BRS

Nöroanatomi

BEŞİNCİ BASKI

Douglas J. Gould

Çeviri Editörü

Prof. Dr. Yasin Arifoğlu

- Kolay anlaşılan, mükemmel bir çalışma olanağı
- İçerik, en belirgin ve en çok test edilen konular vurgulanacak şekilde düzenlenmiş
- Konuları hatırlamanıza ve sınavlarınıza yardımcı olacak 600'den fazla soru tipi

Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

istanbul tıp kitabevleri

BRS

Nöroanatomi

BEŞİNCİ BASKI

Douglas J. Gould, Ph.D.
Professor
Department of Biomedical Sciences
Oakland University William Beaumont School of Medicine
Rochester, Michigan

İlk 4 Baskının Editörü:
James D. Fix, PhD
(1931–2010)

Çeviri Editörü:
Prof. Dr. Yasin Arifoğlu
Bezmialem Vakıf Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul

©İstanbul Medikal Yayıncılık *ÇEVİRİ ESERLER* dizisi
BRS: Nöroanatomi
Çeviri editörü: Prof. Dr. Yasin Arifoğlu

1. Baskı 2018

ISBN 978-605-9528-38-2

Orjinal esere ait bilgiler
Adı: BRS: Neuroanatomy
Yazarlar: Douglas J. Gould, Ph.D., James D. Fix, PhD
Orjinal ISBN: 978-1-4511-7609-4
Yayınevi: Wolters Kluwer

Yasalar uyarınca, bu yapıtın yayın hakları
İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.'ye aittir.
Yazılı izin alınmadan ve kaynak olarak gösterilmeden,
elektronik, mekanik ve diğer yöntemlerle kısmen veya tamamen kopya edilemez;
fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

MAĞAZALARIMIZ

ÇAPA/MERKEZ	KADIKÖY	KONYA
Turgut Özal Cad. No: 4/A Çapa-İST. Tel: 0212.584 20 58 (pbx) 587 94 43 Faks: 0212.587 94 45	Rasimpaşa Mah. Teyyareci Sami Sok. No: 13 Dükkan 11-12 Kadıköy-İST Tel: 0216.336 20 60	İhsaniye Mah. Tacülvezir Sk. No: 1/A Selçuklu-KONYA Tel: 0332.351 32 53

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan her ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

Yayına hazırlayan	İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.
Yayıncı sertifika no	12643
İmy adına grafiker	Mesut Arslan
Sayfa dizaynı	Hatice Arslan, Murat Can Açan
Çeviri editörü	Prof. Dr. Yasin Arifoğlu
Kapak	İmy Tasarım/Orjinalden Adapte
Baskı ve cilt	**Karakış Basım Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti.** Maltepe Mah. 2.Matbaacılar Sitesi 2. Litros Yolu Sk. 2-4 1BF1 Zeytinburnu-İST Tel: 0212 544 58 10

Online Alışveriş
istanbultip.com.tr
Satış Hattı
0506 866 97 01

Sevgisi, sabrı, bilgeliği ve anlayışı için Marie'ye
Getirdikleri tüm güzellikler için Maggie ve Lulu'ya

Reviewers

Marc Braunstein
Merrian Brooks
Christos Constantinidis, PhD
James L. Culberson, PhD
David Crawley
Ana C.G. Felix, MD
Karan Gulaya
Douglas James
Shonda Janke
Amelia Keaton
Kathleen M. Klueber, PhD
Albert Lamperti, PhD
Stephanie Markle
Fiore Mastroianni
Sidney L. Palmer, PhD
Sheree Perron
Nicholas Potvin
Libby Rhee
Amy Shah
Ricci Sylla
Penny Toliopoulos
Anne Williams

Önsöz

BRS Nöroanatomi, 5. baskı, Amerika Birleşik Devletleri Tıp Fakültesi Lisans Sınavlarının (USMLE) ilk basamağı ve diğer sınavlara hazırlanan tıp fakültesi ve diş hekimliği fakültesi öğrencileri dâhil sağlık alanında eğitim gören öğrenciler için insan nöroanatomisinin kısa ama öz bir tekrarıdır. İnsan nöroanatomisinin temellerini kısa ama ana hatları belirgin, iyi resmedilmiş bir formatta sunar. Bu kitapta; bölüm sonlarındaki tekrar soruları ve kitap sonundaki kapsamlı değerlendirme soruları olmak üzere tamamının cevabı ve açıklaması yapılmış 600'den fazla Board tipi soru vardır.

Bu baskıda yeni olarak;

- Nöroanatomik yolakları daha belirgin hale getirmek için renklendirmeler yapıldı.
- Tabloları sınırlamak ve klinik bağlantıları işaretlemek için renklendirmeler yapıldı.
- Duyu bozukluklarının lokalizasyonu
- Güncellenmiş renkli çizimler
- Terminologia Anatomica ile uyumlu güncellenmiş terminoloji kullanıldı.

Öğrenciye

Bu kitaptan en güzel şekilde faydalanmak için, çizimleri, BT ve MR görüntülerini ve anjiyogramları özenle şekil altı yazılarıyla beraber çalışın; Board sorularının bilgisi görüntülerde ve şekil altı yazılarda gizlidir. USMLE sınavlarında çıkan en az 30 sorunun ana hatları verilmiş olup; bölümleri tekrar ederken bu ipuçlarına bakınız.

Teşekkür

Dr. James Fix'e ve aziz anısına bu beşinci baskıya temel ilk dört BRS Nöroanatomi baskısını yapan kurumu kurduğu için en içten teşekkürler. Öğrencilerim ve meslektaşlarıma bu beşinci baskı hazırlanırken yaptıkları değerli önerilerinden dolayı teşekkür ederim. Ayrıca Lippincott Williams & Wilkins çalışanları ve ortaklarına bu baskıya yaptıkları katkılarından dolayı, Crystal Taylor, satın alma editörü; Catherine Noonan, basın editörü ve yayınevinin davet ettiği, değerli eleştiri ve önerilerin sunan öğrenci ve fakülte eleştirmenlerine teşekkür ederim.

Çeviri Editörü Önsözü

ABD'de çok popüler olan, Tıp Fakültesi Lisans Sınavları'nın (USMLE) ilk basamağına ve diğer sınavlara hazırlanan tıp ve diş hekimliği fakültesi öğrencileri ile sağlık alanında eğitim gören diğer öğrenciler için nöroanatominin kısa bir tekrarı olan *"BRS Nöroanatomi"* 5. baskısının Türkçe'ye kazandırılmasından dolayı çevirmenler ile birlikte büyük mutluluk duymaktayım. Bu eserde kısa ama öz biçimde verilen bilgilerin yanı sıra konu sonlarındaki sorular, kitap sonundaki kapsamlı değerlendirme soruları ve bunların açıklamaları ile bilgilerin pekiştirilmesi ve konuların öğrenilmesi kolaylaşmaktadır.

Bu eserin insan sağlığı ile uğraşan tüm meslek grupları ile birlikte tıp, diş, eczacılık ve sağlık bilimleri fakültelerinde yardımcı bir ders kitabı olarak faydalı olacağı kanısındayım.

Bu çevirinin yapılmasında katkıda bulunan başta tüm çevirmenler olmak üzere, İstanbul Tıp Kitabevi ve çalışanlarına çok teşekkür ederim. Bu eserin öğrenci ve akademisyenlere faydalı olması dileğiyle.

Prof. Dr. Yasin ARİFOĞLU
İstanbul, 2018

Çeviri Kurulu

Editör:

Prof. Dr. Yasin Arifoğlu
Bezmialem Vakıf Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı - İstanbul

1. **Bölüm: Beynin Gross Anatomisi**
   Yrd. Doç. Dr. Murat DIRAMALI
   Yrd. Doç. Dr. Seda SERTEL MEYVACI
   AİBÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Bolu
2. **Bölüm: Beyin Zarları Ve Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)**
   Prof. Dr. M. Cudi TUNCER
   Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, Diyarbakır
3. **Bölüm: Merkezi Sinir Sisteminin Damarları**
   Prof. Dr. Tuncay VAROL
   Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, Manisa
4. **Bölüm: Sinir Sisteminin Gelişimi**
   Prof. Dr. Selçuk SÜRÜCÜ
   Prof. Dr. Safiye ÇAVDAR
   Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul
5. **Bölüm: Nörohistoloji**
   Prof. Dr. Emel ULUPINAR
   Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, Eskişehir
6. **Bölüm: Medulla Spinalis**
   Prof. Dr. Güler KAHRAMAN YILDIRIM
   Dr. Alp TAŞTAN
   İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul
7. **Bölüm: Medulla Spinalis'teki Yollar**
   Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
   Dr. Özge Irmak DOĞANCI
   İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul
8. **Bölüm: Medulla Spinalis Lezyonları**
   Uzm. Dr. Çiğdem ARİFOĞLU KARAMAN
   SB. Erenköy Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, İstanbul
9. **Bölüm: Beyin Sapı**
   Prof. Dr. Davut ÖZBAĞ
   İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi
   Anatomi Anabilim Dalı, Malatya
10. **Bölüm: Cranial Sinirler**
    Prof. Dr. Zeliha KURTOĞLU
    Doç. Dr. Deniz UZMANSEL
    Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Mersin
11. **Bölüm: Trigeminal Sistem**
    Doç. Dr. Hüseyin BALCIOĞLU
    İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
    Temel Tıp Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul
12. **Bölüm: Beyin Sapı Lezyonları**
    Prof. Dr. Erdoğan ŞENDEMİR
    Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Bursa
13. **Bölüm: Diencephalon: Thalamus ve Hypothalamus**
    Doç. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN
    Yrd. Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI
    Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Konya
14. **Bölüm: İşitme Sistemi**
    Prof. Dr. M. Bülent ÖZDEMİR
    Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Denizli
15. **Bölüm: Vestibuler Sistem**
    Yrd. Doç. Dr. Fikri ÖZDEMİR
    Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Çorum
16. **Bölüm: Görme Sistemi**
    Doç. Dr. Serdar ÇOLAKOĞLU
    Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Düzce
17. **Bölüm: Koku, Tat ve Limbik Sistemler**
    Prof. Dr. Ahmet UZUN
    Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, Samsun
18. **Bölüm: Basal Çekirdekler ve Ekstrapiramidal Motor Sistem**
    Prof. Dr. Ufuk ŞAKÜL
    Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi
    Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul

19. Bölüm: Cerebellum

Prof. Dr. Niyazi ACER
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı, Kayseri
Yrd. Doç. Dr. Seher YILMAZ
Bozok Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı, Yozgat

20. Bölüm: Otonom Sinir Sistemi

Prof. Dr. Hülya GÜRBÜZ
Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul

21. Bölüm: Nörotransmitterler ve Yolaklar

Prof. Dr. İsmet KIRPINAR
Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

22. Bölüm: Cortex Cerebri

Yrd. Doç. Dr. Ural VERİMLİ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul

İndeks

Uzm. Dr. Engin KARAMAN
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
İstanbul

İçindekiler

Önsöz vii
Teşekkür vii
Çeviri editörü önsözü viii
Çeviri kurulu ix

1. BEYNİN GROSS ANATOMİSİ 1

Öğrenim Hedefleri 1
I. Giriş 1
II. Beynin Bölümleri 1
III. Beyin ve Beyin Sapının Atlası 10
Tekrar Testi 22

2. BEYİN ZARLARI VE BEYİN OMURİLİK SIVISI 24

Öğrenim Hedefleri 24
I. Meninges 24
II. Ventriculur'lar 28
III. Beyin Omurilik Sıvısı 30
IV. Hidrosefali 30
V. Meningitis 31
VI. Herniasyon 32
VII. Sirkumventriküler Organlar 34
Tekrar Testi 36

3. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNİN DAMARLARI 39

Öğrenim Hedefleri 39
I. Medulla Spinalis'in Arterleri 39
II. Medulla Spinalis'in Venöz Drenajı 40
III. Beynin Arterleri 41
IV. Circulus Arteriosus Cerebri (Willis Poligonu) 45
V. Arteriae Meningeae 45
VI. Beynin Venleri 45
VII. Dura Sinüsleri (Sinus Durae Matris) 46
VIII. Anjiografi 48
IX. Kafa İçi Kanama (intracranial hemoraji) 52
Tekrar Testi 54

4. SİNİR SİSTEMİNİN GELİŞİMİ 58

Öğrenim Hedefleri 58

I. Genel Bakış 58
II. Tubus Neuralis Gelişimi 58
III. Crista neuralis 59
IV. Placodea Neurogenicae 61
V. Tubus Neuralis Gelişim Aşamaları 61
VI. Medulla Spinalis 63
VII. Medulla Oblongata (Myelencephalon) 64
VIII. Metencephalon 66
IX. Mesencephalon 67
X. Diencephalon, Optik Yapılar ve Hipofiz'in Gelişimi 68
XI. Telecephalon'un Gelişimi 70
XII. Merkezi Sinir Sisteminin Konjenital Malformasyonları 71

Tekrar Testi 77

5. NÖROHİSTOLOJİ 79

Öğrenim Hedefleri 79

I. Genel Bakış 79
II. Nöronlar 79
III. Neuroglia 82
IV. Sinir Hücresi Dejenerasyonu ve Rejenerasyonu 86
V. Aksonal Transport (Taşınım) 87
VI. Merkezi Sinir Sisteminin Kapillerleri 87
VII. Duyusal Reseptörler 89

Tekrar Testi 91

6. MEDULLA SPINALIS 93

Öğrenim Hedefleri 93

I. Giriş 93
II. Dış Görünüşü (External Morfoloji) 93
III. İç Yapısı (Internal Morfoloji) 98
IV. Myotatik Refleks 101

Tekrar Testi 91

7. MEDULLA SPINALIS'TEKİ YOLLAR 104

Öğrenim Hedefleri 104

I. Afferent (Çıkan) Yollar 104
II. Efferent (İnen) Yollar 109
III. İntegratif / Birleştirici Yollar 111
IV. Klinik Bağlantılar 112

Tekrar Testi 114

8. MEDULLA SPINALIS LEZYONLARI 117

Öğrenim Hedefleri 117

I. Alt Motor Nöron Lezyonları 117
II. Üst Motor Nöron (UMN) Lezyonları 119
III. Duysal Yol Lezyonları 119
IV. Periferik Sinir Sistemi Lezyonları 120
V. Kombine Üst ve Alt Motor Nöron Lezyonları 120
VI. Kombine Motor ve Duyusal Lezyonlar 121
VII. İntervertebral Disk Herniasyonu 124

Tekrar Testi 125

9. BEYİN SAPI (TRUNCUS ENCEPHALI) 129

Öğrenim Hedefleri 129

I. Giriş 129
II. Medulla Oblongata (Myelencephalon) 129
III. Pons 134
IV. Mesencephalon 138
V. Corticobulbar (Corticonuclear) Lifler 142

Tekrar Testi 143

10. CRANIAL SİNİRLER 145

Öğrenim Hedefleri 145

I. Giriş 145
II. N. Terminalis (0. Cranial sinir) 145
III. N. Olfactorius (I. Cranial sinir) 145
IV. N. Opticus (II. Cranial sinir) 146
V. N. Oculomotorius (III. Cranial sinir) 148
VI. N. Trochlearis (IV. Cranial sinir) 149
VII. N. Trigeminus (V. Cranial sinir) 150
VIII. N. Abducens (VI. Cranial sinir) 151
IX. N. Facialis (VII. Cranial sinir) 151
X. N. Vestibulocochlearis (VIII. Cranial sinir) 154
XI. N. Glossopharyngeus (IX. Cranial sinir) 154
XII. N. Vagus (X. Cranial sinir) 155
XIII. N. Accessorius (XI. Cranial sinir) 156
XIV. N. Hypoglossus (XII. Cranial sinir) 157

Tekrar Testi 159

11. TRIGEMINAL SİSTEM 162

Öğrenim Hedefleri 162

I. Nervus Trigeminus 162
II. Tractus Trigeminothalamicus 163

III. Nervus Trigeminus'un Duyu Çekirdekleri 165
IV. Trigeminocerebellar Lifler 166
V. Trigeminal Refleksler 167
VI. Klinik Bağlantı 168
Tekrar Testi 170

12. BEYİN SAPI LEZYONLARI 172

Öğrenim Hedefleri 172
I. Giriş 172
II. Bulbus'un Vasküler Lezyonları 172
III. Pons'un Vasküler Lezyonları 173
IV. Mesencephalon Lezyonları 175
V. Akustik Nöroma (Schwannoma) 176
VI. Internuclear ophtalmoplegia 177
VII. Foramen Jugulare (Vernet) Sendromu 177
VIII. Subclavian Çalma Sendromu 178
Tekrar Testi 179

13. DIENCEPHALON: THALAMUS VE HYPOTHALAMUS 183

Öğrenim Hedefleri 183
I. Giriş: Thalamus 183
II. Thalamus'un Sınırları 183
III. Başlıca Thalamus Çekirdekleri ve Major Bağlantıları 184
IV. Thalamus'un Damarları 187
V. Capsula Interna 187
VI. Capsula Interna'nın Damarları 188
VII. Klinik Bağlantılar 188
VIII. Genel Bakış: Hypothalamus 189
IX. Hypothalamus'un Yüzeyel Anatomisi 189
X. Hypothalamus'un Bölümleri ve Çekirdekleri 189
XI. Hypothalamus'un Major Bağlantıları 192
XII. Major Lif Sistemleri 194
XIII. Fonksiyonel Değerlendirmeler 195
XIV. Klinik Bağlantılar 196
Tekrar Testi 196

14. İŞİTME SİSTEMİ 202

Öğrenim Hedefleri 202
I. Giriş 202
II. Dış, Orta ve İç Kulak 202
III. İşitme Yolları 204
IV. Tractus Olivocochlearis 206
V. İşitme Defektleri 206

VI. Diyapazon Testleri 207
VII. İşitsel Uyarılmış Beyin Sapı Yanıtları (BAER) 207
Tekrar Testi 209

15. VESTİBULER SİSTEM (DENGE) 211

Öğrenim Hedefleri 211
I. Giriş 211
II. Labirent (Labyrinthus) 211
III. Vestibuler Yollar (Denge Yolları) 213
IV. Efferent Vestibüler Bağlantılar 214
V. Fasciculus Longitudinalis Medialis 214
VI. Vestibulookuler Refleksler 215
VII. Decerebral ve Decortical Rijidite 216
VIII. Klinik Bağlantılar 216
Tekrar Testi 218

16. GÖRME SİSTEMİ 220

Öğrenim Hedefleri 220
I. Giriş 220
II. Retina 220
II. Görme Yolları 224
IV. Pupilla Işık Refleksiler ve Yolları 225
V. Pupilla'nın Dilatasyon Yolu 227
VI. Akomodasyon-Konverjans Hareketleri 227
VII. Göz Hareketleri ile İlgili Merkezler 228
VIII. Klinik Bağlantılar 229
Tekrar Testi 232

17. KOKU, TAT VE LİMBİK SİSTEM 236

Öğrenim Hedefleri 236
I. Olfactor Sistem 236
II. Tat Sistemi 237
III. Limbik Sistem 239
Tekrar Testi 245

18. BASAL ÇEKİRDEKLER VE EKSTRAPİRAMİDAL MOTOR SİSTEM 249

Öğrenim Hedefleri 249
I. Nuclei Basales 249
II. Ekstrapiramidal Motor Sistem 249
Tekrar Testi 256

19. CEREBELLUM (BEYİNCİK) 258

Öğrenim Hedefleri 258

I. Genel Bakış 258
II. Cerebellum'un Temel Bölümleri 258
III. Cerebellar Korteks 260
IV. Major Cerebellar Yollar 262
V. Cerebellar Bozukluklar 264
VI. Cerebellar Lezyonlar 264

Tekrar Testi 266

20. OTONOM SİNİR SİSTEMİ 268

Öğrenim Hedefleri 268

I. Genel 268
II. Otonom Sinir Sisteminin Bölümleri 268
III. Visceral Afferent Lifler ve Ağrı 272
IV. Belirli Organların Otonomik İnnervasyonu 273
V. Klinik Bağlantılar 275

Tekrar Testi 232

21. NÖROTRANSMİTTERLER VE YOLAKLARI 278

Öğrenim Hedefleri 278

I. Giriş 278
II. Asetilkolin 279
III. Dopamin 280
IV. Norepinephrine (Noradrenalin) 281
V. Serotonin (5-Hydroxytryptamine (5-HT)) 282
VI. Opioid Peptid'ler 283
VII. Nonopioid Neuropeptid'ler 284
VIII. Amino Asitler 284
IX. Nitrik Oksit 287
X. Fonksiyonel ve Klinik Bağlantılar 287

Tekrar Testi 289

22. CORTEX CEREBRI 293

Öğrenim Hedefleri 293

I. Genel Bakış 293
II. Neocortex 293
III. Cortex Cerebri'nin Fonksiyonel Ajanları 294
IV. Cerebral Dominans 299
V. Ayrık Beyin Sendromu 301
VI. Önemli Fonksiyonel Kortikal Alanların Beslenmesi 302

VII. Apraksi 303
VIII. Afazi 304
IX. Disprozodiler 305
Tekrar Testi 306

Kapsamlı Değerlendirme Testi 311

Ek: Cranial Sinirlerin Tablosu 339

Sözlük 342

İndeks 353

bölüm 1

Beynin Gross Anatomisi

Öğrenim Hedefleri

- Tipik kesit ve şekillerden beynin ana yapılarını tanımlar (Bunun için sayfa 10'daki beyin ve beyin sapı atlasını kullanın).
- Telencephalon, beyin hemisferleri ve loblar ile bu loblarda yer alan gyrus'ları tanımlar.
- Limbik sistem ve koku duyusuna ait yapıları beynin diğer kısımlarından ayırır.
- Diencephalon, beyin sapı ve cerebellum'un farklı yapılarını ve kısımlarını sayar.

I. GİRİŞ

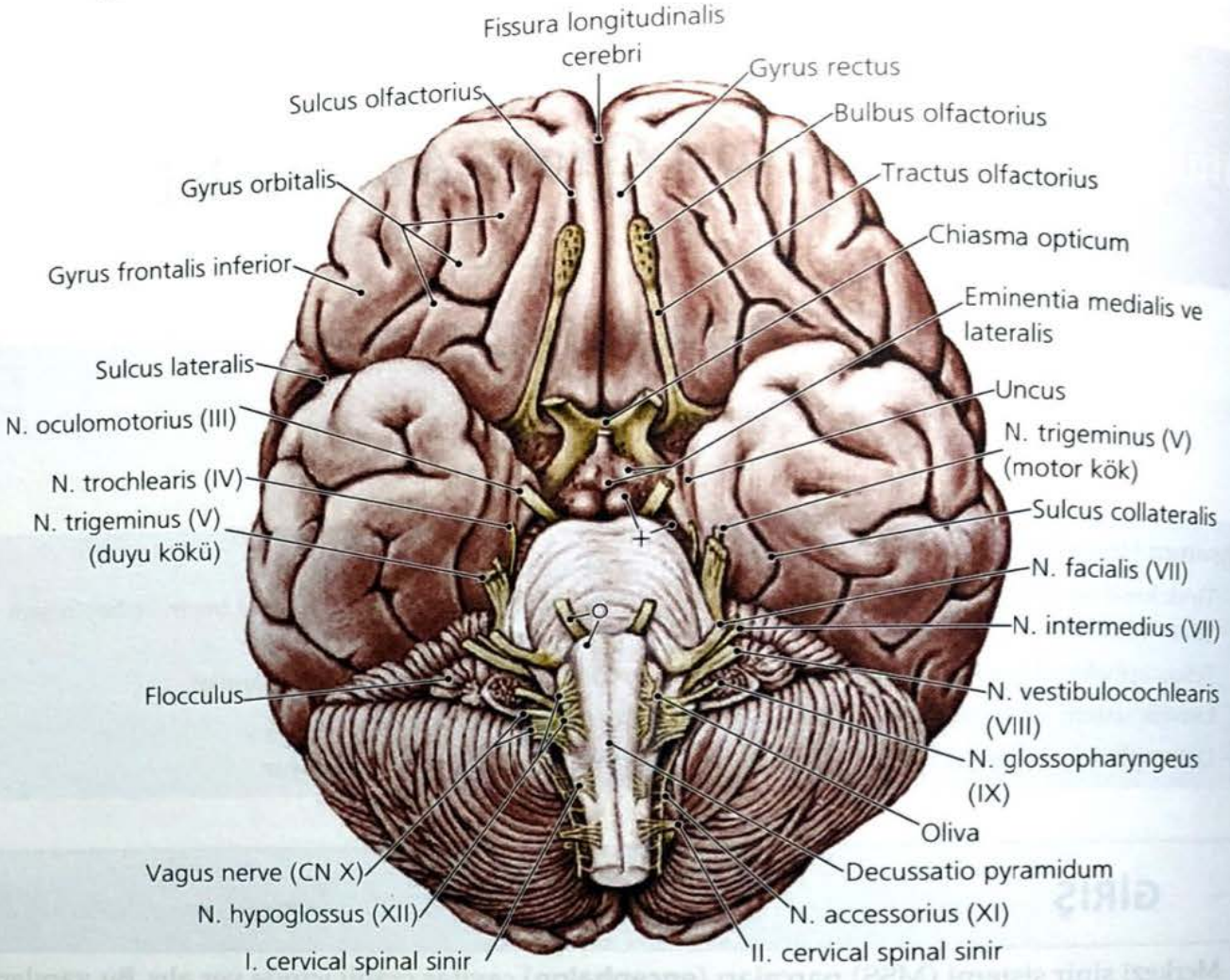
- Merkezi sinir sistemi (MSS) parçaları (**encephalon**) cavitas cranii içinde yer alır. Bu yapıların yüzeyinde kıvrımlı çıkıntılar (**gyrus**) ve oluklar (**sulcus**) görülür.
- **Cerebrum** (hemispherium cerebri ve diencephalon), **truncus encephali** (mesencephalon, pons ve bulbus) ve **cerebellum**'dan oluşur.
- Yenidoğanda 350 g ve erişkinde 1400 g.
- Bağ dokusu yapısında üç zar ile sarılıdır; **meninges.**
- Travmadan koruyan **beyin omurilik sıvısı (BOS)** ile çevrelenmiştir.

II. BEYNİN BÖLÜMLERİ

Beyin, postembriyonik altı parçaya ayrılmıştır: **Telencephalon, diencephalon, mesencephalon, pons, bulbus**, ve **cerebellum.**

A. Telencephalon

- Beyin hemisferlerini (**hemispherium cerebri**) ve basal çekirdekleri (**nuclei basales**) kapsar. Beyin hemisferleri içinde ventriculus lateralis'ler yer alır.
  1. **Hemispherium cerebri** (Şekil 1.1- 1.5)
     - Fissura longitudinalis cerebri ve falx cerebri ile ayrılır.
     - Commissural yollar ile birbirlerine bağlıdırlar (ör: corpus callosum).
     - Dört ana lob ve iki de fonksiyonel olmak üzere altı lob ve koku duyusu ile ilgili yapıları içerir:
       a. **Lobus frontalis** (Şekil 1.3 ve Şekil 1.4)
          - Sulcus centralis'ten polus frontalis'e uzanır.
          - Sulcus lateralis'in üzerinde ve sulcus centralis'in önünde yer alır.
          - Aşağıdaki gyrus'lardan oluşur:
            (1) Gyrus precentralis
            - Primer motor sahayı içerir (Brodmann 4).



ŞEKİL 1.1. Beynin alttan görünüşü (*Truex RC, Kellner CE. Detailed Atlas of the Head and Neck. New York, NY: Oxford University Press; 1958:34.' ten modifiye edilmiştir*).

(2) Gyrus frontalis superior
- Medial yüzde suplementer motor korteksi içerir (Brodmann 6).

(3) Gyrus frontalis medius
- Frontal göz sahasını içerir (Brodmann 8).

(4) Gyrus frontalis inferior
- Dominant hemisferde Broca'nın konuşma alanını içerir (Brodmann 44-45).

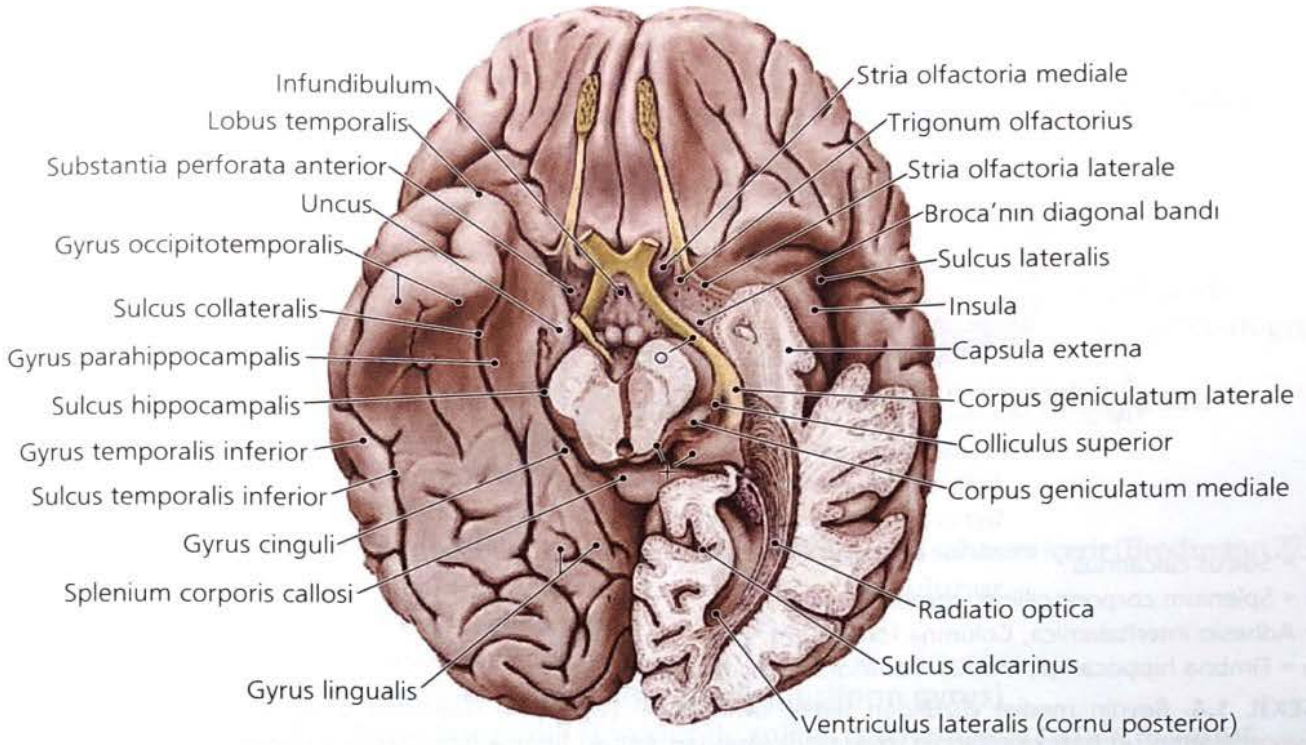
(5) Gyrus rectus ve gyri orbitales
- Sulcus olfactorius ile ayrılmışlardır.

(6) Lobulus paracentralis anterior
- Medial yüzde gyrus frontalis superior (sulcus paracentrealis) ile sulcus centralis arasında bulunur.
- Gyrus precentralis'in medial yüzdeki devamı şeklindedir.

b. Lobus parietalis (Bknz. Şekil 1.3-1.5)
- Sulcus centralis'ten lobus occipitalis'e doğru uzanır ve lobus temporalis'in üstünde yer alır.
- Aşağıdaki lob ve gyrus'lardan oluşur:

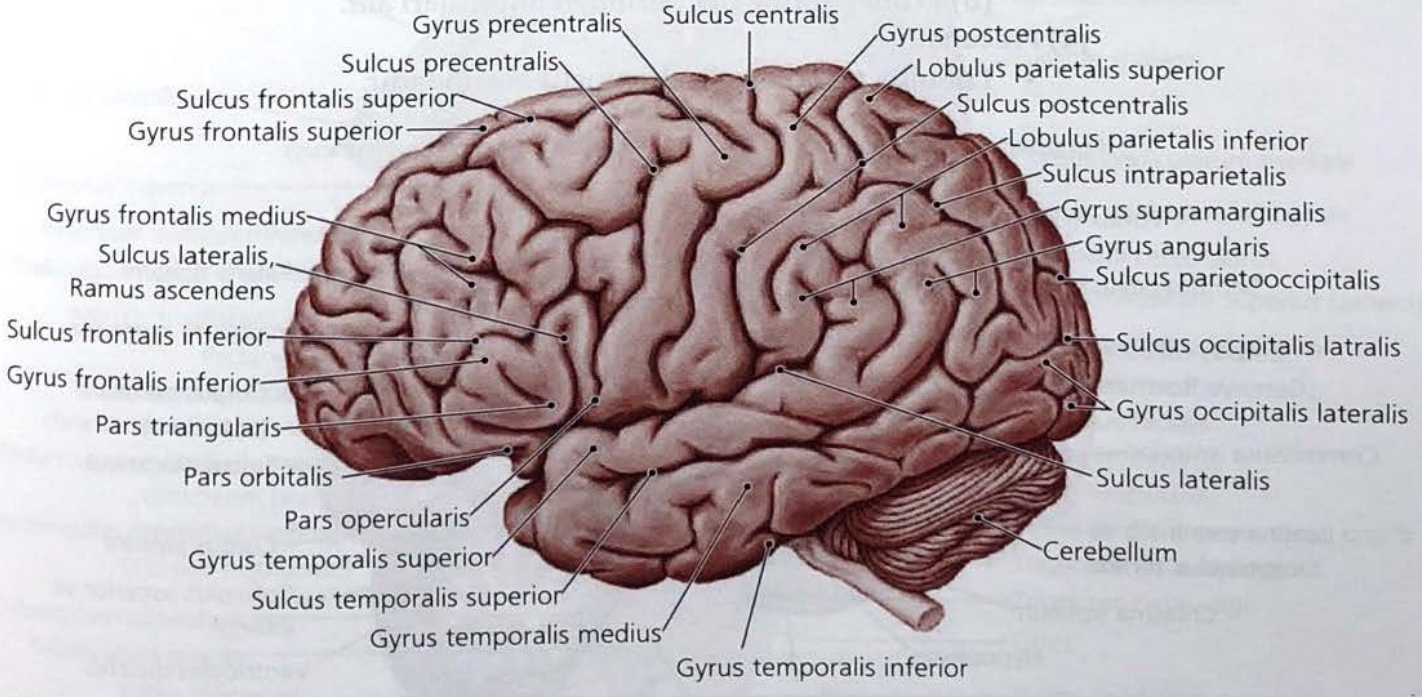
(1) Gyrus postcentralis
- Cortex cerebri'nin primer somatosensoriyel sahasıdır (Brodmann 3,1,2).

(2) Lobulus parietalis superior
- Somatosensoriyel fonksiyonlarda rol alan bağlantıları içerir (Brodmann 5,7).

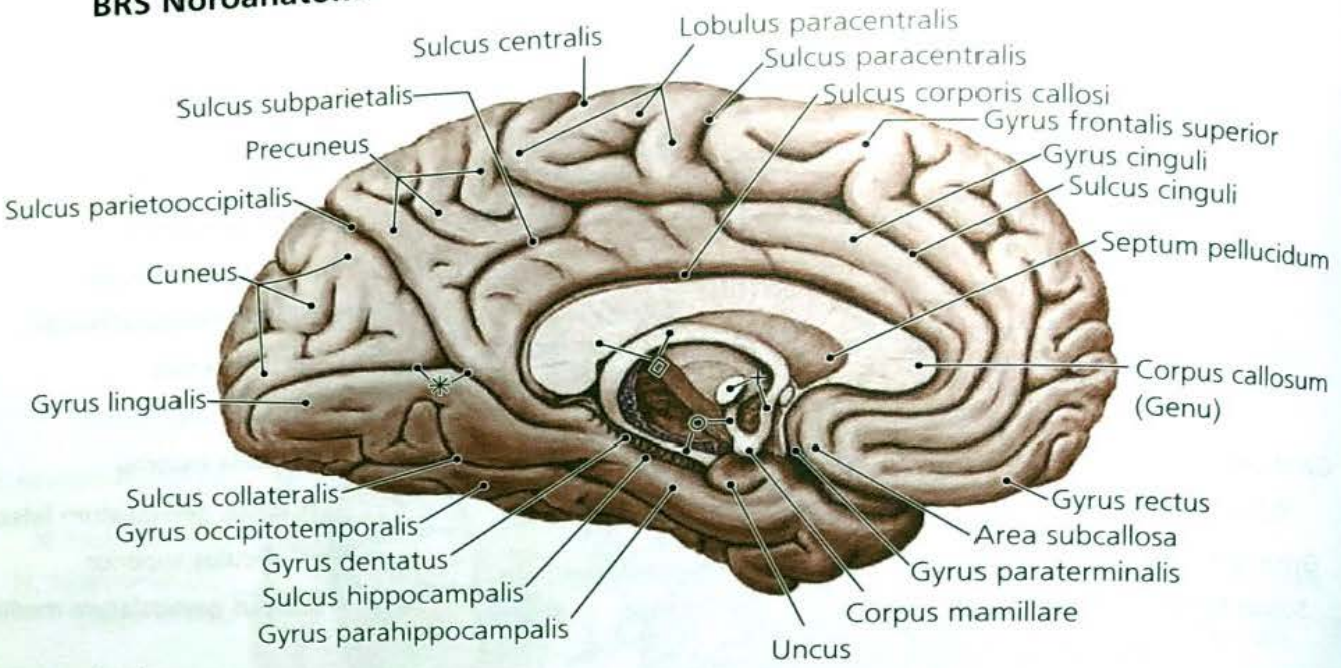


o = Tractus opticus
+ = Brachium colliculus inferior

ŞEKİL 1.2. Beynin alt yüzeyinin sulcus ve gyrus'larının görünüşü. Sol hemisfer, görme yolları ve optik radyasyonun lateral ventrikül ile olan ilişkisini göstermek üzere incelenmiştir *(Truex RC, Kellner CE. Detailed Atlas of the Head and Neck. New York, NY: Oxford University Press; 1958:46'dan modifiye edilmiştir).*



ŞEKİL 1.3. Beynin lateral yüzeyinin sulcus ve gyrus'larının görünüşü *(Truex RC, Kellner CE. Detailed Atlas of the Head and Neck. New York, NY: Oxford University Press; 1958:47'den modifiye edilmiştir).*



* = Sulcus calcarinus
◊ = Splenium corporis callosi, corpus fornicis +
= Adhesio interhalamica, Columna fornicis ant.
o = Fimbria hippocampi; tractus mamillothalamicus

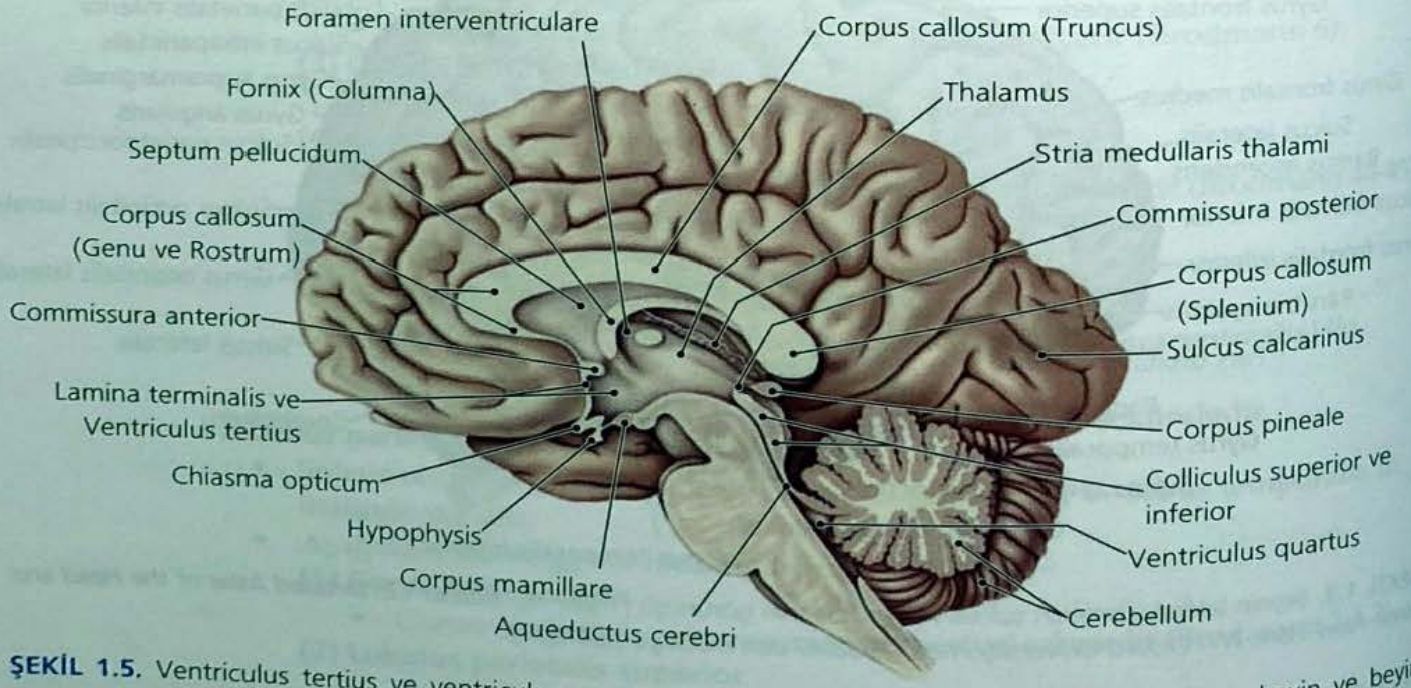
ŞEKİL 1.4. Beynin medial yüzünden temel kıvrımlarının (Gyrus) ve oluklarının (Sulcus) görünüşü. Thalamus ve hypothalamus'un bazı kısımlarının uzaklaştırılmasından sonraki fimbria hippocampi, columna fornicis ant. ve tractus mamillothalamicus'un görünüşü (Truex RC, Kellner CE. *Detailed Atlas of the Head and Neck*. New York, NY: Oxford University Press; 1958:49'den modifiye edilmiştir).

(3) Lobulus parietalis inferior

- **Gyrus supramarginalis**
  (a) Somatosensoriyel, işitsel ve görsel inputlar arasındaki ilişkileri sağlar (Brodmann 40).
- **Gyrus angularis** (Brodmann 39).
  (b) Primer görme merkezinden impulsları alır.

(4) Precuneus

- Lobulus paracentralis ile cuneus arasındadır.



ŞEKİL 1.5. Ventriculus tertius ve ventriculus quartus'un çevresindeki anatomik yapıları gösteren beyin ve beyin sapından geçen median kesit (*Bear MF, Connors BW, Paradiso MA: Neuroscience: Exploring the Brain. 3rd ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2007:207.'den modifiye edilmiştir*).

(5) **Lobulus paracentralis posterior**
- Sulcus centralis ile precuneus arasında medial yüzde yer alır.
- Gyrus postcentralis'in medial yüzdeki devamı şeklindedir.

c. **Lobus temporalis** (Bknz. Şekil 1.2-1.4)
- Polus temporalis'ten lobus occipitalis'e doğru uzanır, sulcus lateralis'in altında yer alır.
- Sulcus lateralis'ten sulcus collateralis'e doğru uzanır.
- Aşağıdaki gyrus'ları içerir:

(1) Gyri temporales transversi (Heschl)
- Sulcus lateralis'in içinde bulunur.
- Gyrus temporalis superior'dan corpus geniculatum laterale'ye doğru uzanır (Şekil 1.6).
- Primer işitme merkezinin bulunduğu cortex cerebri bölgesidir (Brodmann 41-42).

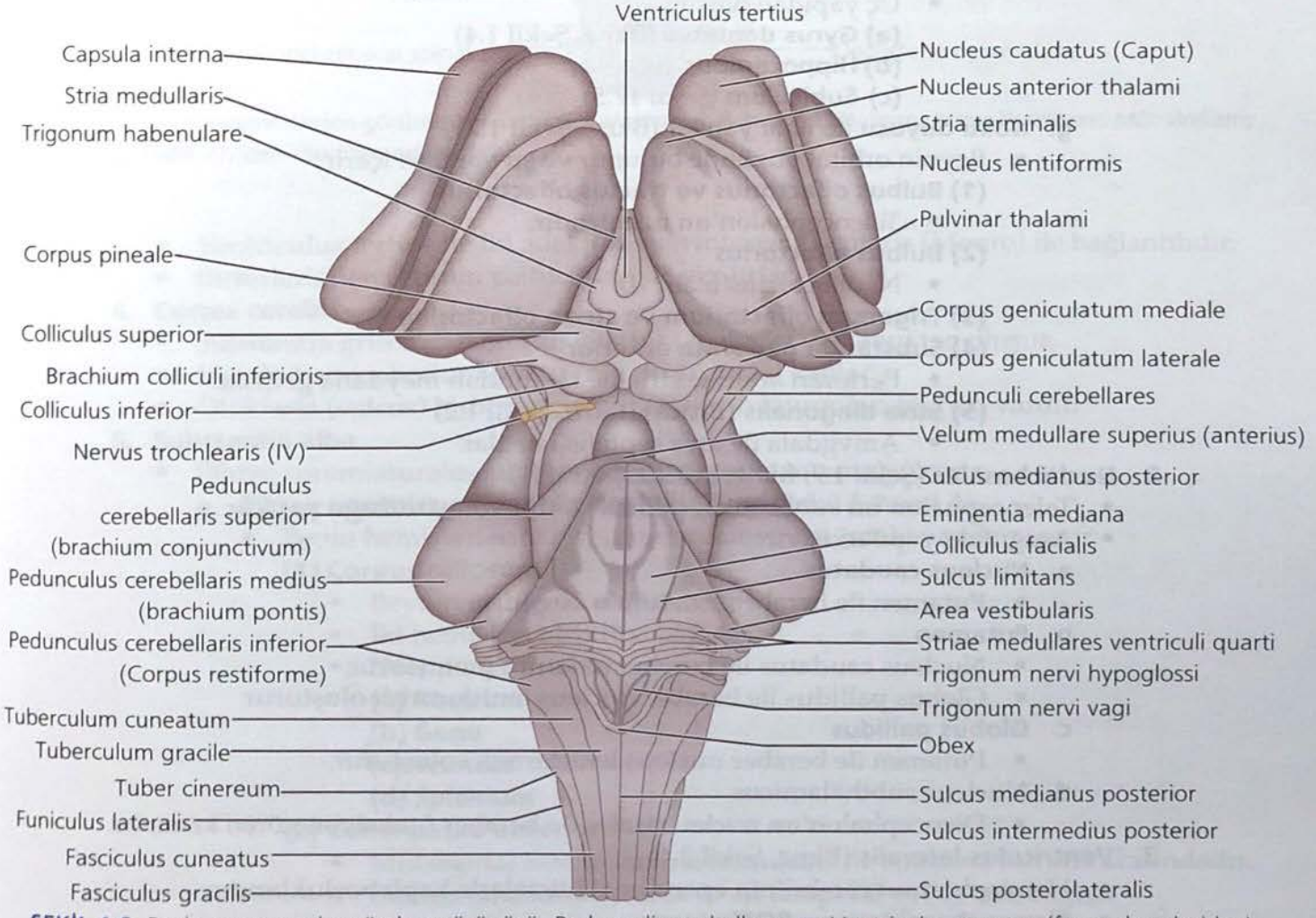
(2) Gyrus temporalis superior
- İşitsel fonksiyonlarla ilgilidir.
- Dominant hemisferde **Wernicke'nin konuşma sahasını** içerir (Brodmann 22).
- Üst (saklı) yüzünde planum temporale bulunur.

(3) Gyrus temporalis medius

(4) Gyrus temporalis inferior

(5) Gyrus occipitotemporalis lateralis (fusiform gyrus)
- Sulcus temporalis inferior ile sulcus collateralis arasında bulunur.

d. **Lobus occipitalis** (Bknz. Şekil 1.3-1.5)
- Sulcus parietooccipitalis ile incisura preoccipitalis'i birleştiren hattın arkasında yer alır.



ŞEKİL 1.6. Beyin sapının arka yüzden görünüşü. Pedunculi cerebellares ve Ventriculus quartus (fossa rhomboidea) tabanının gösterilmesi için cerebellum uzaklaştırılmıştır (Truex RC, Carpenter MB. Human Neuroanatomy. Baltimore, MD: Wilkins;1969:31.'den modifiye edilmiştir).

- İki yapıdan oluşur:
  (1) Cuneus
  - Sulcus parietooccipitalis ile sulcus calcarinus arasında bulunur.
  - Görme merkezini içerir (Brodmann 17, 18 ve 19).

  (2) Gyrus lingualis
  - Sulcus calcarinus'un altında yer alır.
  - Görme merkezini içerir (Brodmann 17, 18 ve 19).

e. Lobus insularis (insula) (Bknz. Şekil 1.2)
- Sulcus lateralis'in içinde bulunur.
- Gyrus longus insulae ve gyri breves insulae vardır.

f. Lobus limbicus (Bknz. Şekil 1.4 ve Şekil 22.1.B)
- Hemisferlerin medial yüzünde bulunan ve corpus callosum ile mesencephalon'un lateral yüzünü çevreleyen "C" şeklindeki yapıların tamamıdır.
- Aşağıdaki yapılardan oluşur:

  (1) Gyrus paraterminalis ve area subcallosa (Bknz. Şekil 1.4)
  - Lamina terminalis'in önünde ve rostrum corporis callosi'nin altında yer alır.

  (2) Gyrus cinguli
  - Corpus callosum'un üstünde bulunur ve ona paralel seyreder.
  - Gyrus parahippocampalis ile birleşir.

  (3) Gyrus parahippocampalis[1]
  - Sulcus hippocampalis ile sulcus collateralis arasında seyreder ve **uncus'ta** sonlanır.

  (4) Formatio hippocampi
  - Fissura choroidea ile sulcus hippocampi arasında uzanır.
  - **Fornix** aracılığıyla hypothalamus ve area septalis'e bağlanır.
  - Üç yapıdan oluşur:
    (a) Gyrus dentatus (Bknz. Şekil 1.4)
    (b) Hippocampus ve
    (c) Subiculum (Şekil 17.5)

g. Koku duyusu ile ilgili yapılar (Bknz. Şekil 1.2)
- Beynin orbital yüzünde bulunur ve şu yapıları içerir:

  (1) Bulbus olfactorius ve tractus olfactorius
  - Telencephalon'un uzantısıdır.

  (2) Bulbus olfactorius
  - N. olfactorius'u alır (I).

  (3) Trigonum olfactorium ve striae olfactoriae

  (4) Substantia perforata anterior
  - Perforan arteriae striatae tarafından meydana getirilir.

  (5) Stria diagonalis (Broca) (Bknz. Şekil 1.2)
  - Amygdala ile area septalis'i bağlar.

2. Nuclei basales (Şekil 1.7, Bknz. Şekil 1.6 ve 18.1)
- Telencephalon'un subkortikal çekirdeklerinin oluşturduğu yapıdır.
- Aşağıdaki yapıları içerir:

a. Nucleus caudatus
- Putamen ile beraber striatum'u oluşturur.

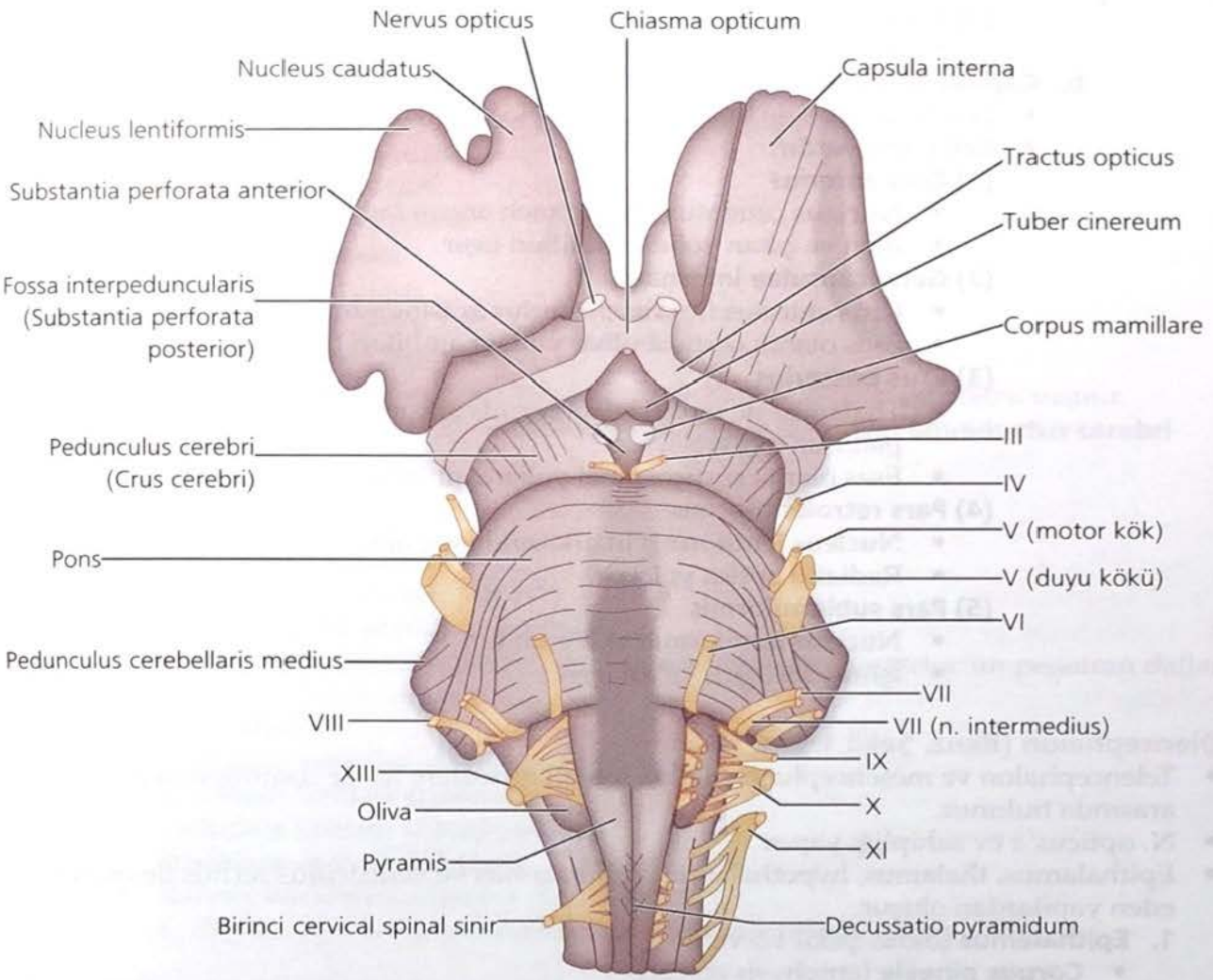
b. Putamen
- Nucleus caudatus ile beraber striatum'u oluşturur.
- Globus pallidus ile beraber nucleus lentiformis'i oluşturur.

c. Globus pallidus
- Putamen ile beraber nucleus lentiformis'i oluşturur.

d. Nucleus subthalamicus
- Diencephalon'un nuclei basales ile beraber fonksiyon gören kısmıdır.

3. Ventriculus lateralis (Bknz. Şekil 2.4)
- Hemispherium cerebri'nin ependimal hücrelerle kaplı boşluklarıdır.
- **Plexus choroideus** ve **BOS'u** içerir.

[1]Bazı otoritelere göre gyrus parahippocampalis, lobus temporalis'e ait bir oluşumdur.



ŞEKİL 1.7. Beyin sapının önden görünüşü (*Truex RC, Carpenter MB. Human Neuroanatomy. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1969:31.'den modifiye edilmiştir*).

- Ventriculus tertius ile iki adet foramen interventricularis (Monro) ile bağlantılıdır.
- Birbirlerinden septum pellucidum ile ayrılırlar.

4. Cortex cerebri
- Substantia grisea'dan oluşan ince bir tabaka ya da kabuktan oluşur.
- Her iki hemispherium cerebri'nin de yüzeyini kaplar.
- Oluklarla (sulcus) birbirinden ayrılan beyin kıvrımları (gyrus) vardır.

5. Substantia alba
- Fibrae commissurales telencephali ve capsula interna'yı içerir.

a. Fibrae commissurales telencephali (Bknz. Şekil 1.4 ve 1.5).
- Beyin hemisferlerini birbirine bağlar ve aşağıdaki yapıları içerir:

(1) Corpus callosum
- Beynin en büyük bağlantısıdır.
- İki hemisferi birbirine bağlar.
- Dört parçası vardır:

(a) Rostrum
(b) Genu
(c) Truncus
(d) Splenium

(2) Commissura anterior
- Midsagittal kesitte lamina terminalis ile columna fornicis arasındadır.
- Bulbus olfactorius'u orta ve alt temporal gyrus'lara bağlar.

(3) Commissura hippocampi (commissura fornicis)
- Fornix'ler ile splenium corporis callosi'nin altı arasındadır.

b. Capsula interna (Bknz. Şekil 1.6, 1.7 ve 13.3)
- Nuclei basales ile thalamus arasıdaki substantia alba'dan oluşur.
- Beş kısmı vardır:

(1) Crus anterius
- Nucleus caudatus ile putamen arasındadır.
- İnen ve çıkan yollara ait lifleri taşır.

(2) Genu capsulae internae
- Crus anterius ile crus posterius arasındadır.
- Esas olarak corticobulbar yollara ait lifleri taşır.

(3) Crus posterius
- Thalamus ile nucleus lentiformis arasında kalır (putamen ve globus pallidus'u çevreler).
- Esas olarak corticospinal yollara ait liflerden oluşur.

(4) Pars retrolentiformis
- Nucleus lentiformis'in arkasında yer alır.
- Radiatio optica'yı içerir.

(5) Pars sublentiformis
- Nucleus lentiformis'in altındadır.
- İşitme ile ilgili yolları içerir.

B. Diencephalon (Bknz. Şekil 1.5 ve 1.6)
- Telencephalon ve mesencephalon ile for. interventriculare'ler ve commissura posterior arasında bulunur.
- N. opticus'a ev sahipliği yapar.
- Epithalamus, thalamus, hypothalamus, subthalamus ve ventriculus tertius ile ona eşlik eden yapılardan oluşur.

1. Epithalamus (Bknz. Şekil 1.5 ve 1.6)
- **Corpus pineale** (epiphysis cerebri)
- **Trigonum habenulare**
- **Stria medullaris thalami**
- **Commissura posterior**
  - **a.** İndirekt pupilla ışık refleksine aracılık eder.
- Tela choroidea ve plexus choroideus ventriculi tertii.

2. Thalamus (dorsal thalamus) (Bknz. Şekil 1.6)
- **Sulcus hypothalamicus** ile hypothalamus'tan ayrılır.
- Yüzeyinde bulunan yapılan şunlardır:
  - **a. Pulvinar**
  - **b. Metathalamus**
    - **Corpus geniculatum mediale (işitsel sistem)**
    - **Corpus geniculatum laterale (görsel sistem)**
  - **c. Tuberculum anterius thalami**
  - **d. Adhesio interthalamica** (massa intermedia)

3. Hypothalamus (Bknz. Şekil 1.1, 1.2 ve 1.6)
- **Chiasma opticum**
- **Corpus mamillare**
- **Infundibulum**
- **Tuber cinereum**

4. Subthalamus (ventral thalamus)
- Thalamus'un altında ve hypothalamus'un lateral'inde bulunur.
  - **a. Nucleus subthalamicus**
  - **b. Zona incerta ve Forel alanları** (Bknz. Şekil 18.3)

5. Ventriculus tertius ve ilişkili yapıları (Bknz. Şekil 1.5 ve 2.4)
- **Lamina terminalis**
  - **a.** Cranial nöroporun kapanması sonucu oluşur.

- Tela choroidea ventriculi tertii
- Plexus choroideus ventriculi tertii
- Foramen interventriculare (Monro)
  a. Ventriculus lateralis ile ventriculus tertius'u birbirine bağlar.
- Recessus supraopticus
- Recessus infundibuli
- Recessus suprapinealis
- Recessus pinealis

C. Mesencephalon (Bknz. Şekil 1.6)

- Diencephalon ile pons arasındadır.
- Commissura posterior'dan frenulum veli medullaris superioris'e doğru uzanır.
- Ventriculus tertius ile ventriculus quartus'u birbirine bağlayan **aqueductus cerebri** burada bulunur.

1. **Facies anterior**
   - **Pedunculus cerebri**
   - **Fossa interpduncularis**
     a. **Nervus oculomotorius (III)**
     b. **Substantia perforata posterior**
        - Arteria cerebri posterior ve a. communicans posterior'un penetran dalları nedeniyle oluşur.
2. **Facies posterior**
   - **Colliculus superior (görsel sistem)**
   - **Brachium colliculi superioris**
   - **Colliculus inferior (işitsel sistem)**
   - **Brachium colliculi inferioris**
   - **Nervus trochlearis (Nervus cranialis IV)**
     a. Beyin sapını arka yüzünden terk eden tek cranial sinirdir.

D. Pons (Bknz. Şekil 1.1 ve 1.7)

- Mesencephalon ile bulbus arasındadır.
- Sulcus bulbopontinus ile sulcus pontocruralis arasında uzanır.

1. **Facies anterior**
   - **Pars basilaris pontis**
   - **Nervi craniales**
     a. **Nervus trigeminus (V)**
     b. **Nervus abducens (VI)**
     c. **Nervus facialis (VII)**
     d. **Nervus vestibulocochlearis (VIII)**
2. **Facies posterior (fossa rhomboidea)**
   - **Locus caeruleus**
     a. MSS'de norepinefrinerjik nöronların en fazla bulunduğu yerdir.
   - **Colliculus facialis**
     a. Nervus abducens ve genu nervi facialis'i içerir.
   - **Sulcus limitans**
     a. Alar tabaka ile bazal tabakayı birbirinden ayırır.
   - **Striae medullares ventriculi quarti**
     a. Fossa rhomboidea'yı pons'a ait üst kısım ve bulbus'a ait alt kısım olmak üzere ikiye ayırır.

E. Bulbus (myelencephalon, medulla oblongata) (Bknz. Şekil 1.1 ve 1.7)

- Pons ile medulla spinalis arasında bulunur.
- Birinci servikal spinal sinirden (C1) sulcus bulbopontinus'a doğru uzanır.

1. **Facies anterior**
   - **Pyramis**
     a. İnen yolları içerir.

- **Oliva**
  - a. Nucleus olivaris inferior'u içerir.
- **Nervi craniales**
  - a. **Nervus glossopharyngeus (IX)**
  - b. **Nervus vagus (X)**
  - c. **Nervus accessorius (XI)**[2]
  - d. **Nervus hypoglossus (XII)**

2. **Facies posterior**
   - **Tuberculum gracile**
   - **Tuberculum cuneatum**
   - **Fossa rhomboidea (Bknz. Şekil 1.6)**
     - a. **Striae medullares ventriculi quarti**
     - b. **Trigonum nervi vagi**
     - c. **Trigonum nervi hypoglossi**
     - d. **Sulcus limitans**
     - e. **Area postrema (kusma merkezi)**

F. Cerebellum (Bknz. Şekil 1.1 ve 1.5)

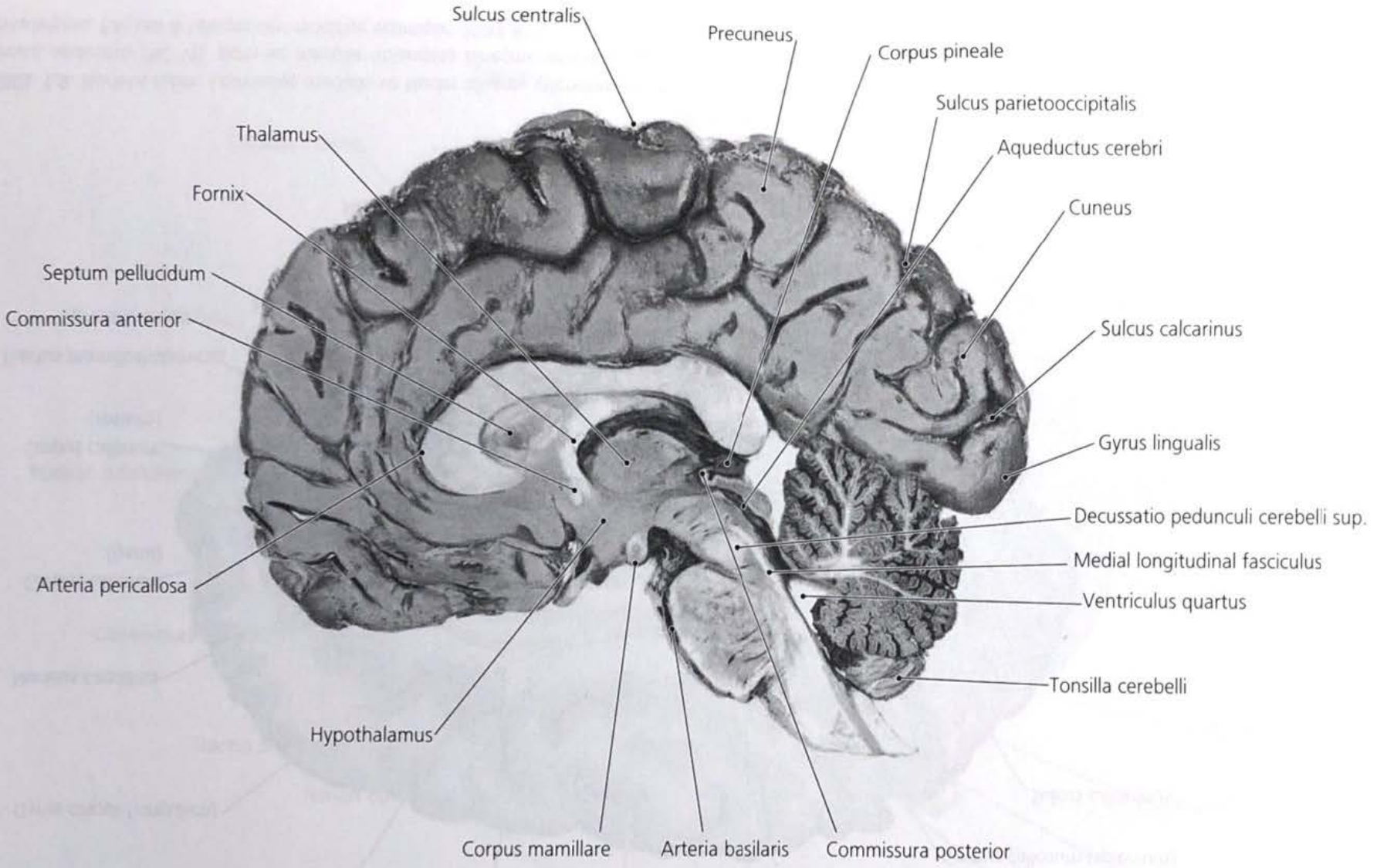
- Fossa cranii posterior'da bulunur.
- Beyin sapına üç adet pedunculus ile bağlanmıştır.
- Ventriculus quartus'un çatısını oluşturur.
- Lobus occipitalis ve lobus temporalis'ten **tentorium cerebelli** ile ayrılmıştır.
- Yüzeyindeki **fissurae cerebelli** ve **folia cerebelli**'lerden oluşmuştur.
- Aşağıdaki yapı veya kısımlardan oluşur:

1. **Hemispherium cerebelli**
   - İki lateral lobdan oluşmuştur.
2. **Vermis cerebelli**
   - Orta hattaki yapıdır.
3. **Flocculus ve nodulus**
   - Lobus flocculonodularis'i oluştururlar.
4. **Tonsilla cerebelli**
   - Her iki hemisferin alt yüzünde bulunan yuvarlağımsı lobüldür.
   - Artmış intrakraniyal basınçta foramen magnum'dan fıtıklaşabilir.
5. **Pedunculus cerebellaris superior** (Bknz. Şekil 1.6)
   - Cerebellum ile pons ve mesencephalon'u bağlar.
6. **Pedunculus cerebellaris medius** (Bknz. Şekil 1.6)
   - Cerebellum ile pons'u bağlar.
7. **Pedunculus cerebellaris inferior** (Bknz. Şekil 1.6)
   - Cerebellum ile pons ve bulbus'u bağlar.
8. **Lobus cerebelli anterior**
   - Fissura prima'nın önünde bulunur.
9. **Lobus cerebelli posterior**
   - Fissura prima ile fissura posterolateralis arasında bulunur.
10. **Lobus flocculonodularis**
    - Fissura posterolateralis'in arkasındadır.

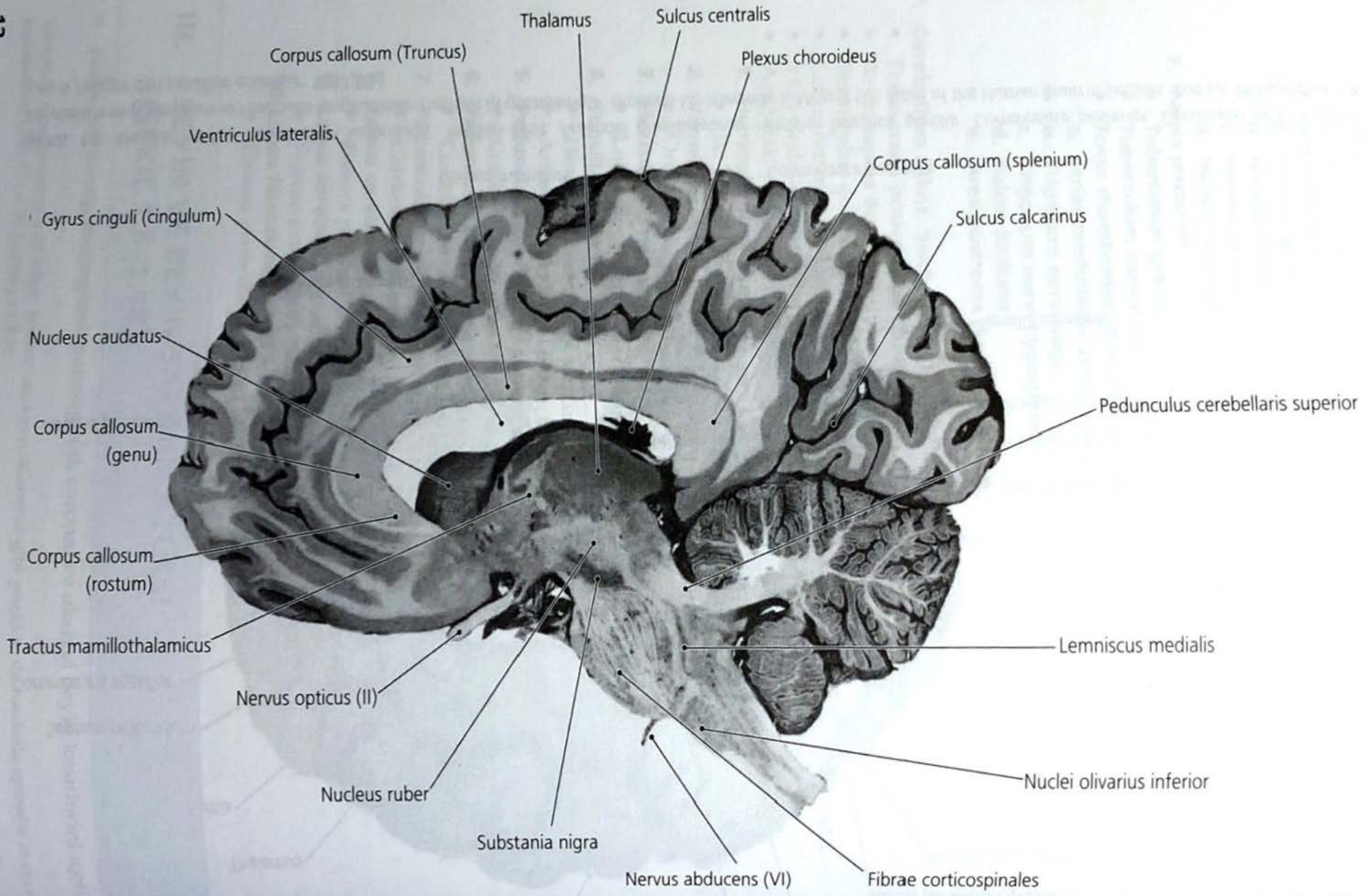
III. BEYİN VE BEYİN SAPININ ATLASI (ŞEKİL 1.8 -1.18)

- Kalın, boyanmış, midsagittal, parasagittal, coronal ve aksiyel beyin kesitlerini içerir.

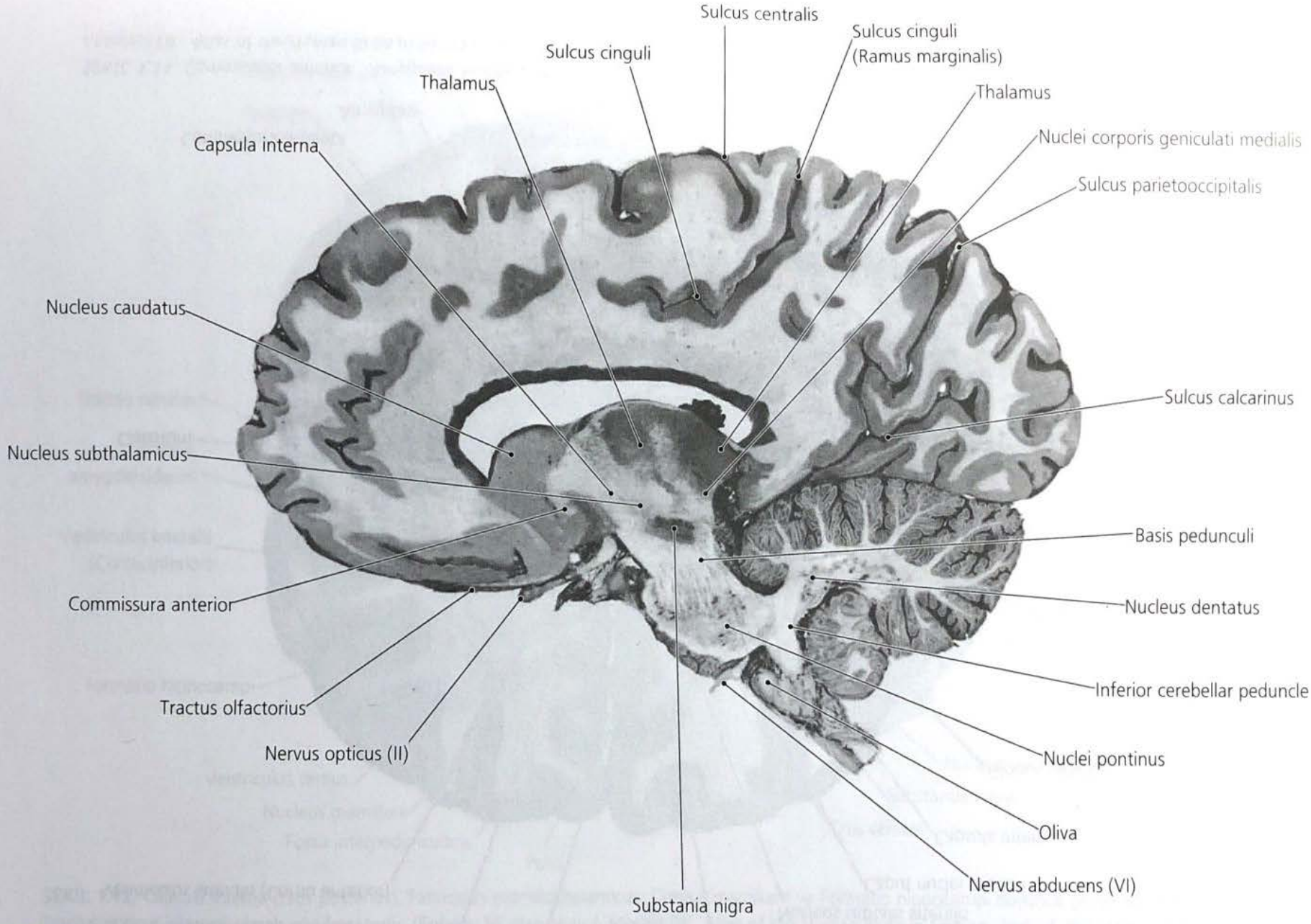
[2]Gerçekte n. accessorius'a ait lifler, bulbus'tan kaynaklanıyor gibi gözükse de medulla spinalis'in cervical segmentlerinden (C1–C4) yukarıya çıkar.



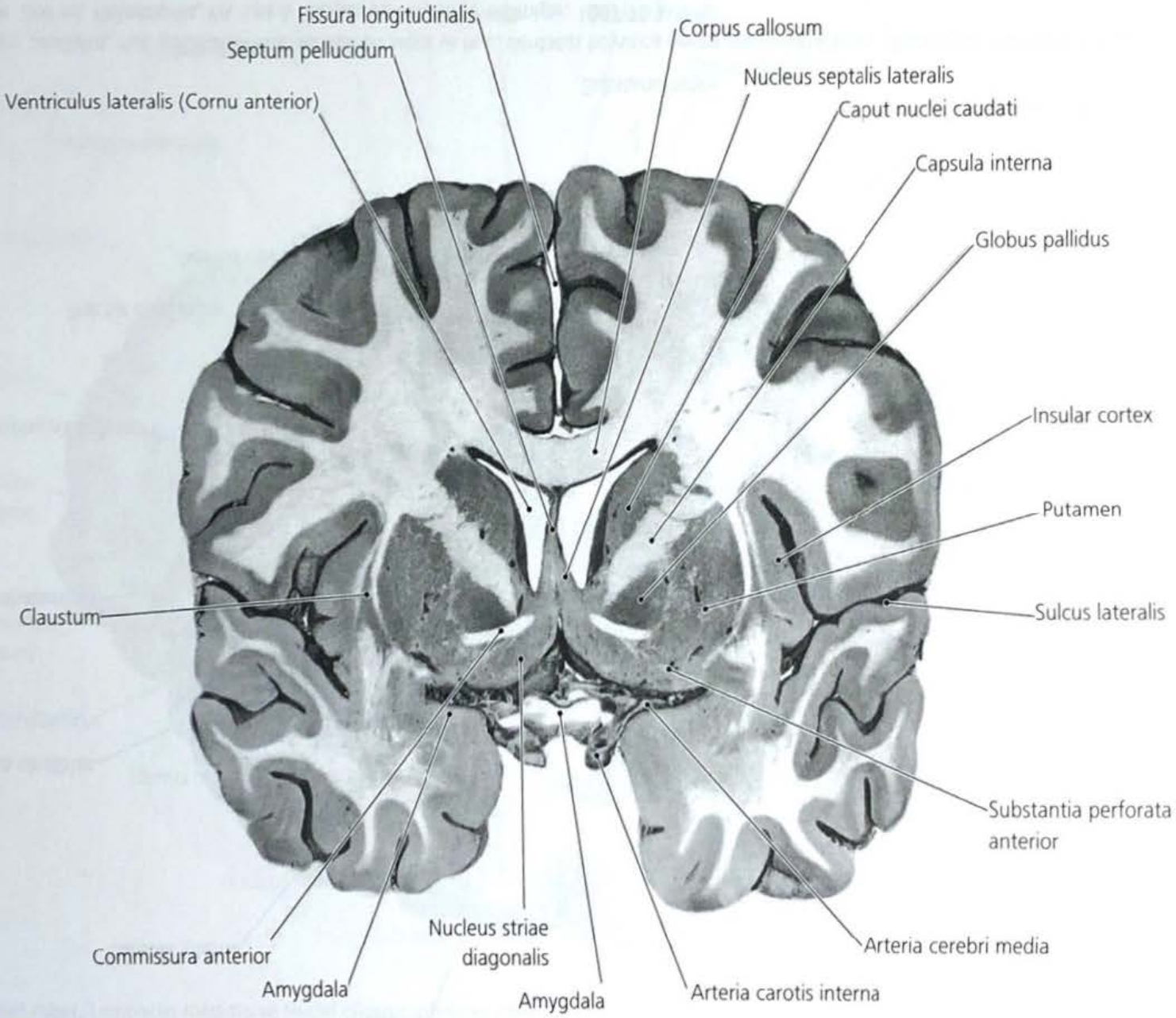
ŞEKİL 1.8. Meninks ve kan damarlarının korunduğu median kesit. Araknoid granülasyonlar hemisfer boyunca görülür. Commissura posterior, Decussatio pedunculorum cerebellarium superiorum ve Fasciculus longitudinalis medialis iyi gösterilmiştir. (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:85.)



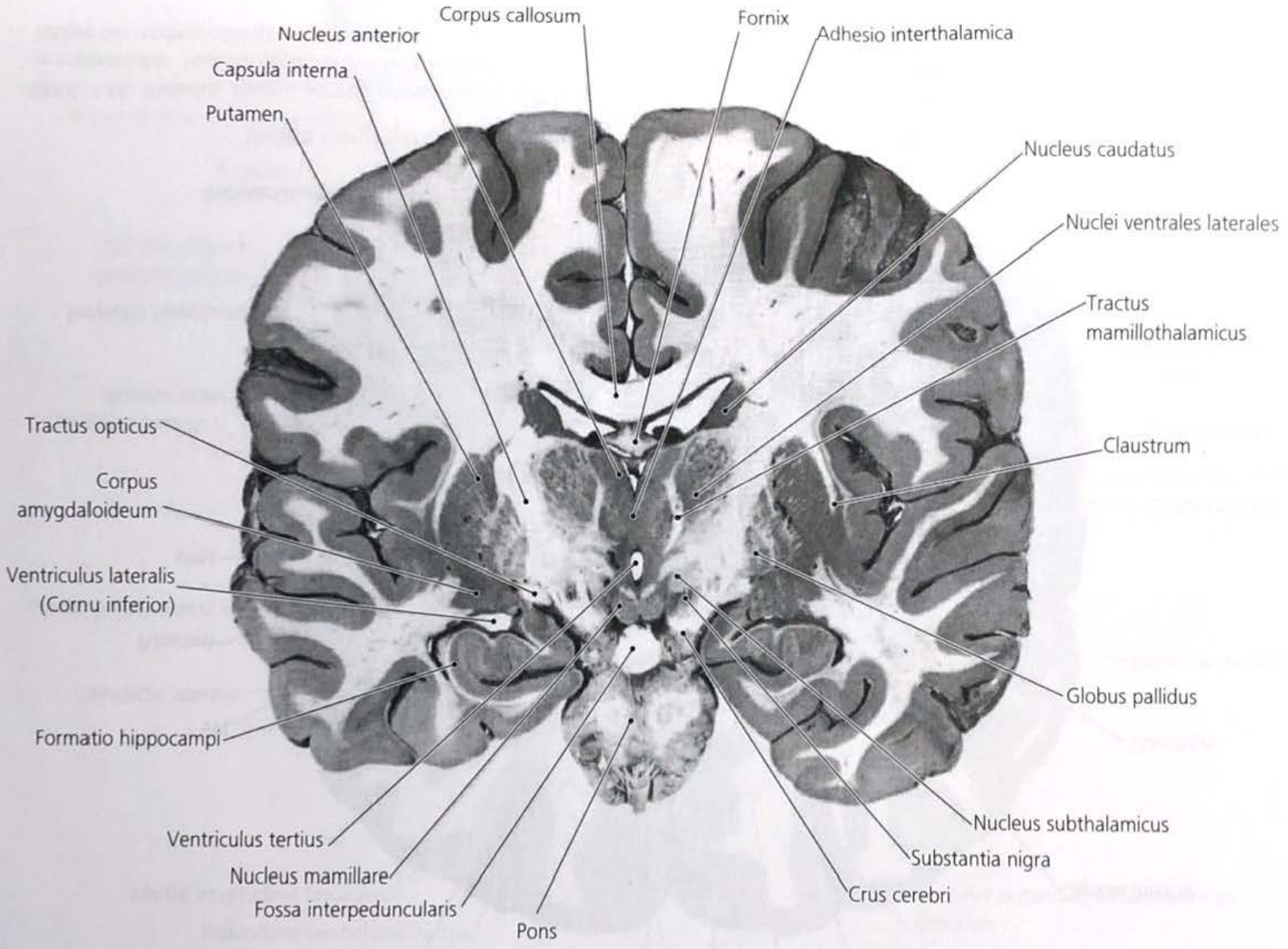
ŞEKİL 1.9. Nucleus ruber, Lemniscus medialis ve Nuclei olivares inferiores boyunca geçen parasagittal kesit. Fibrae corticospinales *crus cerebri'den omuriliğe kadar izlenebilir.* Nervus abducens (NC VI), pons ve medulla oblangata birleşme yerinden çıkmaktadır. (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. *Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed.* Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:81.)



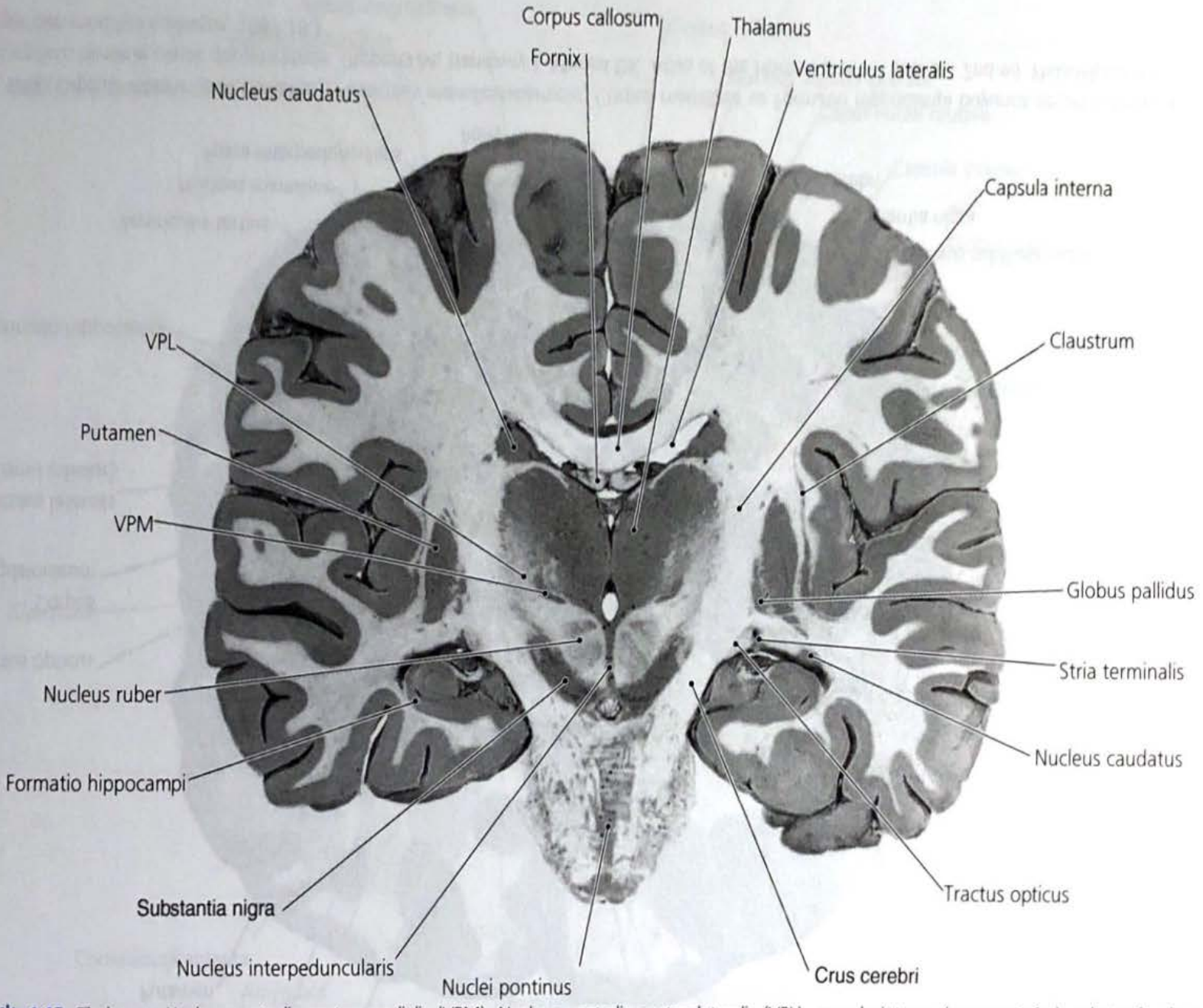
ŞEKİL 1.10. Nuc. caudatus, nuc. subthalamicus, substantia nigra ve nuc. dentatus boyunca geçen parasagittal kesit. (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:79.)



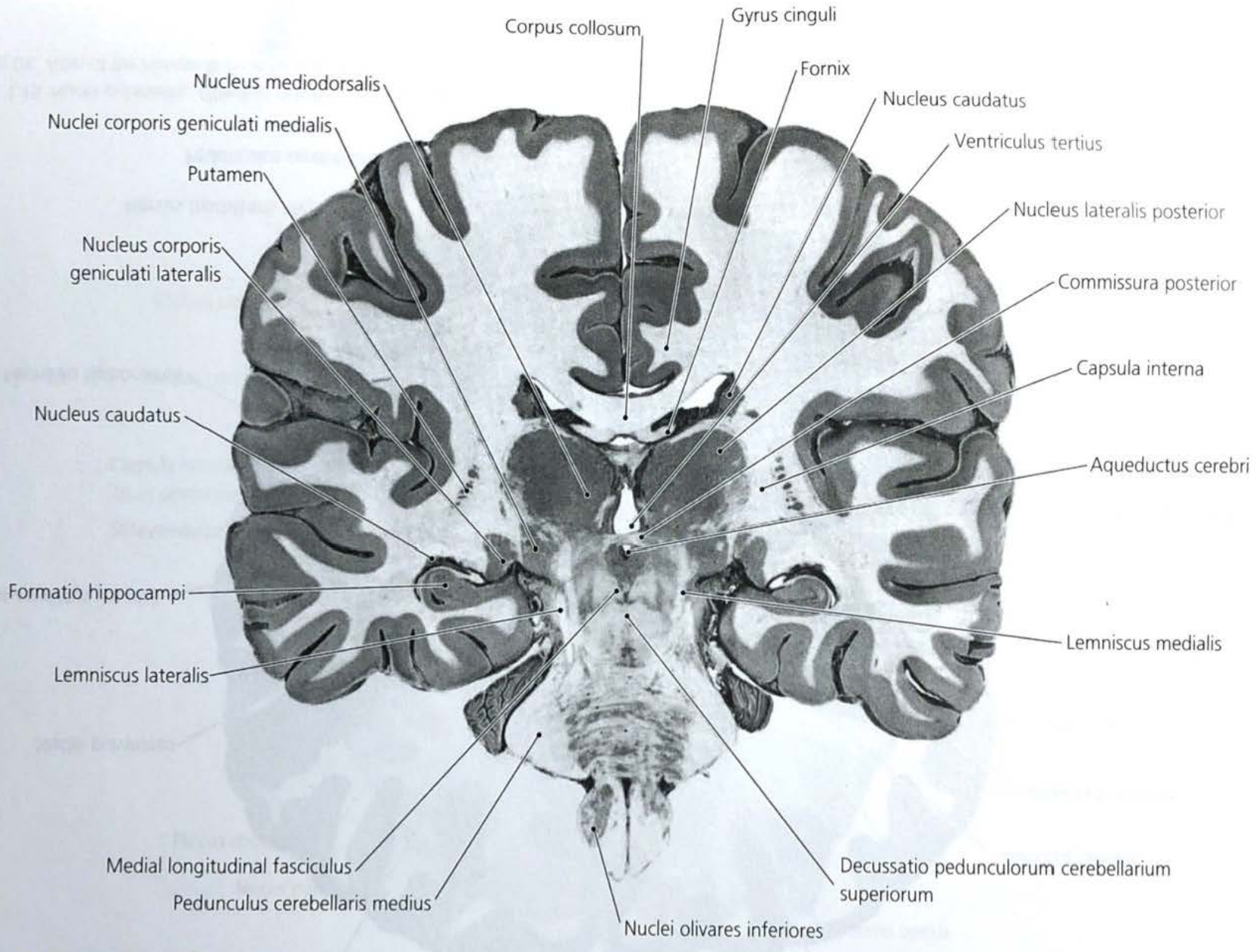
ŞEKİL 1.11. Commissura anterior, Amygdala, Nuclei septales ve Chiasma opticum boyunca geçen coronal kesit. (Roberts M, Hanaway J,Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:9.)



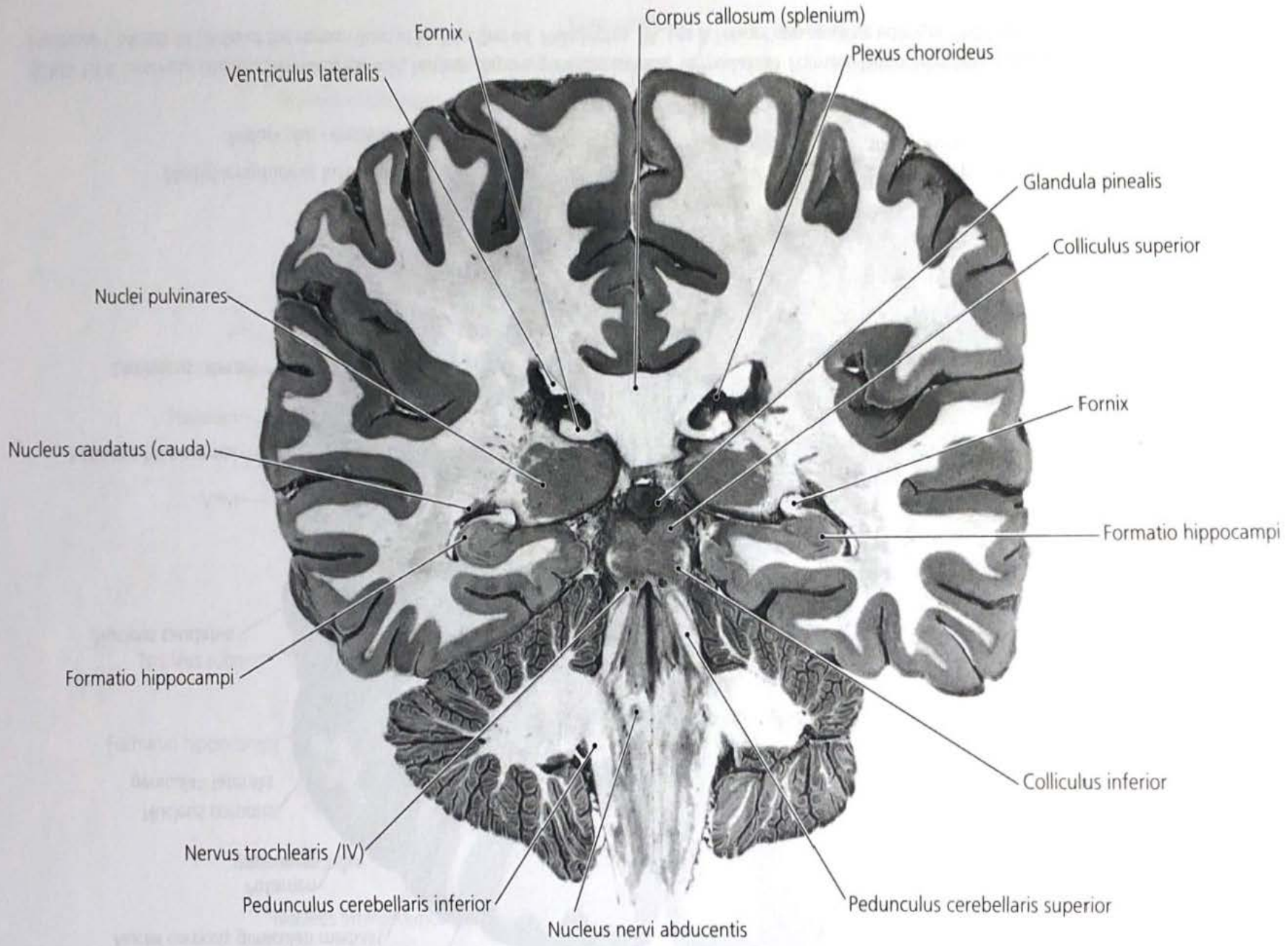
ŞEKİL 1.12. Capsula interna (crus posterius), Fasciculus mamillothalamicus, Corpus mamillare ve Formatio hippocampi boyunca geçen coronal kesit. Tractus opticus bilateral olarak görülmektedir. (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:19.)



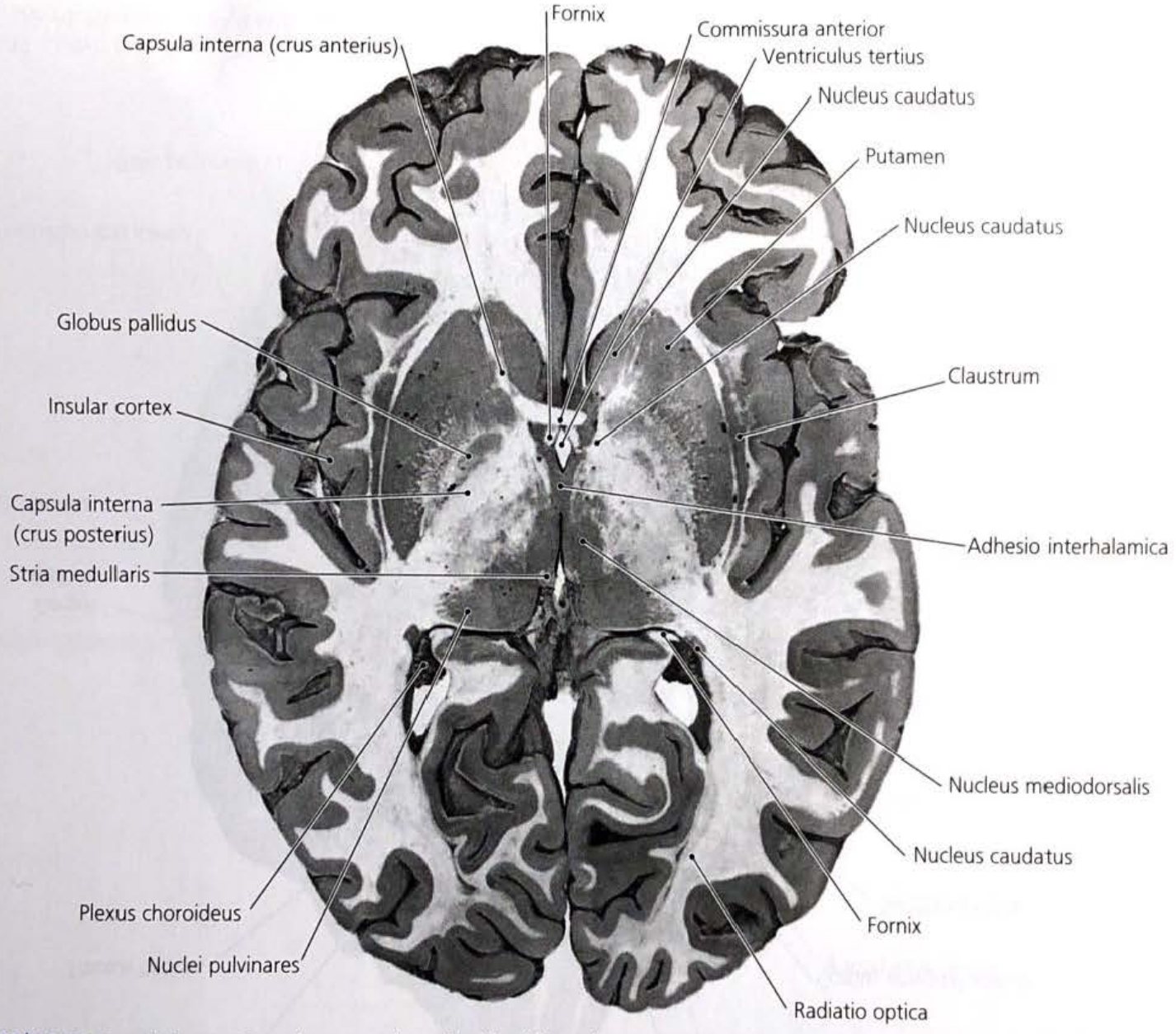
ŞEKİL 1.13. Thalamus, Nucleus ventralis posteromedialis (VPM), Nucleus ventralis posterolateralis (VPL), capsula interna (*crus posterior*), *substantia nigra* ve nucleus ruber boyunca geçen coronal kesit. (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. *2nd ed. Philadelphia, PA: Lea &* Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:23.)



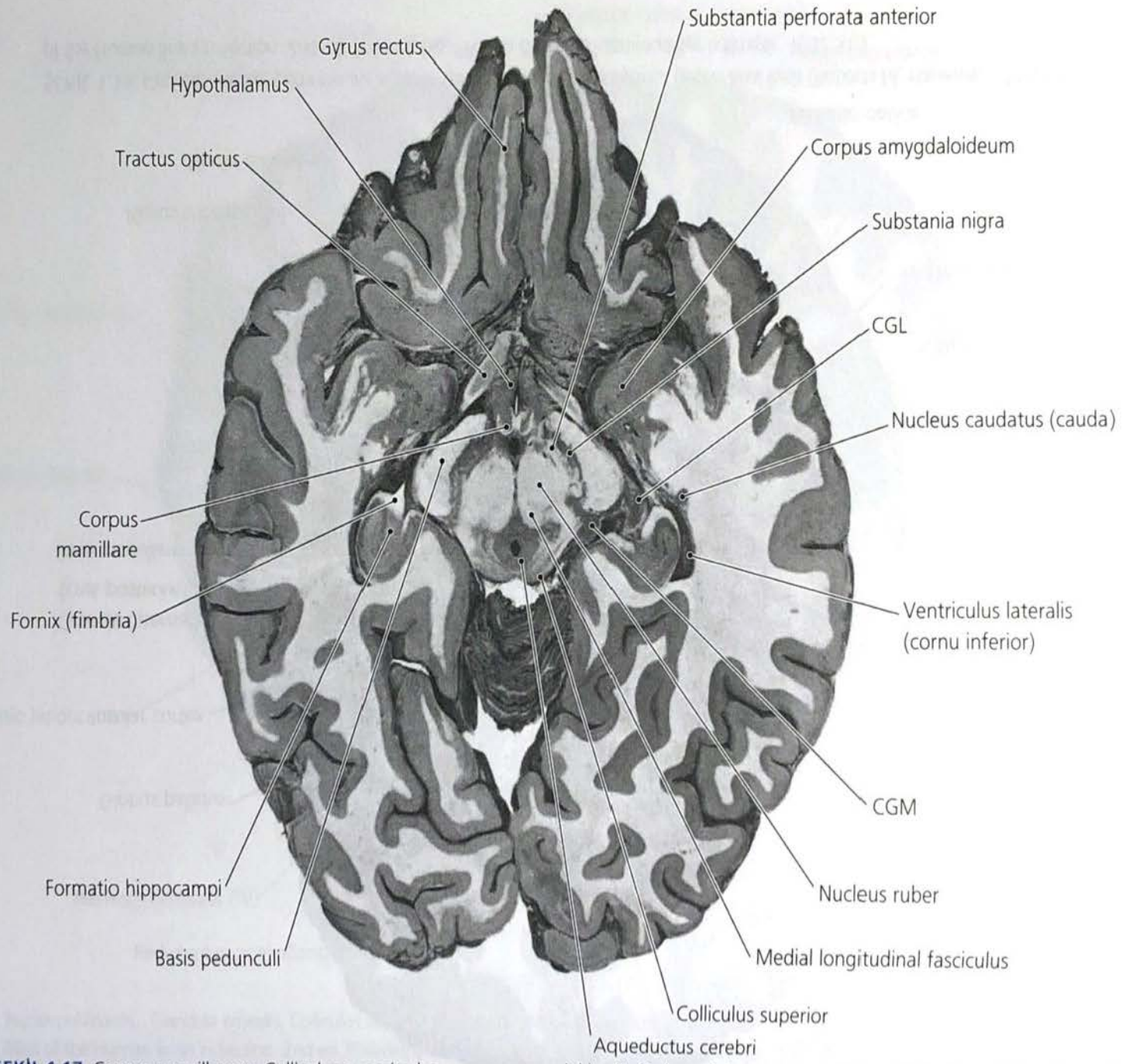
ŞEKİL 1.14. Lemniscus lateralis, Lemniscus medialis, Nucleus corporis geniculati lateralis, ve medialis ile Formatio hippocampi boyunca geçen coronal kesit. (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:25.)



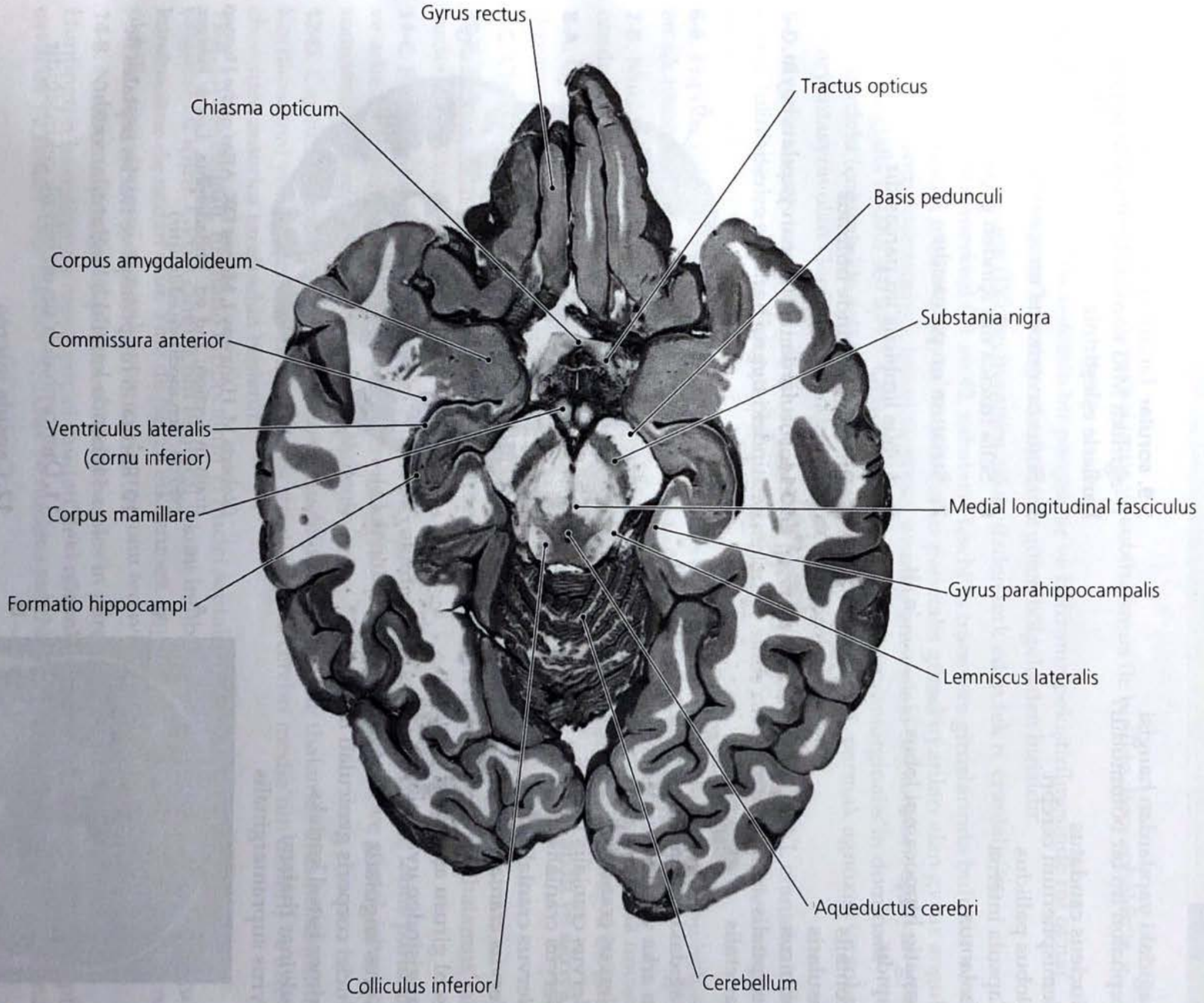
ŞEKİL 1.15. Nuclei pulvinares, Glandula pinealis, Colliculus superior, Colliculus inferior ve Nervus trochlearis (NC IV) boyunca geçen coronal kesit. (*Roberts M, Hanaway J,* Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:29.)



ŞEKİL 1.16. Capsula interna, Commissura anterior ve Nuclei pulvinares boyunca geçen axial kesit (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:51.)



ŞEKİL 1.17. Corpus mamillare ve Colliculus superior boyunca geçen axial kesit. (Roberts M, Hanaway J, *Morest DK. Atlas of the Human Brain in* Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'den modifiye edilmiştir; 1987:57.)



ŞEKİL 1.18. Corpus mamillare, Chiasma opticum ve colliculus inferior boyunca geçen axial kesit (Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger'dan modifiye edilmiştir; 1987:59.).

Tekrar Testi

1. Aşağıdaki yapılardan hangisi diencephalon'un bir bölümüdür?

(A) Nucleus caudatus
(B) Hemispherium cerebri
(C) Globus pallidus
(D) Capsula interna
(E) Thalamus

2. Formatio hippocampi lobus.....'e ait bir yapıdır.

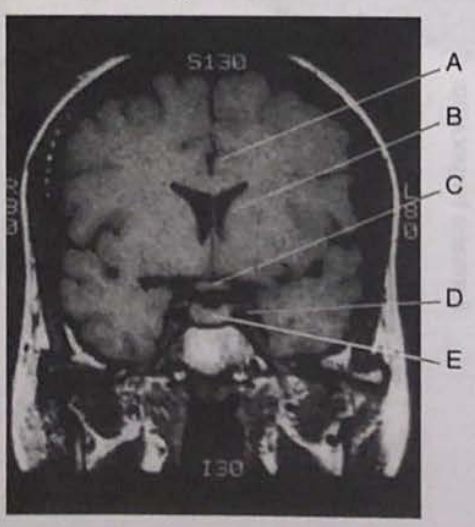
(A) frontalis
(B) insularis
(C) limbicus
(D) occipitalis
(E) parietalis

3. Aşağıdaki cranial sinirlerden hangisi beyin sapını arka yüzden terk eder?

(A) Nervus cranialis I
(B) Nervus cranialis II
(C) Nervus cranialis III
(D) Nervus cranialis IV
(E) Nervus cranialis VI

4. Heschl girusu aşağıdaki yapıların hangisinden uyarı alır?

(A) Gyrus angularis
(B) Nuclei corporis geniculati medialis
(C) Primer işitsel korteks
(D) Pulvinar thalami
(E) Gyrus supramarginalis



5-9. sorular Tanımlanan yapıları beynin T_1-ağırlıklı MRI koronal kesitindeki uygun harflerle eşleştiriniz.

5. Sinus cavernosus'un içinden geçer

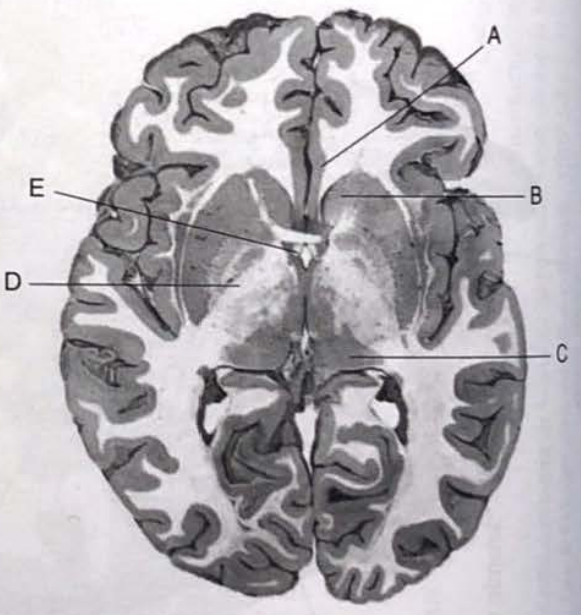
6. Sella turcica'nın içinden geçer

7. Striatum'un parçasıdır

8. Lobus limbicus'un parçasıdır

9. Bir cisterna içinde bulunur

10-14. sorularda tanımlanan yapıları beyin kesitindeki uygun harflerle eşleştiriniz.



(Roberts M, Hanaway J, Morest DK. Atlas of the Human Brain in Section, 2nd ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1987:51.'den modifiye edilmiştir)

10. Formatio hippcampi ve nuclei septales ile arasında karşılıklı bağlantılar vardır

11. Diencephalon'un en büyük çekirdeğidir

12. Capsula interna

13. Gyrus cinguli

14. Nucleus caudatus

Cevaplar ve Açıklamalar

1-E. Thalamus, epithalamus, hypothalamus ve subthalamus ile birlikte diencephalon'u oluşturur.

2-C. Hippocampus limbik sistemin bir parçasıdır ve hafızanın pekiştirilmesinde rol oynar. Hippocampus Alzheimer hastalığında ilk hasar gören bölgelerden birisidir.

3-D. Nervus trochlearis (IV) beyin sapını arka yüzden terk eden tek n. cranialis'tir.

4-B. Primer işitme merkezi (41 ve 42. sahalar) Heschl'in transvers giruslarında bulunur ve nuclei corporis geniculati medialis'ten uyarı alır. Lobus parietalis görsel uyarıları alan gyrus angularis (saha 39) ve somatosensoriyel, işitsel ve görsel uyarılar arasındaki bağlantıları sağlayan gyrus supramargialis'i (saha 40) içerir. Gyrus angularis ve gyrus supramarginalis'in dominant hemisferdeki (çoğunlukla sol) yıkımı semptomları agrafi, akalkuli, parmak agnozisi ve sol-sağ dezoryantasyon olan Gerstmann sendromuna neden olur.

5-D. Arteria carotis interna, sinus cavernosus'tan geçer ve III, IV, V1, V2, ve VI. cranial sinirler ile komşuluk yapar; arteria carotis interna anevrizmaları ve sinus cavernosus tümörleri bu cranial sinirlerin felçlerine neden olabilir.

6-E. Hipofiz (glandula pituitaria) sella turcica'daki fossa hypophysialis'te bulunur; bu bölgenin en sık tümörleri hipofiz tümörleri, kranyofarenjiyomlar ve menenjiomlardır.

7-B. Nucleus caudatus ve putamen striatum'un parçalarıdır. Huntington hastalığında nucleus caudatus'ta nöron kaybı varken Parkinson hastalığında nöron kaybı substantia nigra'da görülür.

8-A. Gyrus cinguli lobus limbicus'un parçasıdır; lezyonları akinezi, mutizm, apati ve ağrıya duyarsızlığa neden olabilir.

9-C. Chiasma opticum, cisterna chiasmatica'da bulunur.

10-E. Fornix, formatio hippocampi ve nuclei septales'ten lifleri alır. Fornix hypothalamus'taki nuclei mamillaris'e uzanır.

11-C. Pulvinar thalami, thalamus'un en büyük çekirdeğidir. Lobus occipitalis, lobus parietalis ve arka loblardaki assosiasyon korteksleri ile karşılıklı bağlantıları vardır ve görsel, işitsel ve somestetik uyarıların entegrasyonu ile ilgilenir.

12-D. Capsula interna'nın crus posterius'u nucleus lentiformis ile thalamus arasında bulunur. Kortikospinal yolları içerir ve rami lateralis striati (arteria cerebri media'nın dalları) ve arteria choroidea anterior tarafından beslenir.

13-A. Gyrus cinguli, formatio hippocampi'yi nuclei septales'e bağlayan lif demeti olan cingulum'u içerir. Gyrus cinguli'nin bilateral yıkımı inhibisyonun kaybının yanında duyguların körelmesine de neden olur. Yine de hafıza etkilenmez. Ön kısmının lezyonları placiditeye neden olabilir; cingulectomi ağır anksiyete ve depresyonu tedavi etmekte kullanılır.

14-B. Nucleus caudatus ve putamen nuclei basales'in parçası olan striatum'u oluşturur. Huntington hastalığında caput nuclei caudati'deki nöronların aşırı kaybı sonucu hydrocephalus exvacuo'ya neden olur. Globus pallidus ve nucleus subthalamicus da basal çekirdeklerdendir.

bölüm **2**

Beyin Zarları ve Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)

Öğrenim Hedefleri

- Dura mater, arachnoidea mater ve pia mater'in yerlerini tanımlar ve özelliklerini sayar.
- Meningeal boşlukları, boşlukların içindeki yapıları tanımlar ve boşlukların gerçek mi yoksa potansiyel mi olduğunu açıklar.
- Subarachnoid aralığın majör cisterna'larını sayar ve her birinin konumunu açıklar.
- Ventrikülleri tespit eder ve her birinin alt başlıklarını ve özelliklerini açıklar.
- Ventriküler sistem içinden geçen liquor cerebrospinalis'in (BOS-beyin omirilik sıvısı) akışını tanımlar.
- BOS'un nerede üretildiğini ve sistemik dolaşıma nerede katıldığını açıklar.
- Hidrosefali ve menenjiti açıklar.
- Sirkumventriküler organları sayar ve önemlerini açıklar.

I. MENINGES

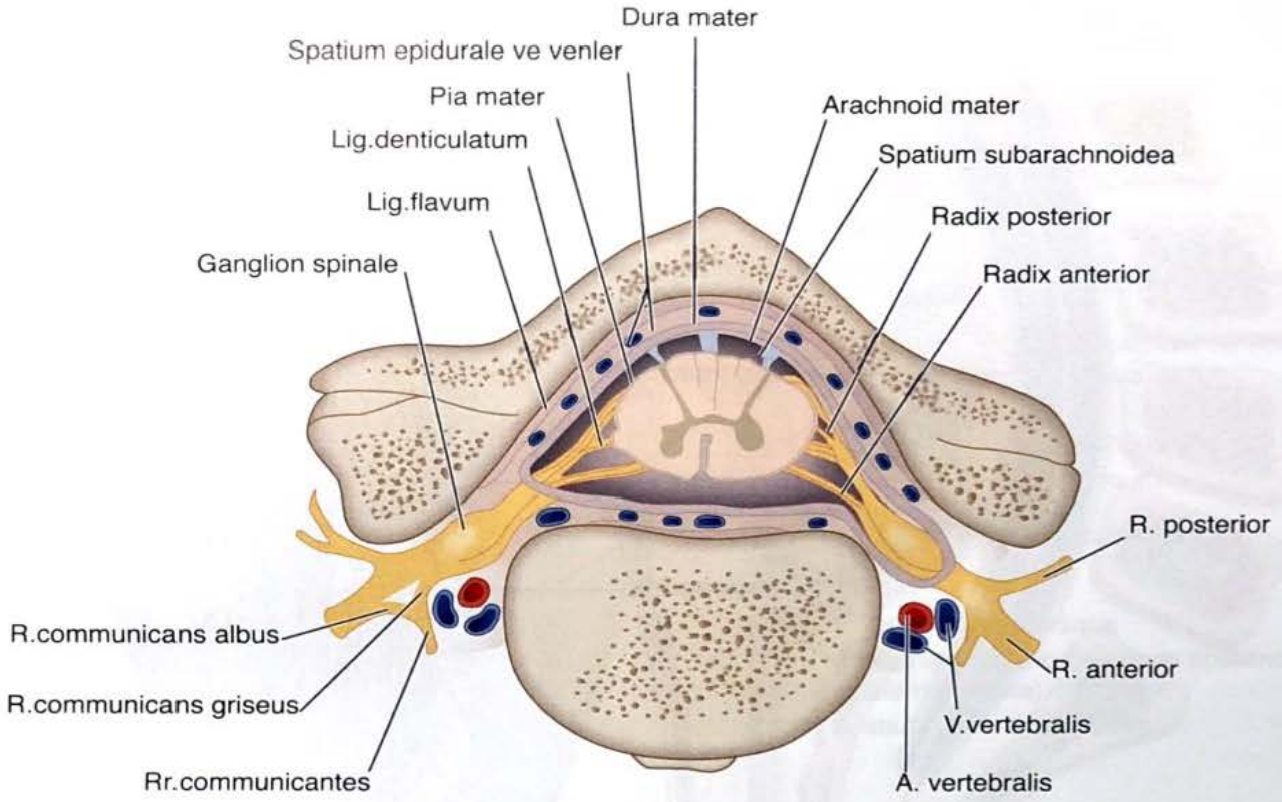
- Medulla spinalis'i ve cerebrum'u saran üç bağ dokusu membranından oluşur.
- **Pia, arachnoid** (ikisi beraber leptomeninx olarak bilinir) ve **dura mater**'den oluşur (pachymeninx).

A. Pia mater

- Bağ dokunun ince damarlı tabakasıdır.
- Cerebrum ve medulla spinalis'i sıkıca sarar
- Trabecula arachnoidea'ları ile arachnoidea mater'e bağlıdır
  1. **Ligamentum denticulatum** (Bknz. Şekil 2.1)
     - Pial dokunun iki lateral düzleşmiş bantlarından oluşur
     - Sayısı 21 çifttir ve dura mater spinalis'e bağlıdır
  2. **Filum terminale** (Şekil 2.2)
     - Pia mater'in uzantısından oluşur.
     - Conus medullaris'ten dural kesenin sonuna (filum terminale internum-**pars pialis**) ve dural keseden os coccygis'e (filum terminale externum- **pars duralis)** kadar uzanır.

B. Arachnoidea mater

- Dura mater ve pia mater arasında ince, damarsız bağ doku membranıdır.
  1. **Granulationes arachnoidea**
     - Dura mater'in meningeal tabakaları içinden geçen arachnoidea mater'in dışa doğru vermiş olduğu çıkıntılarından (evajinasyonlar) oluşan, arachnoidea mater'e ait villusların toplamıdır.



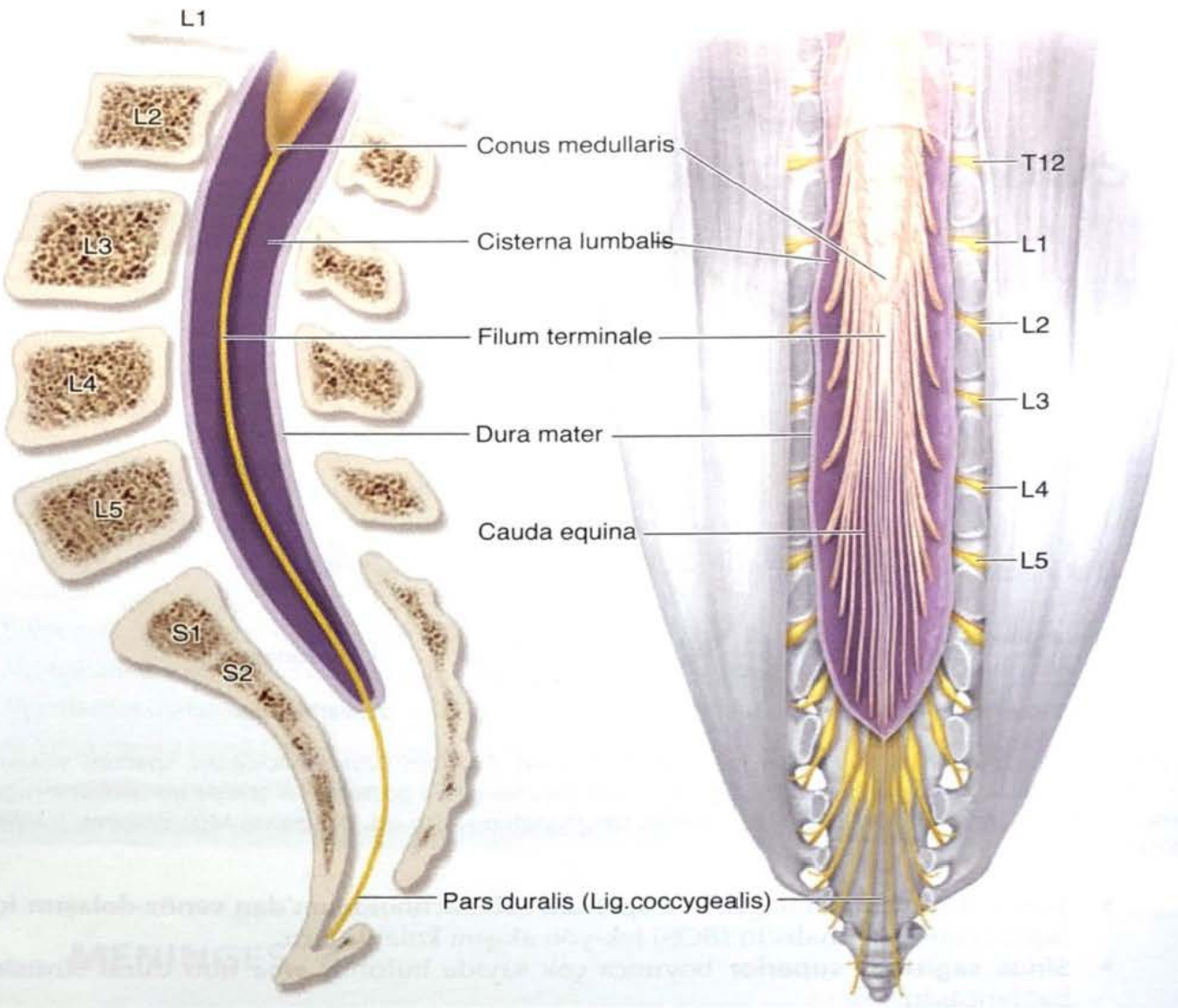
ŞEKİL 2.1. Medulla spinalis ve onu saran meningeal tabakalar. Spatium subarachnoideum, spatium subdurale, spatium epidurale'ye ait boşluklar görülüyor. Lig. longitudinale anterius ve posterius'lar şekilde görülmesine rağmen etiketlendirilmemiştir (Carpenter MB, Sutin J. Human Neuroanatomy. 8th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:9'dan uyarlanmıştır).

- Venöz dural sinüslere girer ve spatium subarachnoideum'dan venöz dolaşım içine liquor cerebrospinalis'in (BOS) tek-yön akışını kolaylaştırır.
- **Sinus sagittalis superior** boyunca çok sayıda bulunur ama tüm dural sinüslerle bağlantılıdır.

C. Dura mater

- Düzenli sıkı bağ dokudan oluşan meninkslerin dış tabakasıdır.
- Tentorium cerebelli'nin üst kısmındaki bölümü nervus trigeminus (V) tarafından innerve edilir; fossa cranii posterior'daki bölümünü ise n.vagus ve üst tarafa ait spinal sinirler tarafından innerve edilir.
- Birkaç alanda dura mater iki parçaya ayrılır, periosteal tabaka ve meningeal tabaka.
- Dura materin meningeal tabakası beynin çeşitli bölgelerini korumak ve desteklemek için içe girintiler (invaginasyonlar) yapan uzantılar oluşturur; bu uzantılar aynı zamanda dural venöz sinüslerin duvarlarını oluşturur.

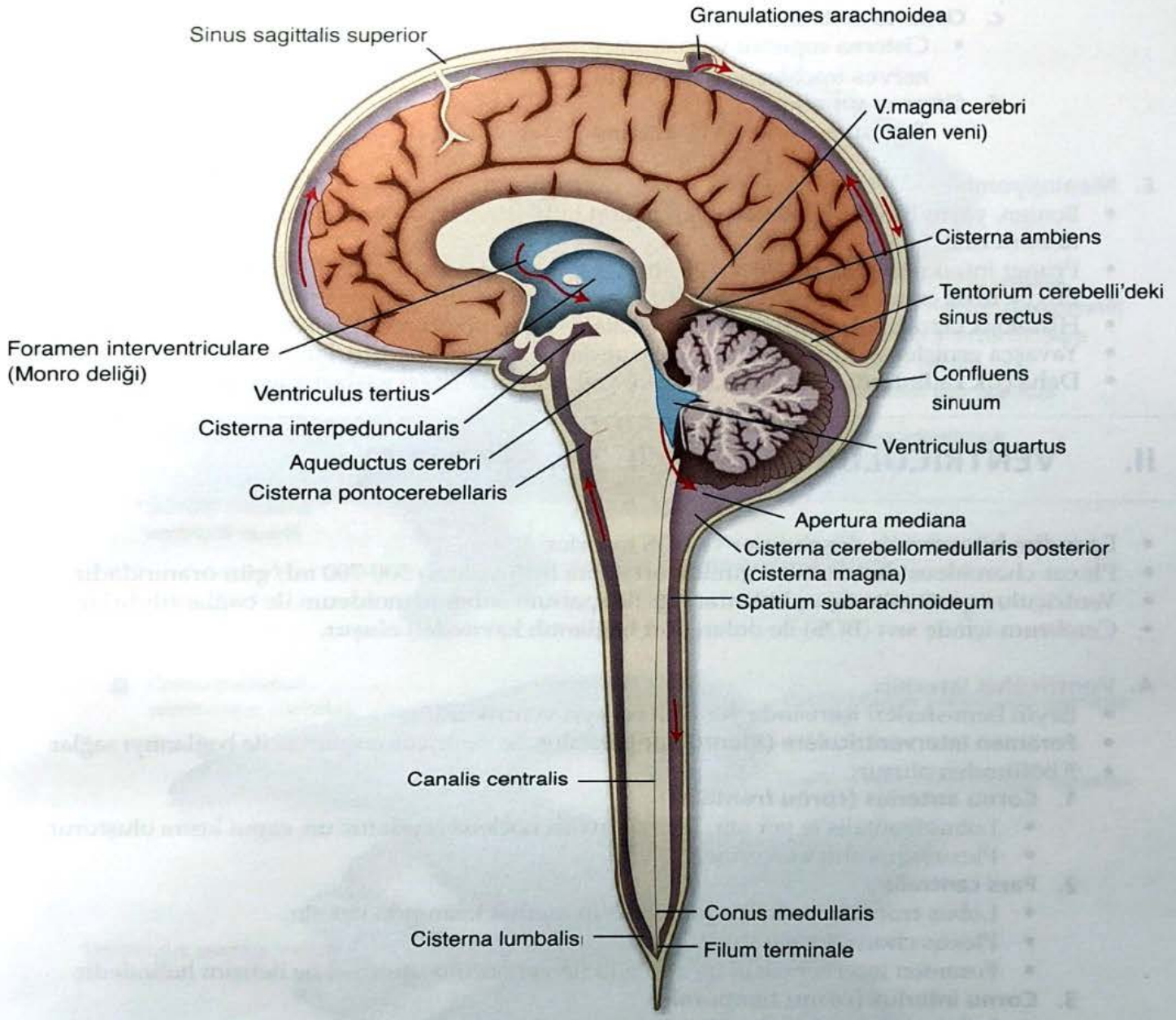
1. **Falx cerebri**
   - Fissura longitudinalis cerebri'de beyin hemisferleri arasında uzanır.
   - Tabakaları arasında sinus sagittalis superior ve inferior yer alır.
2. **Tentorium cerebelli (Şekil 2.3)**
   - Fossa cranii posterior'u fossa cranii media'dan ayırır.
   - Cranium'u, kubbe şeklindeki bölüm ve tenterium cerebelli'nin alt bölümü olarak ayırır.
   - Lobus temporalis ve lobus occipitalis'i, tentorium cebelli'nin altındaki truncus encephali bölümü ve cerebellum'dan ayırır.
   - İçinden truncus encephali'nin geçtiği **incisura tentorii** adı verilen çentik yer alır.
3. **Diaphragma sellae**
   - **Fossa hypophysialis'**in çatısını oluşturur.
   - İçinden **infundibulum hypophysialis'**in geçtiği bir açıklık içerir.
4. **Sinus durae matris** (Bknz. Şekil 2.3)
   - Tipik olarak dural katlantıların yapıştığı köşelerde bulunan endotelyumla döşeli, kapaksız venöz kan kanallardır.



ŞEKİL 2.2. Medulla spinalis'in ve cisterna lumbalis'in kaudal kısmı **(A)** canalis vertebralis'in caudal kısmı boyunca geçen longitudinal kesitte conus medullaris ve cisterna lumbalis'in görünümü. Lumbal ponksiyon L3 ve L4 (veya L4 ve L5) vertebralara ait spinöz çıkıntılar arasında yapılır. **(B)** cauda equina ve spinal sinirlerin posterior görünümü. Yetişkinlerde medulla spinalis L1-L2 vertebral seviyesinde sonlanır (Carpenter MB, Sutin J. Human Neuroanatomy. 8th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:8' dan uyarlanmıştır.).

D. Meningeal boşluklar (Şekil 2.1-2.3)

1. **Spatium epidurale spinalis**
   - Dura mater spinalis ve vertebral periosteum arasında bulunur.
   - Gevşek aerolar dokundan, venöz pleksuslarından ve lenfatiklerden oluşur.
   - Paravertebral sinir bloku yapmak için lokal anestezi ile enjekte edilebilir.
2. **Spatium epidurale cranialis**
   - Dura mater ve cranium'un kubbe şeklindeki bölümünü oluşturan kemikleri arasında bulunan potansiyel boşluktur.
   - Meningeal arterleri ve venleri içerir.
3. **Spatium subdurale**
   - Dura ve arachnoidea mater arasından bulunan muhtemel boşluktur.
   - Cerebral venleri intracranial olarak sinus sagittalis superior'un venöz lakunalarına iletir. Bu "köprü yapan venlerin" yırtılması **subdural hemorajiye** (hematoma) sebep olur.
4. **Spatium subarachnoideum**
   - Pia mater ve arachnoidea mater arasında yer alır.
   - BOS içerir.



ŞEKİL 2.3. Spatium subarachnoideum ile cerebrum ve medulla spinalis'e ait sisternalar. BOS, beyin ventriküllerinde plexus choroideus'lardan üretilir, ventriculus quartus'tan çıkar, spatium subarachnoideum'da dolaşır ve granulationes arachnoidales'ler ile sinus sagittalis superior'a girer (Noback CR, Strominger NL, Demarest RJ. The Human Nervous System. 4th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1991:68''dan uyarlanmıştır.).

- Cerebrum ve medulla spinalis'i sarar
- Yetişkinlerde, **cisterna lumbalis** olarak conus medullaris'in altında S2 vertebra seviyesinde sonlanır (Şekil 2.2A).

5. **Cisterna subarachnoidea** (Şekil 2.3)
   - BOS içeren spatium subarachnoideum'un genişlemeleridir.
   - Üzerinde seyrettikleri yapılardan isimlerini alırlar (ör: cisterna pontocerebellaris, cisterna chiasmatica, cisterna interpenduncularis)
     a. **Cisterna pontocerebellaris**
        - Foramen lateralis (Luschka) aracılığıyla ventriculus quartus'tan BOS'u alır.
        - Nervus facialis (**VII**) ve nervus vestibulocochlearis (**VIII**) burda yer alır.
     b. **Cisterna cerebellomedullaris (cisterna magna)**
        - Cerebellum ve medulla spinalis arasında bulunur.
        - Foramen mediana (Magendie) aracılığı ile ventriculus quartus'tan BOS'u alır.
        - BOS geçişi için musluk görevi görebilir (suboksipital musluk)

c. **Cisterna ambiens**
   - Cisterna superior ve cisterna interpeduncularis'leri birbirine bağlar ve içinde nervus trochlearis (**IV**) yer alır.

d. **Cisterna superior**
   - Tectum mesencephali üzerinde uzanır

E. Meninjiyomlar

- Benign, yavaş büyüyen, meningotelyal araknoid hücrelerinden gelen, sınırları iyi çizilmiş tümörlerdir.
- Primer intrakranial tümörlerin %20'sini ve spinal tümörlerin %25'ini oluşturur.
- En çok fossa cranii anterior'da bulunur (parasagittal, %25; konveksitesi, %20; ve bazal, %40).
- Histolojik olarak helezonik paternle ve kalsifiye **psammoma cisimcikleri** ile karakterizedir.
- Yavaşça genişler ve komşu beyin dokusunda bir kavite oluştururlar.
- Daha çok kadınlarda (%60) olmak üzere yetişkinlerde 20-60 yaşları arasında görülür.

II. VENTRICULUS'LAR (ŞEKİL 2.4, ŞEKİL 2.3)

- Ependim hücreleri ile döşelidirler ve BOS içerirler.
- Plexus choroideus'dan üretilen günlük ortalama BOS miktarı 500-700 ml/gün oranındadır.
- Ventriculus quartus'ta üç açıklık aracılığı ile spatium subarachnoideum ile bağlantılıdırlar.
- Cerebrum içinde sıvı (BOS) ile dolan dört bağlantılı kaviteden oluşur.

A. Ventriculus lateralis

- Beyin hemisferleri içerisinde yer alan iki ayrı ventriküldür.
- **Foramen interventriculare (Monro'nun)** aracılığı ile ventriculus quartus ile bağlantıyı sağlar.
- 5 bölümden oluşur:

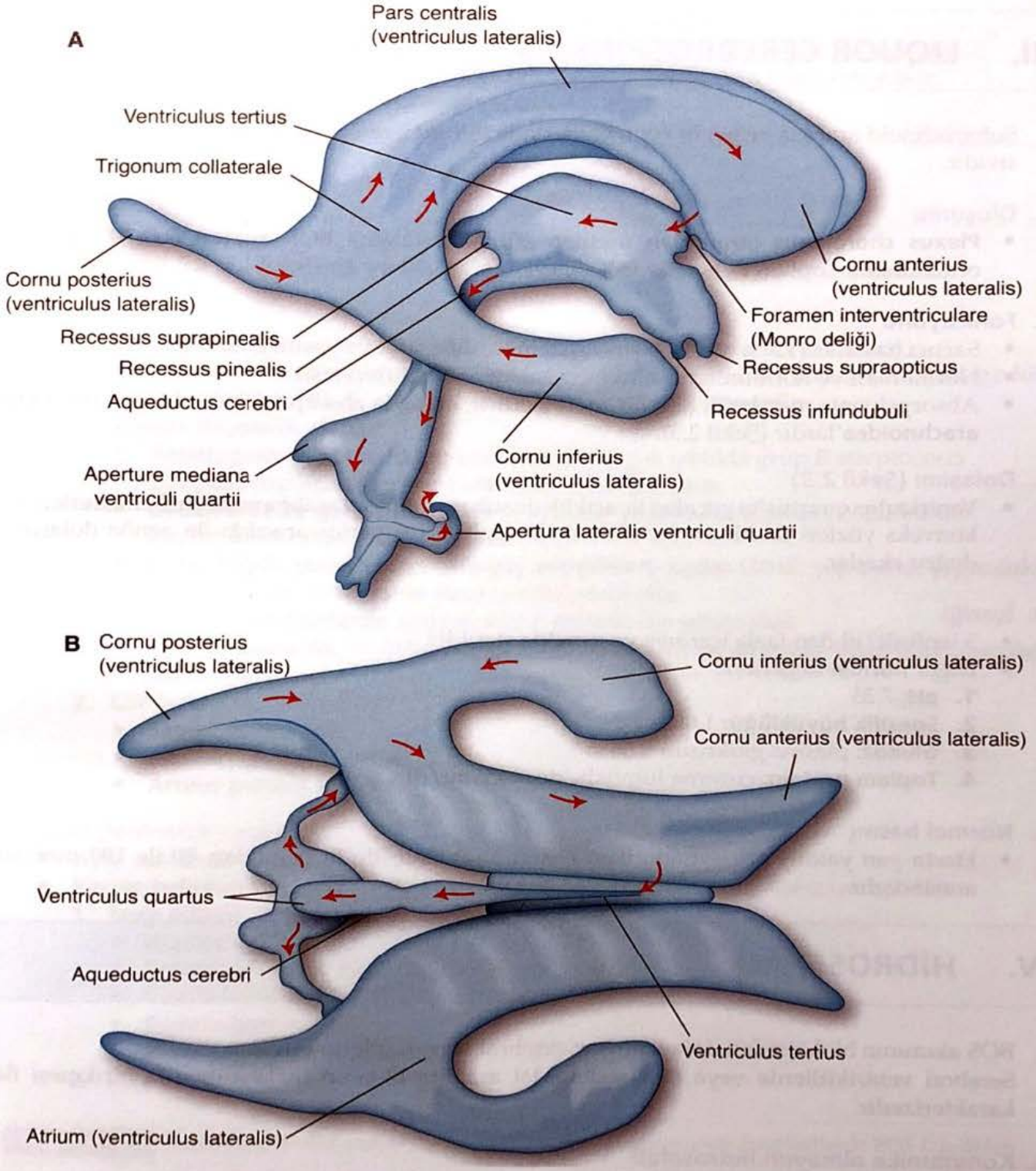
1. **Cornu anterius (cornu frontale)**
   - Lobus frontalis'te yer alır; lateral duvarı nucleus caudatus'un caput kısmı oluşturur.
   - Plexus choroideus içermez.
2. **Pars centralis**
   - Lobus frontalis ve lobus parietalis'in medial kısmında yer alır.
   - Plexus choroideus'u içerir.
   - Foramen interventriculare aracılığı ile ventriculus quartus ile iletişim halindedir.
3. **Cornu inferius (cornu temporale)**
   - Lobus temporalis'in medial kısmında yer alır.
   - Plexus choroideus'u içerir.
4. **Cornu posterius (cornu occipitale)**
   - Lobus parietalis ve lobus occipitalis arasında bulunur.
   - Plexus choroideus içermez.
5. **Atrium**
   - Ventriculus lateralis'in bölümleri olan, pars centralis, cornu occipitale ve cornu temporale'nin birleştiği yerde bulunur.
   - X-ray görüntüleme ve bilgisayarlı tomografide (BT) görülebilen yetişkinlerde kalsifiye olmuş plexus chroideus'un oluşturduğu büyük bir yumru halindeki **Glomus'u** içerir.

B. Ventriculus tertius

- Diencephalon'un ortasında yer alan vertikal kavite.
- Foramen interventriculare aracılığı ile ventriculus lateralis ile ve aqueductus cerebri aracılığı ile ventriculus quartus ile iletişim halindedir.
- Çatısında plexus choroideus yer alır.

C. Aqueductus cerebri (Sylvius kanalı)

- Mesencephalon'da seyreder.
- Ventriculus tertius'u ventriculus quartus'a bağlar.



ŞEKİL 2.4. Beyin ventriküler sistemi. **(A)** lateral görünüm **(B)** dorsal görünüm (Carpenter MB, Sutin J. Human Neuroanatomy. 8th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:44' dan uyarlanmıştır).

- Plexus choroideus'u içermez.
- Blokajı hidrosefaliye yol açar (aqueductal stenoz).

D. Ventriculus quartus (Bknz. Şekil 1.5, 2.3, ve 2.4)

- Cerebellum ile truncus encephali arasında uzanır.
- Çatısının kaudalinde plexus choroideus seyreder.
- Her iki foramen lateralis ve foramen medianus aracılığı ile spatium subarachnoideum'a doğru BOS'u iletir.

III. LIQUOR CEREBROSPINALIS (BEYİN OMİRİLİK SIVISI-BOS)

- Subarachnoid aralıkta ve beyin ventriküllerinde bulunan renksiz, berrak, hücre içermeyen bir sıvıdır.

A. Oluşumu

- **Plexus choroideus** tarafından üretilen günlük ortalama BOS miktarı 500-700 ml/gün oranındadır. Toplam BOS miktarı yaklaşık olarak 140 ml dir (Şekil 1.5, 1.7, ve 2.3).

B. Fonksiyonu

- Sarsıcı hasarlara karşı merkezi sinir sistemine desteklik ve yastık görevi görür.
- Hormonları ve hormonların salınımını sağlayan faktörleri taşır.
- Absorpsiyonla metabolik atık ürünleri kaldırır; en fazla absorpsiyonun olduğu yerler **villi arachnoidea**'lardır (Şekil 2.3).

C. Dolaşımı (Şekil 2.3)

- Ventriculus quartus'ta yer alan üç açıklık ile subarachnoidal aralığa ve beyin hemisferlerinin konveks yüzleri üzerinde yer alan sinus sagittalis superior aracılığı ile venöz dolaşıma doğru akarlar.

D. İçeriği

- 5 lenfosit/μl den fazla içermez ve genelde sterildir.
- Diğer **normal** değerleri:
  1. **pH:** 7.35
  2. **Spesifik büyüklüğü:** 1.007
  3. **Glukoz:** plasma glukozun %66 sı
  4. **Toplam protein:** cisterna lumbalis'de <45 mg/dl

E. Normal basınç

- Hasta yan yatmış pozisyonda iken cisterna lumbalis'de BOS miktarı 80 ile 180 mm/su arasındadır.

IV. HİDROSEFALİ

- BOS akımının blokajından dolayı oluşan serebral ventriküllerin dilatasyonudur.
- Serebral ventriküllerde veya subarachnoidal aralıkta BOS'un fazla miktarda birikmesi ile karakterizedir.

A. Kommunike olmayan hidrosefali

- Ventriküllerde tıkanma sonucu meydana gelir (doğuştan aqueductal stenoz gibi)

B. Kommunike olan hidrosefali

- Subarachnoidal aralıkta bloklanma sonucu oluşur (menenjitten sonra adezyon gibi)

C. Normal-basınçlı hidrosefali

- Villi arachnoidea'lar tarafından BOS absorbe olmayınca oluşur, büyük ihtimalle ikincilden post-travmatik meningeal hemorajilerden kaynaklanır.
- İlerleyen demans, dengesiz yürüme ve idrar tutamama (**kaçık, titrek, ıslak**) üçlüsü ile klinik olarak karakterize edilir.

D. Hidrosefali ex vacuo

- Nucleus caudatus'ta hücre kaybından kaynaklanır (Huntington hastalığı gibi).

E. Psödotümör cerebri (Benign intrakraniyal hipertansiyon)

- Villi arachnoidea'lardan sızan BOS'un akımına karşı artan dirençten kaynaklanır.
- Görüş bozukluğu, artmış BOS basıncı, kütlesiz papilödem ile karakterize edilir.
- Tipik olarak obez genç kadınlarda görülür.

IV. MENINGITIS

- Beyin, omurilik ya da her ikisine ait pia ve arachnoidea mater'in inflamasyonudur.

A. Bakteriyel (piyojenik) menenjit

- 5 yaşın altındaki çocuklarda çok sıklıkla görülür (>tüm vakaların %70 inden).
- Kernig belirtisi ile beraber ateş, baş ağrısı, ense sağlamlığı ile klinik olarak karakterize edilir.
- Cranial sinir felçleri (III, IV ve VIII) ve hidrosefali ile sonuçlanabilir.

1. **Yaygın etiyolojik ajanlar**
   - **Yenidoğanlarda** (1 aylıktan küçük olanlar), çok sıklıkla grup B streptococci (*Streptococcus agalactiae*) ve *Escherichia coli* sebep olur.
   - **Bebeklerde ve genç çocuklarda** (1 aydan 9 yaşa kadar olanlar), çoğunluklu *Haemophilus influenzae* sebep olur.
   - **Daha büyük çocuklardan orta-yaş yetişkinlere kadar** (10-60 yaş arası), çoğunlukla *S. pneumoniae* ve *Neisseria menengitidis* sebep olur.
   - İleri yaş **yetişkinlerde,** çoğunlukla *S. pneumoniae* sebep olur.
   - **Yeni doğanlarda,** *H. İnfluenzae* ya karşı bağışıklık bu menenjit tipini ciddi anlamda azaltmıştır.
2. **CSF bulguları** (Tablo 2-1)
   - **Sayısız nötrofiller**
   - **Azalmış glukoz seviyesi**
   - **Artmış protein seviyesi**

B. Viral (lenfositik) menenjit

- Aynı zamanda aseptik menenjit de denilir.
- Kernig belirtisiyle beraber ateş, baş ağrısı ve ense sağlamlığı ile karakterize edilir.

1. **İzole edilmiş virüsler aşağıdaki gibidir:**
   - **Mumps virüsü**
   - **Enterik sitopatik insan orphan (ECHO) virüsleri**
   - **Coxsackie virüsü**
   - **Epstein-Barr virüsü**
   - **Herpes simplex virüsü (tip 2)**
2. **BOS bulguları**

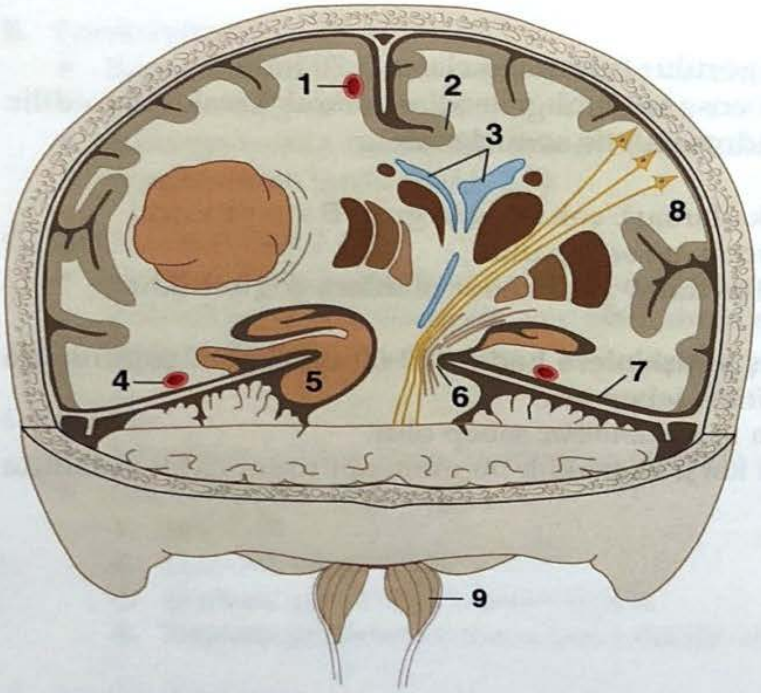
tablo 2.1 Subaraknoid Hemorajide, Bakteriyal Menenjitlerde ve Viral Ensefalitlerde BOS Özellikleri

BOS	Normal	Subaraknoid Hemoraji	Bakteriyel Menenjit	Viral Ensefalit
Renk	Renksiz	Kanlı	Bulanık	Renksiz veya bulanık
Hücre sayısı (mm^3 başına)	<5 lenfosit	Kırmızı kan hücreleri var (~5 x $10^6/mm^3$)	>1000 PML	25-500 lenfosit
Protein	<45 mg/dl	Normal ile hafif artmış arasında	Artmış (<100 mg/dl)	Hafif artmış (>100 mg/dl)
Glukoz (kanın ~%66 [80-120 mg/dl])	>45 mg/dl	Normal	Azalmış	Normal

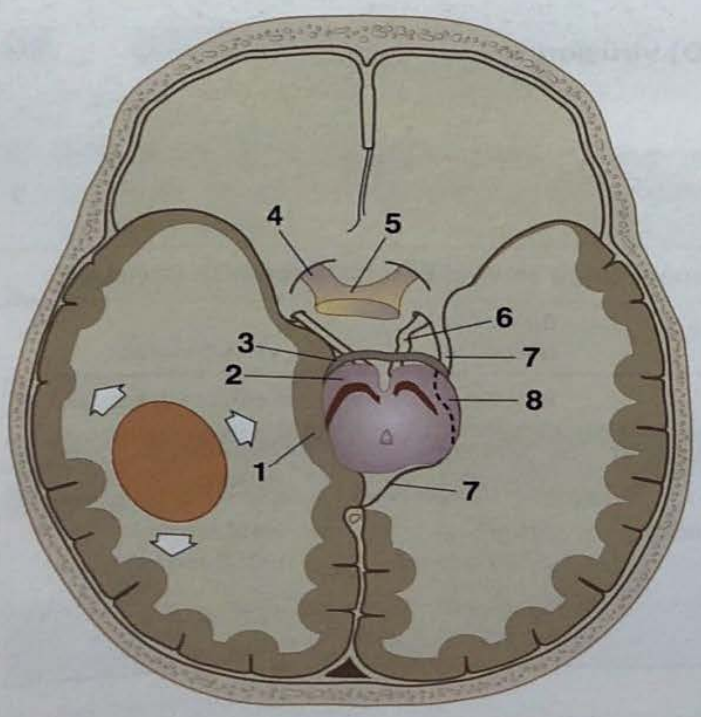
BOS = liquor cerebrospinalis; PML = polimorfonükleer lokosit
çocuklarda: hücre sayısı < 10 hücre/mm^3; protein = 20-170 mg/dl

- **Sayısız lenfositler**
- **Normal glukoz**
- **Normal ile hafif artmış protein**

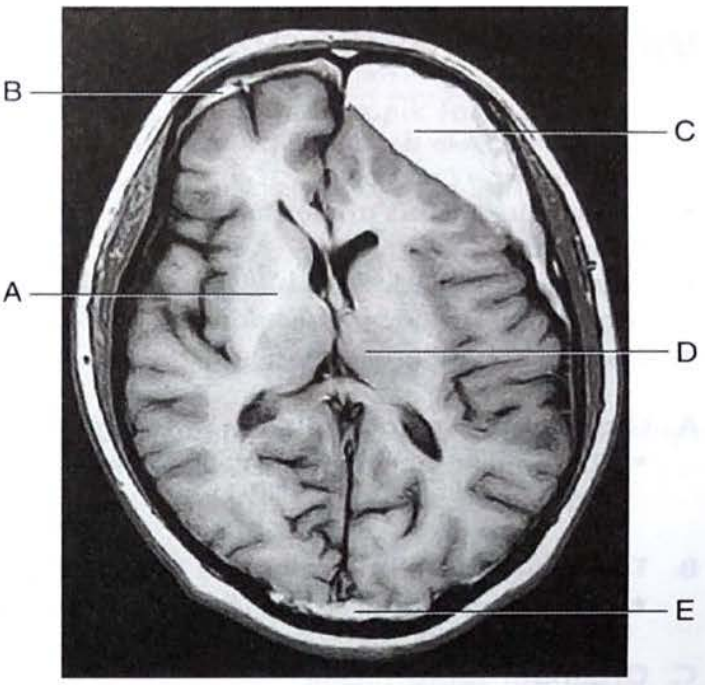
VI. HERNİASYON (ŞEKİL 2.5-2.8)



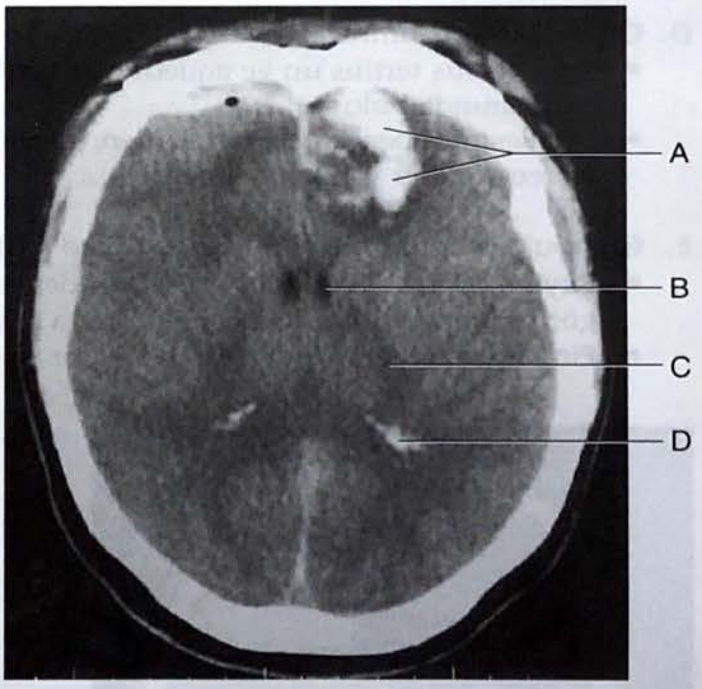
ŞEKİL 2.5. Supratentoryal bölgede bir tümörün koronal kesiti. **(1)** a.cerebri anterior; **(2)** subfalcial herniasyon; **(3)** ventriküllerin kayması; **(4)** a.cerebri posterior (sıkışma sonucu oluşan kontralateral hemianopsia); **(5)** uncal (transtentoryal) herniasyon; **(6)** kortikospinal ve kortikobulbar liflerle Kernohan çentiği; **(7)** tentorium cerebelli; **(8)** tractus corticospinalis'i oluşturan piramidal hücreler; **(9)** önemli medullar merkezlere hasar veren tonsillar (transforaminal) herniasyon (Leech RW, Shuman RM. Neuropathology. New York, NY: Harper & Row; 1982:16' dan izin alınarak uyarlanmıştır).



ŞEKİL 2.6. Mesencephalon ve fıtıklaşan gyrus parahippocampalis'ten geçen aksiyal kesit (oklar). Sol n.oculomotorius gerilmiş (dilate olmuş pupilla). Sol a.cerebri posterior sıkışmışması sonucu kontralateral hemianopsia oluşmuştur. Sağ crus cerebri incisura tentorii'nin serbest ucundan dolayı hasar görmüş (Kernohan çentiği) ve bu durum kontralateral hemipareziye neden olmuştur. Bu hallerde Kernohan çentiğinin yerinin belirlenmesi hatalı bir sonuç verebilir. Truncus encephali'nin kaudal yerdeğişimi a.basilaris'in paramedian arterlerinin yırtılmasına neden olur. Mesencephalon ve tegmentum pontis'in arka bölümünde hemoraji genelde ölümcüldür (Duret hemorajisi). A.cerebri posterior, n.oculumotorius'un üzerinde seyreder. **(1)** gyrus parahippocampalis; **(2)** crus cerebri; **(3)** a.cerebri posterior; **(4)** n. opticus; **(5)** chiasma opticum; **(6)** n.oculomotorius; **(7)** tentorium cerebelli'nin serbest ucu; **(8)** Kernohan çentiği (Leech RW, Shuman RM. Neuropathology. New York, NY: Harper & Row; 1982:19' dan izin alınarak uyarlanmıştır).



ŞEKİL 2.7. Beyin travmasını gösteren MR görüntüsü (T1-ağırlıklı). Epidural hematomalar dural yapışmayı geçebilirler. Subdural hematomalar dural yapışmayı geçmezler. **(A)** capsula interna; **(B)** subdural hematoma; **(C)** subdural hematomas; **(D)** thalamus; **(E)** epidural hematoma (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:27'dan uyarlanmıştır).



ŞEKİL 2.8. BT taraması (aksiyal kesit) sol lobus frontalis'te intraparenkimal hemorajiyi gösteriyor. **(A)** intraparenkimal kanama; **(B)** ventriculus lateralis; **(C)** capsula interna; **(D)** ventriculus lateralis'in trigonum collaterale'sinde kalsifiye glomus; (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:27' dan uyarlanmıştır).

A. Transtentorial (uncal) herniasyon
- Beyin dokusunun incisura tentoria'dan fıtıklaşması.

B. Transforaminal (tonsillar) herniasyon
- Beyin sapı ve tonsilla cerebelli'nin foramen magnum'dan fıtıklaşması.

C. Subfalcial herniasyon
- Falx cerebri'nin aşağısındaki herniasyondur.

VII. SİRKUMVENTRİKÜLER ORGANLAR

- Kanda ve BOS'da değişik konsantrasyondaki dolaşan hormonları gözetleyen kemo-hassas bölgelerdir.
- Ventriculus tertius'un periferinde yer alırlar, **area postrema** ventriculus quartus'un tabanında bulunur.
- Pencereli kapillerlerle oldukça vaskülarize olmuşlardır ve kan-beyin bariyeri yoktur (organum subcommissurale bir istisnadır).
- Aşağıdaki yapıları içerir:

A. Organum vasculosum laminae terminalis

- Luteinizan hormon-releasing hormon ve somatostatin için vasküler bir çıkış olarak kabul edilir.

B. Tuber cinereum'un eminentia mediana'sı (Şekil 1.1)

- Hipofizyal portal sistem içine releasing ve inhibiting hormonları denetleyen nöronları içerir.

C. Organum subfornicale

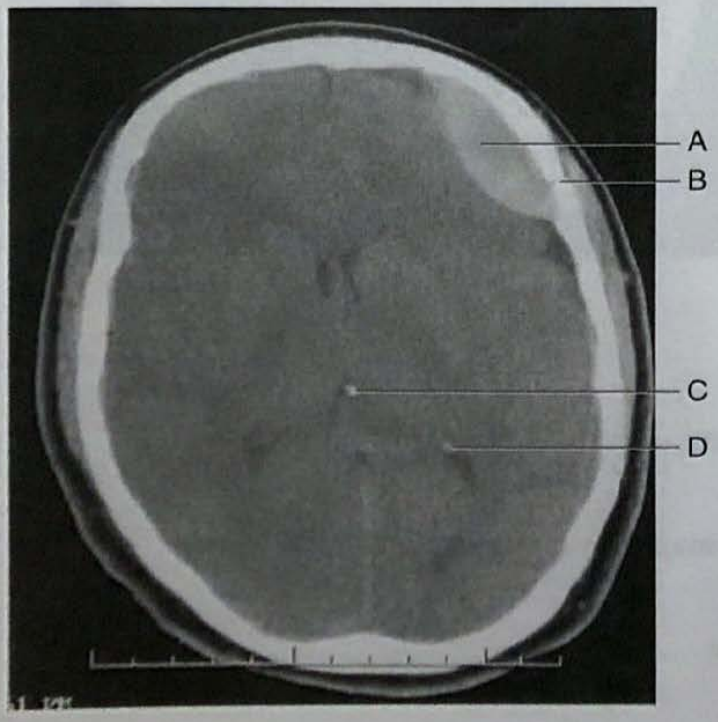
- Fornix'in alt yüzeyinde foramen interventriculare seviyesinde bulunur.
- Nucleus supraopticus ve organum vasculasum lamina terminalis'e uzanan nöronları içerir.
- Anjiyotensin II için sentral reseptördür.

D. Organum subcommissurale

- Ventriculus tertius'un ve aqueductus cerebri'nin keşistiği yerde commissura posterior'un alt kısmında bulunur.
- Özelleşmiş ependimal hücrelerden, glial elementlerden ve penceresiz endotelyal hücreleri içeren kapiller yataktan oluşur.

E. Glandula pinealis (Epifiz) (Şekil 1.5 ve 1.6)

- **Beyin kumu** (**acervulus cerebri**) denilen **kalsifiye granüller** X-ray film ve BT ile görüntülenebilirler; 16 yaşından sonra kalsifikasyon gerçekleşir.
- **Pinealositleri** (epifizyal hücreler) içerir ve pencereli kapilerlerle oldukça damarlıdır.

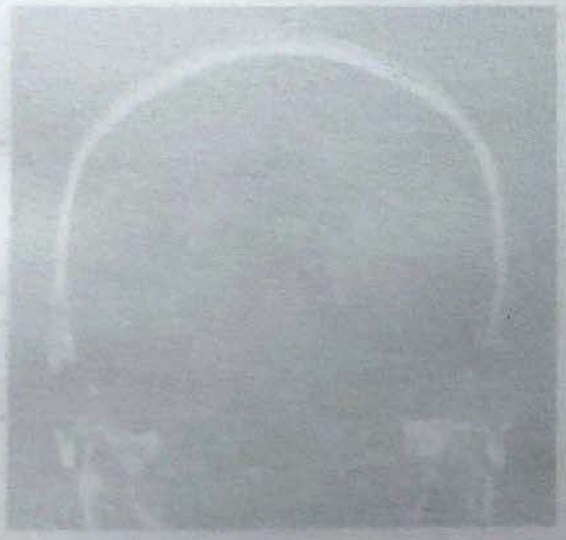


ŞEKİL 2.9. BT taraması (aksiyal kesit) epidural hematoma ve kafatası çatlamasını gösteriyor. Epidural hematoma klasik bikonveks, ya da lentiform şekile sahiptir. **(A)** epidural hematoma; **(B)** kafatası kırığı; **(C)** kalsifiye olmuş gl.pinealis **(D)** ventriculus lateralis'in trigonum colleterale'sinde kalsifiye olmuş glomus.

- Diencephalon'dan köken alır.
- Sadece otonom sinir sistemine ait ganglion cervicale superior'dan çıkan postganglionik lifler ile innerve olurlar.
- Serotonin ve melatonin sentezler. Klinik gözlemler **antigonadotropik fonskiyonları** akla getirir.
- **Pinealom'lar** dorsal ortabeyin sendromuyla sonuçlanabilir (Resim 12.3A).

Area postrema

- Obex'in arka kısmında ventriculus quartus'un her iki tarafında iki küçük subependimal oval bölgelerden oluşur.
- Modifiye nöronları ve pencereli kapilerlerle çevrelenmiş astrosit-benzeri hücrelerden oluşmuştur.
- Dolaşımda kusturucu maddelere cevap olarak kusmayı tetikleyen bir kemoreseptör bölge olarak düşünülür.
- Kardiyovasküler regülasyonda ve yiyecek alımında rol alır.



Tekrar Testi

1. 25 yaşında bir kadın 4 ay süren bir baş ağrısından şikayet ediyor. Kadın hastada obezite, bilateral papilödem ve görüşü bozukluğu mevcuttur. Hastanın başlangıç BOS basıncı yükselmiş, diğer BOS bulguları normaldir. BT ve MR taramaları normaldir. Bu belirtiler BOS çıkış bozukluğuna işaret ediyor. Aşağıdaki bölgelerden hangisinde daha çok tıkanma vardır?

(A) Villi arachnoidales
(B) Aqueductus cerebri
(C) Foramen lateralis (Luschka)
(D) Foramen mediana (Magendie)
(E) Foramen interventricularis (Monro)

2. Aşağıdaki patojenlerden hangisi daha çok yeni doğan bakteriyel menenjitte görülür?

(A) *Haemophilus influenza*
(B) *Herpes simplex tip 2*
(C) Neisseria meningitides
(D) Streptococcus agalactiae
(E) Streptococcus pneumonia

3. Ventriküler sistemin hangi kısmı plexus choroideus içerir?

(A) Aqueductus cerebri
(B) Cornu frontalis (anterior)
(C) Foramen interventricularis
(D) Cornu occipitalis (posterior)
(E) Ventriculus tertius

4. Günlük BOS üretiminin normal değeri hangisidir?

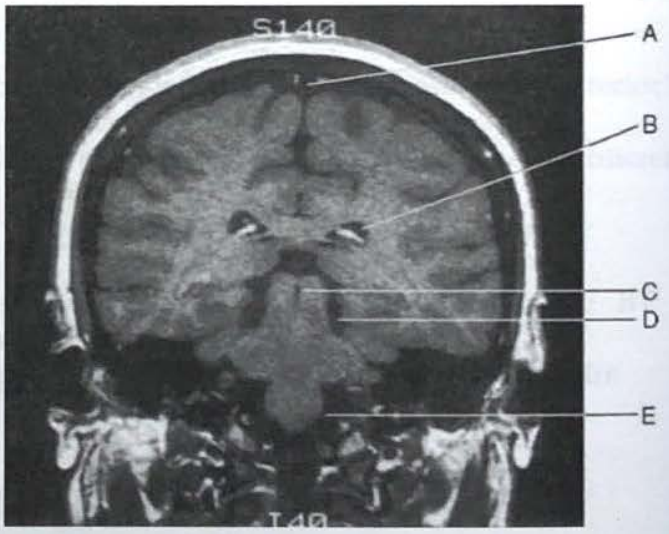
(A) 300 ml
(B) 400 ml
(C) 500 ml
(D) 800 ml
(E) 900 ml

5. Aşağıdaki tümörlerden hangisi hücresel helezonlar ve psammoma cisimciklerini içerir?

(A) Akustik schwannoma
(B) Astrocytoma
(C) Glioblastoma multiforme
(D) Meningioma
(E) Oligodendroglioma

6. sorudan 10. soruya kadar

Beynin koronal kesitinin T_1-ağırlıklı MR görüntüsünde gösterilen her yapıyı veya tanımı 6 dan 10 kadar olan öğelerle uygun harflendirmelerle eşleştirin.



6. Oliva

7. N. trochlearis(IV).

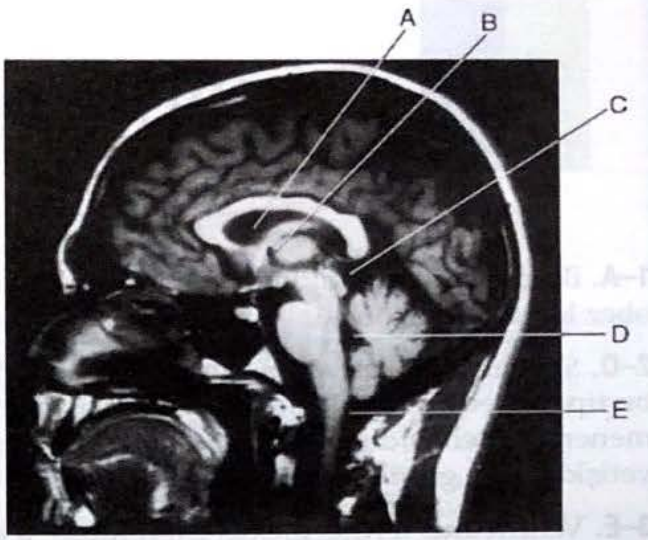
8. Hidrosefaliye neden olan stenoz,

9. Kalsifiye olmuş glomus

10. Villi arachnoidales'lerden BOS'un alınımı

11. sorudan 15. soruya kadar

Beynin midsagittal kesitinin T_1-ağırlıklı MR görüntüsünde gösterilen her yapıyı veya tanımı 11 den 15e kadar olan öğelerle uygun harflendirmelerle eşleştirin.



12. Cisterna ambiens

13. Hidrosefaliye neden olan blokaj

14. Ventriculus lateralis

15. İki tane foramen lateralis (Luschka) içerir

16. Foramen mediana (Magendie) ile BOS'u alır

Cevaplar ve Açıklamalar

1–A. Bu duruma psödotümor cerebri de denilir (iyi huylu intrakraniyal hipertansiyon), genç obez kadınlarda görülür. Fazla BOS miktarı ile ilişkilidir.

2–D. *Streptococcus agalactiae* daha çok yeni doğanlarda görülür. *Haemophilus influenza* bağışıklığı bu tip menenjiti büyük ölçüde azalttır. *S. pnuemoniae* yaşça daha büyük yetişkinlerdeki menenjitin sebebidir. *Neisseria meningitides* yaşı daha ileri olan çocuklarda ve orta-yaş yetişkinlerde görülür. Herpes simplex tip 2 bir virüstür.

3–E. Ventriculus tertius plexus choroideus 'u içerir; lobus frontalis, lobus occipitalis, ve aqueductus cerebri'de plexus choroideus yoktur; foramen interventriculare'de de plexus choroideus yoktur.

4–C. Plexus choroideus ortalama 500 ml/gün oranında BOS üretir.

5–D. Meningiomalar hücresel helezonlar ve kalsifiye psammoma cisimciklerini içerir; nörofibromatoz-2 ile ilişkilidirler; cins, dişiler > erkekler; tip II astrositomalar normal hücresel özelliklere yakındır, küçük nüklear pleomorfizim, endotelyal çoğalmanın olmayışı, ve nekrozun olmaması; Schwann hücrelerinden kaynaklanan akustik schwannomalar iyi huylu tümörlerdir – histopatolojisi Antoni A ve Antoni B dokusunu ve Verocay cisimciklerini gösterir; oligodendrogliomalar vakaların %50'sinde kalsifikasyon gösterirler – hücreler kızartılmış yumurta (perinuclear haleler) gibi görünürler; glioblastoma multiforme gliomaların %55 ini temsil eder, kötü huyludur ve hızlı öldürür; en çok yaygın primer beyin tümörü; pseudopaliss, peradeivascular pseudorosettes ve mikrovasküler proliferasyon içerir.

6–E. Oliva, medulla oblongata'nın önemli bir yüzey yapısıdır.

7–D. Cisterna ambiens n.trochlearis'i (IV) içerir.

8–D. Aqueductus cerebri'nin stenozu BOS'un ventriculus quartus'a girmesini engeller, bu da kommunike olmayan hidrosefaliye neden olur.

9–B. Ventriculus lateralis'in trigonum colleteralis'in de glomus denilen plexus choroideus'a ait bir yumağı içerir. Bu yumak genelde kalsifiye olmuş ve BT görüntülemede oldukça belirgindir.

10–A. Sinus sagittalis superior BOS'u villi arachnoidales'ler aracılığı ile alır.

11–C. Cisterna ambiens (quadrigeminal) mesencephalon'un dorsal/posterior yönü üzerinde uzanır.

12–B. Foramen interventriculare'nin (Monro) blokajı ventriculus lateralis'i de etkileyen hidrosefaliye yol açar (ör; ventriculus tertius'un kolloid kisti yüzünden).

13–A. Ventriculus lateralis, corpus callosum ve fornix arasında yer alır.

14–D. Ventriculus quartus, cisterna pontocerebellaris'in köşelerine açılan iki tane foramen lateralis (Luschka) içerir.

15–E. Cisterna cerebellomedullaris BOS'u foramen mediana (Magendie) aracılığı ile alır.

bölüm 3

Merkezi Sinir Sisteminin Damarları

Öğrenim Hedefleri

- Arteria vertebralis ve arteria carotis interna'nın önemli dallarını sayar ve her arterin beslediği bölgeleri/yapıları belirtir.
- Circulus arteriosus cerebri'yi (Willis poligonu) tanımlar.
- Önemli derin serebral venleri sayar.
- Konumu ve drenaj şekilleri ile birlikte, dural venöz sinüsleri açıklar ve tanımlar.
- Kafa içi kanamaların farklı tiplerini tanımlar.

I. MEDULLA SPINALIS'İN ARTERLERİ

- Vertebral ve segmental arterlerden dallanırlar.

A. Arteria vertebralis (Şekil 3.1)

- Arteria subclavia'nın dalıdır
- Arteria spinalis anterior'u ve bazen de arteria spinalis posterior'u verir.

1. Arteria spinalis anterior

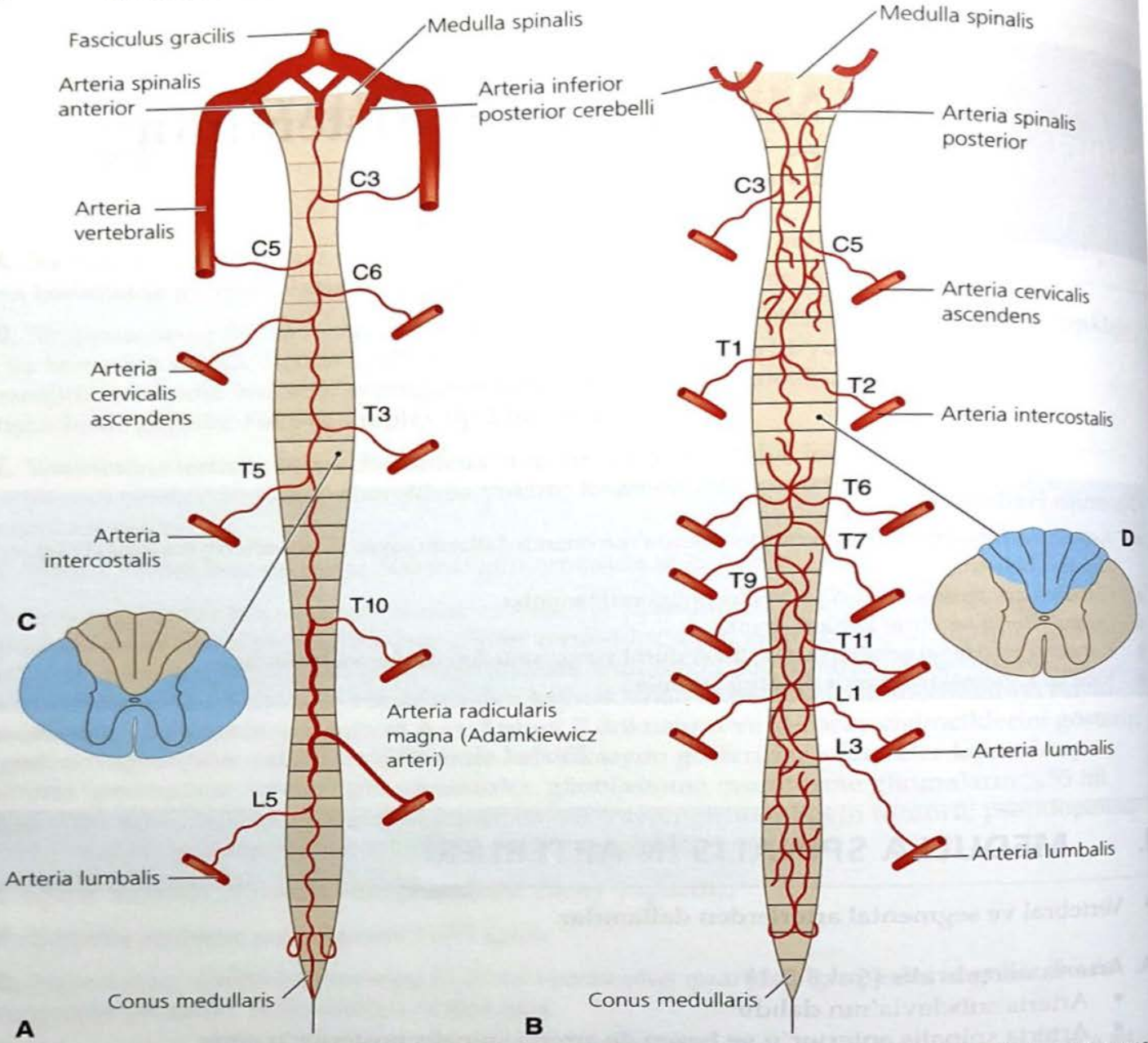
- Medulla spinalis'in, cornu anterius ve cornu lateralis ile funiculus anterior ve funiculus lateralis'i içeren ön 2/3'ünü besler.
- Medulla oblongata'da nervus hypoglossus'un (XII) intra-aksiyel liflerini, pyramis ve lemniscus medialis'i besler.

2. Arteriae spinales posteriores

- Medulla spinalis'in, cornu posterius ve funiculus posterior'u içeren arka 1/3'ünü besler.
- Medulla oblongata'da nucleus gracilis ve nucleus cuneatus ile bu çekirdekte sinaps yapan sinir lifi demetlerini besler.

B. Segmental arterler

- Spinal arterlerle anastomoz yapan medüller arterler olarak, aorta, a. vertebralis'ler ve a.iliaca communis'lerden dallanırlar.
- Spinal arterlerin yetersiz olmaya başladığı torakal ve lumbal seviyelerde medulla spinalis'in beslenmesinin temel kaynağıdır. Genellikle ikinci lumbal arter, Adamkiewicz arteri olarak ta bilinen a. radicularis magna dalını verir. Bu arterin kaynağı T12 den L4'e kadar değişebilmektedir ve genellikle sol taraftan dallanır.



ŞEKİL 3.1. Medulla spinalis'in kanlanması. **(A)** Ön yüz, **(B)** arka yüz, **(C)** arteria spinalis anterior'un tıkanması, medulla spinalis'in ön üçte ikisinin iskemik nekrozu ile sonuçlanır, **(D)** arteria spinalis posterior'ların tıkanması, columna posterior'un iskemik nekrozu ile sonuçlanır. Kökeni T12 segmentinden L4 segmentine kadar değişebilen Adamkiewicz arterine dikkat edin (Parent A'dan uyarlanmıştır. *Carpenter's Human Neuroanatomy. 9th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1995:94 izniyle.).*

II. MEDULLA SPINALIS'İN VENÖZ DRENAJI

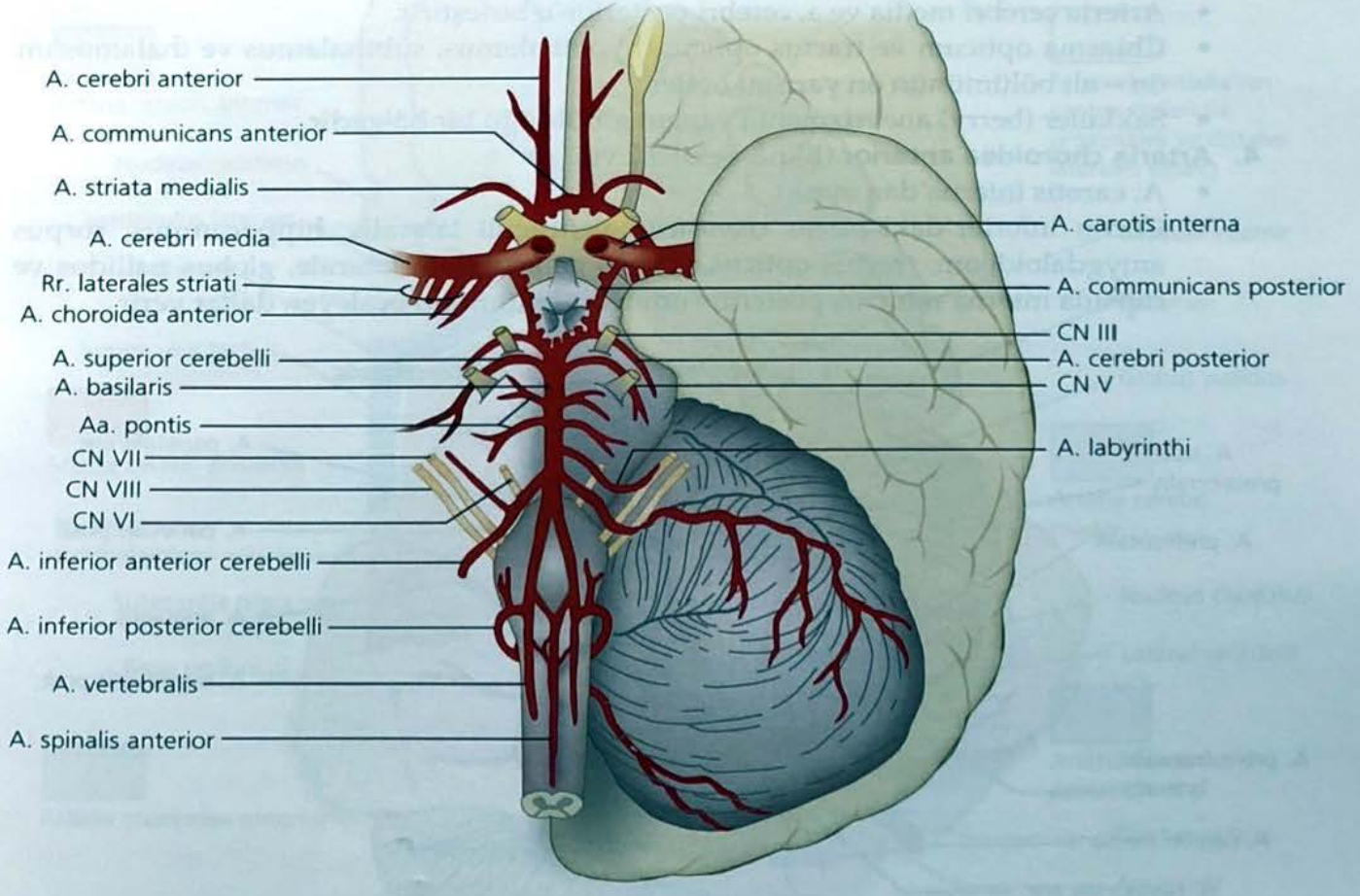
- Genellikle arteriyel dağılıma benzer dağılım gösterirler.
- Kan, intracranial, servikal, torakal, interkostal veya abdominal venlere drene olmadan önce, spatium subarachnoidale'de bulunan spinal venlerden spatium epidurale'de bulunan plexus venosus vertebralis internus'a geçer.
- Kapak içermeyen ve bu nedenle iki yönlü kan akımına izin veren venlerdeki kan akımının yönü, basınç farkı ve vücudun pozisyonuna bağlı olarak değişir.
- Enfeksiyöz etkenler ve tümör hücrelerinin yayılımı için bir yoldur.

III. BEYNİN ARTERLERİ (Şekil 3.2 - 3.6)

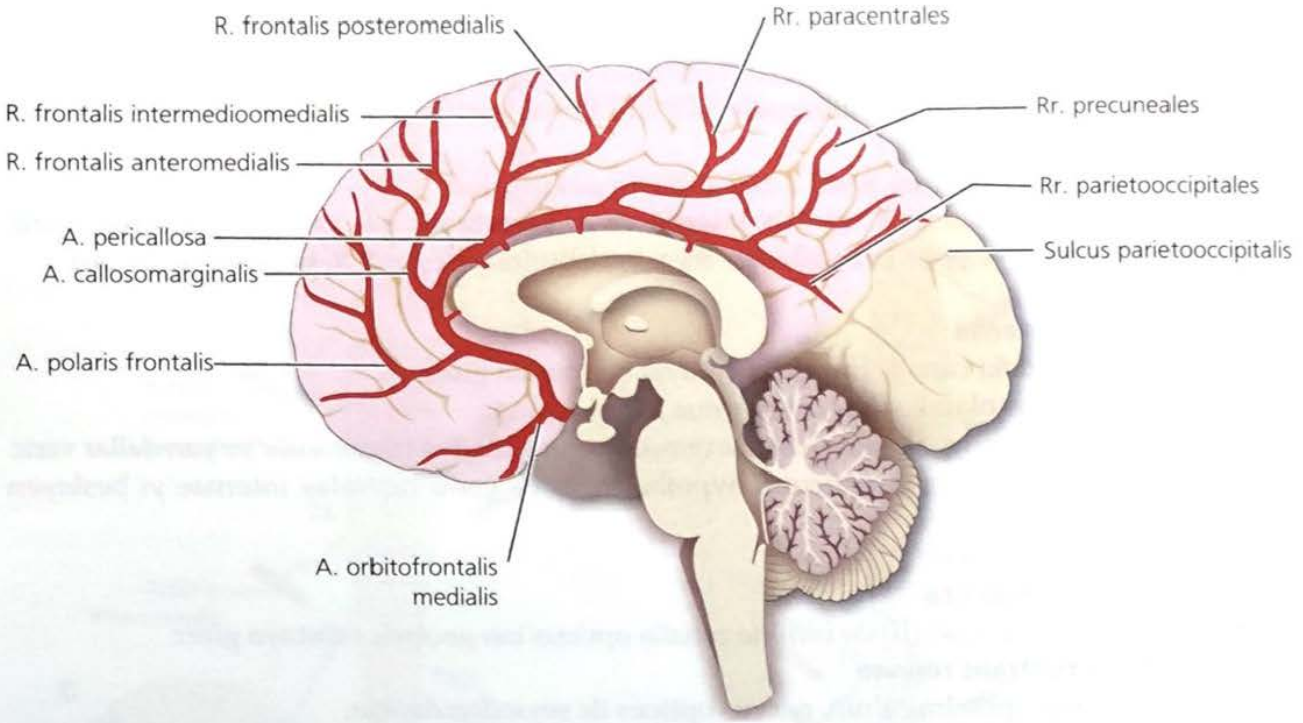
- Vücudun kullandığı oksijen miktarının %20'sini beyne getirirler; kalbin pompaladığı kanın %15'i beyne gider.
- Normal kan akımı dakikada 50 ml / 100 gr beyin dokusudur.
- Sağ ve solda olmak üzere; **a. carotis interna** ve **a. vertebralis** adı verilen damarları içerir. Medulla oblongata ve pons sınırında her iki a. vertebralis birleşerek **a. basilaris** adını alır.

A. Arteria carotis interna

- Os temporale'deki canalis caroticus yoluyla cranium'a girer.
- Siphon caroticus olarak sinus cavernosus içinde uzanır.
- Dura mater, hypophysis cerebri, cavitas tympanica ve ganglion trigeminale'ye yan dallar verir.
- Nervus opticus, chiasma opticum, hypothalamus ve genu capsulae internae'yı besleyen dalları verir.
- Aşağıdaki dalları verir:
  1. **Arteria ophtalmica**
     - Nervus opticus (II) ile birlikte canalis opticus'tan geçerek orbitaya girer.
  2. **Arteria centralis retinae**
     - Arteria ophtalmica'nın, nervus opticus ile seyreden dalıdır.
     - Sadece retinanın iç yüzünün kanlanmasını sağlar.
     - Terminal bir arterdir; tıkanıklığı körlük ile sonuçlanır.

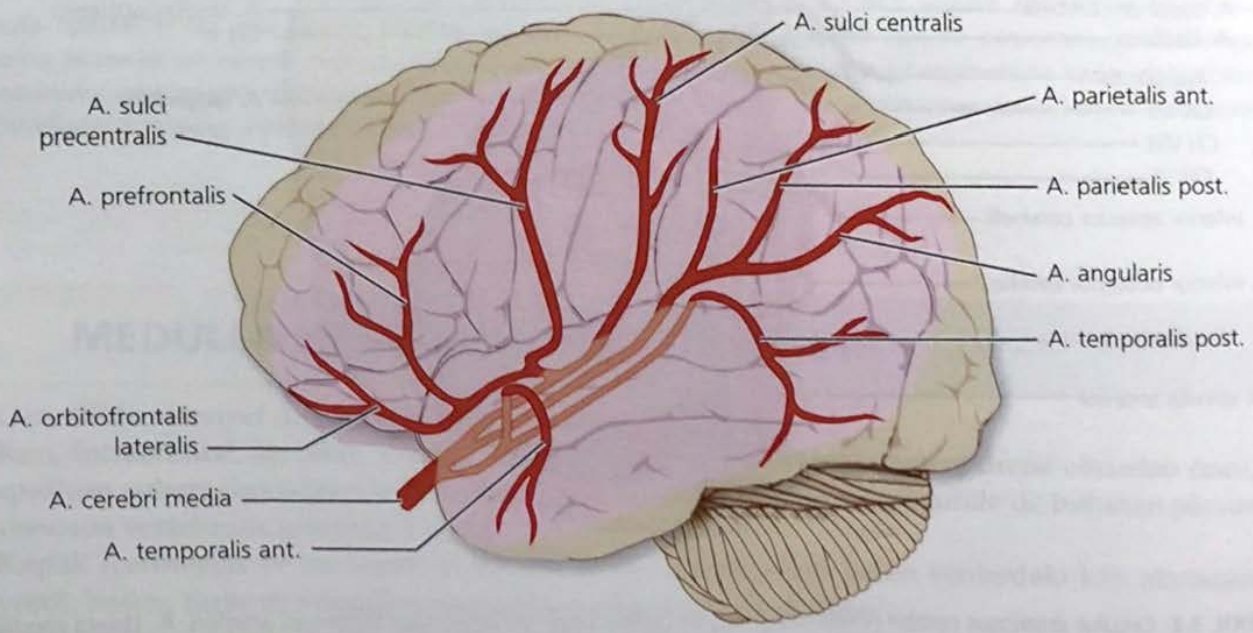


ŞEKİL 3.2. Circulus arteriosus cerebri (Willis poligonu) ile birlikte beyin ve beyin sapı tabanının arterleri. A. striata medialis, rr.striata laterales ve a. choroidea anterior, nuclei basales ile capsula interna'yı besler (CN= cranial sinir).

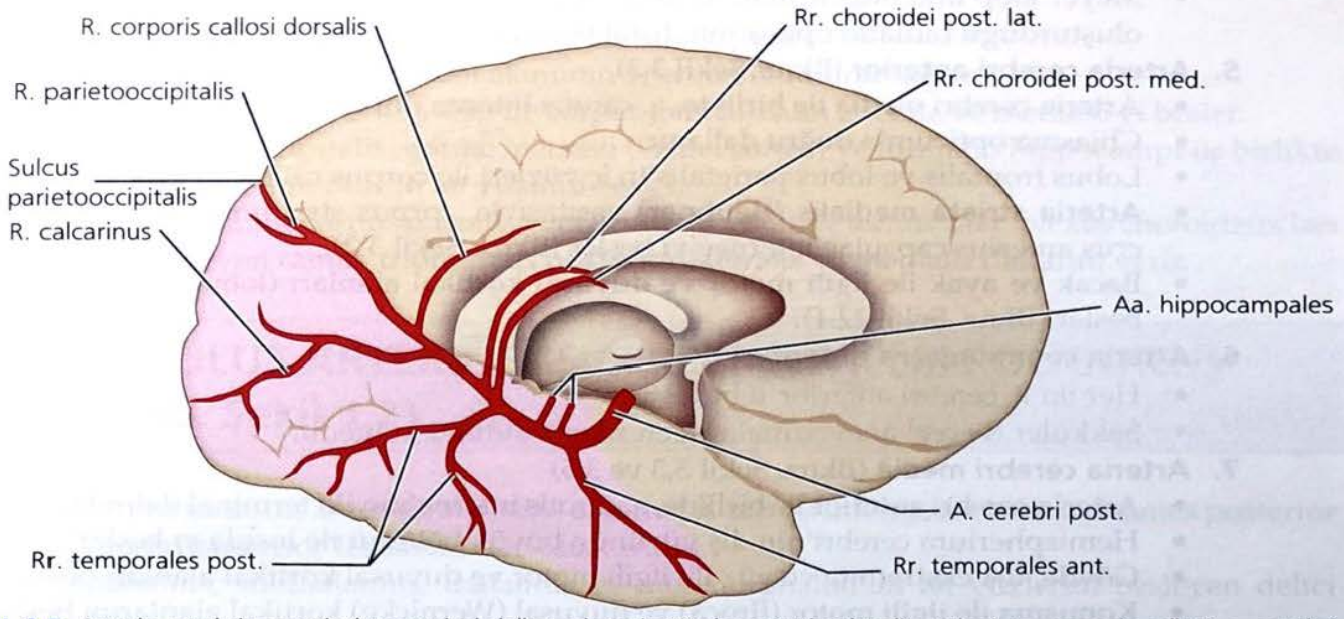


ŞEKİL 3.3. Arteria cerebri anterior'un hemispherium cerebri'nin iç yüzünde dağılan kortikal dalları. Polus temporalis a.cerebri media'dan; lobus occipitalis ise a. cerebri posterior'dan beslenmektedir.

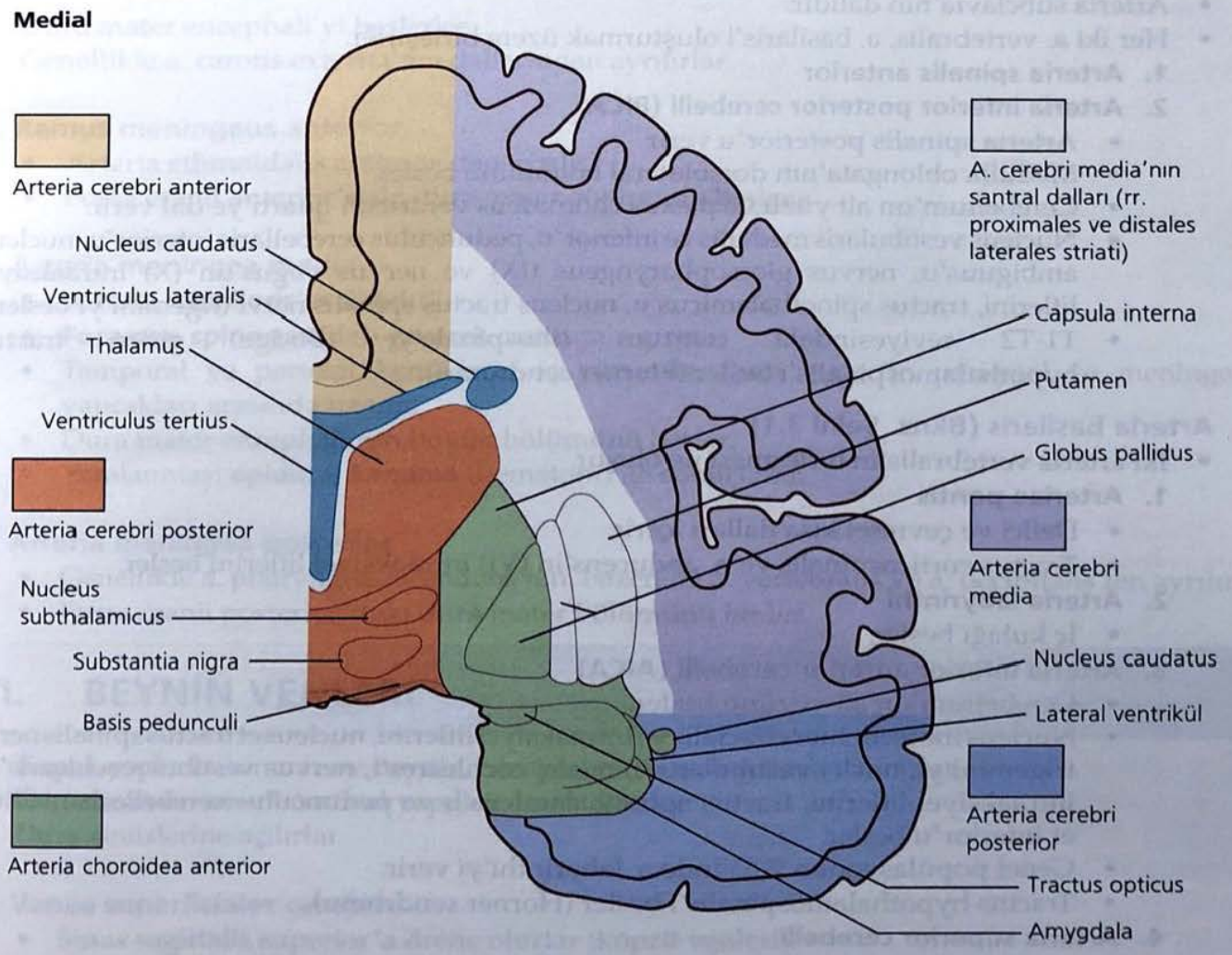
3. **Arteria communicans posterior** (Bknz. Şekil 3.2 ve 3.6)
   - Arteria cerebri media ve a. cerebri posterior'u birleştirir.
   - Chiasma opticum ve tractus opticus, hypothalamus, subthalamus ve thalamus'un ön – alt bölümünün ön yarısını besler.
   - Sakkuler (berry) anevrizmanın yaygın görüldüğü bir bölgedir.
4. **Arteria choroidea anterior** (Bknz. Şekil 3.2 ve 3.6)
   - A. carotis interna'dan ayrılır.
   - Cornu inferior'daki *plexus choroideus;* ventriculi lateralis, hippocampus, corpus amygdaloideum, tractus opticus, corpus geniculatum laterale, globus pallidus ve capsula interna'nın crus posterius'unun bir bölümünü besleyen dallar verir.



ŞEKİL 3.4. Arteria cerebri media'nın kortikal dalları (pembe renkli alan). Vurgulanmamış alanlar ise a. cerebri anterior ve a.cerebri posterior'un terminal dallarının kanlandırdığı alanlardır.



ŞEKİL 3.5. Arteria cerebri posterior'un cortical dalları, alt ve iç yüzden görülmektedir. Splenium corporis callosi, a. cerebri posterior'un callosal dalı ile beslenir.



ŞEKİL 3.6. Serebral hemisferlerin, capsula interna ve thalamus seviyesinden geçen ve önemli vasküler bölgeleri gösteren coronal kesitinin şematik çizimi. (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams Wilkins; 2005:31.)

- Meyer loop'unu oluşturmak üzere, corpus geniculatum laterale'den ayrılan liflerin oluşturduğu radiatio optica'nın distal bölümünü besler.

5. **Arteria cerebri anterior** (Bknz. Şekil 3.3)
   - Arteria cerebri media ile birlikte, a. carotis interna'nın iki terminal dalından biridir.
   - Chiasma opticum'a doğru dallanır.
   - Lobus frontalis ve lobus parietalis'in iç yüzleri ile corpus callosum'u besler.
   - **Arteria striata medialis (Heubner)** vasıtasıyla, corpus striatum'un bir bölümü ile crus anterius capsulae internae'yı besler (Bknz. Şekil 3.2).
   - Bacak ve ayak ile ilgili motor ve duyusal kortikal alanları (lobulus paracentralis) besler (Bknz. Şekil 22.1).
6. **Arteria communicans anterior**
   - Her iki a. cerebri anterior'u birleştirir.
   - Sakkuler (berry) anevrizmaların en sık görüldüğü bölgedir.
7. **Arteria cerebri media** (Bknz. Şekil 3.3 ve 3.5)
   - Arteria cerebri anterior ile birlikte, a. carotis interna'nın iki terminal dalından biridir.
   - Hemispherium cerebri'nin dış yüzünün büyük bölümü ile insula'yı besler.
   - Gövde, üst ekstremite ve yüz ile ilgili motor ve duyusal kortikal alanları besler.
   - Konuşma ile ilgili motor (Broca) ve duyusal (Wernicke) kortikal alanlarını besler.
   - **A. striata lateralis** vasıtasıyla corpus striatum, pallidum ve capsula interna'nın crus anterius ve posterius bölümlerini besler.

B. Arteria vertebralis (Bknz. Şekil 3.1)

- Arteria subclavia'nın dalıdır.
- Her iki a. vertebralis, a. basilaris'i oluşturmak üzere birleşirler.

1. **Arteria spinalis anterior**
2. **Arteria inferior posterior cerebelli (PICA)**
   - Arteria spinalis posterior'u verir
   - Medulla oblongata'nın dorsolateral bölümünü besler.
   - Cerebellum'un alt yüzü ve plexus choroideus ventriculi quarti'ye dal verir.
   - Nucleus vestibularis medialis ve inferior'u, pedunculus cerebellaris inferior'u, nucleus ambiguus'u, nervus glossopharyngeus (IX) ve nervus vagus'un (X) intraaksiyel liflerini, tractus spinothalamicus'u, nucleus tractus spinalis nervi trigemini'yi besler.
   - T1-T2 seviyesindeki centrum ciliospinale'ye (Budge) giden tractus hypothalamospinalis'i besler (Horner sendromu).

C. Arteria basilaris (Bknz. Şekil 3.1)

- İki arteria vertebralis'in birleşmesi ile oluşur.

1. **Arteriae pontis**
   - Delici ve çevresel kısa dalları içerir.
   - Tractus corticospinalis ve n. abducens'in (VI) intraaksiyel liflerini besler.
2. **Arteria labyrinthi**
   - İç kulağı besler.
3. **Arteria inferior anterior cerebelli (AICA)**
   - Cerebellum'un alt yüzünü besler.
   - Nucleus motorius nervi facialis ve intraaksiyel liflerini, nucleus et tractus spinalis nervi trigemini'yi, nuclei vestibulares'i, nuclei cochleares'i, nervus vestibulocochlearis'in intraaksiyel liflerini, tractus spinothalamicus'u ve pedunculus cerebellaris medius et inferior'u besler.
   - Genel popülasyonun %85'inde a. labyrinthi'yi verir.
   - Tractus hypothalamospinalis'i besler (Horner sendromu).
4. **Arteria superior cerebelli**
   - Cerebellum'un üst yüzü ve nuclei cerebellaris'i besler.
   - Pedunculus cerebellaris sup. ve tractus spinothalamicus'u da içeren rostral ve lateral pons bölümlerini besler.

5. Arteria cerebri posterior (Bknz. Şekil 3.5)
   - Arteria basilaris'in terminal dallarını oluşturur.
   - Mesencephalon'un kan akımının önemli bölümünü sağlar.
   - Thalamus'un arka yarısı ile corpus geniculatum laterale ve mediale'yi besler.
   - Lobus occipitalis, görme merkezi (visuel cortex) ve formatio hippocampi ile birlikte lobus temporalis'in alt yüzünü besler.
   - Thalamus, corpus pineale, ventriculus lateralis ve tertius'taki plexus choroideus'ları besleyen **ramus choroideus posterior lateralis** ve **medialis** dallarını verir.

IV. CIRCULUS ARTERIOSUS CEREBRI (WILLIS POLİGONU) (Bknz. Şekil 3.2)

- Arteria communicans anterior, a. cerebri anterior, a. carotis interna, a. communicantes posterior ve aa. cerebri posterior'lar tarafından oluşturulur.
- Hypothalamus, subthalamus, thalamus ve mesencephalon'un alt yüzlerini besleyen delici dallar verir.

V. ARTERIAE MENINGEAE

- Dura mater encephali'yi beslerler.
- Genellikle a. carotis externa'nın dallarından ayrılırlar.

A. Ramus meningeus anterior
- Arteria ethmoidalis anterior'dan ayrılır.
- Fossa cranii anterior'daki dura mater bölümünü besler.

B. Arteria meningea media
- **Arteria maxillaris**'in dalıdır.
- **Foramen spinosum**'dan geçerek cranium'a girer.
- Temporal ve parietal kemiklerin iç yüzünde, dura mater'in periostal ve meningeal yaprakları arasında uzanır.
- Dura mater encephali'nin büyük bölümünü besler.
- Yaralanması **epidural kanama** (hematom) ile sonuçlanır.

C. Arteria meningea posterior
- Genellikle a. pharyngea ascendens'ten, bazen de a. vertebralis ve a. occipitalis'ten ayrılır.
- Fossa cranii posterior'daki dura mater bölümünü besler.

VI. BEYNİN VENLERİ

- Kapak yapısı bulunmaz ve beynin yüzeysel olukları boyunca uzanırlar.
- Cortex cerebri ve subcortical yapıları drene ederler.
- Dura sinüslerine açılırlar.

A. Venae superficiales cerebri
- Sinus sagittalis superior'a drene olurlar (köprü venleri).
- Bu damarların yaralanması subdural kanama (hematom) ile sonuçlanır.

B. Venae profundae cerebri

- Beyin hemisferlerinin derin subcortical yapılarını (**area septalis**, **thalamus** ve **nuclei basales)** drene ederler.

1. **Vv. internae cerebri**
   - Aşağıdaki venleri drene eder:
     a. **V. anterior septi pellucidi**
     b. **V. thalamostriata superior (v. terminalis)**
     c. **V. choroidea superior**
     d. **Vv.nuclei caudati**
     e. **Angulus venosus**
        - V. anterior septi pellicudi ve v. thalamostriata superior'un birleştiği noktadır.
        - Foramen interventriculare (Monro)'nun yerini gösterir.
2. **V. magna cerebri (Galen veni)**
   - V. cerebri interna'lardan gelen kanı sinus rectus'a drene eder.

VII. DURA SİNÜSLERİ (SINUS DURAE MATRIS) (ŞEKİL 3.7)

- Duvarlarını dura mater encephali'nin meningeal ve periostal tabakalarının meydana getirdiği, endotel ile döşeli, kapak yapısı içermeyen kanallardır.
- Yüzeyel ve derin beyin venlerinden gelen venöz kanı drene ederler.
- İçerdiği granulationes arachnoidea vasıtasıyla beyin-omurilik sıvısını (**BOS**) absorbe eder.

A. Sinus sagittalis superior (Bknz. Şekil 2.3)

- Foramen caecum'dan protuberentia occipitalis interna'ya kadar uzanır ve genellikle sağ sinus transversus'a açılır.
- Vv. cerebri superficiales, vv. diploicae ve vv. emissariae'dan gelen kanı drene eder.
- Granulationes arachnoideae burada yer alır.

B. Sinus sagittalis inferior

- Falx cerebri'nin serbest alt kenarında uzanır.
- V. magna cerebri ile birleşerek sinus rectus'u oluşturur.

C. Sinus rectus

- V. magna cerebri ile sinus sagittalis inferior'un birleşmesi ile oluşur.
- Protuberentia occipitalis interna'da sonlanır ve genellikle sol sinus transversus'a drene olur.
- Beynin üst yüzünü drene eder.

D. Sağ ve sol sinus transversus

- Confluens sinuum'dan başlarlar ve tentorium cerebelli'nin kenarı boyunca anterolateral yönde seyreder ve sinus petrosus superior'un katıldığı noktada sinus sigmoideus adını alır.

E. Confluens sinuum

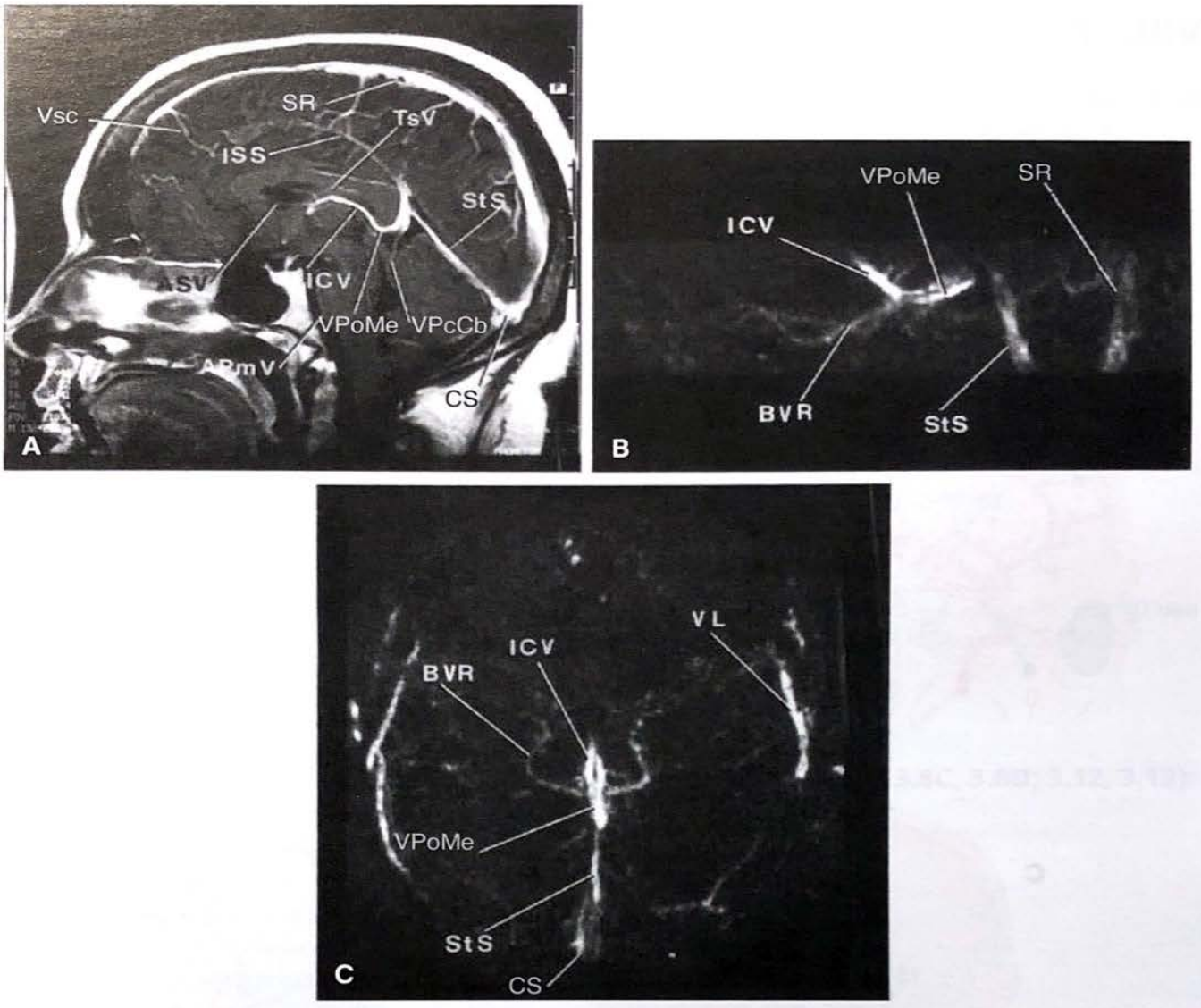
- Protuberentia occipitalis interna'da yer alır.
- Sinus sagittalis superior, sinus rectus ve her iki sinus transversus'un birleşmesiyle oluşur.

F. Sinus sigmoideus

- Her iki tarafta sinus petrosus superior'ların katıldıkları noktadan itibaren, sinus transversus'ların devamı şeklindedir.

G. Sinus sphenoparietalis

- Ala minor ossis sfenoidalis boyunca uzanır ve sinus cavernosus'a açılır.



ŞEKİL 3.7. Bir manyetik rezonans kesitin venöz anatomisi; midsagittal **(A)**, lateral **(B)**, ve submental-vertex **(C)**. *Vsc* = venae superiores cerebri; *SR* = sinus rectus; *VPcCb* = vena precentralis cerebelli; *CS* = confluens sinuum (torcula); VPoMe = vena pontomesencephalica (Grossman CB' den uyarlanmıştır. *Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography of the Head and Spine*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Williams & Wilkins; 1996:124.).

H. Sinus petrosus superior

- Sinus cavernosus'tan sinus transversus ile sinus sigmoideus'un birleşme noktasına uzanır.
- Pons, medulla oblongata, cerebellum ve iç kulaktan dallar alır.

I. Sinus petrosus inferior

- Nervus glossopharyngeus (IX) ile n. vagus (X) arasından geçer ve for. jugulare'den geçerek cranium'u terk ettikten hemen sonra v. jugularis interna'ya açılır.
- Cerebellum'un alt bölümünü drene eder.
- Sinus cavernosus ve plexus basilaris'i v. jugularis interna'ya drene eder.

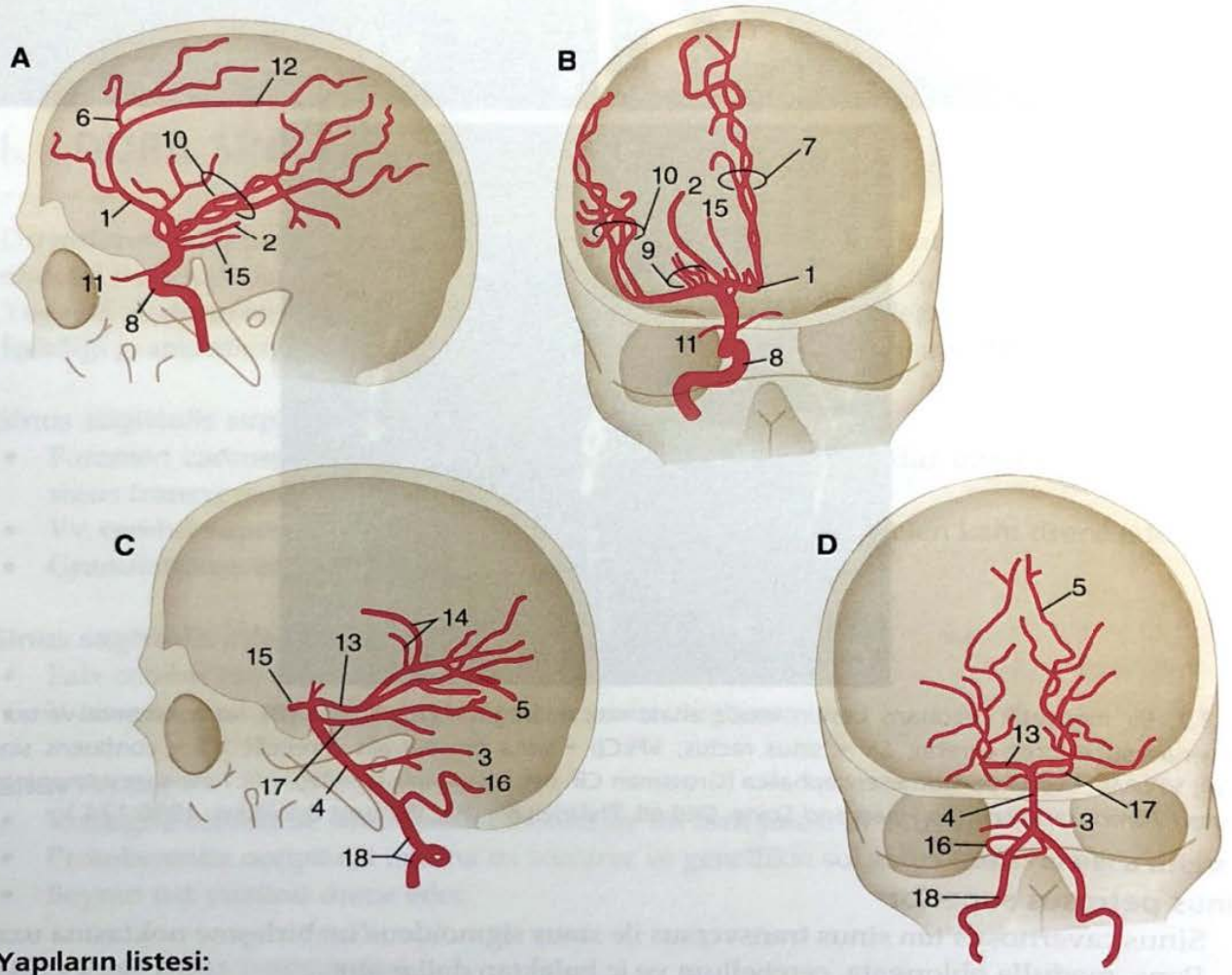
J. Sinus cavernosus (Bknz. Şekil 11.4)

- Sella turcica ve corpus ossis sphenoidalis'i çevreler.
- İçinde arteria carotis interna, plexus caroticus internus ve nervus abducens (VI) yer alır.
- Sinüsün dış duvarında n. oculomotorius (III), n. trochlearis (IV), n. ophtalmicus (V_1) ve n.maxillaris (V_2) yer alır.
- Vena ophtalmica superior ve vena ophtalmica inferior ile bağlantılıdır.

VIII. ANJİOGRAFİ

A. Carotid anjiografi ile aşağıdaki arterler görüntülenir (Şekil 3.8A ve B'den 3.11'e kadar):

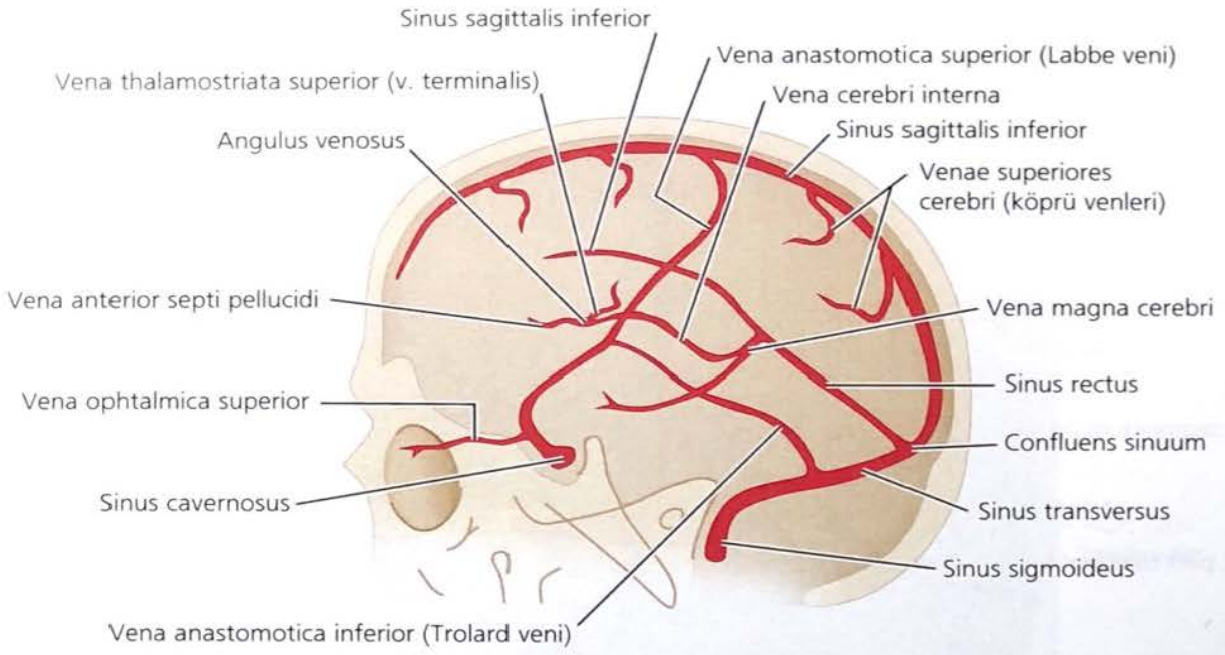
1. **Arteria carotis interna**
2. **Arteria cerebri anterior**
3. **Arteria cerebri media**



Yapıların listesi:

1. A. cerebri anterior
2. A. choroidea anterior
3. A. inferior anterior cerebelli
4. A. basilaris
5. R. calcarinus (a. cerebri post.'un dalı)
6. A. callosomarginalis
7. A. callosomarginalis ve a. pericallosa (a. cerebri ant.'un dalları)
8. A. carotis interna
9. A. striata lateralis
10. A. cerebri media
11. A. ophtalmica
12. A. pericallosa
13. A. cerebri posterior
14. Rr. choroidei posteriores
15. A. communicans posterior
16. A. inferior posterior cerebelli
17. A. superior cerebelli
18. A. vertebralis

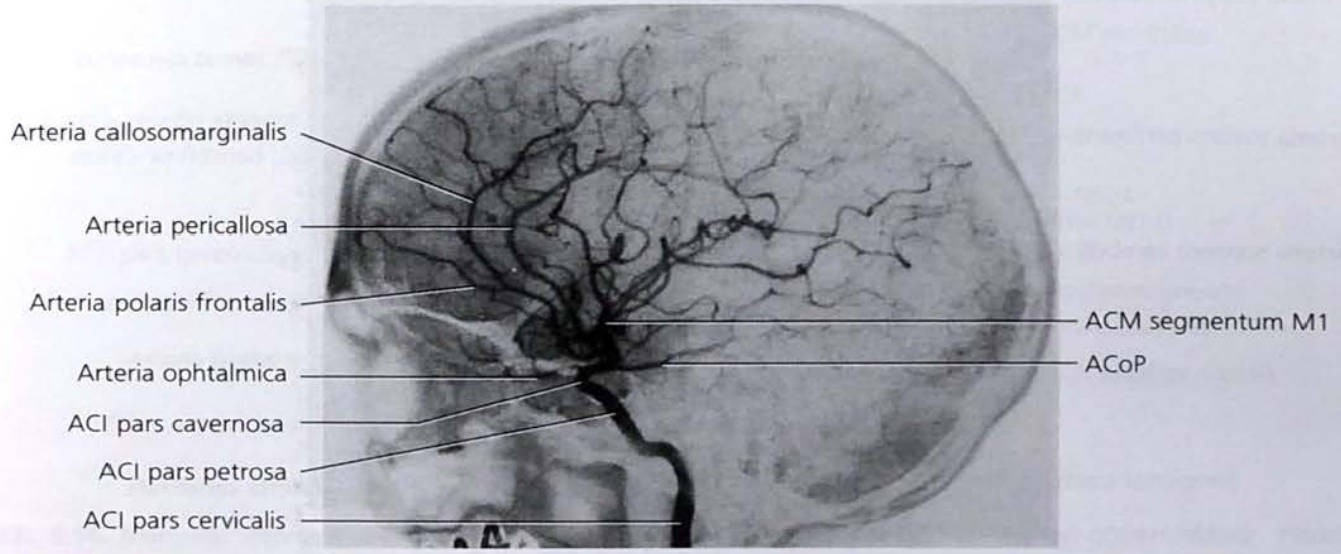
ŞEKİL 3.8. (A) Carotid anjiogram, lateral gösterim; **(B)** carotid anjiogram, anteroposterior gösterim; **(C)** vertebral anjiogram, lateral gösterim; **(D)** vertebral anjiogram, anteroposterior gösterim (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:33.).



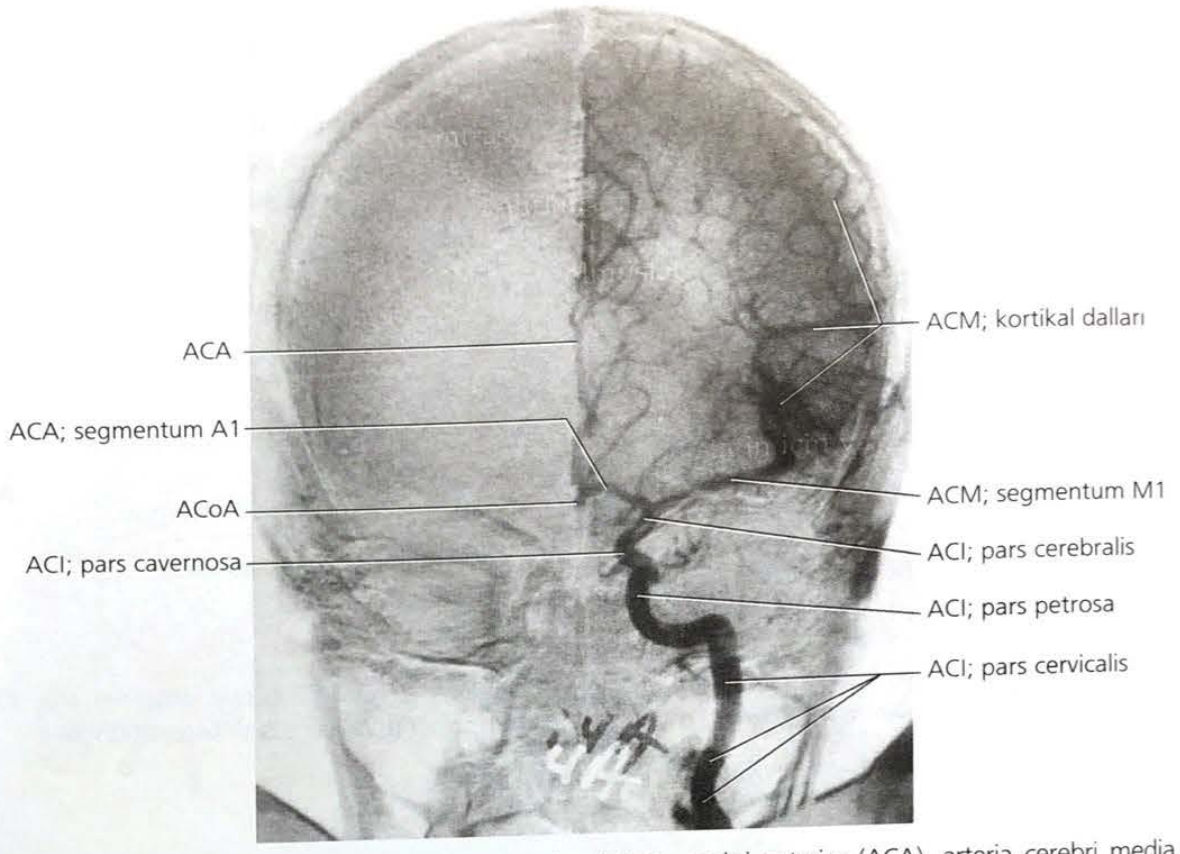
ŞEKIL 3.9. Carotid anjiogram, venöz faz, beyin venleri ve sinüslerin görüldüğü lateral gösterim (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:36.).

B. Vertebral anjiografi ile aşağıdaki arterler görüntülenir (Bknz. Şekil 3.8C, 3.8D; 3.12, 3.13):

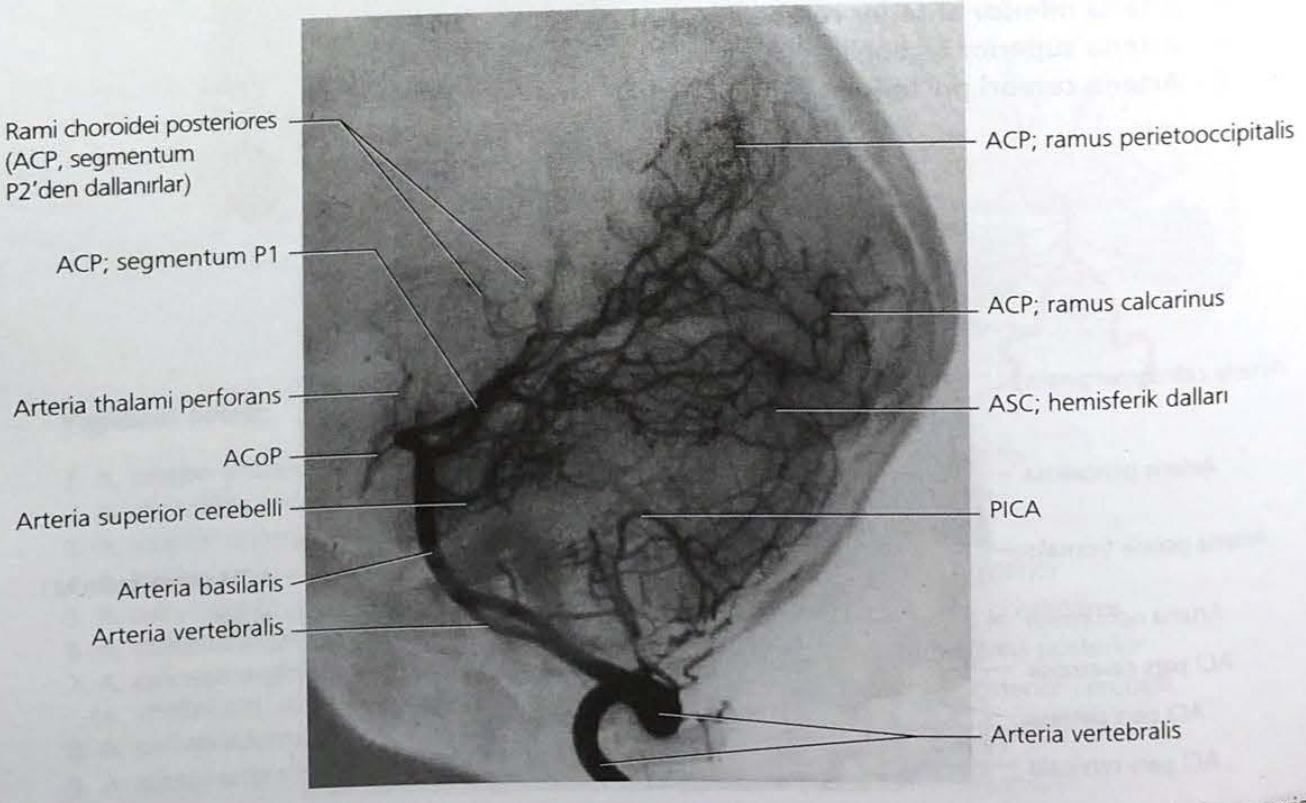
1. **Arteria vertebralis**
2. **Arteria inferior posterior cerebelli (PICA)**
3. **Arteria basilaris**
4. **Arteria inferior anterior cerebelli (AICA)**
5. **Arteria superior cerebelli**
6. **Arteria cerebri posterior**



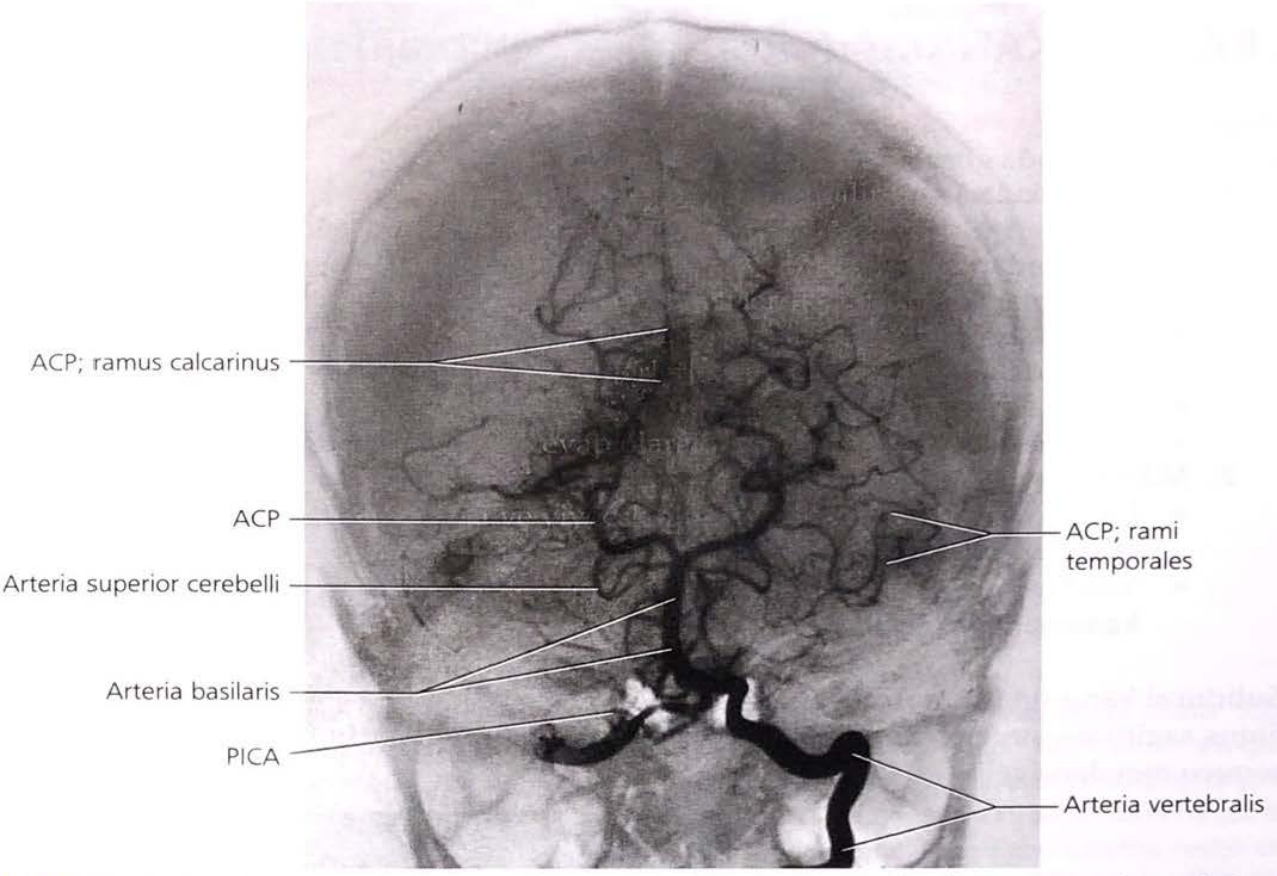
ŞEKİL 3.10. Carotid anjiogram, lateral gösterim. Arteria cerebri anterior *(ACA)* ve arteria cerebri media *(ACM)*'nın kortikal dalları tanımlanır. Arteria carotis interna *(ACI)*'nın seyri izlenir. *ACoP* = arteria communicans posterior (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:36.).



ŞEKİL 3.11. Carotid anjiogram, anteroposterior gösterim. Arteria cerebri anterior (ACA), arteria cerebri media (ACM) ve arteria carotis interna *(ACI)* tanımlanır. *ACoA* = arteria communicans anterior. (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:37.)

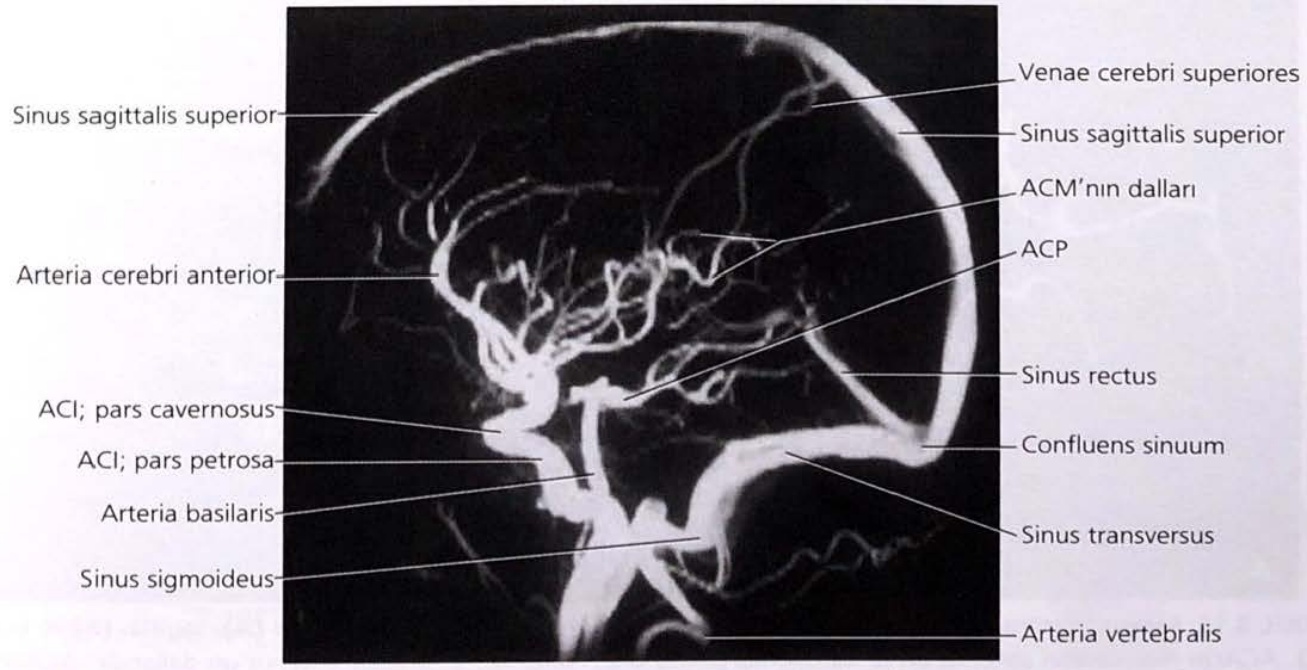


ŞEKİL 3.12. Vertebral anjiogram, lateral gösterim. *ACoP* = arteria communicans posterior; *PICA* = arteria inferior posterior cerebelli; ASC = arteria superior cerebelli. (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:37.)



ŞEKİL 3.13. Vertebral anjiogram, anteroposterior gösterim. Arteria cerebri posterior'un *(ACP;* ramus calcarinus) tıkanması, makulanın korunduğu kontralateral homonymous hemianopsia ile sonuçlanır. *PICA* = arteria inferior posterior cerebelli. (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:38.)

C. Venae cerebri ve sinus durae matris (Şekil 3.14)



ŞEKİL 3.14. Manyetik rezonans anjiogram—lateral gösterim—önemli venöz sinüsleri ve arterleri göstermektedir. Köprü venleri sinus sagittalis superior'a açılmaktadır. *ACI* = arteria carotis interna; *ACM* = arteria cerebri media; *ACP* = arteria cerebri posterior. (Fix JD'den uyarlanmıştır. *High- Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:32.)

IX. KAFA İÇİ KANAMA (intracranial hemoraji)

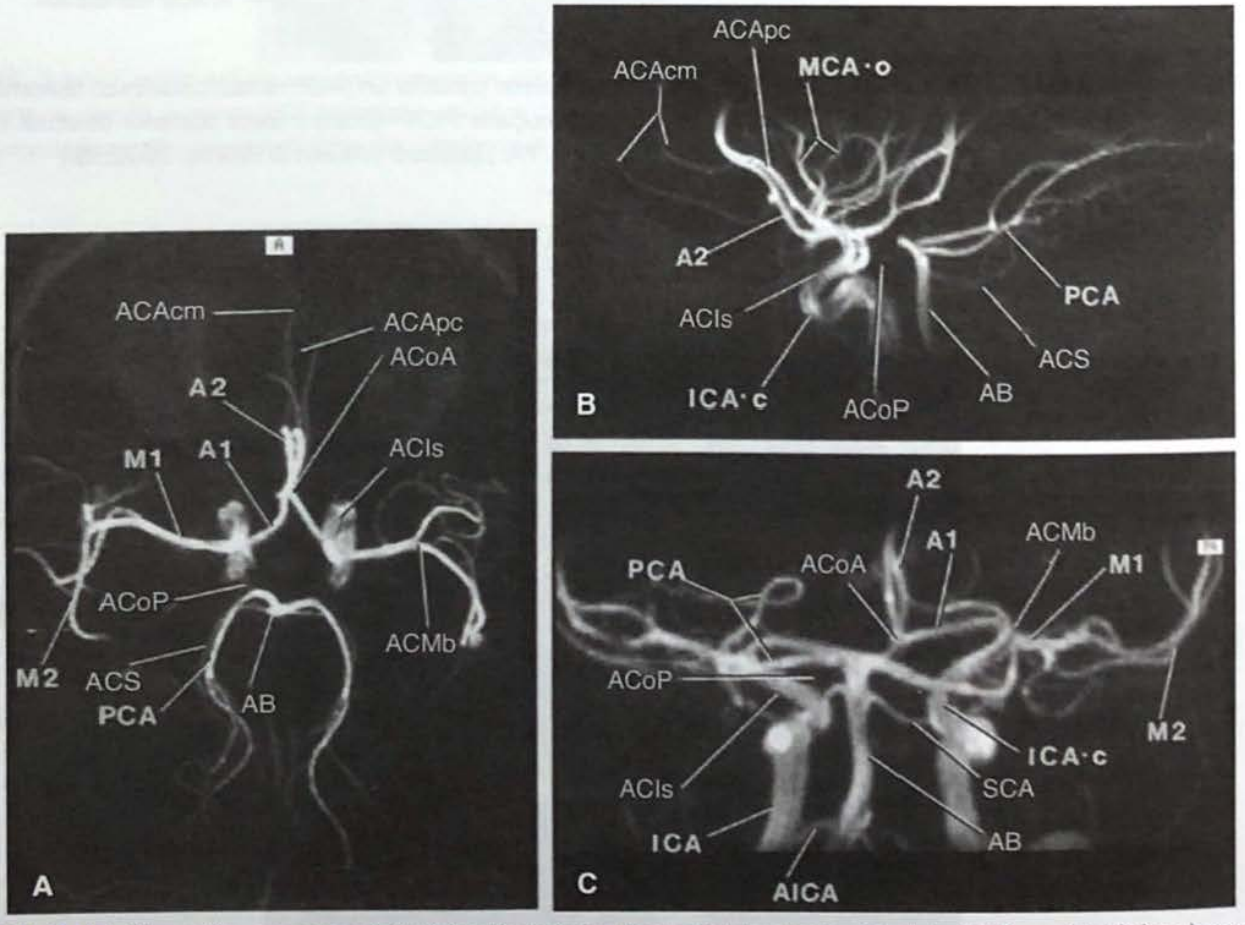
A. Anevrizmalar

- Arter duvarında görülen sınırlı genişlemelerdir.

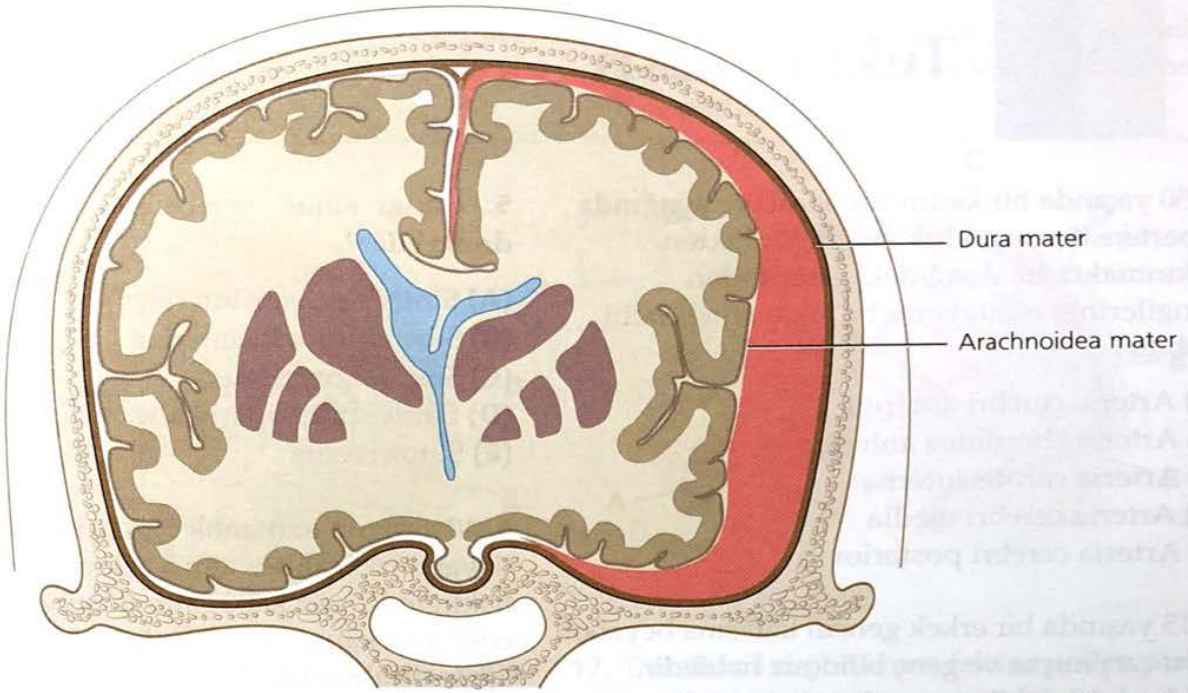
1. **Berry (sakkuler) anevrizmalar** (Şekil 3.15)
   - Karakteristik olarak arterlerin çatallanma yerlerinde gelişirler. Berry anevrizmaların %60 kadarı **circulus arteriosus cerebri**'de ortaya çıkar; %30 kadarı a. cerebri media'dan kaynaklanır; kalan %10 kadarı ise vertebrobasiler sistemde görülür.
   - Arteria communicans anterior'da görüldüğüne chiasma opticum'a bası yapabilir ve **bitemporal inferior quadrantanopsia**'ya neden olur.
   - Arteria communicans posterior'da görüldüğünde **n. oculomotorius felcine** neden olabilir.
   - Yırtılması, travmaya bağlı olmayan **subaraknoid kanamanın** en yaygın nedenidir.
2. **Mikroanevrizmalar (Charcot-Bouchard anevrizmaları)**
   - En sık olarak arteria cerebri media'nın dallarında olmak üzere, küçük arterlerde bulunur (örneğin aa. centrales anterolaterales).
   - Yırtılma sıklıkla bazal çekirdeklerde olur ve travmaya bağlı olmayan **intraparankimal kanamanın** en sık nedenidir.

B. Subdural kanama (hematom) (Şekil 3.16)

- Sinus sagitttalis superior'a drene olan venae cerebri superiores'in (köprü venleri) yırtılması sonucu meydana gelir.



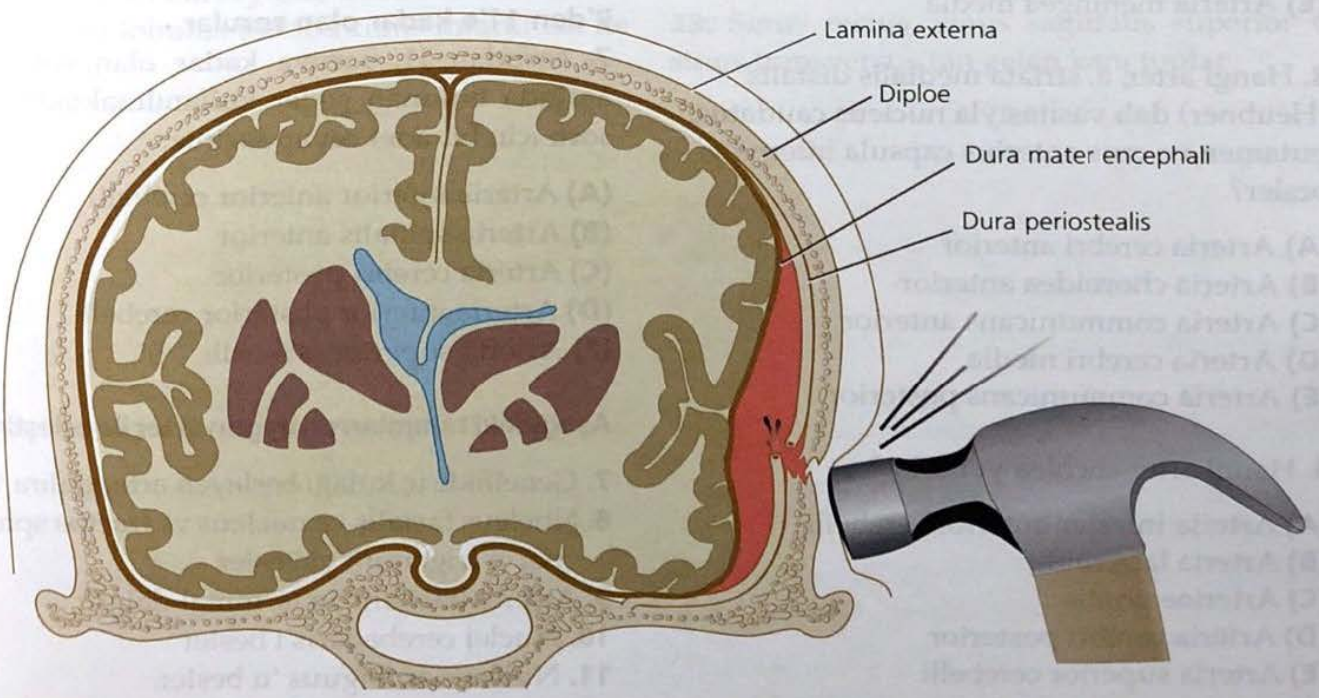
ŞEKİL 3.15. Manyetik rezonans görüntü kesitlerinde beyin arterlerinin anatomisi: aksiyel **(A)**, sagittal **(B)** ve koronal **(C)**. ACAcm = a. cerebri anterior'un a. callosomarginalis dalı; A2 ve A1 a. cerebri anterior'un dallarıdır: ACApc = a. cerebri anterior'un a. pericallosa dalıdır; *ACoA* = a. communicans anterior; M1 ve M2 a. cerebri media (ACM)'nın segmentleridir; ACMb = bifurkasyon; ACIs = siphon caroticum; ACP = a. cerebri posterior; ACoP = a.communicans posterior; AB = a. basilaris; SCA = a. superior cerebelli. (Grossman CB' den uyarlanmıştır. *Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography of the Head and Spine*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Williams & Wilkins; 1996:124.)



ŞEKİL 3.16. Subdural hematomlar, yüzeysel beyin venlerinin (köprü venleri) yaralanması sonucu ortaya çıkarlar. Subdural hematomlara sıklıkla travmatik subaraknoid kanamalar ve kortikal kontüzyonlar eşlik eder. Başın aniden yavaşlaması, vv.cerebri superiores'in yırtılmasına neden olur. Hematom, hemisferin konveksitesinden fissura interhemispherica'ya kadar uzanır fakat falx cerebri'nin dural tutunma yerinden karşı tarafa geçmez; pıhtı yarımay şeklinde, bikonveks ya da çok hücreli olabilir. Subdural hematomlar epidural hematomlardan daha sık görülürler ve genellikle beyin hasarına neden olurlar. (Osborn AG, Tong KA'dan uyarlanmıştır. *Handbook of Neuroradiology*: Brain and Skull. St Luis, MO: Mosby; 1996:192.)

C. Epidural kanama (hematom) (Şekil 3.17)

- Karakteristik olarak, dura mater ile cranium iç laminası arasında uzanan **a. meningea media'nın yaralanması** sonucu ortaya çıkar.



ŞEKİL 3.17. Epidural hematomlar meningeal arterlerin yaralanması sonucu ortaya çıkarlar. Epidural aralık içine arteriyel kanama bikonveks bir pıhtı oluşturur. Olguların % 50'sinde bilincin açık seyrettiği periyod (lucid interval) görülür. Karakteristik olarak cranium'da kırık mevcuttur. Epidural hematomlar nadiren sutural çizgileri aşarlar (Osborn AG, Tong KA'dan uyarlanmıştır. *Handbook of Neuroradiology*: Brain and Skull. St Luis, MO: Mosby; 1996:191.).

Tekrar Testi

1. 50 yaşında bir kadın sol bacak ve ayağında hipertensif uyuşukluk ve güçsüzlükten yakınmaktadır. Aşağıdaki arterlerden hangilerinin oklüzyonu bu şikâyetin sebebi olabilir?

(A) Arteria cerebri anterior
(B) Arteria choroidea anterior
(C) Arteria carotis interna
(D) Arteria cerebri media
(E) Arteria cerebri posterior

2. 15 yaşında bir erkek gencin kafasına beyzbol topu çarpmıştır ve genç bilinçsiz haldedir. Yaklaşık 10 dakika sonra kendisine gelir ancak kısa süre içerisinde letarjik hale gelir ve ilerleyen 2 saat içinde stupor gelişir. Göz bebeklerinin boyutları farklıdır. Intracranial kanamadan şüphelenilmektedir. Aşağıdaki arterlerin hangisinin bu hemorajinin kaynağı olması kuvvetle muhtemeldir?

(A) Arteria cerebri anterior
(B) Arteria communicans anterior
(C) Arteria basilaris
(D) Arteria cerebri media
(E) Arteria meningea media

3. Hangi arter, a. striata medialis distalis (Heubner) dalı vasıtasıyla nucleus caudatus, putamen ve crus anterius capsula interna'yı besler?

(A) Arteria cerebri anterior
(B) Arteria choroidea anterior
(C) Arteria communicans anterior
(D) Arteria cerebri media
(E) Arteria communicans posterior

4. Hangi arter cochlea'yı besler?

(A) Arteria inferior anterior cerebelli
(B) Arteria labyrinthi
(C) Arteriae pontis
(D) Arteria cerebri posterior
(E) Arteria superior cerebelli

5. Hangi sinus, cerebellum'un üst yüzeyini drene eder?

(A) Sinus petrosus inferior
(B) Sinus sagittalis inferior
(C) Sinus sigmoideus
(D) Sinus sphenoparietalis
(E) Sinus rectus

6. 40 yaşında uzmanlık öğrencisi bir bayan dayanılmaz bir baş ağrısı çekmektedir. Aynaya baktığında, göz kapağının düştüğünü fark eder; göz kapağını kaldırdığında göz küresinin aşağı-dışa dönük olduğunu ve göz bebeğinin çok büyük olduğunu görür. Hem çift, hem de bulanık görmekten şikayetçidir. Bir manyetik rezonans anjiogram taraması circulus arteriosus cerebri'de anevrizma olduğunu gösterir. Bu anevrizma hangi arterde gelişmiştir?

(A) Arteria choroidea anterior
(B) Arteria communicans anterior
(C) Charcot–Bouchard's
(D) Heubner's
(E) Arteria communicans posterior

7'den 11'e kadar olan sorular

7. sorudan 11. soruya kadar olan sorularda aşağıda bulunan şıklar kullanılmaktadır. Her soru için bir adet cevap seçiniz.

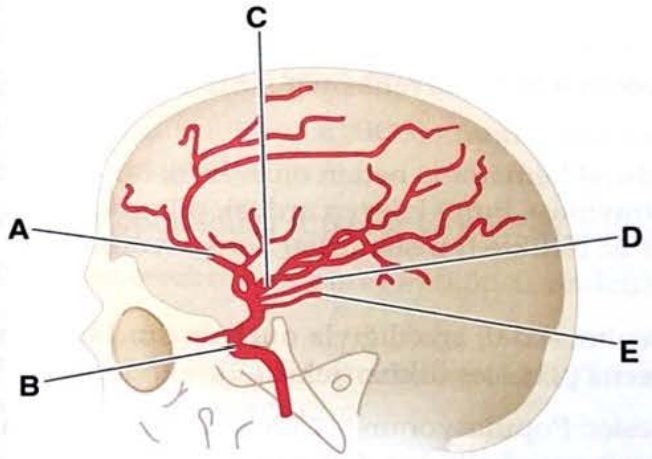
(A) Arteria inferior anterior cerebelli
(B) Arteria spinalis anterior
(C) Arteria cerebri posterior
(D) Arteria inferior posterior cerebelli
(E) Arteria superior cerebelli

Aşağıdaki tanımları en uygun arter ile eşleştiriniz.

7. Genellikle iç kulağı besleyen arter dalını verir
8. Nucleus facialis ve nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini'yi besler
9. Arteria basilaris'in terminal dalıdır.
10. Nuclei cerebellaris'i besler
11. Nucleus ambiguus 'u besler.

12'den 16'ya kadar olan sorular

12. den 16. maddeye kadar olan önermeler şekilde harfler ile belirtilen uygun arterler ile eşleştiriniz.



12. Bu arterin anevrizması III. cranial sinir felcine neden olabilir

13. Capsula interna'nın crus posterius'unu besler.

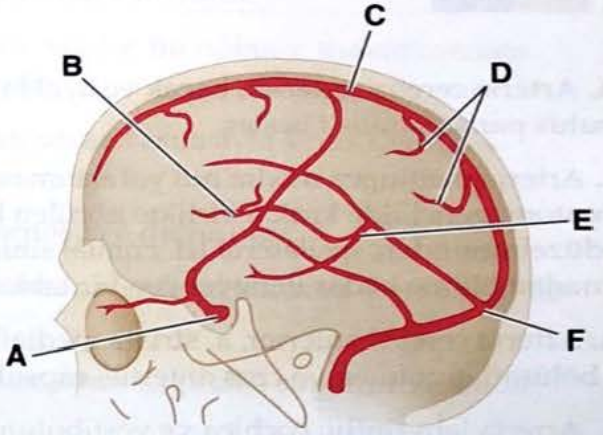
14. Bu arterin oklüzyonu duyusal afazi ile sonuçlanır

15. Bu arterin anevrizması, Horner sendromuna neden olabilir

16. Bu arterin oklüzyonu, Babinski belirtisinin görüldüğü lobulus paracentralis infarktüsü ile sonuçlanır

17'den 23'e kadar olan sorular

17. den 23. maddeye kadar olan önermeleri, şekilde harfler ile belirtilen uygun arterler ile eşleştiriniz.



17. Trombosis n. abducens felcine neden olabilir

18. Derin beyin venlerini drene eder

19. Foramen interventriculare (Monro)'nin konumunu belirtir

20. Granulationes arachnoidea burada yer alır

21. Oftalmik venlerden kan akımı gelir

22. Yaralanması subdural kanama ile sonuçlanır

23. Sinus rectus, sinus sagittalis superior ve sinus transversus'tan gelen kanı toplar

Cevaplar ve Açıklamalar

1-A. Arteria cerebri anterior, bacak ve ayaktaki motor ve duyusal fonksiyonların temsil edildiği lobulus paracentralis'i besler.

2-E. Arteria meningea media'nın yaralanması epidural hematoma neden olur. Tipik bir epidural hematom, genellikle kırıkla birlikte görülen kafa travması, bunu izleyen ardışık bilinç kaybı ve düzelmesinden, ipsilateral III. cranial sinir felci ile birlikte transtentorial herniasyona bağlı komadan ölüme kadar ilerleyebilen bir tablodur.

3-A. Arteria cerebri anterior, a. striata medialis (Heubner) dalı aracılığıyla nucleus caudatus'un bir bölümü, putamen ve crus anterius capsula interna'yı besler (Bknz. Şekil 3.2).

4-B. Arteria labyrinthi; cochlea ve vestibulum'u besler. Populasyonun %15'inde a. basilaris'ten dallanırken, geri kalan %85'inde ise a. inferior anterior cerebelli'den dallanmaktadır.

5-E. Sinus rectus cerebellum'un üst yüzeyini drene eder. Vena magna cerebri (Galen) ile sinus sagittalis inferior tarafından oluştururlur.

6-E. Arteria communicans posterior'da, III. cranial sinire bası yapan ve tam olmayan III. cranial sinir felci ile sonuçlanan Berry anevrizması görülebilir (Bknz. Şekil 3.14). Arteria striata medialis (Heubner) a. cerebri anterior'un dalıdır. Bir communicans arterde, chisma opticum'a bası yaparak, bilateral inferior quadrantanopsiya'ya neden olabilen bir Berry anevrizması bulunabilir. Charcot-Bouchard mikroanevrizmaları aa. centrales anterolaterales ile dallarında görülür ve travmatik olmayan intraparankimal kanamaların en sık nedenidir. Yırtılma en sık nuclei basales'te meydana gelir. Arteria choroidea anterior a. carotis interna'nın dalıdır ve globus pallidus ile crus posterius capsula interna'yı besler.

7-A. İç kulaktaki yapıları (cochlea ve organum vestibulare) besleyen a. labyrinthi, sıklıkla a.inferior anterior cerebelli'den dallanır.

8-A. Nucleus motorius nervi facialis, nucleus tractus spinalis nervi trigemini, a. inferior anterior cerebelli tarafından beslenir.

9-C. Arteria cerebri posterior a. basilaris'in terminal dalıdır.

10-E. Arteria superior cerebelli, cerebellum'un üst yüzeyini ve nuclei cerebellaris'i (nucleus dentatus gibi) besler.

11-D. Arteria inferior posterior cerebelli, medulla oblongata'nın, nucleus ambiguus'u da içeren posterolateral bölümünü besler.

12-E. Arteria communicans posterior'da bulunan bir anevrizma, III. cranial sinir felcine neden olabilir.

13-D. Arteria choroidea anterior, crus posterius capsula interna'yı besler.

14-C. Sol arteria cerebri media'nın başlangıç bölümünün oklüzyonu Wernicke afazisi (duyusal afazi) ile sonuçlanır.

15-B. Arteria carotis interna'nın sinus cavernosus içindeki bölümünde gelişen bir anevrizma, postganglionik sempatik liflerine bası yaparak, Horner sendromuna neden olabilir.

16-A. Arteria cerebri anterior. lobulus paracentralis'te dahil olmak üzere, polus frontalis'ten sulcus parietooccipitalis'e kadar hemispherium cerebri'nin medial yüzünü besler. Lobulus paracentralis'ten, karşı taraf bacak ve ayağa giden corticospinal lifler başlar. Bu liflerin hasarı Babinski belirtisine neden olur.

17-A. Sinus cavernosus trombozu, III, IV, VI, V_1 ve V_2'yi içeren cranial sinirlerde felç ile sonuçlanabilir.

18-E. Vena magna cerebri (Galen veni) thalamus ve nuclei basales'in venöz kanını toplayan derin beyin venlerini drene eder. Vena magna cerebri, sinus rectus'a dökülür.

19-B. Angulus venosus, for. interventriculare'nin yerini belirtir; bu nokta v. thalamostriata superior ile v. anterior septi pellucidi'nin birleştiği yerdir.

20-C. Beyin-omurilik sıvısı (BOS) granulationes arachnoideae vasıtasıyla sinus sagittalis superior'a drene olur.

21-A. Vena ophtalmica superior ve inferior, sinus cavernosus'a drene olur.

22-D. Venae cerebri superiores'in (köprü venleri) yırtılması, subdural kanama (hematom) ile sonuçlanır.

23-F. Confluens sinuum (torcular herophili) sinus rectus, sinus sagittalis superior ve sinus transversus ile bağlantılıdır.

bölüm 4

Sinir Sisteminin Gelişimi

Öğrenim Hedefleri

- Her embriyolojik tabakadan erişkinde gelişen yapıları ve gelişim aşamalarını da içermek üzere nöral tüp gelişimini açıklar.
- Nöral tüp duvarı hücre katmanlarının gelişme aşamalarını ve gelişen yapıları sayar ve izler.
- Crista neuralis türevlerini tanımlar.
- Medulla spinalis gelişimini açıklayarak alar ve bazal plakların (lamina'ların) tanımlanmasını yapar.
- Beyin sapı ve cerebellum gelişimini açıklayarak motor-duyu ve somatik-visceral kısımların karşılaştırmalı gelişimlerini tarif eder.
- Diencephalon gelişimini açıklar.
- Telencephalon ve ilgili yapılarının gelişimlerini açıklar.
- Merkezi sinir sisteminin majör doğumsal malformasyonlarını açıklayarak sayar.

I. GENEL BAKIŞ

A. Merkezi sinir sistemi (MSS)

- Embriyonun 4. haftasında **lamina neuralis** olarak gelişmeye başlar. **Tubus neuralis** oluşarak beyin ve medulla spinalis'e gelişir.

B. Periferik sinir sistemi (PSS)

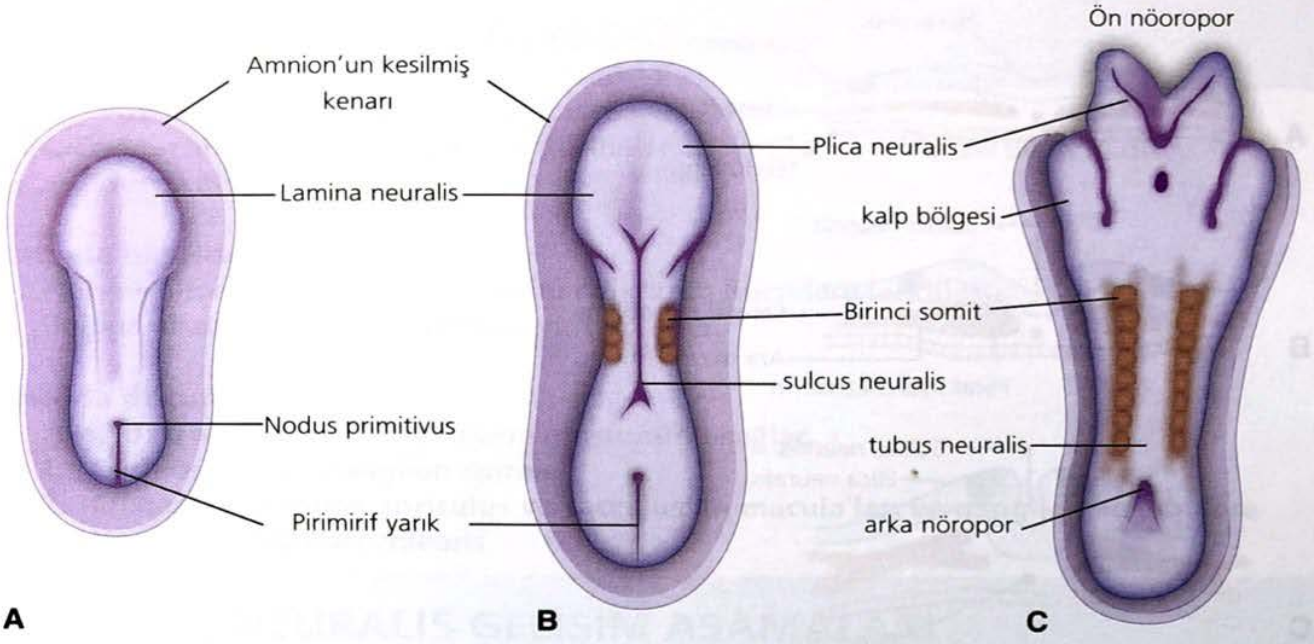
- Spinal, cranial ve visceral sinirlerden, spinal, cranial ve otonomik ganglion'lardan oluşur.
- 3 ayrı kaynaktan gelişir.
  1. **Crista neuralis hücreleri**
     - Bunlar Periferik ganglionlar, Schwann hücreleri ve afferent sinirlere gelişir.
  2. **Tubus neuralis**
     - Tüm preganglionik otonomik liflere ve iskelet kaslarını inerve eden liflere dönüşür.
  3. **Mesoderm**
     - Dura mater'e ve periferik sinirlerin bağ dokusu kılıflarını oluşturur (endoneureum, perineureum, epineureum)

II. TUBUS NEURALIS GELİŞİMİ (Şekil 4.1 ve .4.2)

- Üçüncü haftada başlar ve dördüncü haftada tamamlanır.

A. Lamina neuralis

- Nodus ile membrana buccopharyngea arasındaki ektodermden gelişen armut şekilli bir kalınlaşmadır.



ŞEKİL 4.1. Embriyonun dorsal yüzünü gösteren şekil. **(A)** Geç presomit ve nöral plaka aşaması. **(B)** Erken somit ve sulcus neuralis aşaması. **(C)** Sekiz somit aşaması ve erken tubus neruralis aşaması. Ön ve arka nöroporlar amnion boşluğu ile canalis neuralis arasında geçici bir irtibat sağlar. (Carpenter MB, Sutin J. Human Neuroanatomy. 8th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:63. 'dan değiştirerek alınmıştır)

B. Sulcus neuralis

- Lamina neuralis'in içe doğru çökerek kıvrımlaşması ile oluşur.
- Birbirine paralel iki plica neuralis tarafından çevrelenmiştir.
- Plica neuralis'lerin kabararak üstünü kapamasıyla birlikte derinleşir.

C. Plica Neuralis

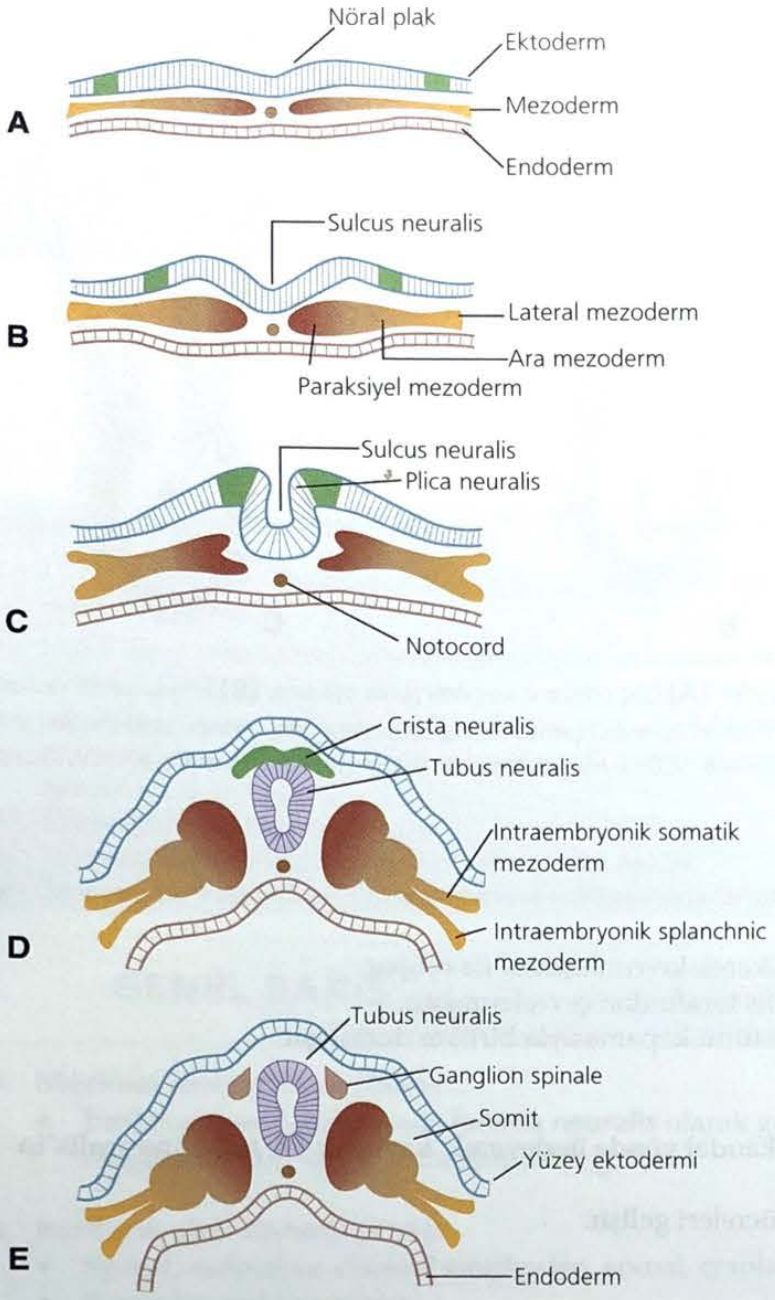
- İki tarafta orta hatta kranial ve kaudal yönde ilerleyerek kaynaşır ve tubus neuralis'in şekillenmesini sağlar.
- Kenarlarından crista neuralis hücreleri gelişir.

D. Tubus neuralis

- Plica neuralis'lerin orta hatta birbirleriyle birleşerek ektodermden ayrılması ile oluşur.
- Yüzey ektodermi ile notokord arasında bulunur.
- Merkezi sinir sistemine gelişir:
  1. **Cranial** parçası beyini oluşturur.
  2. **Caudal** parçası medulla spinalis'i oluşturur.
  3. İç kısmındaki **boşluk**, canalis centralis'i ve beyin ventriküllerini oluşturur.
  4. Tubus neuralis'in **iki açıklığı** amnion boşluğu ile bağlantı kurar.
     - **Neuroporus anterior (rostralis)**
       a. Dört haftada (25. Günde) kapanır ve **lamina terminalis**'i oluşturur.
     - **Neuroporus posterior (caudalis)**
       b. Dört haftada (27. Günde) kapanır.

III. CRISTA NEURALIS (Şekil 4.2)

- Plica neuralis'lerin kenarlarında oluşur.
- Bir grup multipotent göçücü hücreler kümesidir.



ŞEKİL 4.2. Çeşitli gelişim aşamalarında embriyonun transvers kesitleri. **(A)** Lamina neuralis aşaması. **(B)** Erken sulcus neuralis aşaması. **(C)** Geç sulcus neuralis aşaması. **(D)** Erken tubus neuralis ve crista neuralis aşaması. E) Tubus neuralis ve crista neuralis aşaması. (Truex RC, Carpenter MB. Human Neuroanatomy. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1969:91.'dan değiştirilerek kullanılmıştır)

A. Spinal ve cranial ganglion'lardaki pseudounipolar hücreler
B. Schwann hücreleri
C. Otonomik ganglionlardaki multipolar hücreler
D. Leptomeninx (araknoid ve pia hücreleri)
E. Böbreküstü bezindeki kromaffin hücreler
F. Pigment hücreleri (melanositler)
G. Odontoblastlar (dentin'i oluşturan hücreler), dental papilla ve follikül
H. Kalbin aortikopulmoner septumu
I. Parafolliküler hücreler (kalsitonin üreten C-hücreleri)
J. Pharyngeal arkların kemik ve bağ dokusu kısımları

IV. PLACODEA NEUROGENICAE

- Sefalik yüzey ektoderminde bulunan kalınlaşmalardır.
- Mesodermin altına göç ederek n. olfactorius ve n. vestibulocochlearis ile ilgili duyu reseptörlerini oluştururlar.

A. Placoda nasalis (olfactor)

- Nervus olfactorius duyu hücrelerini oluşturan hücrelere farklılaşır.
- Bulbus olfactorius'un oluşumuna yardım eder.

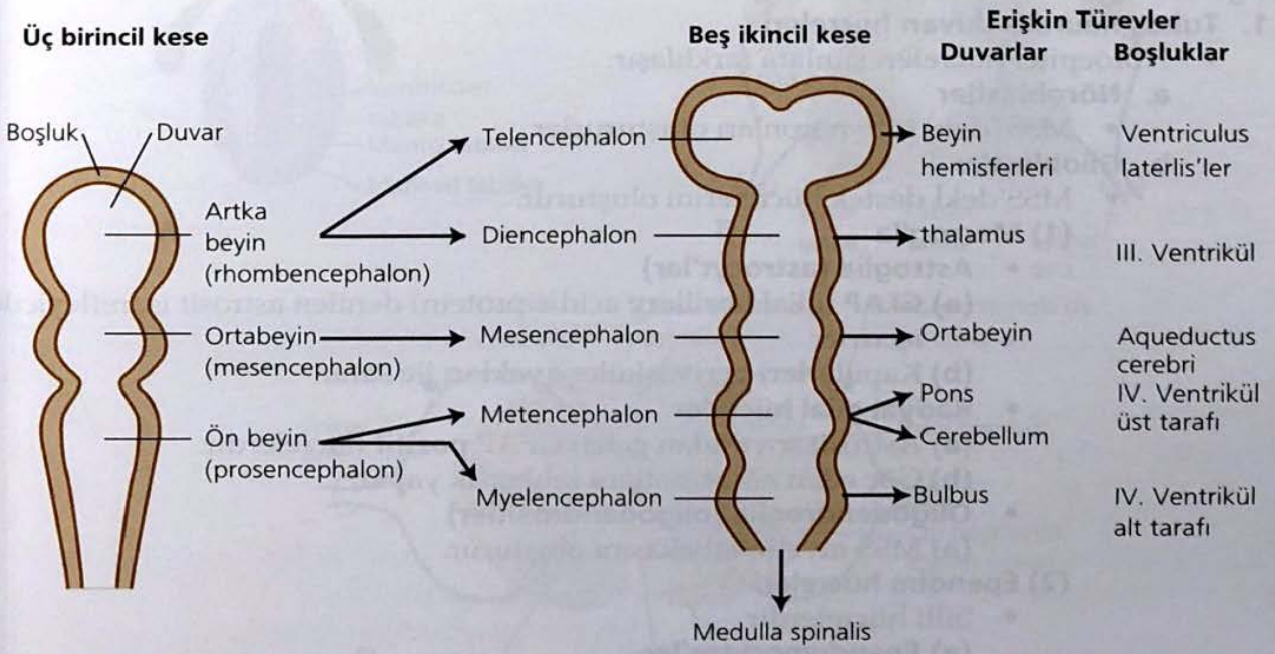
B. Placoda oticum

- Aşağıdaki statoakustik organların oluşumunu sağlar.
  1. **Corti organı ve ganglion spirale**
  2. **Cristae ampullares, utriculus ve sacculus'un macula'ları ve ganglion vestibulare**
  3. **Nervus vestibulocochlearis**

V. TUBUS NEURALIS GELİŞİM AŞAMALARI

A. Kese gelişimi

1. **Üç temel beyin kesesi** ve aralarındaki fleksuralar (şek 4.3)
   - Dördüncü haftada oluşurlar.
   - Birinci beyin kese genişlikleri ve bunlar arasındaki kıvrımları oluşturur.
     a. **Prosencephalon (**ön beyin)
        - Optik keselerin ortaya çıkışı ile birlikte olur.
          (1) Telencephalon
          (2) Diencephalon
     b. **Mesencephalon (ortabeyin)**
        - Mesencephalon olarak kalır.



ŞEKİL 4.3. Beyin keselerinin erişkin türevlerini gösteren diyagram (Moore KL. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1988:380.'dan değiştirilerek kullanılmıştır).

c. Rhombencephalon (arka beyin)
- Şu kısımlara farklılaşır
  (1) Metencephalon
  - Pons ve cerebellum'u oluşturur.
  (2) Myelencephalon (medulla oblongata)

d. Cephalic kıvrım (**flexura mesencephalica**)
- Prosencephalon ile rhombencephalon arasındadır.

e. Cervical kıvrım (flexura cervicalis)
- Rhombencephalon ile ilkel medulla spinalis arasındadır.

2. Beş ilkel beyin kesesi. (ve dört ventrikül) (şekil 4.3)
- Altıncı haftada görünür hale gelirler ve beş önemli beyin kısmının ilkel formlarını oluştururlar.

a. Telencephalon
- Dışarı doğru uzanan cepler **hemispherium cerebri**'ler oluşturur
- Aşağıya doğru uzanan cepler **bulbus olfactorius**'ları oluşturur.
- Ventriculus lateralis'ler görünür hale gelir.

b. Diencephalon
- Üçüncü ventrikül, chiasma opticum ve nervus opticus, infundibulum ve eminentia mediana görünür hale gelir.

c. Mesencephalon
- İleride aqueductus cerebri'yi oluşturacak genişlemeyi içerir.

d. Metencephalon
- Mesencephalon'dan isthmus rhombencephalicus ile ayrılır.
- Myelencephalon'dan pontin kıvrım ile ayrılır.
- Dorsal yüzünde yer alan rombik dudaklar cerebellumu oluşturur.
- Pons ve cerebellum'u oluşturur.
- Dördüncü ventrikülün rostral yarısını içerir.

e. Myelencephalon
- Sefalik ve servikal kıvrımların arasında bulunur.
- Medulla oblongata'yı oluşturur
- Dördüncü ventrikülün caudal yarısını içerir.

B. Histogenez

1. Tubus neuralis duvarı hücreleri
- Nöroepitel hücreleri şunlara farklılaşır:

a. Nöroblastlar
- MSS 'deki tüm nöronları oluştururlar

b. Glioblastlar
- MSS'deki destek hücrelerini oluşturur.

(1) Macroglia
- **Astroglia (astrocyt'ler)**
  (a) GFAP (glial fibrillary acidic protein) denilen astrosit işaretleyicileri içerirler
  (b) Kapillerleri perivasküler ayakları ile sarar
- **Radyal glial hücreler.**
  (a) Astrosit soyundan gelen GFAP pozitif hücrelerdir.
  (b) Göç eden nöroblastlara rehberlik yapar.
- **Oligodendroglia (oligodendrositler)**
  (a) MSS myelin tabakasını oluşturur.

(2) Ependim hücreleri
- Silli hücrelerdir
  (a) Ependymocytes'ler
  - Ventriküller ve canalis centralis'i döşer.
  (b) Tanycytes'ler
  - Üçüncü ventrikül duvarında bulunur.
  - Beyin omurilik sıvısından hipotalamohipofizyal portal sisteme madde taşır.

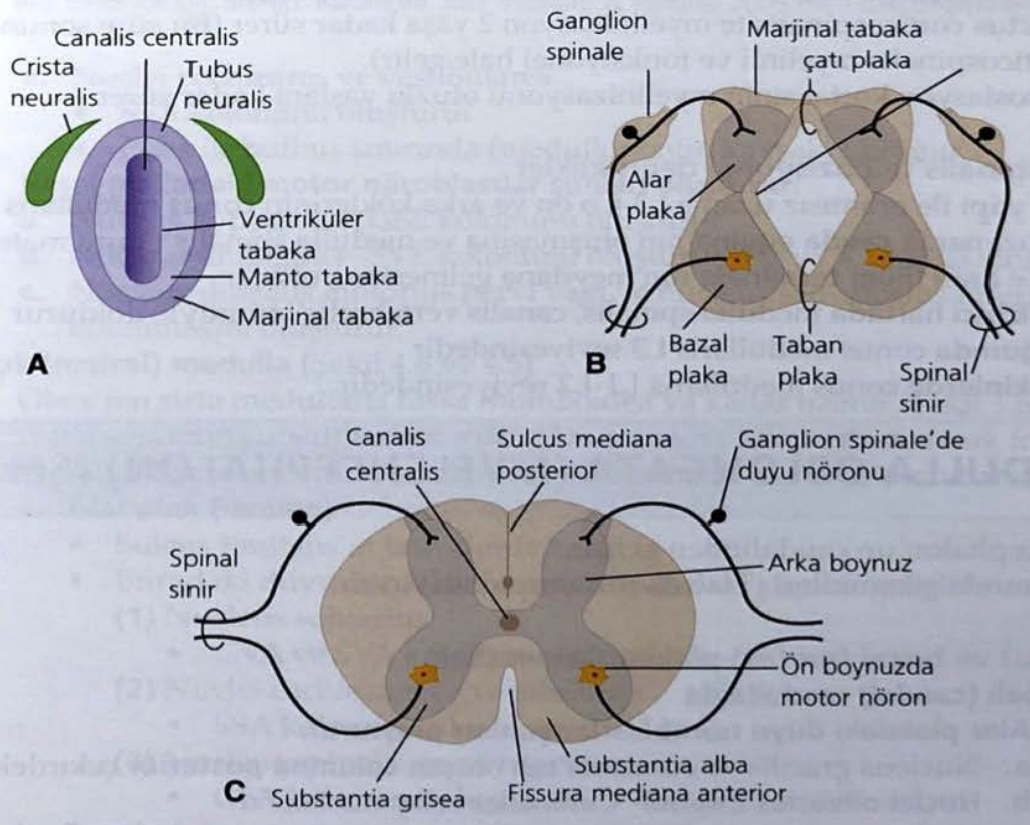
(c) Plexus choroideus hücreleri
- BOS üretir
- Arachnoid mater ile birlikte kan-beyin bariyerini oluşturur.

c. Microglia
- MSS'nin makrofajlarıdır
- Glioblastlardan değil monositlerden kaynaklanır
- Gelişmekte olan kan damarları ile üçüncü haftada gelişmekte olan sinir sistemine girer

2. Tubus Neuralis duvarında bulunan hücre tabakaları
- **Nöroepitel (ventriküler) tabaka**
  - **a.** İç tabakadır
  - **b.** Canalis centralis ve beyin ventriküllerinin duvarını döşeyen tek hücreli ependim hücre tabakasıdır.
- **Manto (ara) tabaka**
  - **a.** Orta tabakadır
  - **b.** Nöronları ve glia hücrelerini oluşturur
  - **c.** Gelişmekte olan **alar** ve **bazal** plakları oluşturur
- **Marjinal tabaka**
  - **a.** En dış tabakadır
  - **b.** Manto tabakasındaki nöroblastları ve glia hücrelerini oluşturur
  - **c.** Tabaka içine doğru uzayarak myelinize olan axonlar medulla spinalis'in **beyaz cevherini** oluşturur.

VI. MEDULLA SPINALIS (Şekil 4.4)

- Tubus neuralis'in dört çift somit'in altında kalan kısmından gelişir.



ŞEKİL 4.4. Medulla spinalis gelişiminin ardışık aşamalarının şematik gösterimi. Crista neuralis ganglion spinale'ye, alar ve bazal plaklar arka ve ön boynuzlara gelişir. (Fix JD, Dudek RW. BRS Embryology. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2005:67.'den değiştirilerek alınmıştır)

A. Alar ve bazal plak (lamina), sulcus limitans, tavan ve taban plaklar

1. **Alar plak (lamina)**
   - Tubus neuralis'in manto tabakasının posterolateralinde bir kalınlaşmadır
   - Arka boynuzdaki ikinci duyu nöronlar (genel somatic afferenet ve genel visseral afferent bölgeler) duyu nöroblastları oluşturur
   - Ganglion spinale'den aldığı lifler arka kökleri meydana getirir.
   - Medulla spinalis'in arka boynuzlarına dönüşür.
2. **Bazal plak (lamina)**
   - Tubus neuralis'in manto tabakasının antero lateralinde bir kalınlaşmadır
   - Ön ve yan boynuzdaki motor nöronlar (genel somatic efferent ve genel visseral efferent bölgeler) motor nöroblastları oluşturur. Motor nöroblastlardan çıkan aksonlar ön kökler meydana getirir.
   - Medulla spinalis'in ön boynuzlarına dönüşür.
3. **Sulcus limitans**
   - Tubus neuralis'in yan duvarında 4. Haftada oluşan bir oluktur
   - Alar (duyu) ve bazal (motor) plakaları ayırır
   - Erişkin medulla spinalis'te kaybolur ancak fossa rhomboidea'da varlığını korur.
   - Medulla spinalis'ten mesenecephalon'un rostraline kadar uzanır.
4. **Tavan plak (lamina)**
   - Canalis centralis'in nöral olmayan tavanıdır
5. **Taban plak (lamina)**
   - Canalis centralis'in nöral olmayan tabanıdır.
   - Commissura alba anterior'u içerir.

B. Myelinizasyon

- Dördüncü ayda medulla spinalis motor köklerinde başlar.
  1. **MSS'de myelinizasyon oligodendritler tarafından sağlanır.**
  2. **PSS'de myelinizasyon Schwann hücreleri tarafından sağlanır.**
  3. Tractus corticospinalis'te myelinizasyon 2 yaşa kadar sürer (Bu süre sonunda tractus corticospinalis myelinli ve fonksiyonel hale gelir).
  4. Assosiasyon korteksinin myelinizasyonu otuzlu yaşlara kadar sürer.

C. Medulla spinalis'te pozisyonel değişiklikler

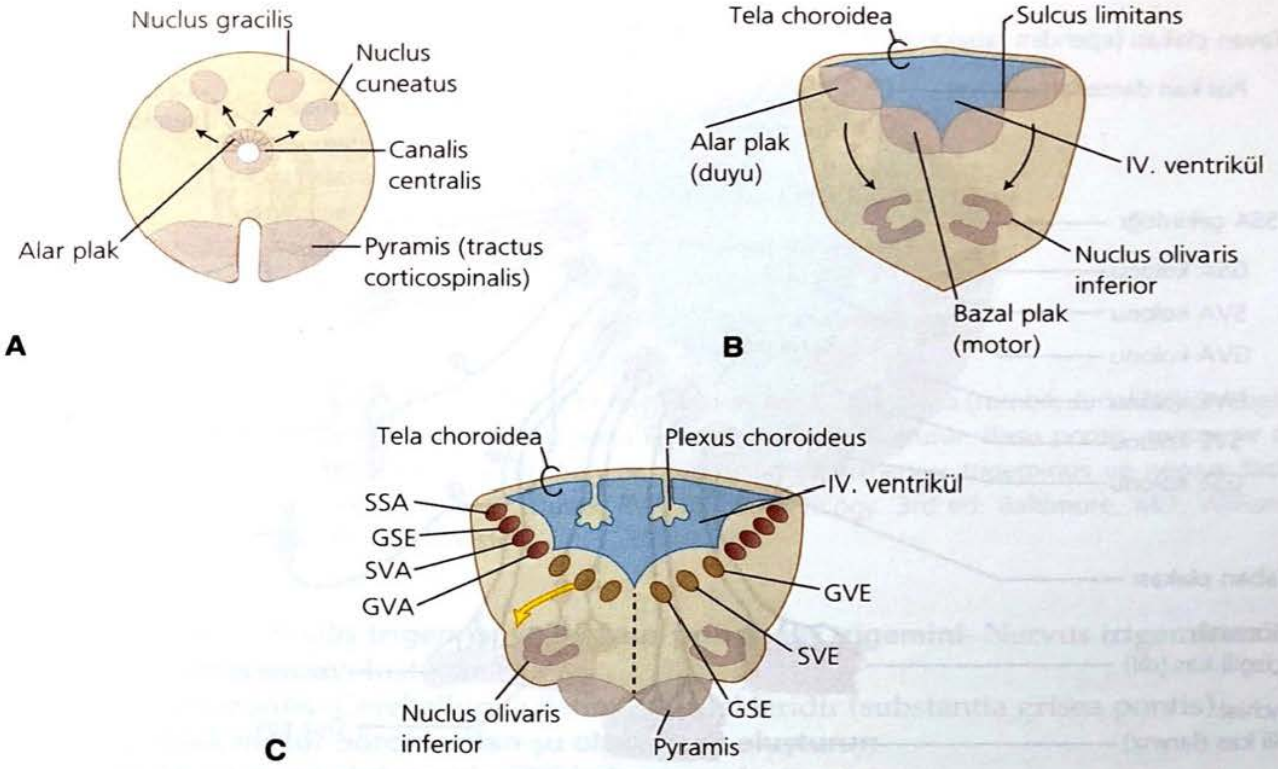
- Kemik yapı ile orantısız uzama L3-Co ön ve arka köklerinin **conus medullaris** altına kadar uzanarak **cauda equina**'nın oluşmasına ve medulla spinalis'i dura mater ve coccyx'e asan **filum terminale**'nin meydana gelmesine yol açar.
  1. **Sekizinci haftada** medulla spinalis, canalis vertebralis'i tümüyle doldurur
  2. **Doğumda** conus medullaris L3 seviyesindedir
  3. **Erişkinlerde** conus medullaris L1-L2 seviyesindedir.

VII. MEDULLA OBLONGATA (MYELENCEPHALON) (Şekil 4.5)

- Rhombencephalon'un caudalinden gelişir.
- Taban kısmında piramidleri (Tractus corticospinalis) içerir.

A. Alar (duyu) ve bazal (motor) plaklar (lamina'lar)

1. **Kapalı (caudal) medulla'da**
   - **Alar plakdaki duyu nöroblastlar şunları oluşturur:**
     a. Nucleus gracilis ve cuneatus'tan oluşan **columna posterior** çekirdekleri
     b. **Nuclei olivarius inferior**- Cerebellar relay nucleus'u
     c. **Nucleus solitarius**- GVA (tat) ve SVA kolonunu oluşturur
     d. **Nucleus spinalis trigemini**- GSA kolonunu oluşturur



ŞEKİL 4.5. Bulbus gelişiminin şematik gösterimi. **(A)** Nucleus gracilis ve cuneatus'un alar plakdan gelişmelerini gösteren caudal bulbus'un transvers kesiti. **(B)** Rostral (açık) bulbus'un alar ve bazal plaklarının ilişkilerini gösteren şematik çizimi, nucleus olivaris inferior alar plak'dan gelişmektedir. **(C)** B şeklinin daha ileri eversinde alar plakdan gelişen 4 duyu modalite ve bazal plakdan gelişen 3 motor modalite gösterilmektedir. Sarı ok SVE (n. glossopharyngeus ve n. vagus) kolonunun laterale migrasyonunu göstermektedir, pyramis'ler motor lifleri, tractus corticospinalis'i içermektedir. (Fix JD, Dudek RW. BRS Embryology. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2005:69. J'dan değiştirilerek kullanılmıştır)

e. Nuclei cochleares ve vestibulares
- SSA kolonunu oluşturur
- Pons ile bulbus sınırında (medullopontin kavşak) bulunur.

- **Basal plakadaki motor nöroblastlar şunları oluşturur:**
  a. Nuceus hypoglossi- GSE kolonunu oluşturur
  b. Nucleus ambiguus –SVE kolonunu oluşturur (IX. ve X. cranial sinirler)
  c. Nucleus dorsalis motorius nervi vagi ve nucleus salivatorius inferior - GVE kolumnasını oluşturur.

2. Açık (rostral) medulla (Şekil 4.6 ve 4.5**)**
- Obex'ten stria medullaris fossa rhomboidea'ya kadar uzanır (Şekil 1.6)
- Flexura pontina, medulla'nın rostral kısmının bir kitap gibi açılarak fossa rhomboidea'yı oluşturmasına yol açar (Dördüncü ventrikülün tabanı).

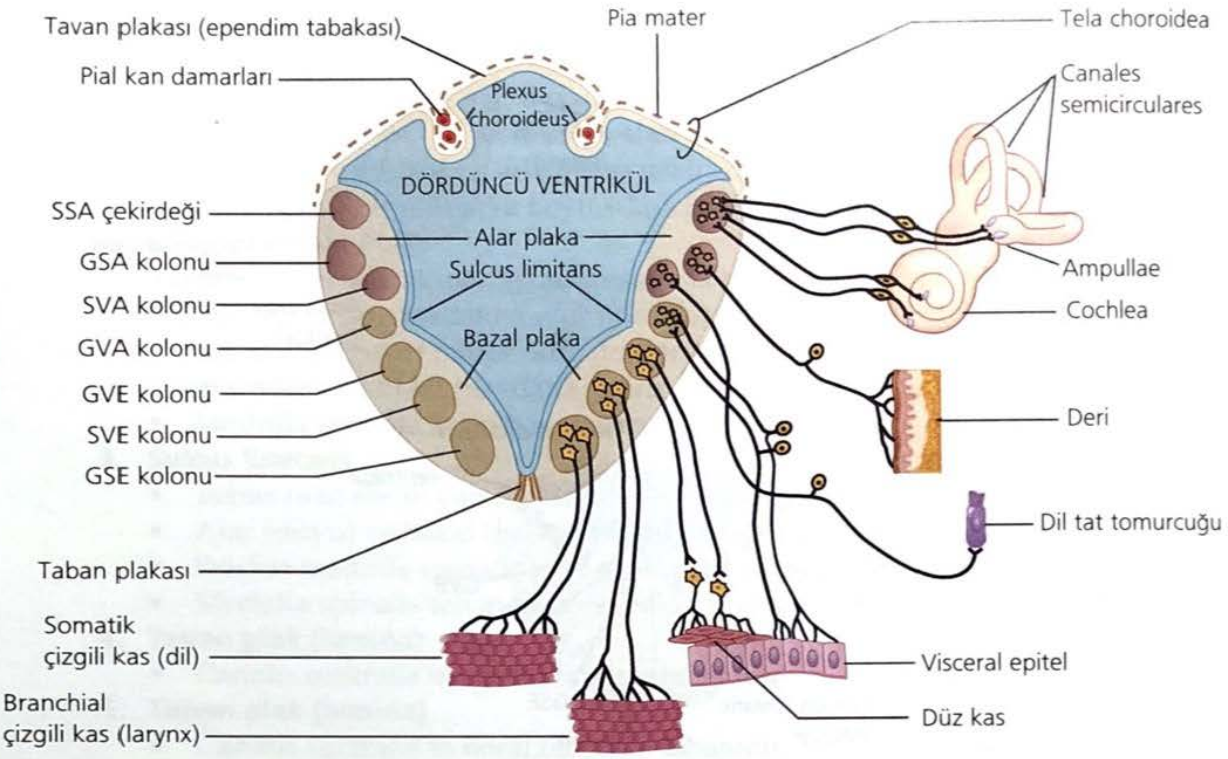
a. Alar plak (lamina)
- Sulcus limitans'ın lateralinde kalır
- Buradaki duyu nöroblastlarından aşağıdaki yapılar gelişir:

(1) Nucleus solitarius
- GVA ve SVA kolonlarını oluşturur

(2) Nuclei cochleares ve vestibulares
- SSA kolonunu oluşturur

(3) Nucleus spinalis nervi trigemini
- GSA kolonunu oluşturur.

b. Bazal plaka
- Sulcus limitans'ın medialinde bulunur.



ŞEKİL 4.6. Alar ve bazal plakalardan gelişen hücre kolonlarını gösteren beyin sapı şeması. Yedi cranial sinir modalitesi gösterilmiştir. GSA = gelen somatic afferent, GVA = genel viseral afferent, SSA = özel viseral afferent, SSE = özel somatic efferent, SVA = özel viseral afferent, SVE = özel viseral efferent, (Fix JD, Dudek RW. BRS Embryology. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2005:69.'dan değiştirilerek kullanılmıştır)

- Buradaki motor nöroblastlar şu yapılara gelişir:
  (1) Nucleus hypoglossus
- GSE kolonunu oluşturur
  (2) Nucleus ambiguus
- SVE kolonunu oluşturur
  (3) Nucleus dorsalis motorius nervi vagi (X.) ve nuc. salivatorius inferior (IX.)
- GVE kolonunu oluşturur

B. Tavan plaka

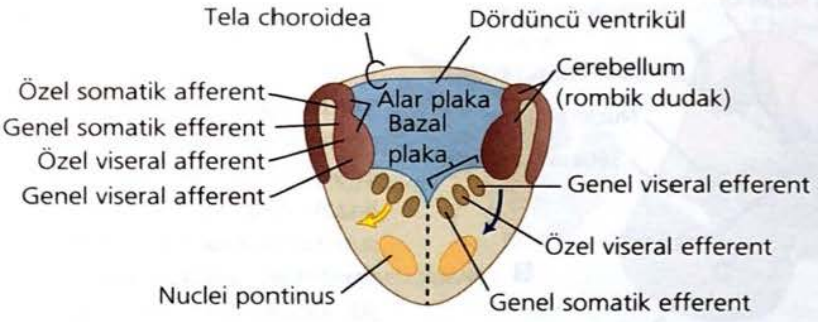
- Dördüncü ventrikülün caudal kısmının tavanını oluşturur.
- Tek tabakalı ependim hücrelerinin oluşturduğu tela choroidea, pia mater ile sarılmış durumdadır.
- Pia damalarının içeri girmesi ile 4. Ventrikülün plexus choroideus'u meydana gelir.

VIII. METENCEPHALON (Şekil 4.7 ve 4.3'ü inceleyiniz)

- Rhombencephalon'un rostral kısmından gelişir.
- Pons ve cerebellum'u oluşturur.

A. Pons

1. **Alar plakdaki duyu nöroblastlar**ından şu yapılar **gelişir:**
   - **Nucleus solitarius**- Nervus facialis'in GVA ve SVA (tat) kolonlarını oluşturur
   - **Nuclei cochleares** ve **vestibulares**- nervus vestibulocochlearis'in SSA kolonunu oluşturur.



ŞEKİL 4.7. Pons ve cerebellum gelişiminin şematik gösterimi (transvers kesit). Alar plaka (rombik dudaklar) cerebellum, dört duyu kolonu, ve nuclei pontinus'a gelişir. Bazal plaka üç motor kolonu oluşturur. Basis pontis motor ve duyu cortex'den başlayan tractus corticospinalis'i içerir. Sarı ok SVE kolonunun (nervus trigeminus ve nervus facialis) laterale migrasyonunu işaret etmektedir (Fix JD, Dudek RW. BRS Embryology. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2005:71.'dan değiştirilerek kullanılmıştır.).

- **Nucleus spinalis trigemini ve nucleus principalis trigemini**- Nervus trigeminus'un GSA kolonunu oluşturur.
- **Nuclei pontis**- Cerebellum'a iletim çekirdekleridir (substantia grisea pontis)

2. **Bazal plak motor nöroblastları şu oluşumları oluşturur:**
   - **Nucleus nervi abducentis**-GSE kolonunu oluşturur.
   - **Nucleus motorius facialis ve nucleus motorius trigemini**-SVE kolonunu oluşturur.
   - **Nucleus salivatorius superior**- Nervus facialis'in GVE kolonunu oluşturur.
3. **Basis pontis**
   - Alar plakadan oluşan nuclei pontis'I içerir.
   - Tractus corticobulbaris, corticospinalis ve corticopontina liflerini içerir.
   - Pontin çekirdeklerde bulunan nöronların aksonları olan pontocerebellar lifler içerir.

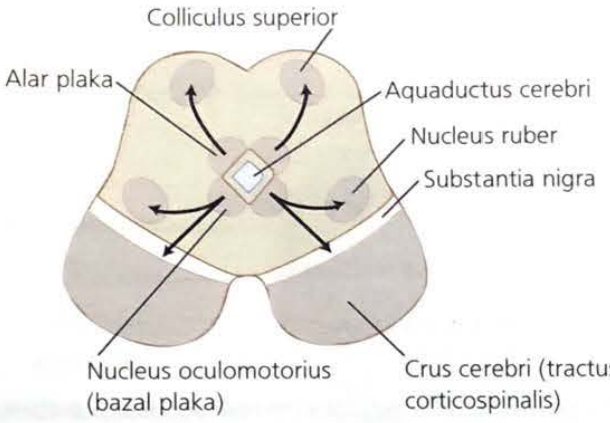
B. Cerebellum

- Manto tabakasının kalınlaşmış alar plakları olan rhombik dudaklardan gelişir.
- Cerebellar sistem;

1. **Vermis**
2. **Hemispherium cerebelli**
3. **Cortex cerebelli (stratum moleculare, stratum Purkinjense ve stratum granulare internum)** ve dört çift **nuclei cerebelli**'den oluşur.
4. **Stratum granulare externum**
   - Cerebellum yüzeyinde gelişimin 8. Haftası ile doğumdan sonar 2 yaşa kadar bulunan germinal tabakadır
   - Basket ve yıldız hücreleri değil sadece granül hücreleri oluşturur
   - Bu tabakadan arta kalan hücre kümeleri **medullablastoma**'ya neden olabilir
   - DNA sentezini bloke eden antiviral ilaçlara duyarlıdır
5. Folia ve fissura'lar

IX. MESENCEPHALON (ORTA BEYİN) (Şekil 4.8; Bknz. 4.3)

- Mesencephalon kesesinin duvarlarından gelişir.
- Mesencephalic kaviteden gelişen **aqueductus cerebri**'yi içerir



ŞEKİL 4.8. Mesencephalon gelişiminin şematik gösterimi (transvers kesit). Alar plaka colliculus inferior'a ve colliculus superior'un laminalarına gelişir. Bazal plaka nucleus oculomotorius, nucleus trochlearis, substantia nigra ve nucleus ruber'e gelişir. Pedunculus cerebri'ler tractus corticospinalis liflerini içerir. (Fix JD, Dudek RW. BRS Embryology. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2005:71.'den değiştirilerek kullanılmıştır).

A. Alar plaka duyu nöroblastları

- Colliculus superior'un hücre tabakalarını ve nuclei colliculus inferioris'i oluşturur.

B. Bazal plaka motor nöroblastları

- Şu yapıları oluşturur:
  1. Nucleus trochlearis ve nucleus oculomotorius'un oluşturduğu GSE kolonu
  2. Nucleus accesorius oculomotorius'un oluşturduğu GVE kolonunun en rostral kısmı
  3. **Nucleus ruber** ve **substantia nigra**

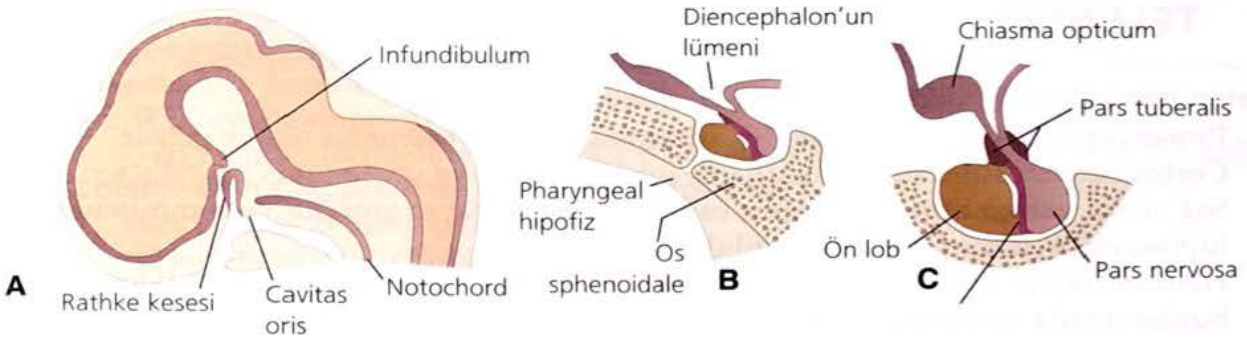
C. Basis pedunculi (crus cerebri)

- Tractus corticospinalis, corticobulbaris ve corticopontinus'un liflerini içerir.

X. DIENCEPHALON, OPTİK YAPILAR VE HİPOFİZ'İN GELİŞİMİ

A. Diencephalon (Bknz. şekil 4.3)

- Üçüncü ventrikül duvarları içinde bulunan **prosencephalon'un caudal** kısmından gelişir
  1. **Epithalamus**
     - Embriyodaki alar plakların (lamina'nın) arka kısmı ve tavan plakasından gelişir
     - **Corpus pineale** (epiphysis) ve nuclei habenularis'i oluşturur
     - Commissura habenularis ve commissura posterior'u oluşturur
     - **Tela choroidea** ve III. ventrikülün **plexus choroideus**'u tavan plakasından ve pia mater'den meydana gelir.
  2. **Thalamus**
     - Alar plakadan nuclei thalamicus gelişir
     - Corpus geniculatum laterale (görsel uyarıların aktarımını sağlar) ve corpus geniculatum mediale (işitsel uyarıların aktarımın sağlar)'nin oluşturduğu **metathalamus**'u da içerir
  3. **Hypothalamus**
     - Alar ve taban plakalardan sulcus hypothalamicus'un altında gelişir
     - **Corpus mamillare, neurohypohysis** dahil olmak üzere nuclei hypothalamicus'u oluşturur.
  4. **Subthalamus**
     - Thalamus'un altında ve hypothalamus'un lateralinde bulunan bir alar plak türevidir
     - Nucleus subthalamicus, zona incerta, fasciculus thalamicus ve fasciculus lenticularis'i içerir.
     - Telencephalon'a göç ederek **globus pallidus**'u oluşturacak olan subthalamic nöroblasları da içerir.



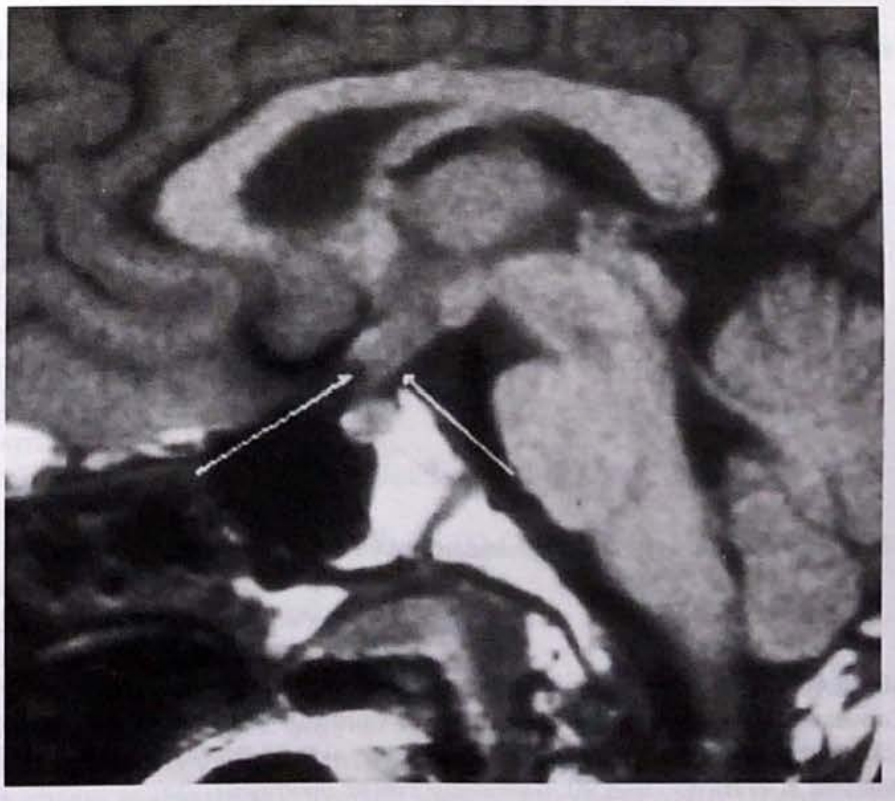
ŞEKİL 4.9. Glandula pituitaria (hypophysis cerebri)'nın gelişimini anlatan çizim. **(A)** 6 haftalık embriyoda cavitas oris'in arkaya doğru cepleşmesinden oluşan Rathke kesesi ve hypothalamus tabanında bir kalınlaşma olarak oluşan infundibulum. **(B ve C)** 11 ve 16. Gelişim haftaları. Ön lob, pars tuberalis ve pars intermedia, Rathke kesesinden gelişmiştir (Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 10th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:301.'dan değiştirilerek kullanılmıştır).

B. Optik vezikül (Göz kesecikleri), optik cup (çanak) ve sap (Bknz. şekil 4.3)

- Diencephalon kese duvarlarının türevleridir
- Retina, nervus opticus, chiasma opticum ve tractus opticus gelişir

C. Hipofiz (Pituitar) (Şekil 4.9)

1. **Lobus anterior (adenohipofiz)**
   - Primitif ağız boşluğu (stomadeum)'na ait bir ektodermal divertikül olan **Rathke kesesinden** gelişir. Rathke kesesinin artıkları konjenital kistik tümöre bir craniopharyngioma'ya dönüşebilir (Şekil 4.10, bknz. Bölüm 13 VII A)
   - Pars tuberalis, pars intermedia ve pars distalis'i içerir.
2. **Lobus posterior (nörohipofiz)**
   - Hypothalamus'un ventralindeki bir kıvrımdan oluşur.
   - Eminentia mediana, infundibulum ve pars nervosa kısımlarını içerir.



ŞEKİL 4.10. T1 ağırlıklı MR ile beyin sapı ve diencephalon'un midsagittal kesiti. Suprasellar bölgede orta hatta bulunan craniopharyngioma (ok) chiasma opticum ve hypothalamus'u bası altında bırakmaktadır. Bu tümör hipofiz yetmezlikli çocuklarda görülen en sık supratentorial kitledir. (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:45.'dan değiştirilerek kullanılmıştır).

XI. TELENCEPHALON'UN GELİŞİMİ

A. Beyin hemisferleri (Şekil 4.11 ve Bknz. Şekil 4.3)

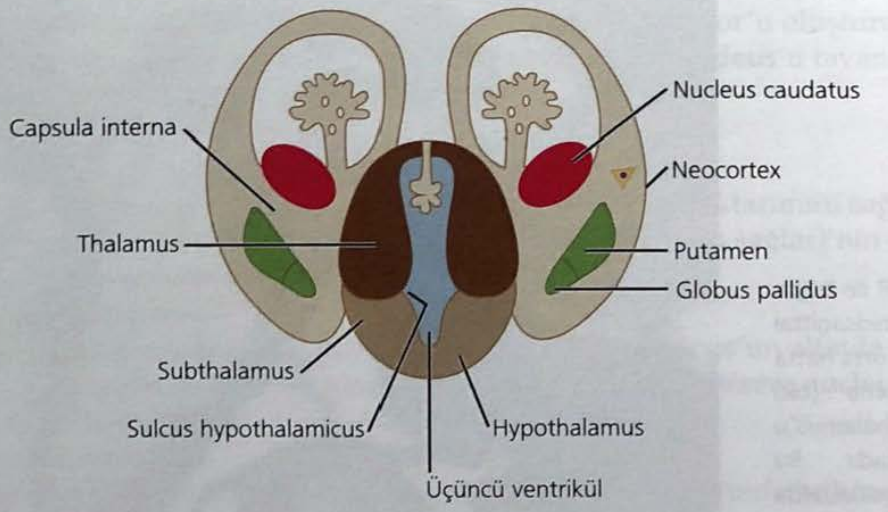
- Prosencephalon kesesinin yan duvarlarında bilateral kıvrımlar olarak gelişir.
- Cortex cerebri, substantia medullaris, nuclei basales ve ventriculus lateralis'leri içerir
- Sağ ve sol yarılar birbirine corpus callosum, commissura anterior ve commissura hippocampi (fornicis) ile bağlantılıdır.
- Hemisferik büyümenin devamında frontal, parietal, oksipital ve temporal loblar oluşur ki bunlar insula ve beyin sapının arka kısmı üzerinde uzanırlar.

B. Cortex cerebri (pallium)

- Manto tabakasından marjinal tabakaya göç eden prosencepalik nöroblastlar tarafından oluşturulur ve tüm korteks tabakalarına köken olur
- Filogenetik olarak şu şekilde sınıflandırılır:
  1. **Neocortex** (isocortex), altı tabakalıdır
     - Sulcus collateralis'in devamı olan **sulcus rhinalis** ile paleocortex'den ayrılır
     - Cortex cerebri'nin %90'ını oluşturur
  2. **Allocortex** üç tabakalıdır ve aşağıdakileri içerir
     - **Paleocortex** (olfactor cortex)
     - **Archicortex** (hippocampal cortex)

C. Corpus striatum (Bknz. Şekil 4.11)

- Beşinci haftada lateral telencephalik kesenin tabanında kabaran eminentia striatum olarak ortaya çıkar.
- Nucleus caudatus, putamen, corpus amygdaloideum ve claustrum'a gelişir. Globus pallidus'un nöronları subthalamus'tan kaynaklanır; telencephalon beyaz cevheri içine göç ederek nucleus lentiformis'in medial segmentini oluşturur.
- Capsula interna'yı oluşturan tractus corticofugalis ve corticopetalis lifleri tarafından nucleus caudatus ve nucleus lentiformis'e ayrılır.



ŞEKİL 4.11. Önbeyin gelişiminin şematik görünümü (transvers kesit). Cortex cerebri ve bazal çekirdekler görülmektedir. Capsula interna, corpus striatum'u nucleus caudatus ve nucleus lentiformis olarak ayırmaktadır. Diencephalon'un alar plakası thalamus ve hypothalamus'u oluşturmaktadır (Fix JD, Dudek RW. BRS Embryology. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1998:90.'dan değiştirilerek alınmıştır).

D. Commissura'lar

- İki beyin hemisferini birbirine bağlayan lif demetleridir
- **Lamina terminalis** aracılığı ile orta hattı çaprazlarlar

1. **Commissura anterior**
   - İlk oluşan commissura'dır
   - Gyri temporalis medius ve inferior'da bulunan koku bölgelerini birbirine bağlar
2. **Commmissura hippocampi (commissura fornicis)**
   - İkinci olarak oluşan commissura'dır
   - İki hippocampus'u birbirine bağlar
3. **Corpus callosum**
   - Gelişimin 12 ve 22. haftaları arasında oluşur
   - Üçüncü oluşan commissura'dır
   - En büyük commissura'dır ve beyin hemisferlerinin karşılıklı neocortex sahalarını birbirine bağlar
   - Görme merkezi (Brodmann 17) ve ele ait esas motor veya duyu alanlarına (Brodmann 1, 2, 3, 4) gitmez.

E. Gyrus ve sulcus'lar (fissura'lar)

- Dördüncü ayda beyinde gyrus ve sulcus'lar bulunmaz ve lissencephalic'tir (düz)
- Sekizinci ayda tüm esas gyrus ve sulcus'lar oluşmuştur ve beyin gyrencephalic'tir (girintili çıkıntılı).

XII. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNİN KONJENİTAL MALFORMASYONLARI

- Tubus neuralis'in kapanmaması ya da yüzey ektodermi ile bağlantısını koparamaması sonucu ortaya çıkabilir (ör: spina bifida)
- Arcus vertebralis'lerin birleşmemesi sonucu oluşabilir
- Embriyonik ön beyinin orta hatta ayrışmaması sonucu oluşabilir.

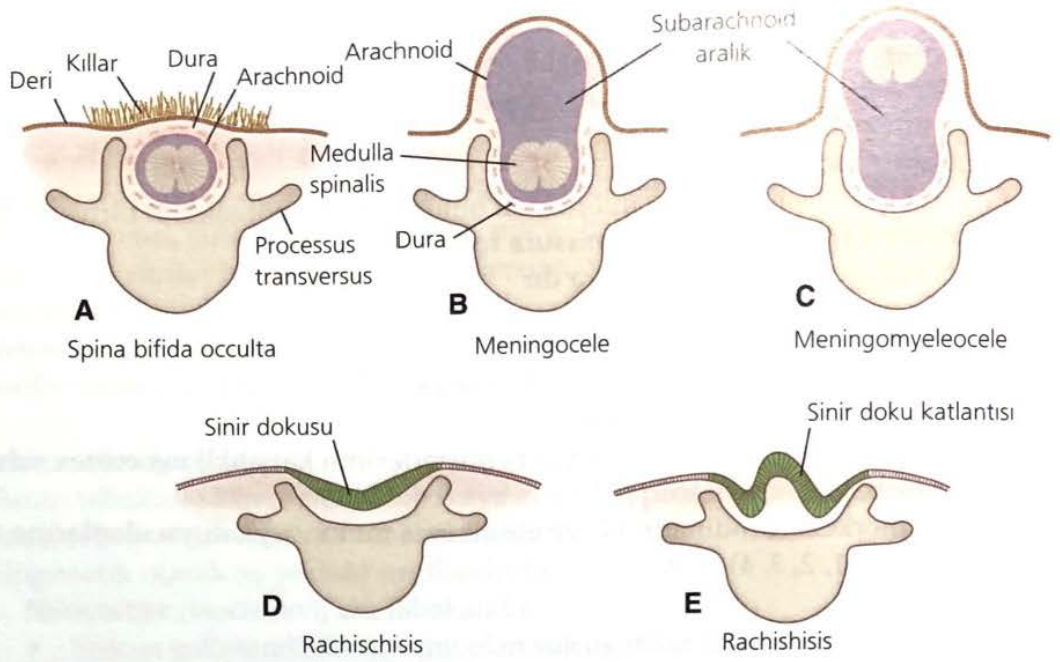
A. Tubus neuralis defektleri (ör. Spina bifida ve anensefali)

- Doğum öncesinde amnion sıvısında yüksek alfa-fetoprotein ya da anne serumunda (Down sendromunda düşük alfa-fetoprotein bulunur) taraması yapılarak saptanabilir ve ultrason ile konfirmasyon yapılır.

1. **Spina bifida** (Şekil 4.12)
   - Genellikle sacrolumbal bölgede görülür
   - Arka nöroporların kapanma defektidir.
   - Şu farklı tiplerde olabilir
     a. **Spina bifida occulta**
        - Arcus vertebra'larda bir defekttir
        - En hafif tip spina bifida'dır.
        - Kişilerin %10' unda görülür.
     b. **Spina bifida cystica**
        - Esas disraphism türüdür.
        - Genellikle lumbal ve lumbosacral bölgelerde görülür.

        (1) Meningosel ile birlikte spina bifida
        - Meninx tabakaları vertebra'lar arasındaki bir defektten taşarak BOS dolu bir kese oluşturur
        - Medulla spinalis normal pozisyonunu korur

        (2) Meningomyelosel ile birlikte spina bifida
        - Meninx tabakaları ile birlikte medulla spinalis'te vertebra'lar arası defektten taşarak bir kese oluşturur
        - Spina bifida cystica vakalarının en sık görülenidir (%80-90)
        - Arnold-chiari malformasyonunda genellikte mevcuttur (Bknz. Sayfa: 74 c).



ŞEKİL 4.12. Medulla spinalis'i etkileyen çeşitli nöral tüp defektlerinin şematik çizimler. Spina bifida terimi tüm bu çeşitler için kullanılabilir çünkü hepsinde bir ya da birden fazla vertebranın medulla spinalis arkasında birleşme defekti bulunmaktadır. (Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 10th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:294'dan değiştirilerek kullanılmıştır).

(3) Myeloschisis ile birlikte spina bifida

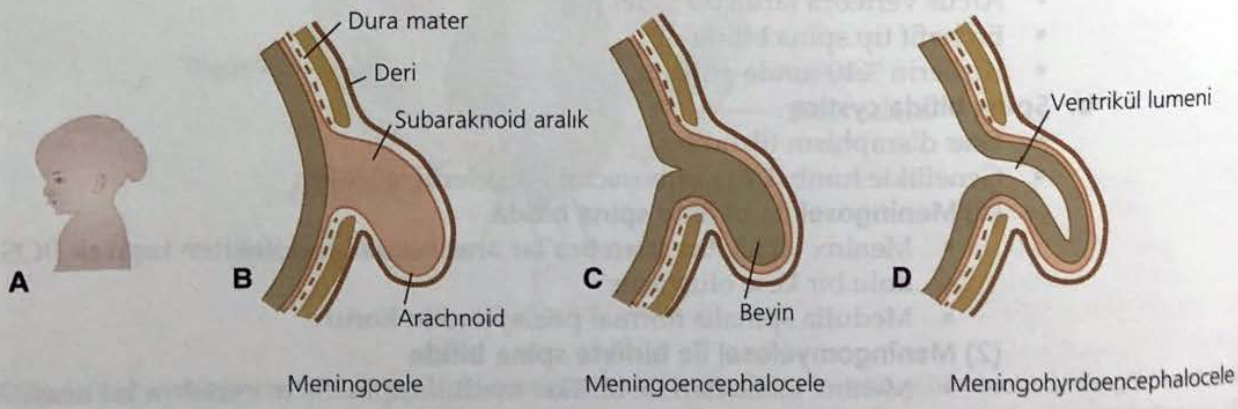
- En ağır tip spina bifida'dır
- Sırtta bulunan açık kalmış bir tubus neuralis görülür.

2. Anencephali (meroanencephali)

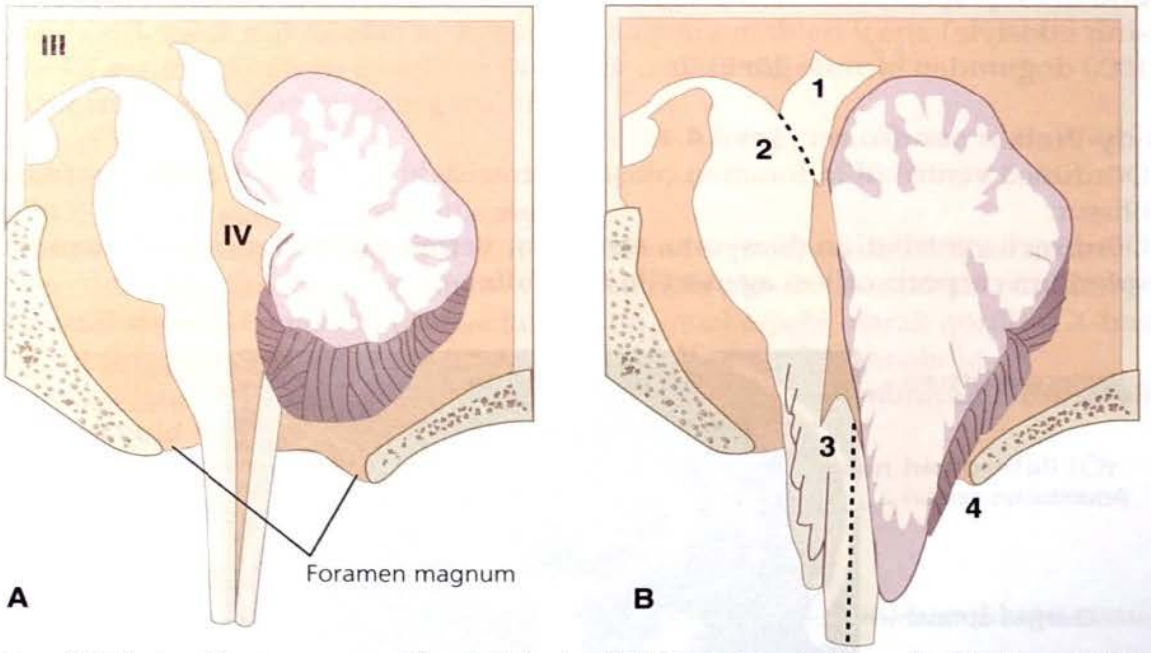
- Ön nöroporların kapanma defektidir.
- Beyin gelişmemiştir ancak ilkel bir beyin sapı mevcuttur ve kafa çatısı oluşmamıştır.
- Ölü doğumlarda görülen en ağır doğumsal defekttir.
- Her 1000 doğumda bir görülür.

B. Os occipitale kemikleşme defektleri (Şekil 4.13)

- Cranium bifidum olarak da isimlendirilir
- Her 2000 doğumda bir görülür
- Occiput'ta (%75), sinciput'ta (%25) ensefalosel görülür.



ŞEKİL 4.13. Değişik tip occipital ensefalosellerin şematik çizimleri (cranium bifidum) (Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 10th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:308.'dan değiştirilerek alınmıştır).

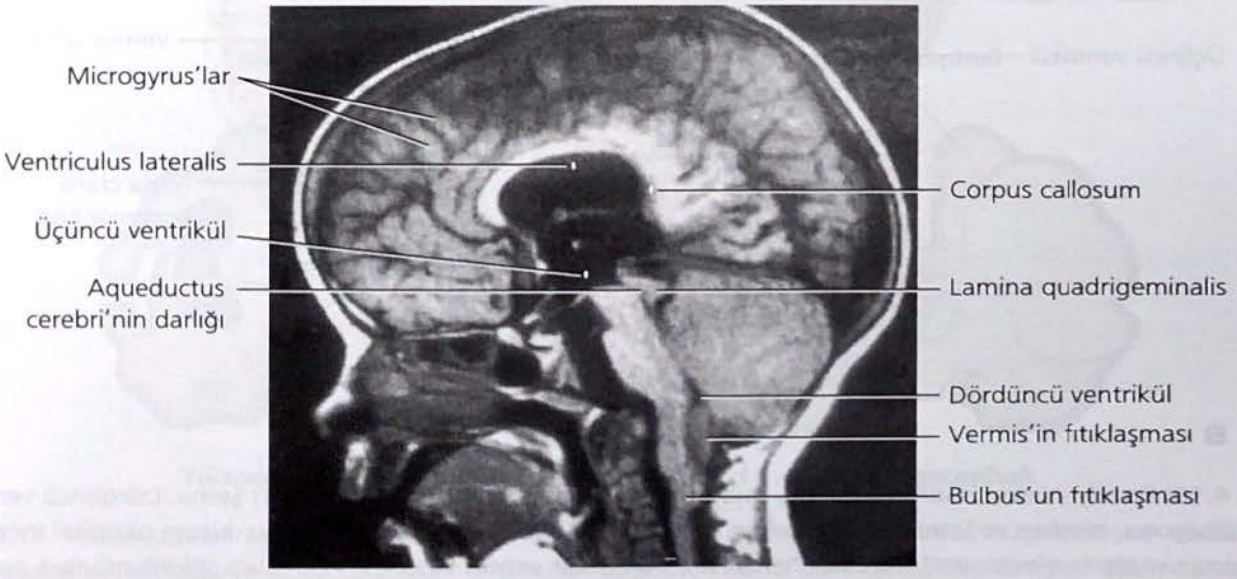


ŞEKİL 4.14. Arnold-Chiari malformasyonu, midsagittal kesit. **(A)** Normal cerebellum, dördüncü ventrikül ve beyin sapı. **(B)** Anormal cerebellum, dördüncü ventrikül ve beyin sapında görülen konjenital anomaliler: 1) Lamina quadrigeminalis'in kırılması, 2) Aqueductus cerebri'nin darlığı, 3) Bulbus'un foramen magnum'dan canalis vertebralis'e doğru fıtıklaşması ve eğrilmesi, 4) Vermis cerebelli'nin canalis vertebralis'e fıtıklaşması ve düzleşmesi. Bunlarla birlikte meningomyelocele görülmesi de oldukça sıktır. (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:46'dan değiştirilerek alınmıştır).

- Şu alt tipleri bulunur:
  1. **Cranial meningosel**
  2. **Meningoensefalosel**
  3. **Meningohydroensefalosel**

C. Arnold-Chiari malformasyonu (Şekil 4.14 ve 4.15)

- Caudal vermis, tonsillar cerebellaris ve bulbus'un foramen magnum'dan fıtıklaşmasıyla tıkayıcı hidrosefali'ye yol açtığı bir cerebello-meduller malformasyondur.
- Genellikle spina bifida (meningomyelosel) ve platybasia ve art. occipitovertebralis malformasyonu ile birlikte görülür.

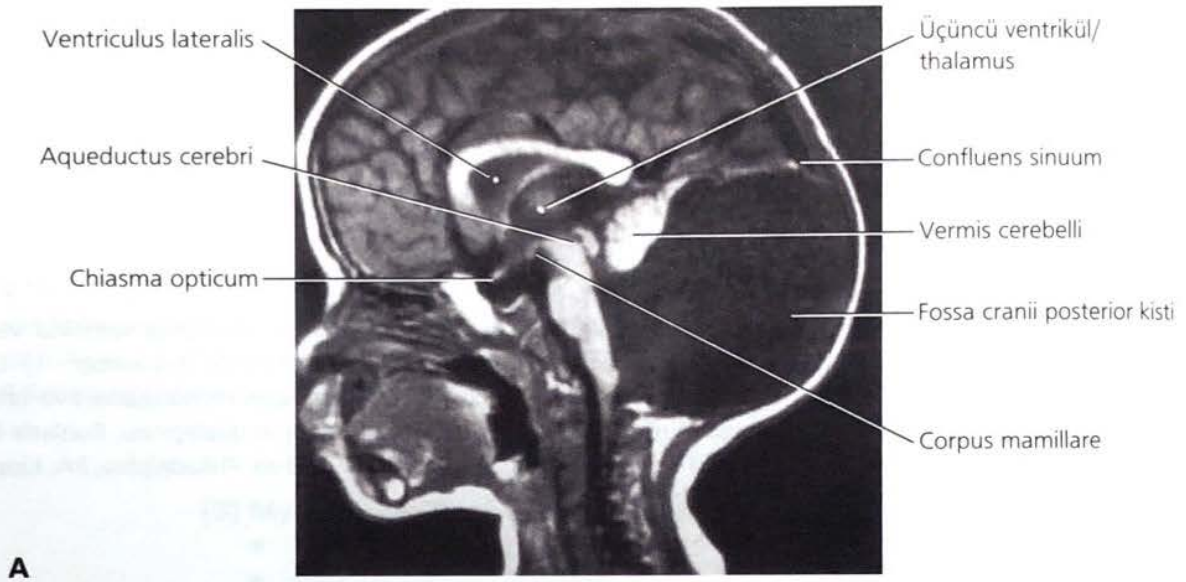


ŞEKİL 4.15. Arnold-Chiari sendromu, midsagittal kesit, T2 ağırlıklı MR.

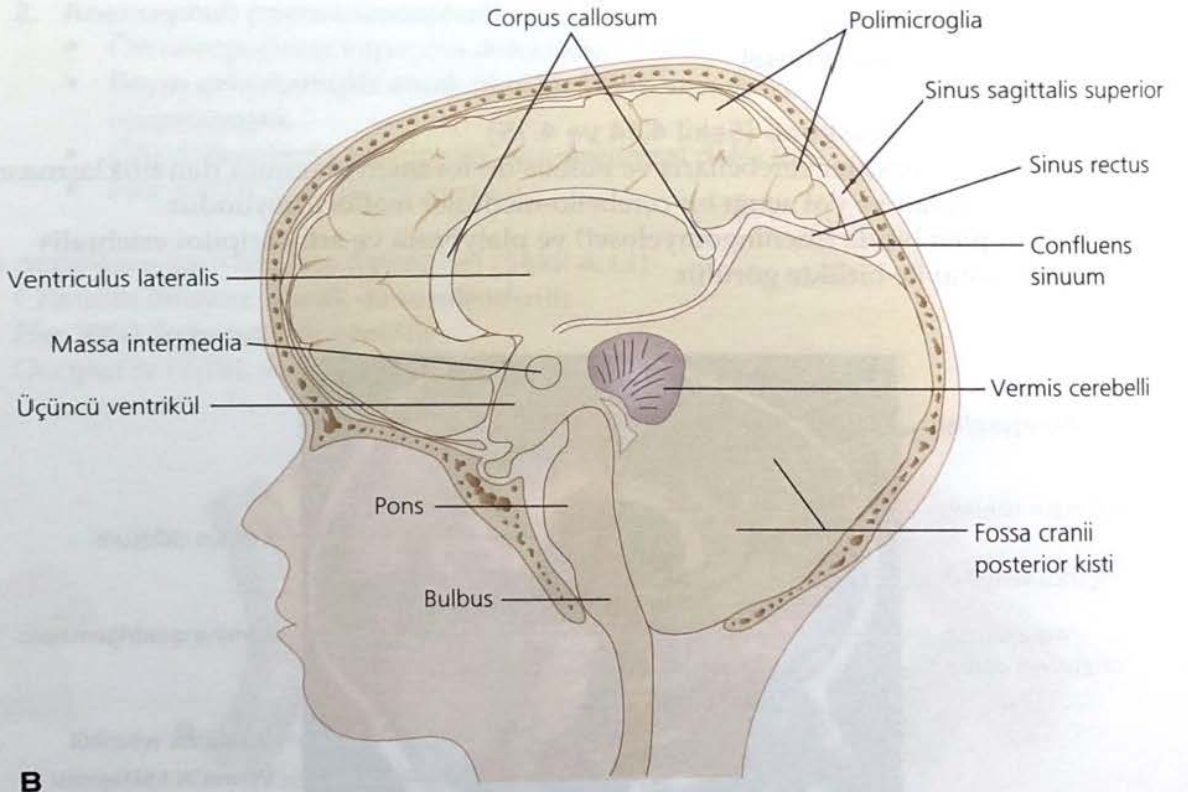
- Etkilenen çocuklar disfoni, laringeal hırıltı ve solunum durması geçirebilir (X. cranial sinir etkisiyle)
- 1000 doğumdan birinde gözükür.

D. Dandy-Walker sendromu (Şekil 4.16)

- Dördüncü ventrikülün foramen çıkışının atrezisiyle ilgili büyük **posterior fossa kisti**nden oluşur.
- Dördüncü ventrikülün dilasyonu, **cerebellar vermis agenezi**, oksipital meningosel ve splenium corporis callosi agenezi ile ilişkilidir.



A



B

ŞEKİL 4.16. Dandy-Walker malformasyonu, midsaggital düzlem. (A)T2-ağırlıklı MRI. (B) Şema. Dördüncü ventrikülün geniş dilasyonu, median ve lateral foramina'nın açılamaması hasarından kaynaklıdır. Bu durum oksipital meningosel, konflüans sinuslerin elevasyonu (torcular herophili), cerebellar vermis ve corpus callosum splenium'unun agenezi ile ilişkilidir. (Fix JD. High-Yield Embryology. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2005:46.)

E. Fetal alkol sendromu

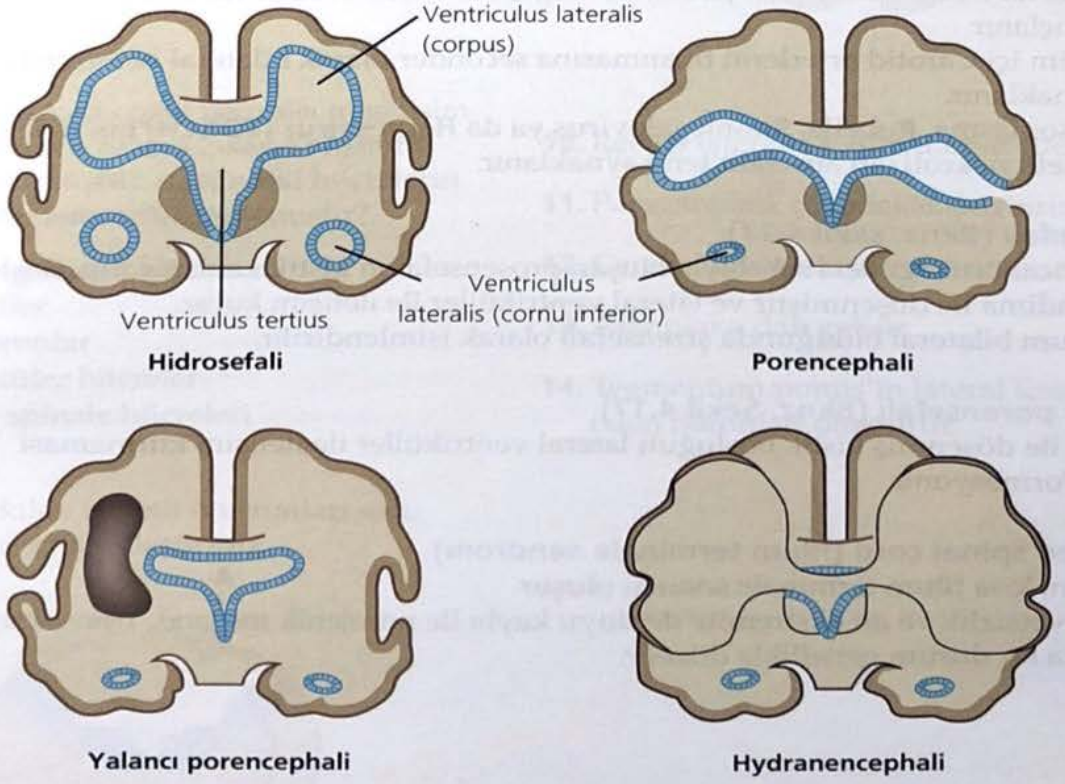
- Büyüme gerilemesi, mikrosefali ve konjenital kalp anomalileri içerir.
- Hafif zeka gerilemesinin en genel sebebi olarak değerlendirilir.
- Her 500 canlı doğumdan birinde görülür.

F. Hidrocephali (Şekil 4.17)

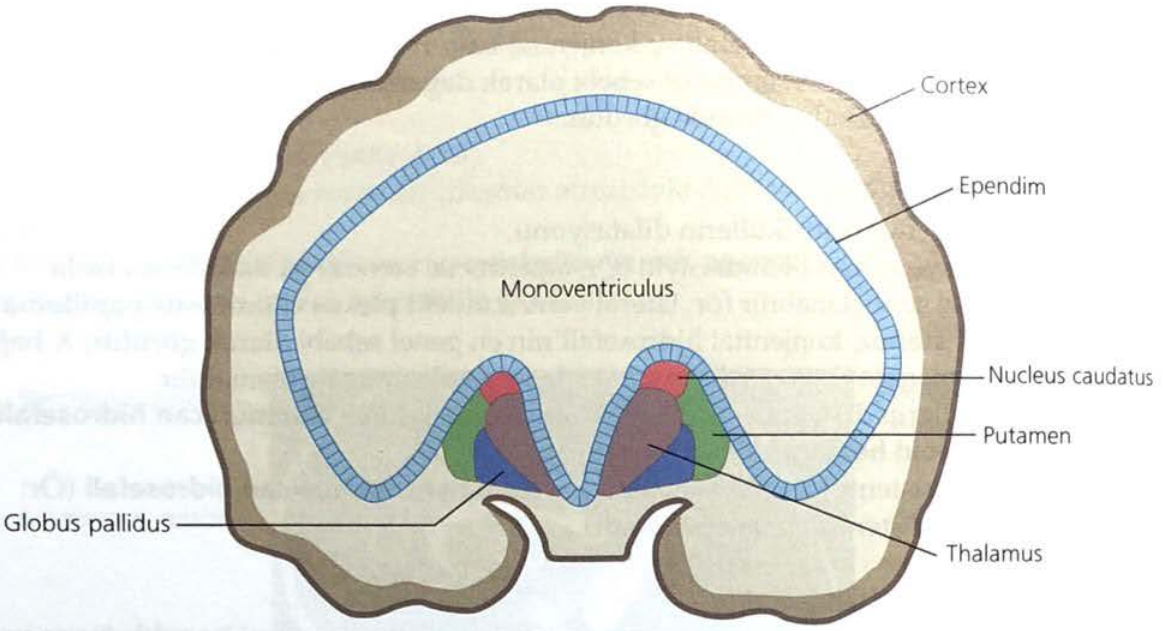
- Fazla BOS'a sahip ventriküllerin dilatasyonu.
- BOS sirkulasyonunun tıkanmasıyla (Ör; aqueductal stenoz) ya da BOS'un fazla üretilmesiyle sonuçlanabilir (ör: lateral ventriküldeki plexus choroideus papilloma'sı). **Aqueductal stenoz**, konjenital hidrosefali'nin en genel sebebi olarak görülür; X-bağlı özellik, **sitomegalovirus** enfeksiyonu ya da **toksoplazmoz** ile taşınabilir.
  1. Ventriküllerin distalinde görülen tıkanmadan kaynaklı **communican hidrosefali (Ör: Subaraknoid hemoraji** ya da **menenjit).**
  2. Ventrikül sistemindeki tıkanmadan kaynaklı **noncommunican hidrosefali** (Ör: Aqueductal stenoz ya da ependimit).

G. Holoprosencephali (Şekil 4.18)

- Embriyonik ön beynin orta hat ayrılmasının (divertikülarizasyon) bozukluğu sonucu ortaya çıkar. Telencephalon tek bir ventriküler boşluk içerir.
- Bulbus olfactorius (burun soğanı) ve tractus olfactorius'un yokluğu ile karakterizedir (**arhinencephaly**).
- Trisomi-13'te gözükür (**Patau sendrom**).
- Hamilelikte, özellikle ilk 4 haftada, içki kullanımından kaynaklanabilir.
- **Fetal alkol sendromu**'nun en sert klinik tablosudur.
- Aşırı formlarında (alobar ve semilobar), corpus callosum ve septum pellucidum yokluğundan sonuçlanabilir.



ŞEKİL 4.17. Prosencephali kistik malformasyonları (ön beyin). Bu kistlerin ependymal döşemelerine dikkat edin. Hidranansefali'de, kist glia ve leptomeninksler tarafından döşenir. Yalancı porensefali'de, kist glia tarafından döşenir (Dudek RW, Fix JD'den modifiye edilmiştir. BRS Embryology. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins: 1998:98.).



ŞEKİL 4.18. Holorosefali, embriyonik prosefalon orta hat ayrılmasının bozukluğundan sonuçlanır. Telensefalon tek bir ventriküler boşluğa sahiptir. Hamilelikte, özellikle ilk 4 hafta süresince kullanılan alkol sonucu ortaya çıkabilir (Dudek RW, Fix JD. BRS Embryolgy. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins: 1998:98.).

H. Polihidramnios

- Fetus'un amniyonik sıvıyı yutamamasından kaynaklı amniotik sıvı fazlası
- Özofageal atrezi'den kaynaklı olabilir.

I. Hidranensefali (Bknz. şekil 4.17)

- Cerebral hemisferlerin konjenital yokluğu, bu durum ventriküllerin dilatasyonu ile sonuçlanır.
- Rahim içi Carotid arterlerin tıkanmasına seconder olarak bilateral hemiferal infarktüs'ten kaynaklanır.
- **T**oksoplasma, **R**ubella, **S**itomegalovirus ya da **H**erpesvirus (**TORCH**)'tan dolayı rahim içi şiddetli nekrotizan ansefalit'ten kaynaklanır.

J. Porensefali (Bknz. şekil 4.17)

- Cortical örtü agenezi sebebiyle oluşan prosensefalon kistik kavitasyonu. Boşluk ependima ile döşenmiştir ve lateral ventriküller ile iletişim kurar.
- Durum bilateral olduğunda şizensefali olarak isimlendirilir.

K. Yalancı porensefali (Bknz. Şekil 4.17)

- Glia ile döşenmiş kistik boşluğun lateral ventriküller ile iletişim kurmaması malformasyonu

L. Tethered spinal cord (filum terminale sendrom)

- Kalın, kısa filum terminale sonucu oluşur.
- Kuvvetsizlik ve alt ekstremite'de duyu kaybı ile nörojenik mesane. Transeksiyon'dan sonra bu durum genellikle düzelir.

Tekrar Testi

1. Retina'nın nöral kısmı hangisinden gelişmiştir?

(A) Alar plaka
(B) Choroid
(C) Crista neuralis
(D) Tubus neuralis
(E) Telencephalon kese duvarı

2. Conus medullaris doğum sırasında hangi vertebra seviyesinde bulunur?

(A) T12
(B) L1
(C) L3
(D) S1
(E) S4

3. Tonsilla cerebelli'nin ve bulbus'un foramen magnum'dan kaudal herniasyonuna verilen isim hangisidir?

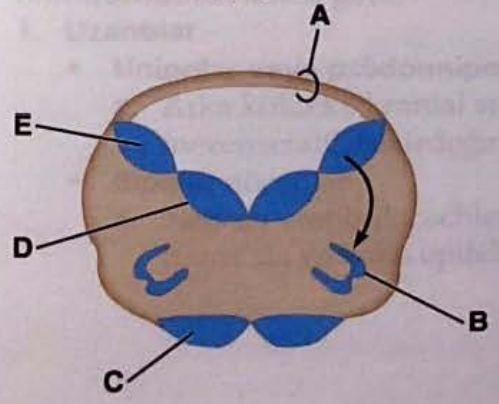
(A) Arnold – chiari sendromu
(B) Cranium bifidum
(C) Dandy-walker sendromu
(D) Down sendromu
(E) Myeloschisis

4. Bir yenidoğan'da crista neuralis'in gelişim bozukluğu sonucu ortaya çıkan konjenital defektler görülmüştür. Aşağıdaki hücrelerin hangisi muhtemelen etkilenmemiştir?

(A) Ganglion geniculi hücreleri
(B) Melanositler
(C) Motor nöronlar
(D) Parafolliküler hücreler
(E) Ganglion spinale hücreleri

5-9. sorular

Aşağıdaki şekilde işaretli oluşumları soru 5-9'daki ifadeler ile eşleştiriniz.



5. Telencephalon'dan gelişir

6. Plexus choroideus'u oluşturur

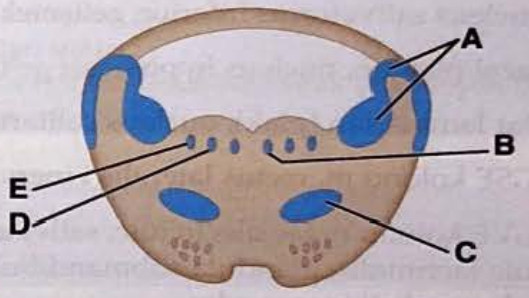
7. Alar plaktan (lamina) gelişir.

8. Dili innerve eden motor nöronları oluşturur.

9. Nucleus solitarius'u oluşturur.

10-14. sorular

Bu sorulardaki ifadeleri aşağıdaki şekilde işaretli oluşumlar ile eşleştiriniz.



10. Rectus lateralis kasını inerve eder

11. Parasempatik çekirdeklerden birini oluşturur

12. Cerebellum'u oluşturur.

13. Alar plaka'dan gelişir.

14. Tegmentum pontis'in lateral kımına göç eden nöronları oluşturur.

Cevaplar ve Açıklamalar

1-D. Retina tüm merkezi sinir sistemini de oluşturan tubus neuralis'ten gelişir.

2-C. Doğumda conus medullaris L3 vertebra seviyesine kadar uzanır, erişkinde L1-L2 vertebra arasındadır. 8. Haftada canalis vertebralis'in tümünü doldurur.

3-A. Arnold-3 Chiari sendromu, vermis'in alt kısmı ve bulbus'un foramen magnum'dan fıtıklaşarak komunike hidrosefaliye yol açan bir cerebellum bulbus malformasyonudur. Sıklıkla spina bifida ile birlikte görülür.

4-C. Motor nöronlar tubus nöralis'in bazal laminasından gelişir. Sorudaki diğer şıklar crista nöralis'ten gelişen yapılardır.

5-C. Tractus corticospinalis telencephalon'un neocortex kısmından başlar.

6-A. Tela choroidea, plexus choroideus'u oluşturur.

7-B. Nucleus salivatorius inferior, gelişmekte olan bulbus'un alar laminasından (plak) gelişir.

8-D. Bazal plaktan, nucleus hypoglossi gelişir.

9-E. Alar laminadan (plak), nucleus solitarius gelişir.

10-B. GSE kolonu m. rectus lateralis'i inerve eder.

11-E. GVE kolonu n. facialis'in nuc. salivatorius superior'una gelişir. Bu parasempatik çekirdek glandula lacrimalis, glandula submandibularis, glandula sublingualis, glandula palatinae ve glandula nasalis'i inerve eder.

12-A. Cerebellum, alar plaktan (lamina) gelişir. Alar plak rombik dudakları, onlar da cerebellum'u oluşturur.

13-C. Nuclei pontinus, alar plaktan oluşur.

14-D. SVE kolonu, tegmentum pontis'in lateral kısmına göç ederek nucleus motorius nervi facialis nöronlarını oluşturur.

bölüm 5

Nörohistoloji

Öğrenim Hedefleri

- Nöronları morfolojilerine göre sınıflandırır.
- Nöronlara özgü yapısal ve fonksiyonel karakteristik özellikleri tanımlar.
- Nöroglianın farklı tiplerini listelemek ve her birini farklı tipteki gliomalar ile ilişkilendirerek açıklar.
- Sinir hücresi dejenerasyonu ve rejenerasyonu süreçlerini tanımlar.
- Aksonal taşınım tiplerini ve her tip ile ilişkili mekanizmaları sıralar.
- Periferik sinir sistemindeki (PSS) reseptörlerin tiplerini ve her biri ile ilişkili olarak adaptasyon düzeyi, modalite ve lif tipleri gibi karakteristik özellikleri tanımlar.

I. GENEL BAKIŞ

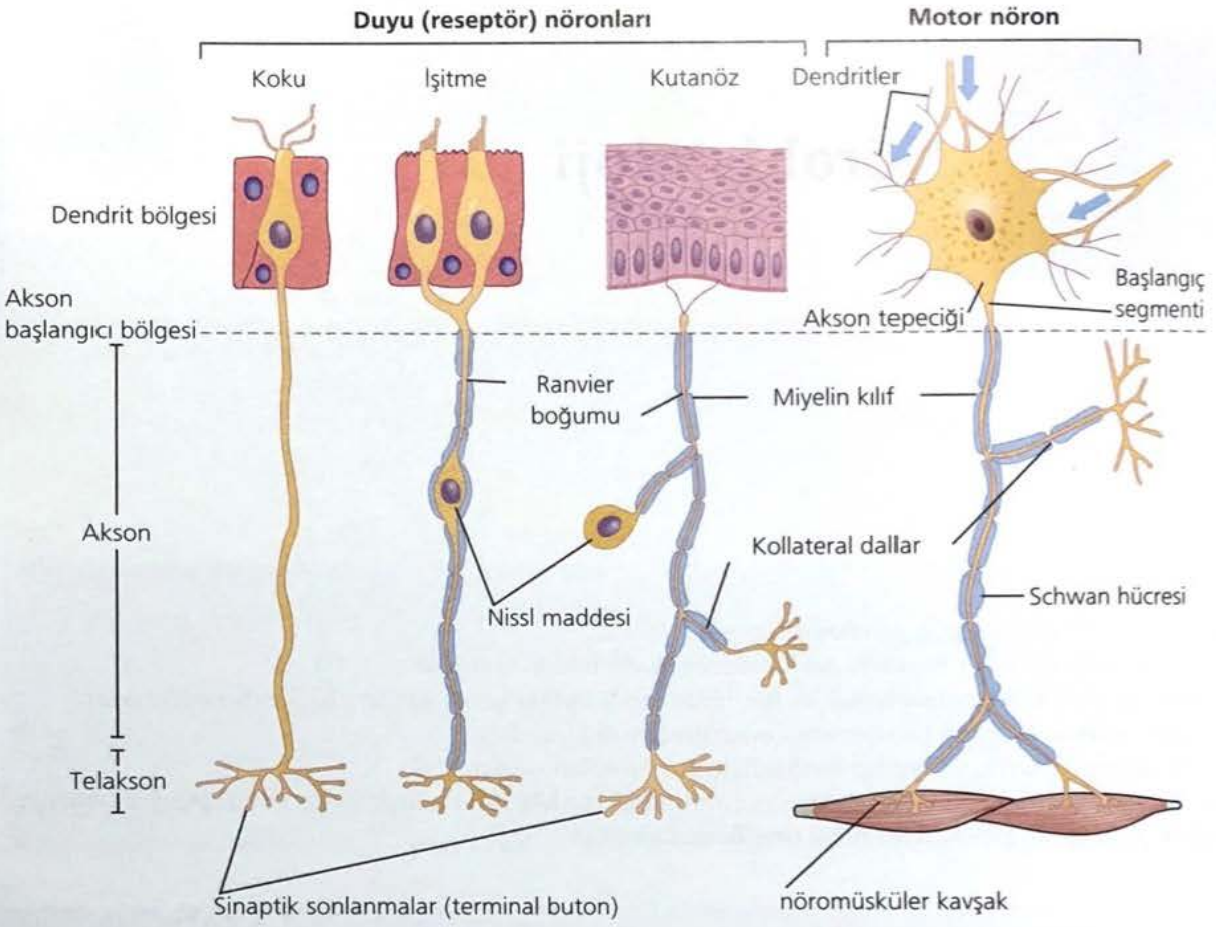
- Ektodermden (nöral tüp ve crista nöralis) gelişir.
- Nöronları ve glial hücreleri içerir.

II. NÖRONLAR

- Sinir sisteminin genetik, anatomik, trofik ve fonksiyonel birimlerini oluşturur (nöron doktrini olarak bilinen).
- Hücre bölünmesine geçiş kapasitesini çoğunlukla kaybetmiştir.
- Reseptör organlarından veya diğer nöronlardan uyaran alabilme kapasitesine sahiptir.
- Uyaranları diğer nöronlara veya effektör organlara iletebilme kapasitesine sahiptir.
- Bir **hücre gövdesi** ve onun uzantıları olan **dendritler** ile tek bir **aksondan** oluşur.

A. Nöronların sınıflandırılması (Şekil 5.1)

- Uzantılarının sayısına (unipolar, bipoar veya multipolar), aksonal uzunluk, işlev ve nörotransmitterlerine göre;
  1. **Uzantılar**
     - **Unipolar veya psödounipolar** nöronlar
       a. Arka kökteki, kranial sinir gangliyonlarındaki ve n. trigeminus'un mezensefalik çekirdeğindeki duyusal nöronlar
     - **Bipolar** nöronlar
       a. Nervus vestibulocochlearis'in vestibüler ve cochlear gangliyonlarında, retina'da ve koku epitelinde (I. cranial sinir) bulunur.



ŞEKİL 5.1. Sinir hücrelerinin çeşitleri. Koku nöronları iki kutuplu ve miyelinsizdir, oysa işitme nöronları iki kutuplu ve miyelinlidir. Spinal gangliyon hücreleri (kutanöz) psöudounipolar ve miyelinlidir, motor nöronlar çok kutuplu ve miyelinlidir. Oklar, diğer nöronların aksonları aracılığıyla gelen girdiyi göstermektedir. Sinir hücreleri Nissl maddesi ve kaba endoplazmik retikulum varlığı ile karakterizedir (Carpenter MB, Sutin J. "Human Neuroanatomy" den modifiye edilmiştir. 8. baskı. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:92).

- **Multipolar** nöronlar
  - **a.** Bir akson ve birden fazla dendrite sahiptir.
  - **b.** Sinir sistemindeki en büyük sinir hücresi popülasyonudur.
  - **c.** Motor nöronlar, internöronlar, cerebral korteksin piramidal hücreleri ve cerebellar korteksin Purkinje hücrelerini içerir.

2. **Aksonal uzunluk**
   - **Golgi tip I nöronlar**
     - **a.** Uzun aksonlar (ör: motor kortekstеki Betz'in dev piramidal hücreleri).
   - **Golgi tip II nöronlar**
     - **a.** Kısa aksonlar (ör: internöronlar).
3. **İşlev**
   - **Motor nöronlar**
     - **a.** Uyarıları kaslar, bezler ve kan damarlarına iletir.
     - **b.** Omuriliğin ön boynuzunda bulunur.
   - **Duyu nöronları**
     - **a.** Dış ve iç ortamdan gelen uyaranları alır (ör: ganglion spinale hücreleri).
   - **Ara nöronlar**
     - **a.** Merkezi sinir sistemi (MSS) içindeki motor veya duyu nöronlarını birbirine bağlayan ara veya bağlantı (internunsiyal) nöronlarıdır.
4. **Nörotransmitter (kolinerjik** nöronlar)
   - Nörotransmitter olarak asetilkolin kullanırlar (ör: cornu anterior'deki motor nöronlar)

B. Sinir hücresi gövdesi

- **Soma** veya **perikaryon** olarak da adlandırılır.
- Diğer hücrelerde de bulunan büyük bir çekirdek ve belirgin bir çekirdekçik gibi organelleri içerir.
- Plazmalemmal yüzeyinde farklı nörotransmitterlere karşı duyarlı olan reseptör molekülleri vardır.
- Aşağıdaki yapıları içerir ya da bunları oluşturur:

1. **Nissl maddesi**
   - Sinir hücrelerinin karakteristik özelliğidir ve polizom rozetleri ile düz endoplazmik retikulumdan oluşur.
   - Protein sentezinde rol oynar.
   - Sitoplazma ve dendritlerde bol miktarda bulunur fakat akson veya akson tepeciğinde bulunmaz.
2. **Lizozomlar**
   - Hidrolitik enzimler içeren membrana bağlı dens cisimlerdir ve hücre içi sindirim sürecinde rol alırlar.
   - Lizozomal enzimlerin sentezindeki genetik bir kusur, depo hastalığına neden olur (ör: Tay-Sachs hastalığı [GM2 gangliozidosis]).
3. **Filamentöz protein yapıları**
   - İç destekleyici bir ağ olan hücre **iskeletini** oluştururlar:
     a. **Mikrotübüller** (25 nm çapında)
        - Hücre gövdesinde, dendritlerde ve aksonlarda bulunur.
        - Hücre şeklinin gelişiminde ve idamesinde rol oynar.
        - Hücre içi taşınımda rol oynar.
     b. **Nörofilamentler** (10 nm çapında)
        - Gelişmekte ve yenilenmekte olan sinir liflerinin yapısında bulunan spiral protein ipliklerinden oluşur.
        - Alzheimer hastalığında dejenere olanları nörofibriler yumakları oluşturur.
        - Nöronlar ve nöronların öncülerine özel olan bir nörofilament proteini içerir.
     c. **Mikrofilamentler** (5 nm çapında)
        - Aktinden oluşur.
        - Büyüyen akson uçlarında bulunur.
        - Plazma zarının hareketlerini ve sinir hücresi uzantılarının büyümesini kolaylaştırır.
4. **İnkluzyon cisimcikleri**
   - Pigment granülleri:
     a. **Lipofusin (lipokrom) granülleri**
        - Yaşlanmayla birlikte sitoplazmada biriken, sık görülen pigmentli inklüzyonlardır.
        - Lizozomlardan köken alan kalıntı cisimcikler oldukları düşünülmektedir.
     b. **Nöromelanin (melanin)**
        - Substantia nigra ve locus coeruleus'un nöronlarındaki siyahımsı pigmentdir.
        - Parkinson hastalığında substantia nigra ve locus coeruleus'dan kaybolur.
     c. **Lewy cisimcikleri**
        - Parkinson hastalığı olan hastaların substantia nigra'sında bulunan eozinofilik intrasitoplazmik inklüzyon cisimcikleridir.
5. **Dendritler**
   - Hücre gövdesinden çıkan uzantılardır.
   - Hücre gövdesininkine benzer bir sitoplazmik içeriğe sahiptir; ancak Golgi aparatı mevcut değildir.
   - Aksiyon potansiyelleri oluşturma kapasitesine sahiptir ve giderek azalan tarzda bir iletime sahiptir.
   - Sinaptik girdileri alır ve hücre gövdesine doğru iletir.
6. **Aksonlar**
   - Ya hücre gövdesi ya da dendritten çıkar.
   - Nissl maddesinden yoksun olan akson tepeciğinden başlar.
   - Kollateral dallar verir.
   - Myelinli veya myelinsiz olabilir.
   - Aksiyon potansiyelleri üretir, yayar ve iletir.
   - Distalde nöronlar, kas hücreleri ve bezler ile sinaps yapan terminal butonlarda sonlanır.

tablo 5.1 Sinir liflerinin sınıflandırılması ve özellikleri

Lifler	Çap (mm)[a]	İletim hızı (m/sn)	İşlev
Duyusal aksonlar			
Ia (A-α)	12-20	70-120	Derin duyu ve kas iğcikleri
Ib (A-α)	12-20	70-120	Derin duyu ve Golgi tendon organları
II (A-β)	5-12	30-70	Dokunma, basınç ve titreşim
III (A-β)	2-5	12-30	Dokunma, basınç, hızlı ağrı ve sıcaklık
IV (C)	0.5-1	0.5-2	Yavaş ağrı ve sıcaklık, miyelinsiz lifler
Motor aksonlar			
Alfa (A-α)	12-20	15-120	Cornu anterior'daki alfa motor nöronlar (ekstrafusal kas liflerini innerve eden)
Gamma (A-γ)	2-10	10-45	Cornu anterior'daki gamma motor nöronlar (intrafusal kas liflerini innerve eden)
Preganglionik otonomik lifler (B)	<3	3-15	Miyelinli prepangliyonik otonomik lifler
Postganglionik otonomik lifler (C)	1	2	Miyelinsiz postgangliyonik otonomik lifler

a eğer varsa miyelin kılıf dahildir.

7. **Sinir lifleri (Tablo 5.1)**
   - Aksonlar, dendritler ve glial uzantılarından oluşur.
   - İşlev, lif çapı ve iletim hızına göre sınıflandırılır.
8. **Miyelin** kılıfı
   - PSS'de Schwann hücreleri tarafından üretilir.
   - MSS'de oligodendrositler tarafından üretilir.
   - Ranvier düğümlerinde kesintiye uğrar.
   - Schwann hücrelerinin ya da oligodendrosit plazma zarının etrafını sarar.
9. **Sinapslar**
   - Bir sinir hücresinin diğer bir sinir hücresi, efektör bir hücre ya da bir duyu reseptör hücresi ile işlevsel olarak temas kurduğu bölgelerdir.
   - Presinaptik membran, sinaptik aralık ve postsinaptik membrandan oluşur.
   - Temas bölgesine göre sınıflandırılır (ör: aksosomatik, aksodendritik veya aksoaksonik).
   - Kimyasal veya elektriksel olarak da sınıflandırılır:
     a. **Kimyasal sinapslar**
        - Nörotransmitterleri kullanır.
     b. **Elektriksel sinapslar (ephapses)**
        - Gap kavşaklarından oluşur.
        - Iyonların hücreden hücreye geçmesine izin verir.

III. NEUROGLIA

- MSS ve PSS'deki nöronal olmayan hücrelerdir.
- Nöral tüp ve crista nöralis'ten köken alır.
- Yaşamı boyunca hücre bölünme kabiliyetine sahiptir.
- En iyi altın ve gümüş impregnasyon boyaları ile gösterilebilir.
- Makroglia (astrositler ve oligodendrositler), mikroglia ve ependima olarak sınıflandırılır. Schwann hücreleri periferal nöroglia olarak sınıflandırılır.

A. Astrositler

- En geniş glial hücrelerdir.
- Genellikle beyaz cevherde bulunan **fibröz astrosit**lerden ve genellikle gri cevherde bulunan **protoplazmik astrosit**lerden oluşur.

- Bazı nörotransmitterlerin metabolizmasında rol oynarlar (gamma-aminobütirik asit [GABA], serotonin ve glutamat).
- Hücre dışı aralıktaki potasyum konsantrasyonunu tamponlar.
- İçermiş olduğu en karakteristik sitoplazmik öğeler glial filamentler ve glikojen granülleridir.
- Hasarlanan beyin bölgelerinde glial skarlar oluşturur; bu durum gliozis olarak adlandırılır.
- Aşağıdaki yapıları içerir veya bunları oluşturur:
  1. **Astrositik son ayaklar**
     - Dış glial sınırlayıcı zar (MSS ile pia mater arasındaki aralıkta) ve iç glial sınırlayıcı zar (MSS ve ependima arasındaki aralıkta) yapılarını oluşturan uzantılardır.
     - **a. Perivasküler son ayaklar**
     - Kapillerleri çevreler.
     - **b. Perin**öronal **son ayaklar**
     - Sinirleri çevreler.
  2. **Glial filamentler**
     - Astrositler için bir belirteç olan glial fibriler asidik proteini (GFAP) içerir.
  3. **Glikojen granülleri**
     - Polisakkarit birikimleridir.

B. Oligodendrositler

- Birkaç kısa uzantıları olan küçük glial hücrelerdir.
- Glial filamentler ve glikojen granülleri yoktur.
- MSS'nin myelin oluşturan hücreleridir; bir oligodendrosit birçok aksonu miyelinleyebilir.
  1. **İnterfasiküler oligodendrositler**
     - Beyaz cevherde bulunur.
  2. **Satellit (uydu)** hücreleri
     - Gri cevherde bulunur.

C. Mikroglia

- Kandan MSS'ne giren monositlerden köken alır.
- İnflamatuvar ve dejeneratif süreçler tarafından aktive olur.
- Makrofajlar göç eder ve debrisi fagosite eder.

D. Ependimal hücreler

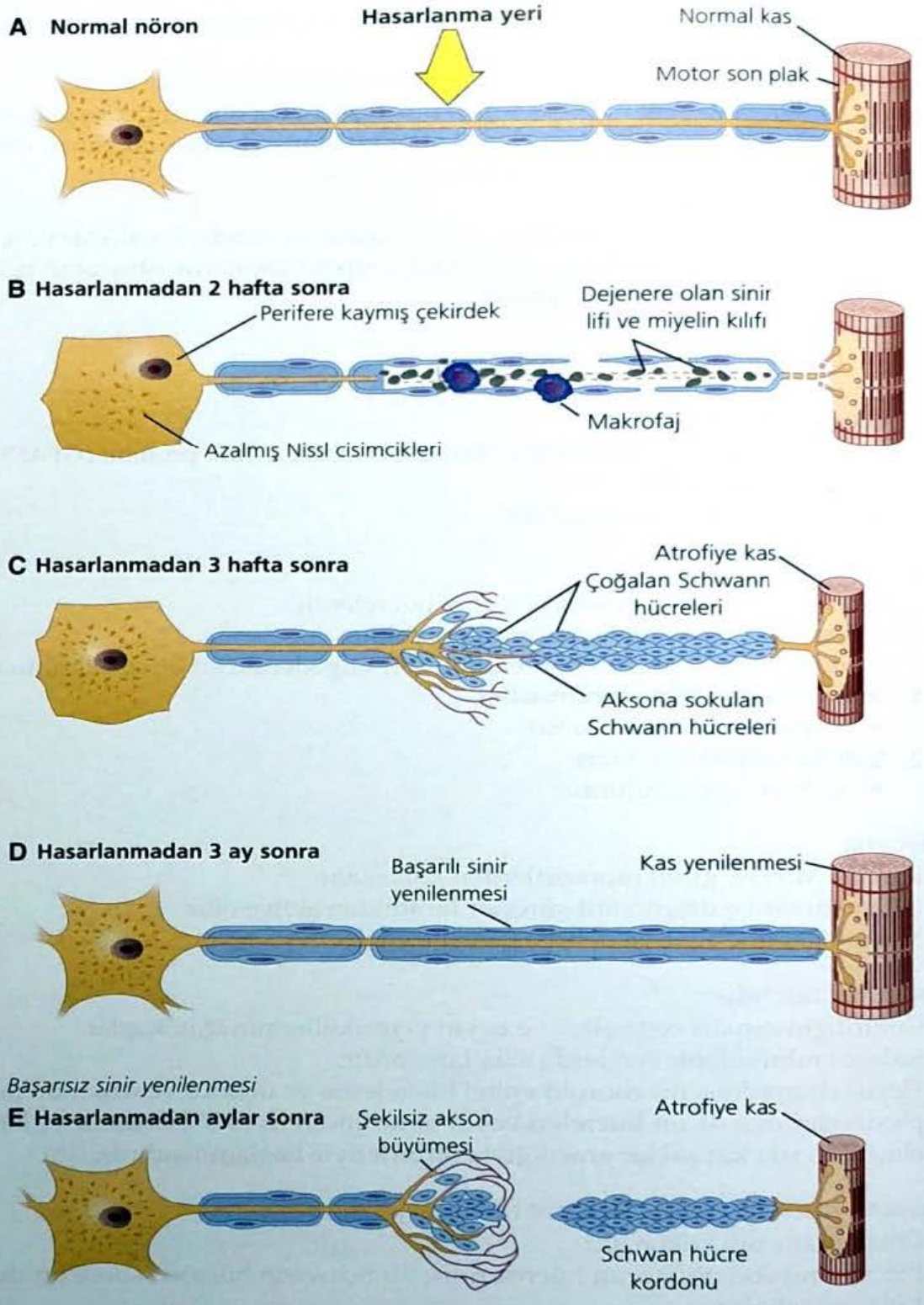
- Omuriliğin canalis centralis'i ve beyin ventriküllerinin içini kaplar.
- Sadece embriyolojik evrelerde silia'ları vardır.
- Plexus choroideus'un choroid epitel hücrelerini ve üçüncü ventrikülün tanisitlerini içerir; plexus choroideus'un hücreleri beyin omurilik sıvısı (BOS)'nı üretir ve **kan-BOS bariyerini** oluşturan sıkı kavşaklar aracılığıyla birbirleriyle bağlantılandırılmıştır.

E. Schwann hücreleri (nörolemmal hücreler)

- Crita nöralis'ten köken alır.
- PSS'nin miyelin oluşturan hücreleridir; bir Schwann hücresi sadece bir düğüm noktasına kadar miyelinler.
- PSS'nin myelinsiz aksonlarını sarar.
- PSS'de hasarlanmış aksonların rejenerasyon ve remiyelinizasyonunda işlev görür (Şekil 5.2).
- **Ranvier** düğümleri aracılığıyla birbirinden ayrılırlar.

F. Tümörler (gliomalar) (Şekil 5.3)

- Astrositler, oligodendrositler veya ependimositlerden köken alır.
- Embriyonik öncülerin-glioblastların proliferasyonu sonucu ortaya çıkar.
- MSS tümörlerinin% 51'ini temsil eder.
  1. **Astrositomalar** (Bknz. Şekil 5.3)
     - Orta ve geç yaşlarda, en yaygın olarak cerebral hemisferin beyaz cevherinde görülür.



ŞEKİL 5.2. Wallerian (anterograde) degeneration ve sinir liflerinin regeneration'u

- Cerebellum'un astrositomaları, çocuklardaki en yaygın kafa içi tümördür.
- Beyin kanserlerinin en yaygın türüdür.
  a. **Benign astrositomalar**
     - Infiltratif karakterli tümörlerin yavaş büyüyen tipidir.
     - Embriyonik öncüler olan astroblastlardan köken alır.
     - Primer kafa içi tümörlerinin % 25'ini temsil eder.
     - Sıklıkla kötü huylu hale dönüşürler (**anaplastik astrositomalar**).

A

Germinomalar
- sıklıkla pineal bölgede (>% 50) görülen germ hücreli tümörlerdir.
- mesencephalon'un tectumu üzerindedir.
- akuaduktal darlığa bağlı olarak obstrüktif hidrosefaliye neden olur.
- Parinaud sendromunun yaygın bir nedenidir.

Meninjiomalar
- Araknoid şapka hücrelerinden köken alır ve astrositomadan sonra birinicil kafa içi beyin tümörlerinin ikinci sıklıkta (% 15) görülen tipini temsil eder.
- invaziv değildirler; beyine gömülür; hiperostozis üretebilir.
- patoloji: konsantrik halkalar ve kalsifiye psammoma cisimleri.
- yerleşim: parasagittal ve dışbükey.
- cinsiyet: kadınlar> erkekler.
- nörofibromatozis-2 (NF-2) ile ilişkilidir.

Beyin abseleri
- sinüzit, mastoidit, hematojen yayılım sonucu oluşabilir.
- yerleşim: frontal ve temporal loblar, serebellum.
- organizmalar; streptokoklar, stafilokok ve pnömokoklar.
- cerebral ödem ve herniasyon ile sonuçlanır.

Astrositomalar
- gliomaların % 20'sini temsil eder.
- histolojik olarak iyi huyludur.
- hemisferin beyaz cevherine diffüz olarak yayılır.
- çocuklarda posterior fossada görülen en yaygın gliomadır.

Gliyoblastoma multiforme
- gliomaların % 55'ini temsil eder
- kötü huylu; hızla ölümcül olabilen astrositik tümördür
- genellikle frontal ve temporal loblar ile bazal çekirdeklerde bulunur
- corpus callosum aracılığıyla sıklıkla orta hattı çaprazlar (kelebek glioma)
- en sık görülen birincil beyin tümörüdür
- histoloji: pseudopalizatlar, perivasküler yalancı rozetler

Üçüncü ventrikülün kolloid kistleri
- intracranial gliomaların %2'sini oluşturur.
- ependimal kökenlidir.
- foramen interventrikülare'de bulunur
- ventriküler tıkanıklık kafa içi basıncının artışına ve pozisyonal baş ağrısına, "düşme atakları" veya ani ölüme.

Oligodendrogliomalar
- tüm gliomaların % 5'ini temsil eder
- yavaş büyür ve nispeten iyi huyludur
- en sık frontal lobda görülür
- vakaların% 50'sinde kalsifikasyon görülür
- hücreler sahanda yumurtaya benzer (çekirdek etrafında haleler)

B

Koroid pleksus papillomaları
- histoloji: iyi huylu; nekroz veya invaziv özellik yok
- gliomaların % 2'sini temsil eder
- <2 yaşın altındaki hastalarda en sık görülen beyin tümörlerinden biridir.
- azalan sıklıkta ortaya çıkar: dördüncü, lateral ve üçüncü ventrikül
- BOS aşırı üretimi hidrosefali oluşturabilir.

Kraniofarenjioma
- primer beyin tümörlerinin %3'ünü temsil eder
- Rathke kesesinin epitel kalıntılarından köken alır
- yerleşim: suprasellar ve optik chiasma'nın aşağısında
- bitemporal hemianopi ve hipopituitarizme neden olur
- kireçlenme sık görülür.

Cerebellar astrositomalar
- çocukluk çağının iyi prognozlu benign tümörleridir
- pediatrik kafa içi tümörlerinin en yaygınıdır
- pilositik astrositler ve Rosenthal lifleri içerir.

Hipofiz adenomları (PA)
- hipofiz bezinin en yaygın tümörleridir
- prolaktinoma en yaygın PA'dır
- stomodeum'dan köken alır (Rathke kesesi)
- primer beyin tümörlerinin % 8'ini temsil eder
- hipopituitarizme neden olabilir, görsel alan kusurlarına (bitemporal hemianopia ve III, IV, VI, V_1 ve V_2 cranial sinirler ile dilatör pupilla'yı innerve eden postgangliyonik sempatik liflerde felç) neden olabilir.

Medulloblastomalar
- primer beyin tümörlerinin % 7'sini temsil eder.
- ilkel nöroektodermal tümörleri (PNET) temsil eder.
- çocuklarda posterior fossa tümörlerinin ikinci sıklıkta görülenidir.
- posterior vermis sendromundan sorumludur.
- BOS yolu aracılığıyla metastaz yapabilir
- yüksek derecede radyosensitifdir.

Schwannomalar (akustik nöromalar)
- Schwann hücrelerini içerir ve VIII. cranial sinirin vestibüler bölümünden köken alır
- kafa içi tümörlerin yaklaşık olarak % 8'ini oluşturur
- patoloji: Antoni A ve B dokusu ve Verocay cisimleri
- bilateral akustik nöromalar NF-2 için tanı koydurucudur
- cinsiyet: kadınlar> erkekler

Hemanjiyoblastomalar
- bol miktarda kapiller damarlar ve köpüksü hücreler ile karaktterizedir; en sıklıkla serebellumda bulunur.
- serebellum ve retinada bulunursa, Von Hippel-Lindau sendromunun bir bölümünü temsil edebilir.
- primer kafa içi tümörlerinin % 2'sini; posterior fossa tümörlerinin % 10'unu temsil eder.

Beyin sapı glioma
- genellikle iyi huylu pilositik astrositomadır.
- genellikle cranial sinir felçlerine neden olur.
- "kilitlenme" sendromuna neden olabilir.

Omurilik içi tümörleri
- Schwannomalar % 30
- Menenjiyomalar % 25
- Gliomalar % 20
- Sarkomalar % 12
- Ependimomalar intramedüller gliomaların % 60'ını temsil eder

Ependimomalar
- Gliomaların % 5'ini temsil eder
- histoloji: benign, ependimal tübüller, perivasküler yalancı rozetler
- %40'ı supratentorial; %60'ı infratentorial (posterior fossa)'dir.
- en yaygın omurilik gliomasıdır (% 60)
- çocuklarda ve ergenlerde üçüncü sıklıkta görülen posterior fossa tümörüdür.

ŞEKİL 5.3. Santral sinir sistemi ve periferik sinir sisteminin tümörleri. **(A)** Supratentorial tümörler. **(B)** İnfratentorial tümörler (posterior fossa) ve intraspinal tümörler. Çocuklarda, tümörlerin% 70'i infratentorialdir. Yetişkinlerde tümörlerin % 70'i supratentorialdir. BOS= Beyin Omurilik Sıvısı (Fix JD "High-Yield Neuroanatomy"den modifiye edilmiştir. 3. baskı. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005: 52).

b. **Malign astrositomalar (glioblastoma multiforme)**
- Hızlı büyüyen, ölümcül seyreden astrositik tümörlerdir.
- Erkeklerde kadınlara göre iki kat daha sıklıkta görülür.
- **Astroblastlardan** köken alır.
- En yaygın primer beyin tümörleridir.

2. **Oligodendrogliomalar** (Bknz. Şekil 5.3)
- Yavaş büyüyen iyi huylu tümörlerdir.
- Çoğunlukla yetişkinlerde görülür.
- En sık cerebral hemisferlerde bulunur.
- Embriyonik öncü oligodendroblastlardan köken alabilir.
- Genellikle iyi sınırlandırılmıştır ve sıklıkla kalsifiyedir.
- Değişebilir ve glioblastomlara dönüşebilir.

3. **Ependimomalar** (Bknz. Şekil 5.3)
- Yavaş büyüyen, tipik olarak ventriküllerde bulunan, sınırlandırılmış iyi huylu tümörlerdir.
- Omurilikte bulunan en yaygın gliomalardır, en sık lumbosacral segmentlerdedir.
- Ependimal hücrelerden köken alır.

4. **Schwannomalar** (Bknz. Şekil 5.3)
- Periferik sinirlerin iyi huylu tümörleridir.
- Primer kafa içi tümörlerin **% 6**'sını oluşturur.
- Kadınlarda erkeklere göre iki kat daha fazla sıklıkta görülür.
- Schwann hücrelerinden köken alır.

5. **Menenjiyomalar** (Bknz. Şekil 5.3)
- Mezenkimal kökenli yavaş büyüyen tümörlerdir.
- Primer kafa içi tümörlerin **%15**'ini oluşturmaktadır.
- Olguların **% 90**'ı supratentoriyal yerleşim gösterir.
- Kadın-erkek oranı **3:2**'dir.

6. **Medulloblastomalar** (Bknz. Şekil 5.3)
- Infratentorial kompartmanda bulunur ve cortex cerebelli'nin dış granüler tabakasından köken aldığı düşünülmektedir.
- Çocuklarda görülen primer kafa içi tümörlerin **%20**'sini temsil eder.

IV. SİNİR HÜCRESİ DEJENERASYONU VE REJENERASYONU (Bknz. Şekil 5.2)

A. Retrograd dejenerasyon
- Bir aksonun, hücre gövdesi de dahil olmak üzere, proksimal ucuna doğru oluşur.
- Hem MSS, hem de PSS'de gerçekleşir.
- Reaksiyon hasarlanmadan 2 gün sonra ve hatta daha erkenden başlar ve yaklaşık 20 gün içinde en üst seviyeye ulaşır.
- Aşağıdaki değişiklikleri içerir:
  1. Nissl maddesinin kaybolması (kromatoliz)
  2. Hücre gövdesinin şişmesi
  3. Çekirdeğin yassılaşması ve perifere doğru yer değiştirmesi

B. Anterograd (Wallerian) dejenerasyon (Bknz. Şekil 5.2)
- Aksonun distal ucuna doğru oluşur.
- Hem PSS, hem de MSS'de gerçekleşir.
- Schwann hücrelerinin sekonder proliferasyonu, aksonal ve miyelin kılıflarının kaybolması ve takiben parçalanması ile karakterizedir.

C. Periferal sinir lifinin rejenerasyonu (Bknz. Şekil 5.2)
- Hasarlanmış distal sinir lifi bütünlüğünü korursa ve tüpün bazal membranı ve endonörium sağlamsa bunun içine doğru bir akson filizlenebilir.

- Schwann hücreleri dejenere olan bir akson boyunca çoğalır ve 3 mm/gün oranında büyüyerek yeni bir akson filizini miyelinle kaplar.
- Rejenere olan aksonların izlediği yol tıkanırsa, obstrüksiyon bölgesinde travmatik bir nöroma oluşur. Bir nöroma, çoğalma kapasitesine sahip Schwann hücreleri ve aksonlar kütlesinden oluşur.

D. MSS'deki aksonların rejenerasyonu

- MSS'deki aksonların etraflarında endonöral kılıflar veya Schwann hücresi bazal membranları bulunmaz.
- MSS'de etkin bir rejenerasyon meydana gelmez.

V. AKSONAL TRANSPORT (TAŞINIM)

- Salgı proteinlerinin, organellerin ve hücre iskeleti elementlerinin hücre içi dağılımına aracılık eder.
- Mikrotübülleri depolimerize eden kolçisin (colchicine) tarafından inhibe edilir.

A. Hızlı anterograd taşınım

- Yeni sentezlenen membranöz organellerin (veziküllerin) ve nörotransmitterlerin öncüllerinin 200 ila 400 mm/gün oranında taşınmasından sorumludur.
- Mikrotübüller ve kinesin aracılığıyla gerçekleşir (hızlı taşınım mikrotübül bağımlıdır).

B. Hızlı mitokondriyal taşınım

- 50 ila 100 mm/gün oranında meydana gelir.

C. Yavaş anterograd taşınım

- Hücre iskeleti ve sitoplazmik elementlerin 1 ila 5 mm/gün oranında taşınmasından sorumludur.
- Hücre gövdesinden uzaklaşacak şekilde tek yönlü olarak ilerler.
- Nörofilamentleri ve mikrotübülleri taşır.

D. Hızlı retrograd taşınım

- Kullanılmış materyalleri, parçalanma ve geri dönüşüm için, 100-200 mm/gün oranında, akson terminalinden hücre gövdesine geri döndürür.
- Sinir büyüme faktörü, nörotropik virüsler ve toksinleri (herpes simplex, kuduz, poliovirüsler ve tetanoz toksini) taşır.
- Mikrotubüller ve dynein aracılığıyla gerçekleşir.

VI. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNİN KAPİLLERLERİ (ŞEKİL 5.4)

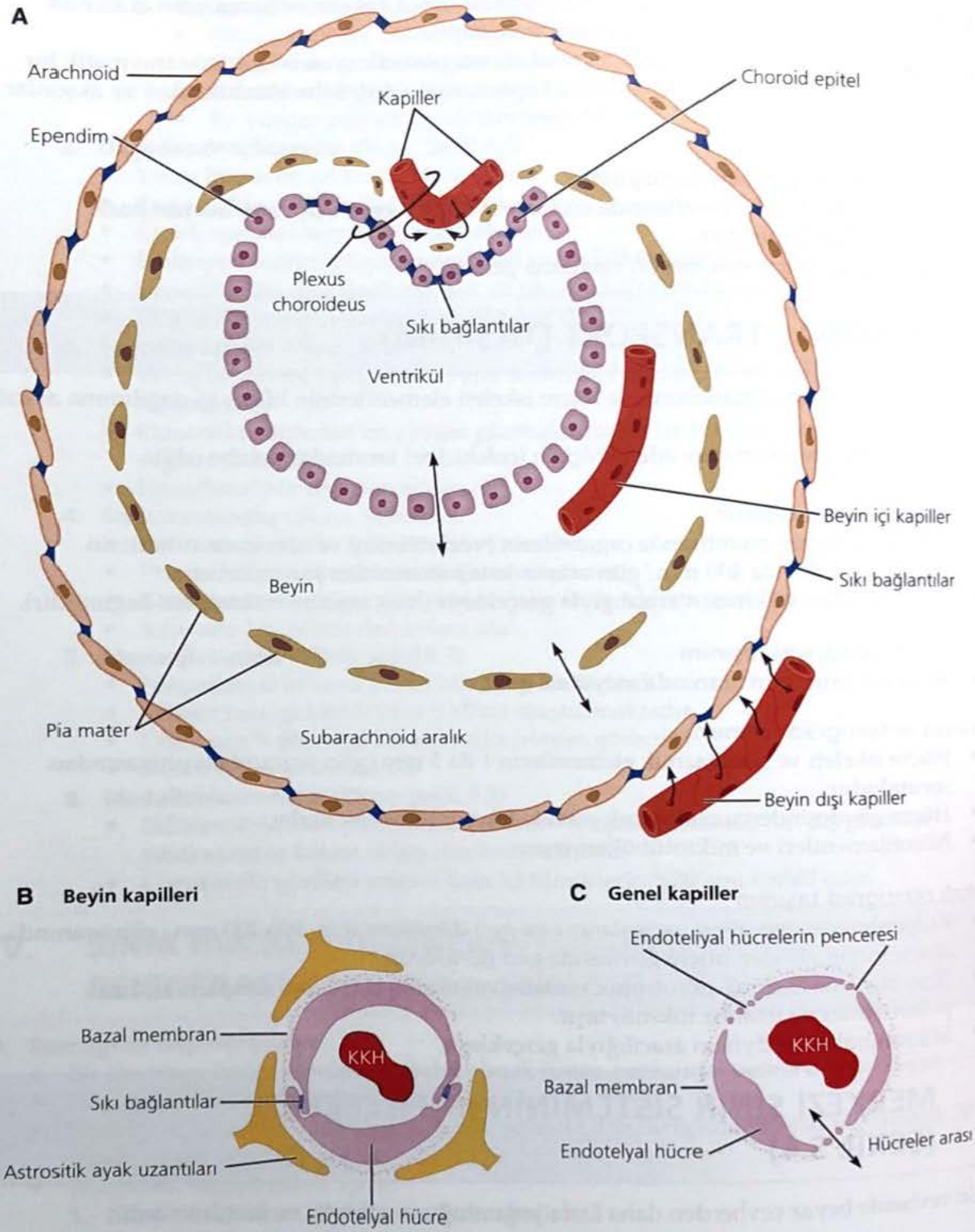
- Gri cevherde beyaz cevherden daha fazla yoğunluğuna sahiptir ve iki türü vardır:

A. Penceresiz kapillerler

- Beyaz ve gri cevherde benzer şekilde bulunur.
- Sıkı bağlantılı endotel hücreleri devamlılık arz eden bir bazal membran ve dışta astrositik ayak çıkıntıları tarafından sarılmıştır; endotel hücreleri ve sıkı bağlantıları kan-beyin bariyerini oluşturmaktadır.

B. Pencereli kapillerler

- Kandan kaynaklanan maddelerin MSS'nin hücre dışı aralıklarına serbest geçişine izin veren pencereli endotel hücrelerini içerir.
- Beynin kan-beyin bariyeri olmayan özel alanlarında (ör: sirkümventriküler organlar) bulunur.



ŞEKİL 5.4. Kan-beyin bariyeri ve kan-BOS bariyeri. Beyin içi kapillerler **(B)**, beyin dışı kapillerler **(C)** ve plexus choroideus'un kapillerleri **(A)** arasındaki farklıkları karşılaştırın. Bariyer fonksiyonu, endotel hücreleri ve plexus choroideus'un epitel hücreleri arasındaki sıkı bağlantılar tarafından oluşturulur. Tümörler ve serebrovasküler kazalar endotel duvarını bozarak cerebral ödeme (vasküloto ksik ödem) neden olur. BOS = Beyin Omurilik Sıvısı. (Nolte J. "Human Brain" den izin ile uyarlanmıştır. 2. baskı, Washington, DC: Mosby, 1988).

VII. DUYUSAL RESEPTÖRLER

A. Ağrı ve sıcaklık reseptörleri

- Serbest (kapsülsüz) sinir sonlanmalarıdır.
- Her yerde bulunur (ör: epidermis, dermis, kornea).
- A-delta (grup III) ve C (grup IV) liflerle ilişkilidir.
- Anterolateral sistem vasıtasıyla projekte olur.
- Yavaş adapte olurlar.

B. Kutanöz mekanoreseptörler

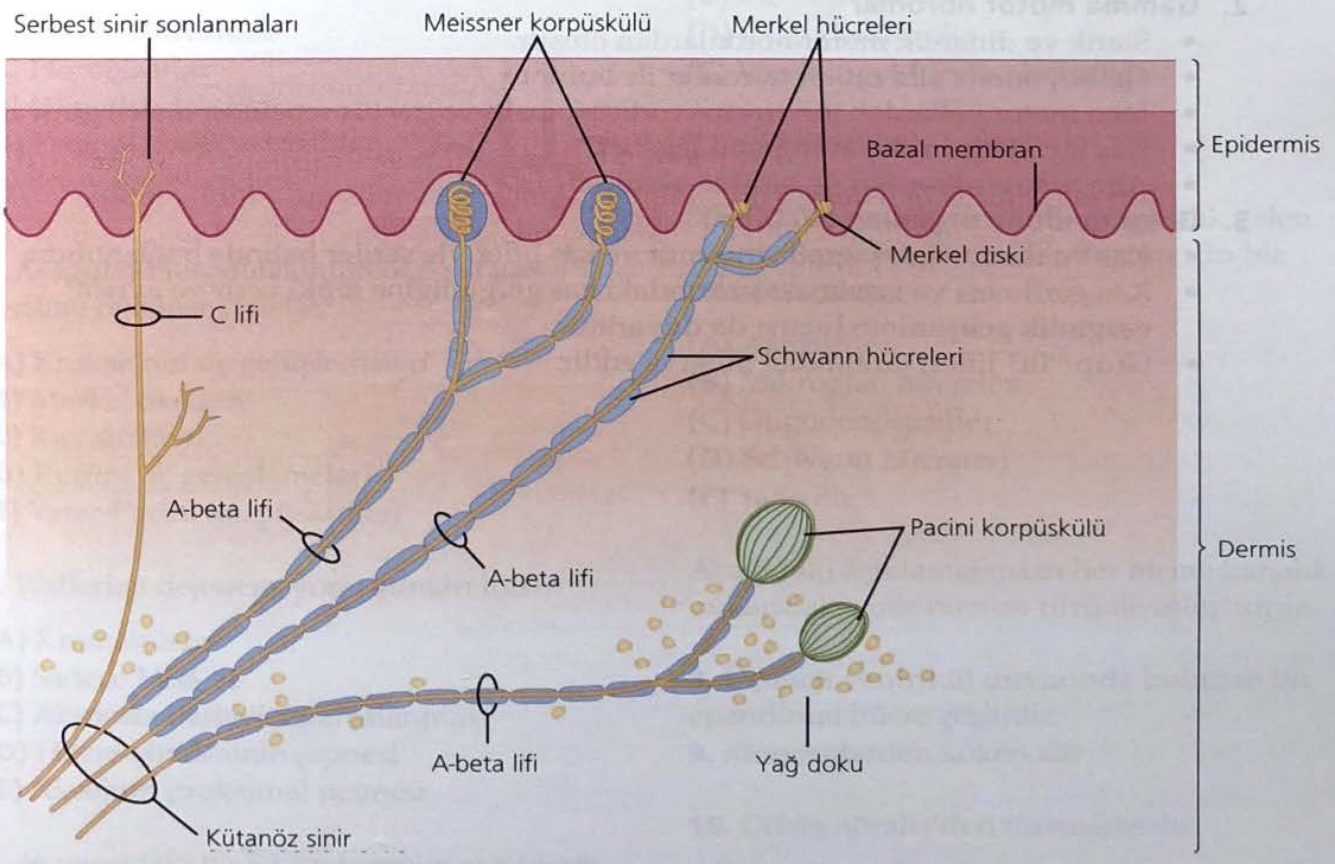
- Dokunma ve basınca cevap veren sonlanmalardır.

1. Merkel dokunma diskleri

- Epidermisin bazal tabakasında bulunan kapsülsüz sonlanmalardır.
- Hafif (kaba) dokunmayı (ör: cilde bir pamuk parçasıyla dokunma) iletir.
- Grup II liflerle ilişkilidir.
- Anterolateral sistem ve columna dorsalis-lemniscus medialis yolağı aracılıyla merkeze projekte olur.
- Yavaş adapte olurlar.

2. Meissner korpüskülleri (Şekil 5.5)

- Kılsız derinin dermal papillalarında bulunan kapsüllü sonlanmalardır.
- Columna dorsalis-lemniscus medialis yoluyla ince diskriminatif dokunma duyusunu iletir.
- Grup II liflerle ilişkilidir.
- Hızlı adapte olurlar.



ŞEKİL 5.5. Dört kutanöz reseptör: serbest sinir sonlanmaları-ağrı ve sıcaklık duyusuna aracılık eder; dermal papillaların Meissner korpüskülü- dokunsal iki nokta diskriminasyonuna aracılık eder; dermisin Pacini korpüskülleri-dokunma, basınç ve titreşim hissi; ve Merkel diskleri-hafif dokunuşa aracılık eder (Fix JD "High-Yield Neuroanatomy"den izin ile değiştirilmiştir. 3. baskı. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005: 52).

3. **Pacini korpüskülleri**
   - Dermis, mezenter ve periosteum'da bulunur.
   - Columna dorsalis-lemniscus medialis yolağı aracılığıyla basınç ve vibrasyona cevap verir.
   - Grup II liflerle ilişkilidir.
   - Hızlı adapte olurlar.

C. Kas ve tendon reseptörleri

- Kapsüllü mekanoreseptörler ve propriyoseptörlerdir.

1. **Kas iğcikleri**
   - Intrafusal lifleri içeren kapsüllerdir (ör: nükleer torba ve nükleer zincir lifleri).
   - Kasın ekstrafusal liflerine paralel uzanırlar.
   - "Ia" grubu afferentler, kas germe refleksi ve miyotaktik refleks (ör: patellar refleks) aracılığıyla iletilir.
   - Kasın göreli uzunluğunu (statik fonksiyon) ve uzunluğun değişim oranını (dinamik fonksiyon) algılar.
   - Gamma motor nöronların aktivitesi kas iğciklerinin gerilmeye karşı hassasiyetini düzenler.
     a. **Nükleer torba lifleri**
        - Grup "Ia" birincil afferent lifleri (annulospiral sonlanmalar), statik ve dinamik gamma efferent lifleri alır.
        - Öncelikle kas uzunluğundaki değişim oranına tepki verir.
     b. **Nükleer zincir lifleri**
        - Grup "Ia" birincil ve grup II ikincil afferent lifleri (çiçeksi dağılan sonlanmalar) sonlar) ve statik gamma efferent lifleri alır.
        - Öncelikle kas uzunluğuna yanıt verir.
2. **Gamma motor nöronlar**
   - Statik ve dinamik motor nöronlardan oluşur.
   - Ön boynuzda alfa motor nöronlar ile bulunur.
   - İnen motor yollardan (ör: tractus corticospinalis ve tractus reticulospinalis) girdi alır.
   - Kas iğciklerinin duyarlılığını değiştirir.
   - Alfa motor nöronları ile birlikte aktifleştirilir.
3. **Golgi tendonu organları (GTO'lar)**
   - Kas ve tendon kavşağında bulunur ve kas lifleriyle seriler halinde bağlantılıdır.
   - Kas gerilmesi ve kasılması sırasındaki kas gerginliğine tepki verir ve ayrıca gerginlik gelişiminin hızına da duyarlıdır.
   - Grup "Ib" lifleri tarafından innerve edilir.

Tekrar Testi

1. Periferik sinir lifleri.....mm/gün oranında rejenere olur.

(A) 0.1
(B) 3
(C) 100
(D) 200
(E) 400

2. Hızlı ağrı.....m/sn iletim hızına sahiptir.

(A) 1
(B) 5
(C) 15
(D) 50
(E) 100

3. 10 yaşında bir erkek çocuğu nervus radialis sinirini zedeler. Aşağıdaki hücrelerden hangisi aksonal yeniden büyümede majör bir rol oynar?

(A) Fibröz astrositler
(B) Fibroblastlar
(C) Oligodendrositler
(D) Protoplazmik astrositler
(E) Schwann hücreleri

4. Aşağıdaki reseptörlerden hangisi kas gerilme refleksini başlatır?

(A) Krause'nin uç genişlemeleri
(B) Merkel diskleri
(C) Kas iğcikleri
(D) Ruffini uç genişlemeleri
(E) Vater-Pacini korpüskülleri

5. Wallerian dejenerasyonu şunları içerir:

(A) Kromatolizis
(B) Sadece MSS'de
(C) Aksonun ilerleyici parçalanması
(D) Hücre gövdesinin şişmesi
(E) Aksonun proksimal ucunda

6. 46 yaşındaki bir kadın hemşire sağ-taraflı işitme kaybı ve baş dönmesinden (vertigo) şikâyetçidir. Canalis auditorius internus'da küçük bir tümör bulunur. Aşağıda verilen yapılardan hangisi işitme kaybı ve vertigodan sorumludur?

(A) Araknoid kist
(B) Ependimoma
(C) Epidermoid kist
(D) Meningioma
(E) Schwannoma

7. Dokuz yaşındaki bir erkek çocuğunun tökezleyen bir yürüyüşü, baş dönmesi, diplopi, baş ağrısı, kusma ve lezyon tarafına doğru kaba nistagmusu vardır. Konuşması akıcıdır. Testlerinde disdiadokinezi, papil ödem, BOS proteininde artış ve intansiyonel tremoru bulunmaktadır. Bu semptomlar kompleksi ile en iyi eşleşen durumu seçiniz.

(A) Kraniyofarenjiyoma
(B) Medulloblastoma
(C) Meninjioma
(D) Oligodendroglia
(E) Von Hippel-Lindau hastalığı

8 ila 12. Sorular

8 ila 12 arasındaki durumlara karşılık gelen seçenekler verilmiştir. Her durum için bir cevap seçiniz.

(A) Astrositler
(B) Mikroglial hücreler
(C) Oligodendrositler
(D) Schwann hücreleri
(E) Tanisitler

Aşağıdaki açıklamalardan her birine karşılık yukarıdaki sinir hücresi türü ile eşleştiriniz.

8. Üçüncü ventrikül duvarında bulunan bir ependimal hücre çeşitidir.
9. Monositlerden köken alır

10. Crista nöralis'den türemişlerdir.

11. Glial filamentler ve glikojen granülleri içerir.

12. MSS'deki perinöronal uydu hücreleridir.

Cevaplar ve Açıklamalar

1-B. Periferik sinir lifleri 3 mm/gün oranında rejenere olur.

2-C. Hızlı ağrı, 12-30 m/sn'lik iletkenlik hızına sahip bir sinir lifidir (A delta). Yavaş ağrı, iletim hızı 0.5 ila 2 m/sn. olan bir sinir lifidir (C).

3-E. Schwann hücreleri periferik sinir sisteminde (PSS) akson rejenerasyonunda (aksonal yeniden büyüme) önemli bir rol oynamaktadır.

4-C. Kas germe refleksi, kas iğcikleri tarafından başlatılır.

5-C. Wallerian veya anterograd dejenerasyon hem MSS hem de PSS'de aksonun distal ucuna doğru oluşur ve aksonların ve miyelin kılıfların ilerleyici bir şekilde parçalanması ve kaybolması ve Schwann hücrelerinin sekonder proliferasyonu ile karakterizedir. Retrograd dejenerasyon aksonun proksimal ucuna doğru ve hücre gövdesinde oluşur. Hem MSS, hem de PSS'de gerçekleşir ve kromatoliz, hücre gövde şişmesi ve yassılaşması ve çekirdeğin perifere doğru yer değiştirmesi ile karakterizedir.

6-E. Schwannoma, VIII. cranial sinirin vestibüler bölümünün Schwann hücrelerinden köken alan iyi huylu bir tümördür (VIII. cranial sinir akustik nöroması).
Schwannomalar kadınlarda erkeklere göre iki kat fazla sıklıkla ortaya çıkar.

Vestibüler bölüm üzerindeki basınçtan kaynaklanan semptomlar baş dönmesine yol açarken, cochlear bölüm üzerindeki basınç sinir sağırlığı(sensorinöral) ile sonuçlanır. Akustik nörinomalar kafa içi tümörlerin %8›ini temsil eder. Çift taraflı olması tip 2 nörofibromatozis tanısını koydurur. Canalis auditorius internus (meatus acusticus internus), facial ve vestibulocochlear sinirler ile arteria cerebelli anterior inferior'un bir dalı olan arteria labyrinthi'yi içerir. Araknoid kist doğumsal bir hastalıktır; omurilikte veya cranium'da oluşan bir BOS kesesidir. Ependimoma yavaş büyüyen, tipik olarak ventriküllerde bulunan, sınırlanmış, iyi huylu bir tümördür. Epidermoid kist ektodermal dokudan köken alan iyi huylu bir kistdir. Meninjioma mezenkimal kökenli yavaş büyüyen bir kafa içi tümördür.

7-B. Medulloblastomalar çocuklarda posterior fossada yerleşim gösteren kötü huylu tümörlerin üçte birini oluşturan tümörlerdir. Radyosensitiftirler. Sinir aksı boyunca metastatik yayılımı sık görülür. Menenjiomalar, araknoid hücrelerden kaynaklanan iyi huylu tümörlerdir; kireçlenerek bilgisayarlı tomografide görülebilen psammoma gövdelerini içerirler. Oligodendroglia MSS'nin miyelin üreten hücreleridir. Kraniyofarenjiomalar, konjenital epidermoid tümörlerdir ve çocuklarda supratentoriyal olarak bulunan tümörlerin en yaygın olanıdır. Von Hippel-Lindau hastalığı nadir görülen genetik bir bozukluktur, vücudun kan bakımından zengin bölgelerinde tümör büyümesi ile sonuçlanır.

8-E. Tanisitler üçüncü ventrikülün duvarında bulunan bir ependimal hücre çeşididir. Bu hücrelerin uzantıları üçüncü ventrikül lümeninden hipofizyel portal sistemin kılcal damarlarına ve nucleus arcuatus'un nörosekretuvar nöronlarına da uzanır.

9-B. MSS'nin süpürücü hücreleri olan mikroglial hücreler monositlerden köken alır ve anormal kan damarları vasıtasıyla MSS'ye girerler.

10-D. Schwann hücreleri crista nöralis'ten köken alır; PSS'nin aksonlarını miyelinize ederler.

11-A. Astrositler, glial filamentler ve glikojen varlığı ile karakterizedir; glial filamentler astrositler için bir belirteç olan GFAP içerirler.

12-C. Oligodendrositler perinöronal uydu hücreleridir; MSS'nin aksonlarını miyelinize ederler.

bölüm 6

Medulla Spinalis

Öğrenim Hedefleri

- Medulla spinalis'in; eklentileri ve yapısal özellikleri dahil, çeşitli dış bölümlerini sayar.
- Bütün olası bileşenleri, çeşitleri ve yerleşim yerleriyle bir spinal siniri tanımlar.
- Medulla spinalis'in; gri ve beyaz cevherlerinin alt bölümleri dahil, çeşitli iç bölümlerini tanımlar.
- Medulla spinalis'in çeşitli seviyelerinin kendine özgü özelliklerini açıklar.
- Myotatik refleksi açıklar.

I. GİRİŞ (ŞEKİL 6.1)

- Nöral tüpün kaudal bölümünden gelişmiştir.
- Segmental organizasyonunu gelişimi boyunca korur.
- **Meninges** olarak adlandırılan üç zar tarafından sarılmıştır.
- Yaklaşık 30 g ağırlığındadır ve yetişkin beyin ağırlığının %2' sini oluşturur.

II. DIŞ GÖRÜNÜŞÜ (EXTERNAL MORFOLOJİ)

A. Yerleşim

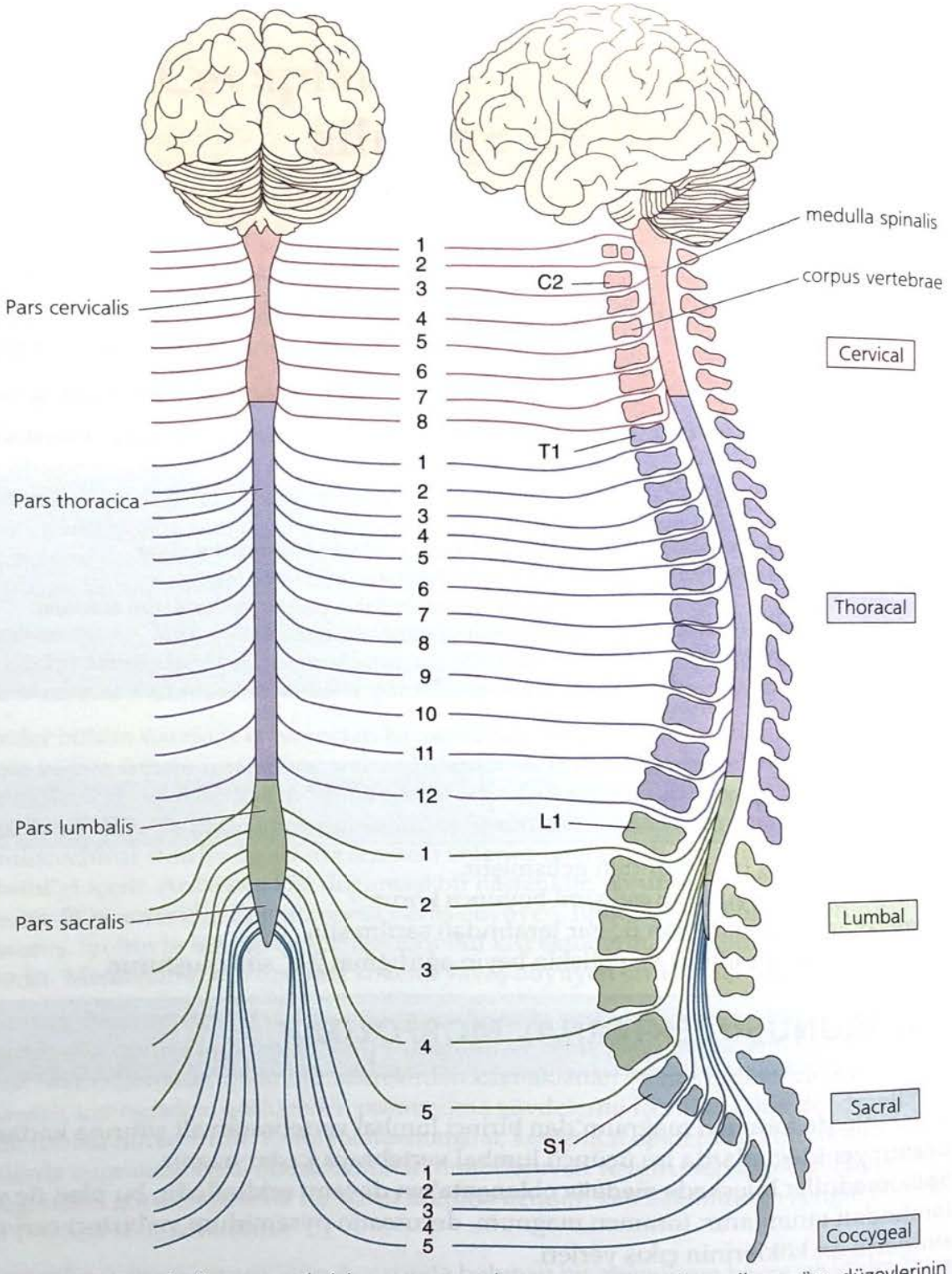
- Yetişkinlerde foramen magnum'dan birinci lumbal vertebranın alt sınırına kadar uzanır; yenidoğanlarda ise üçüncü lumbal vertebraya kadar uzanır.
- Spinomeduller bileşkede **medulla oblongata'nın** devamı şeklindedir, bu plan üç yapı tarafından tanımlanır: foramen magnum, decussatio pyramidum ve birinci cervical sinirlerin ön köklerinin çıkış yerleri.
- Kaudal yönde 2. sacral vertebra seviyesine kadar uzanan **subarachnoid aralık** içerisinde bulunur (Bknz. Şekil 2.2).

B. Tutunma araçları

- Medulla spinalis'i dural kese içerisinde asarlar ve sabitlerler.
- Medulla spinalis'i sıkıca saran **pia mater** kaynaklıdırlar.

1. Ligamentum denticulatum

- Spinal duraya tutunan ve diş şeklinde 21 çift uzantıdan oluşan, iki düz pial doku bandı.



ŞEKİL 6.1. Medulla spinalis segmentlerinin corpus vertebra ve recessus spinosus'lara göre düzeylerinin şematik gösterimi. Conus medullaris L1-L2 vertebra'lar arasında bulunur. Dural kese S2 vertebra seviyesinde sonlanır (Bear MF, Connors BW, Paradiso MA'nin izniyle uyarlanmıştır. Neuroscience: Exploring the Brain. İkinci baskı. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001, Fig. 12-10.).

2. **Filum terminale**
   - Conus medullaris'ten dural keseye (pars duralis) ve dural keseden koksikse (pars pialis) uzanan pia mater uzantısı.
3. **Spinal sinir kökleri**
   - Medulla spinalis'in canalis vertebralis'e güçlü bir şekilde tutunmasını ve sabitlenmesini sağlar.

C. Medulla spinalis'in şekli

- Yaklaşık 1 cm çapında, uzunlamasına ve neredeyse silindirik bir yapı.
- Üst ve alt ekstremitelerin sinirsel innervasyonu için **cervical** (C5 – T1) ve **lumbal** (L1 – S2) **genişlemelere** sahiptir.
- Alt tarafta **conus medullaris** olarak sonlanır.
- Erkeklerde ortalama 45 cm, kadınlarda ortalama 42 cm uzunluğundadır.

D. Spinal sinirler (Şekil 6.2; bknz. Şekil 5.1)

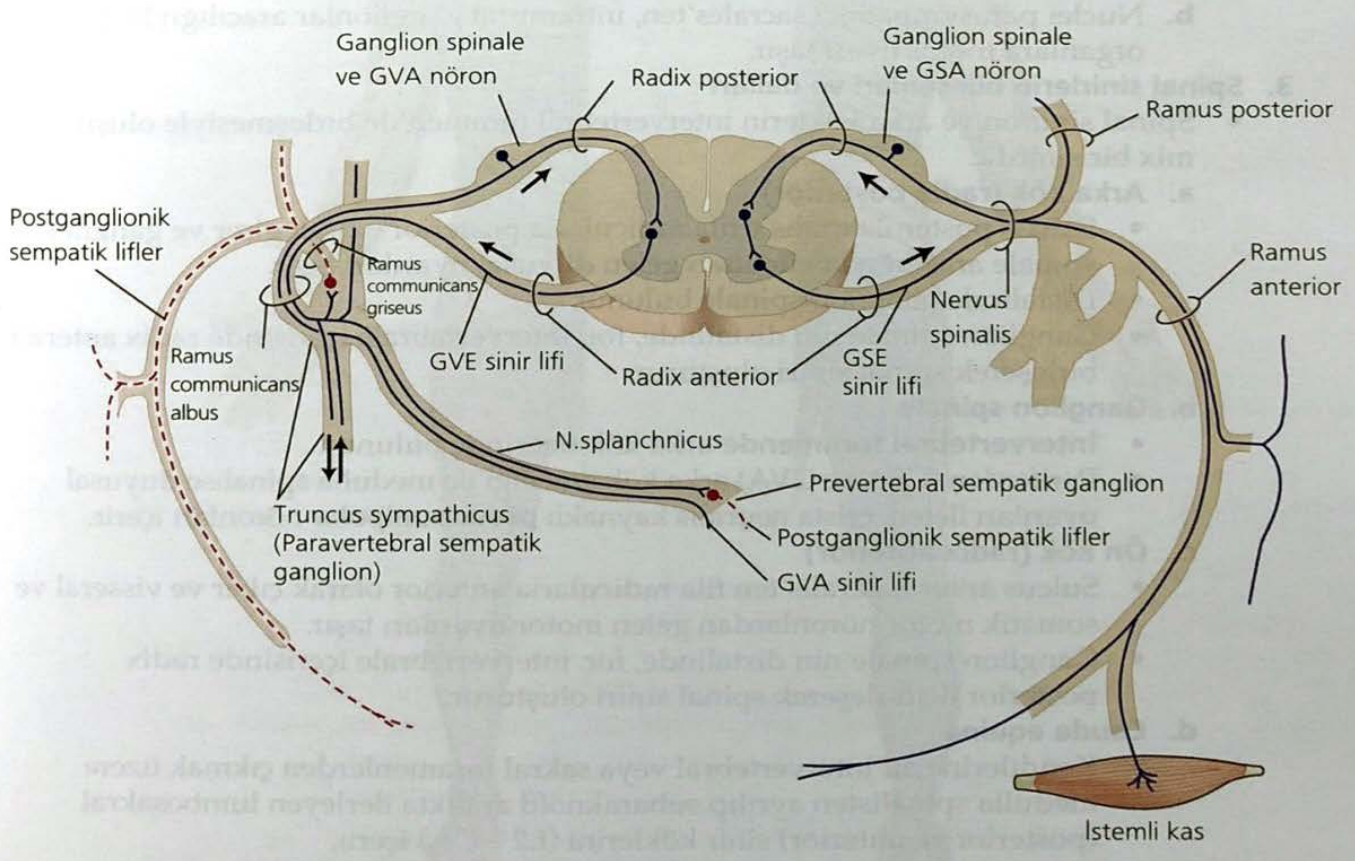
- Medulla spinalis'ten çıkan 31 çift sinirden oluşur: **8 cervical, 12 thoracal, 5 lumbal, 5 sacral, ve 1 coccygeal.**
- Hem motor hem duysal lifler içerir.

1. Özel durumlar

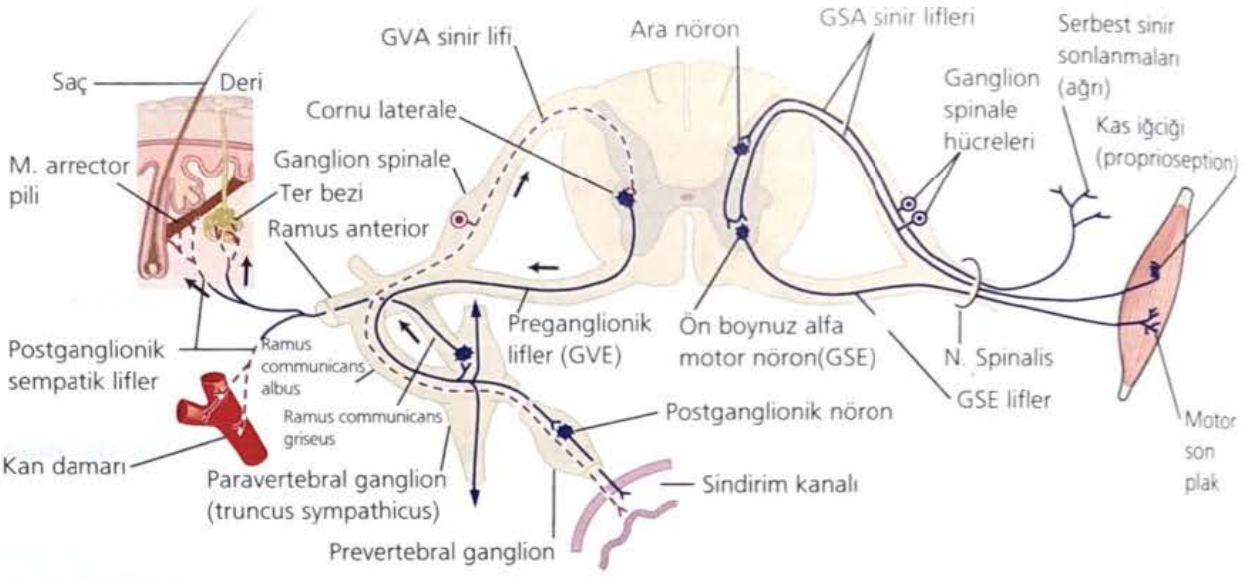
- Birinci servikal ve koksigeal sinirler genellikle ne arka köklere (duysal) ne de buna karşılık gelen dermatomlara sahiptirler.
- Birinci servikal sinir atlas ve kafatası arasından geçer.
- İkinci servikal sinir atlas ve axis arasından geçer.
- C1 dışındaki spinal sinirler canalis vertebralis'i intervertebral veya sakral foramenler aracılığıyla terk eder.

2. Spinal sinir liflerinin fonksiyonel bileşenleri (Şekil 6.3)

- **Genel somatik afferent (GSA) lifler**
  - **a.** Deriden, kaslardan, kemiklerden ve eklemlerden merkezi sinir sistemine (MSS) duysal uyarıları taşır.
- **Genel visseral afferent (GVA) lifler**
  - **a.** Visseral organlardan MSS'ne duysal uyarıları taşır.
- **Genel somatik efferent (GSE) lifler**
  - **a.** Ön boynuzdaki motor nöronlardan iskelet kaslarına motor uyarıları taşır.



ŞEKİL 6.2. Tipik bir torakal spinal sinir ve dalları ile refleks bağlantılarının şematik gösterimi. Ramus communicans albus yalnızca T1-L2 arası torakolumbal seviyelerde bulunur. Ramus communicans griseus tüm medulla spinalis seviyelerinde bulunur. GVA = genel visseral afferent, GSA= genel somatik afferent, GSE= genel somatik efferent, GVE= genel visseral efferent



ŞEKİL 6.3. Torasik spinal sinirin dört fonksiyonel komponentine ait şematik gösterim. Genel visseral afferent (GVA), genel somatik afferent (GSA), genel somatik efferent (GSE) ve genel visseral efferent (GVE). Proprioseptif, kutanöz ve visseral refleks yayları gösterilmiştir. Myotatik refleks (MSR); kas iğciği, GSA ganglion spinale hücresi, GSE ön boynuz motor nöron ve iskelet kası yolunu izler.

- **Genel visseral efferent (GVE) lifler**
  - **a.** Nucleus intermediolateralis'ten, paravertebral veya prevertebral ganglionlar aracılığıyla, bezlere, düz kaslara, ve visseral organlara (otonom sinir sisteminin sempatik kısmı) motor uyarı taşır.
  - **b.** Nuclei parasympathici sacrales'ten, intramural ganglionlar aracılığıyla, pelvik organlara motor uyarı taşır.

3. Spinal sinirlerin bileşenleri ve dalları

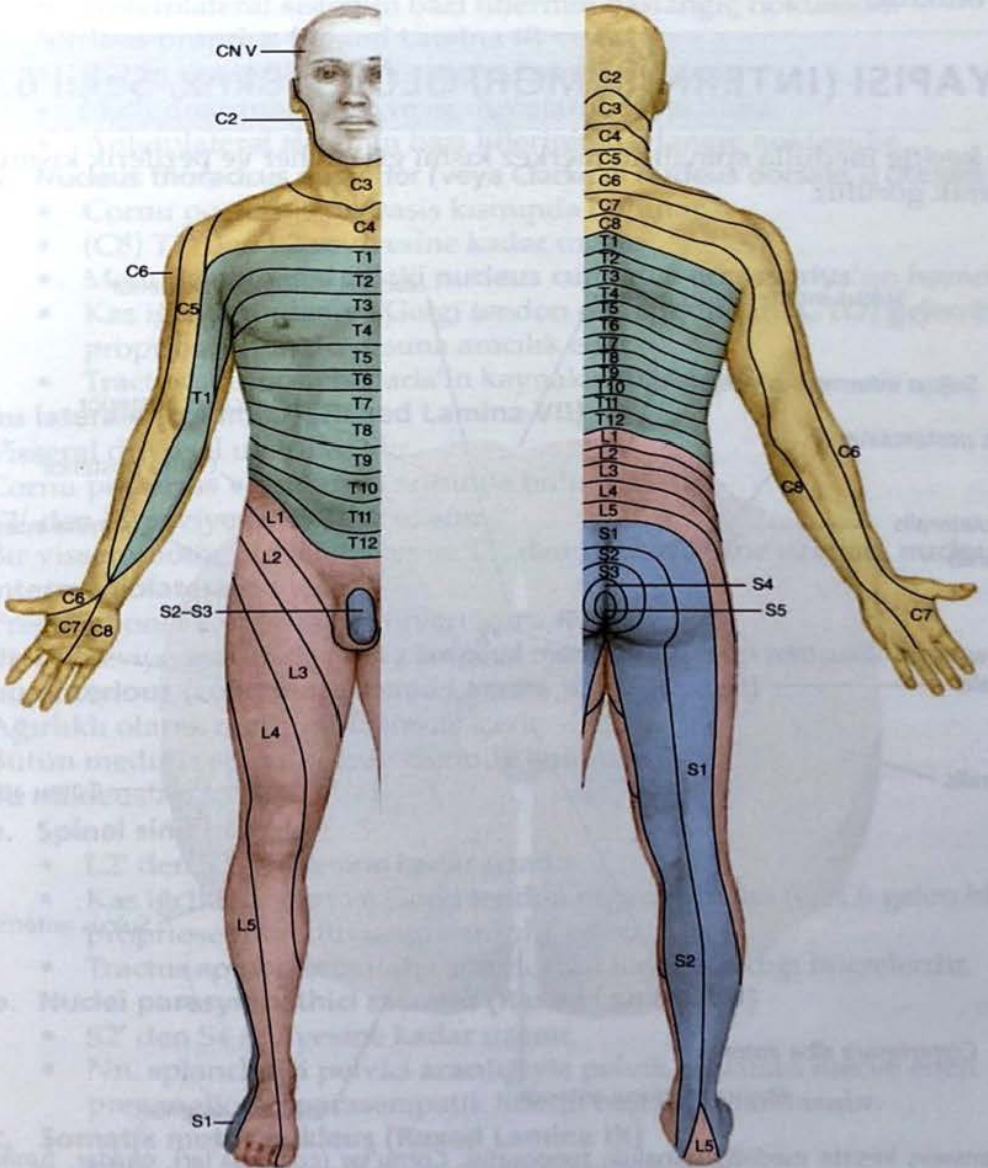
- Spinal sinir ön ve arka köklerin intervertebral foramen'de birleşmesiyle oluşur ve mix bir sinirdir.
  - **a. Arka kök (radix posterior)**
    - Sulcus posterolateralis'e fila radicularia posterior olarak girer ve ganglion spinale aracılığıyla vücuttan gelen duyusal uyarıları taşır.
    - Distalinde ganglion spinale bulunur.
    - Ganglion spinale'nin distalinde, for. intervertebrale içerisinde radix anterior birleşerek spinal siniri oluşturur.
  - **b. Ganglion spinale**
    - **İntervertebral foramende** arka kök üzerinde bulunur.
    - Periferden (GSA ve GVA) arka kök aracılığı ile medulla spinalise duyusal uyarıları ileten, crista neuralis kaynaklı **pseudounipolar** nöronları içerir.
  - **c. Ön kök (radix anterior)**
    - Sulcus anterolateralis'ten fila radicularia anterior olarak çıkar ve visseral ve somatik motor nöronlardan gelen motor uyarıları taşır.
    - Ganglion spinale'nin distalinde, for. intervertebrale içerisinde radix posterior ile birleşerek spinal siniri oluşturur.
  - **d. Cauda equina**
    - Kendilerine ait intervertebral veya sakral foramenlerden çıkmak üzere medulla spinalisten ayrılıp subaraknoid aralıkta ilerleyen lumbosakral (posterior ve anterior) sinir köklerini (L2 – Co_1) içerir.
  - **e. Rami nervi spinalis**
    - **Ramus posterior**

      (1) Sırt derisini ve kaslarını innerve eder.

- **Ramus anterior**
  (1) Gövdenin ve ekstremitelerin ön ve dışyan kasları ve derisi ile visseral organları innerve eder.
- **Ramus meningeus**
  (1) Meninksleri ve columna vertebralis'i innerve eder.
- **Rami communicans grisea**
  (1) Miyelinsiz postganglioner sempatik lifleri içerir.
  (2) Bütün spinal sinirlerle bağlantısı vardır.
- **Rami communicans alba**
  (1) Miyelinli preganglioner sempatik lifleri ve myelinli GVA lifleri (Nn.splanchnici)
  (2) Sadece medulla spinalisin torakolumbar segmentlerinde (T1 – L2) bulunur.

E. Spinal sinir inervasyonları (Şekil 6.4)

- Bir spinal sinir bir **somitten** türeyen yapıları inerve eder. Bunlar:
  1. **Dermatom** (Bknz. Şekil 6.4)
     - Bir spinal sinirin lifleri tarafından inerve edilen **kutanöz** bölgeyi içerir.



ŞEKİL 6.4. Spinal sinirlerin deri üzerindeki dağılımı, dermatomlar (Haymaker W tarafından uyarlanmıştır,) Woodhall B. Peripheral Nerve Injuries. İkinci baskı Philadelphia, PA: WB Saunders; 1952:32.).

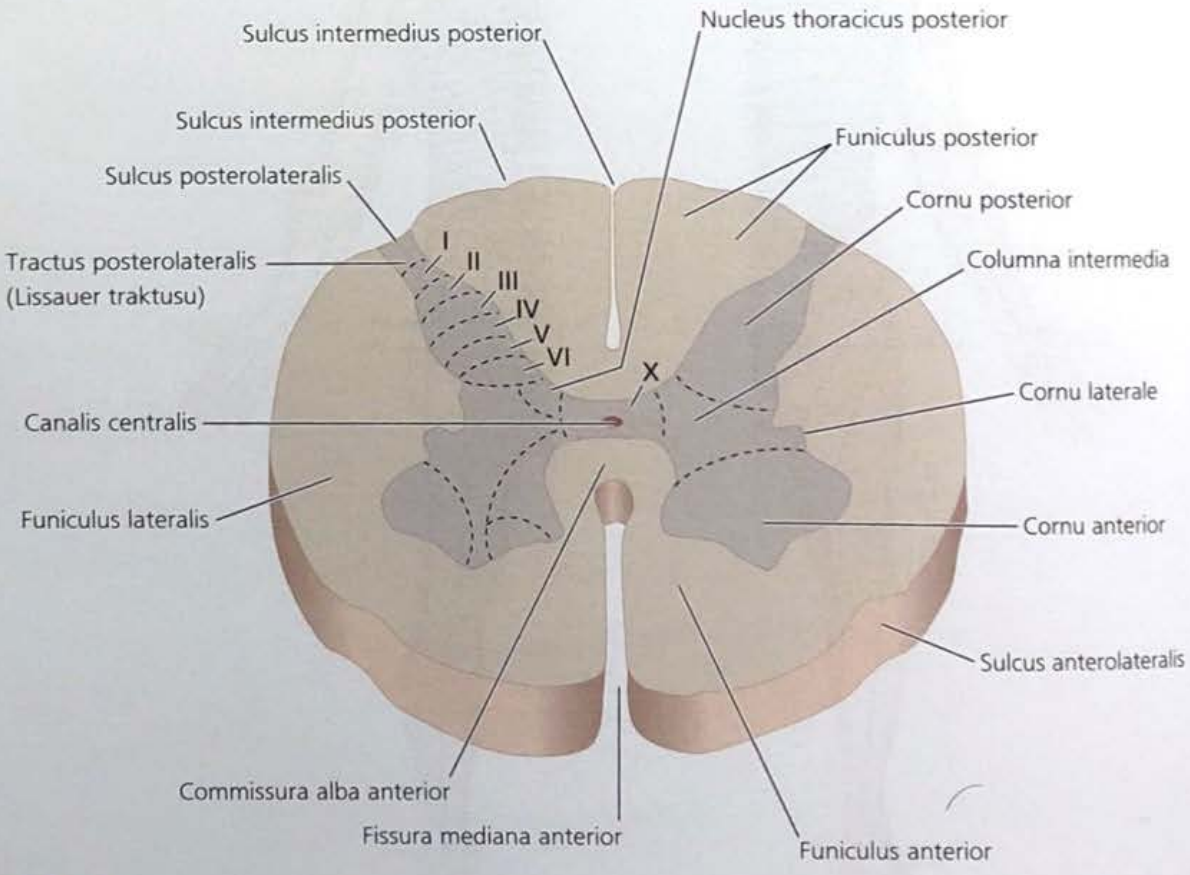
2. **Myotom**
   - Bir spinal sinirin lifleri tarafından inerve edilen **kasları** içerir.
3. **Skleretom**
   - Bir spinal sinirin lifleri tarafından inerve edilen **kemikleri ve ligamentleri** içerir.

F. Yüzeyel yapılar ve sulcuslar (Şekil 6.5)

1. **Fissura mediana anterior**
   - Yüzeyinde a. spinalis anterior bulunan ve ön orta hatta yer alan derin oluktur.
2. **Sulcus anterolateralis**
   - Fila radicularia anterior'ların çıktığı sığ oluktur.
3. **Sulcus posterolateralis**
   - Fila radicularia posterior'ların girdiği sığ oluktur.
4. **Sulcus intermedius posterior**
   - Septum intermedium posterior ile devamlı olan sığ oluktur.
   - Sadece önde T6'ya kadar, sulcus posterolateralis ve sulcus medianus posterior arasında bulunur.
   - Fasciculus gracilis'i fasciculus cuneatus'tan ayırır.
5. **Sulcus medianus posterior**
   - Septum medianum posterius ile devam eden sığ ve arka orta hatta bulunan oluktur.

III. İÇ YAPISI (INTERNAL MORFOLOJİ) (Bknz. Şekil 6.5)

- Transvers kesitte medulla spinalisin merkez kısmı gri cevher ve periferik kısımları beyaz cevher olarak görülür.



ŞEKİL 6.5. Transvers kesitte medulla spinalisin topografisi: Cornu'lar (columna'lar), oluklar, funikuluslar ve Rex laminaları. Cornu laterale medulla spinalis'in sadece torakolumbal seviyelerinde bulunur (T1- L2) Septum ve sulc intermedius posterior yalnızca T6 seviyesinin üzerinde bulunur.

A. Substantia grisea (Gri cevher)

- Medulla spinalisin orta kısmında bulunur.
- Medulla spinalis seviyesine göre farklılık göstermekle beraber kelebek veya **"H" harfi şeklindedir**.
- Canalis centralis'i içerir.
- Romen rakamlarıyla tanımlanan, **Rexed laminaları** olarak adlandırılan sitolojik mimari bölgelere ayrılmıştır (Bknz. Şekil 6.5).
- Her bir tarafta 3 cornu ve hücre columna'larına ayrılır.

1. **Cornu posterior (columna)**
   - Duysal uyarıları alır ve işler.
   - Her seviyede bulunur.
   - Şu nukleusları içerir:
     a. **Nucleus posteromarginalis (Rexed Lamina I)**
        - Bütün medulla spinalis seviyelerinde bulunur.
        - Hafif dokunma, ağrı ve ısı duyularıyla ilişkilidir.
        - Anterolateral sistemin bazı liflerinin başlangıç noktasıdır.
     b. **Substantia gelatinosa (Rexed Lamina II)**
        - Bütün medulla spinalis seviyelerinde bulunur.
        - Nucleus spinalis nervi trigeminalis'in homologudur.
        - Hafif dokunma, ağrı ve ısı duyularıyla ilişkilidir.
        - Anterolateral sistemin bazı liflerinin başlangıç noktasıdır.
     c. **Nucleus proprius (Rexed Lamina III** ve **IV)**
        - Bütün medulla spinalis seviyelerinde bulunur.
        - Hafif dokunma, ağrı ve ısı duyularıyla ilişkilidir.
        - Anterolateral sistemin bazı liflerinin bağlangıç noktasıdır.
     d. **Nucleus thoracicus posterior (veya Clarke'ın nucleus dorsalis'i) (Rexed Lamina VII)**
        - Cornu posterius'un basis kısmında bulunur.
        - (C8) T1' den L2 seviyesine kadar uzanır.
        - Medulla oblongata'daki **nucleus cuneatus accessorius'**un homologudur.
        - Kas iğciklerinden ve Golgi tendon organlarından (GTO) gelen bilinçsiz proprioseption duyusuna aracılık eder.
        - Tractus spinocerebellaris'in kaynak aldığı yerdir.
2. **Cornu laterale (columna) (Rexed Lamina VII)**
   - Visseral duyusal uyarıları alır.
   - Cornu posterius ve anterius arasında bulunur.
   - T1' den L2 seviyesine kadar uzanır.
   - Bir visseromotor nukleus olan ve T1' den L2 seviyesine uzanan, **nucleus (columna) intermediolateralis'i** içerir.
   - Preganglioner sempatik nöronları içerir (GVE).
   - T1 – T2 seviyesinde **Budge'nin siliospinal merkezini** (gözün sempatik inervasyonu) içerir.
3. **Cornu anterious (columna) (Rexed Lamina VII, VIII** ve **IX)**
   - Ağırlıklı olarak motor nukleuslar içerir.
   - Bütün medulla spinalis seviyelerinde bulunur.
   - Şu nukleusları içerir:
     a. **Spinal sinir** hücreleri
        - L2' den S3 seviyesine kadar uzanır
        - Kas iğciklerinden ve Golgi tendon organlarından (GTO) gelen bilinçsiz proprioseption duyusuna aracılık eder.
        - Tractus spinocerebellaris anterior'un kaynak aldığı hücrelerdir.
     b. **Nuclei parasympathici sacrales (Rexed Lamina VII)**
        - S2' den S4 seviyesine kadar uzanır.
        - Nn. splanchnici pelvici aracılığıyla pelvik organları inerve eden preganglioner parasempatik liflerin başlangıç noktasıdır.
     c. **Somatik motor nukleus (Rexed Lamina IX)**
        - Bütün medulla spinalis seviyelerinde bulunur.
        - Aksiyal kasları innerve eden medial, ve appendikuler kasları innerve eden lateral grup olarak ikiye ayrılır.

d. Nucleus nervi accessorii (Rexed Lamina IX)
- C1' den C6 seviyesine kadar uzanır.
- **Nervus accessorius pars spinalis'in** kaynak aldığı yerdir.
- M. sternocleidomastoideus ve m. trapezius' u innerve eder.

e. Nucleus nervi phrenici (Rexed Lamina IX)
- C3' ten C6 seviyesine kadar uzanır.
- Diaphragma'yı innerve eder.

B. Substantia alba (Beyaz cevher) (Bknz. Şekil 6.5)

- Merkezdeki substantia grisea' yı çevreleyen myelinli lif demetlerinden oluşur.
- Traktus adı verilen inen ve çıkan yolları içerir.
- Bilateral olarak birer sulcus ile üç ana bölüme ayrılmıştır.

1. Funiculus posterior
- Sulcus medianus posterior ile sulcus posterolateralis arasında yer alır.
- T6 seviyesinin üzerinde iki fasikülden oluşur.

a. Fasciculus gracilis
- Sulcus medianus posterior ile sulcus intermedius posterior ve septum intermedium posterius arasında yer alır.
- Bütün medulla spinalis seviyelerinde bulunur.

b. Fasciculus cuneatus
- Sulcus intermedius posterior ve septum intermedium posterius ile sulcus posterolateralis arasında yer alır.
- Medulla spinalis'in sadece üst torasik ve servikal bölümlerinde (C1 – T6) bulunu

2. Funiculus lateralis
- Sulcus posterolateralis ve anterolateralis arasında bulunur.

3. Funiculus anterior
- Fissura mediana anterior ve sulcus anterolateralis arasında yer alır.
- **Commissura alba anterior'u** içerir:

a. Canalis centralis ve fissura mediana anterior arasında yer alır.

b. Tractus spinothalamicus'un çaprazlaşma yeridir.

C. Medulla spinalis seviyelerinin özellikleri

- Substantia grisea'nın şeklindeki bölgesel değişiklikleri ve sulcus intermedius posterior i septum intermedium posterius varlığını temel alır.

1. Pars cervicalis
- Sulcus intermedius posterior ve septum intermedium posterius mevcuttur.
- C3 ile C8 segmentleri arasındaki cornu anterius kısımları çok büyüktür.

2. Pars thoracica
- Sulcus intermedius posterior ve septum intermedium posterius T1 ile T6 arasınd mevcuttur.
- Nucleus thoracica posterior bütün pars thoracica seviyelerinde olmakla beraber T11 ve T12 seviyesinde en belirgindir.
- Cornu laterale her seviyede mevcuttur.
- Cornu posterior ve anterior tipik olarak ince ve **"H"** harfi şeklindedir.

3. Pars lumbalis
- Nucleus thoracica posterior L1 ve L2 seviyelerinde çok belirgindir.
- L2-L5 segmentleri arası çok büyük cornu anterius ve posterius'lara sahiptir; substantia gelatinosa çok genişlemiş haldedir.
- Cornu laterale sadece L1 seviyesinde belirgindir.

4. Pars sacralis
- Çok büyük cornu anterius ve posterius'lar içerir, substantia gelatinosa çok genişlemiş haldedir.
- S3 ile S5 segmentleri arası çapı büyük oranda azalır.

5. Segmenta coccygea
- Cornu anterius'lardan çok daha hacimli cornu posterius'lar içerir.
- Çapı büyük oranda azalmıştır.

MYOTATİK REFLEKS (Bknz. Şekil 6.3)

- Monosinaptik ve ipsilateral kas gerilme refleksidir (KGR).

A. Afferent kolu

- Bir kas iğciği (reseptör) ve bir spinal ganglion içerir, Ia lifidir.

B. Efferent kolu

- Çizgili kasları inerve eden ön boynuz motor nöronu içerir (efektör).

Tekrar Testi

1. Aşağıdaki reflekslerden hangisi monosinaptiktir?

(A) Aşil
(B) Babinski
(C) Cornea
(D) Ekstensör plantar
(E) Pupilla ışık

2. Medulla spinalis'in yenidoğandaki sonlandığı vertebra seviyesi;

(A) L1
(B) L3
(C) S1
(D) S3
(E) S5

3. Bir spinal sinirin hangi dalı myelinsiz postganglionik sempatik sinir lifleri içerir?

(A) R. anterior
(B) R. communicans griseus
(C) R. meningeus
(D) R. posterior
(E) R. communicans albus

4. Miyotatik refleksin efferent kolunu oluşturan;

(A) Ön boynuz motor nörondur.
(B) Lateral boynuz visceromotor çekirdek
(C) Kas iğciğidir.
(D) Preganglionik sempatik nörondur
(E) Ganglion spinale nöronudur

5.-9. Sorular

5.-9. soruların cevap seçenekleri ortak olup aşağıdaki gibidir. Her soru için bir cevap seçiniz.

(A) Pars cervicalis
(B) Pars coccygea
(C) Pars lumbalis
(D) Alt torasik
(E) Pars sacralis
(F) Üst torasik

Aşağıdaki oluşumları yukarıdaki uygun olan medulla spinalis bölümü ile eşleştiriniz.

5. Preganglioner parasempatik nöronlar içerir.

6. Plexus brachialisi içerir.

7. Siliospinal merkezi vardır .

8. Nucleus nervi accessorii(CN XI) içerir.

9. Nucleus nervi phrenici'yi içerir.

Cevaplar ve Açıklamalar

1-A. Aşil refleksi (veya ayak bileği refleksi) S1 medulla spinalis segmentinden köken alan bir monosinaptik gerilme refleksidir.

2-B. Yenidoğanda medulla spinalis L3 vertebra seviyesinde sonlanır. Yetişkinde medulla spinalis L1 vertebranın alt kenarı seviyesinde sonlanır ve dural kese S2 vertebra seviyesinde biter.

3-A. R. communicans griseus, myelinsiz preganglioner sempatik lifler içerirken, R.communicans albus, myelinli preganglionik sempatik lifler ve myelinli GVA lifler içerir. R. meningeus; columna vertebralis'i ve meninksleri innerve eder. R. posterior; sırt derisi ve sırt kaslarını innerve eder. R. anterior; anterolateral gövde kasları ve derisi ile ekstremiteler ve iç organların inervasyonunu sağlar.

4-A. Miyotatik refleks, monosinaptik ve ipsilateral bir kas gerilme refleksidir. Efferent kolunu; çizgili kas liflerini innerve eden ön boynuz alfa motor nöron aksonu oluşturur. Afferent kolunu; kas iğciği (reseptör) ve bir ganglion spinale hücresinin tip Ia lifi (akson) oluşturur. Quadriceps (patellar) ve triceps surae (veya ayak bileği) kas gerilme refleksleri, myotatik reflekslerdir.

5-E. Medulla spinalisin pars sacralis'i, pelvik organların intramural ganglionlarında sinaps yapan preganglionik liflerin başlangıç noktası olan nucleus parasympathici sacralis'i (S2-S4) içerir.

6-A. Medulla spinalisin pars cervicalisi, plexus brachialis'i oluşturan büyük ön boynuzlar içerir (C5-C8).

7-F. Siliospinal merkez (Budge'nin) T1'deki cornu laterale' de bulunur. Bu sempatik çekirdek; m.dilator pupillae ve düz kas yapısındaki m. tarsalis superior/inferior'u innerve eder.

8-A. Nucleus spinalis nervi accessorii C1-C6 arasında uzanır ve n. accessorius'un pars spinalis'ini oluşturur. Bu sinir m. sternocleidomastoideus ve m. trapezius'u innerve eder.

9-A. Nucleus nervi phrenici C3-C6 arasında uzanır ve diaphragma'yı innerve eder.

bölüm 7

Medulla Spinalis'teki Yollar

Öğrenim Hedefleri

- Medulla spinalis'teki üç önemli afferent yolun, I. II. ve III. nöronlarının yerleşimini ve her birinin çalışma prensibini sayar.
- Medulla spinalis'teki önemli efferent yolları sayarak her birinin fonksiyonlarını tanımlar.
- Somatotopik organizasyonu tanımlayarak medulla spinalis'teki yolların hangisinin somatotopik organizasyona sahip olduğunu tarif eder ve bu liflerin her birinde nasıl organize olduğunu açıklar.

I. AFFERENT (ÇIKAN) YOLLAR

- Duysal uyarıları, periferden üst merkezlere doğru ileten fonksiyonel yollardır.
- Genellikle üç nöron zincirinden oluşur: I. nöron, II.nöron , III. Nöron. I. nöron her zaman ganglion spinale 'de bulunur.
- Çoğunlukla III. nörona / varış noktasına ulaşmadan önce çapraz yaparlar.
- Spinal refleks yaylarında görev yapan kollateral dallar verirler.

A. Funiculus Posterior - Lemniscus Medialis (Şekil 7.1)

- Hafif dokunma, bilinçli derin duyu (şuurlu proprioseption) ve vibrasyon duyusunun taşınmasına aracılık eder.
- Somatotopik organizasyona sahiptir.
- Paccini cisimcikleri ve Meissner korpüskülleri, eklem reseptörleri, kas iğcikleri ve Golgi tendon organlarından gelen uyarıları iletirler.

1. Nöronlar

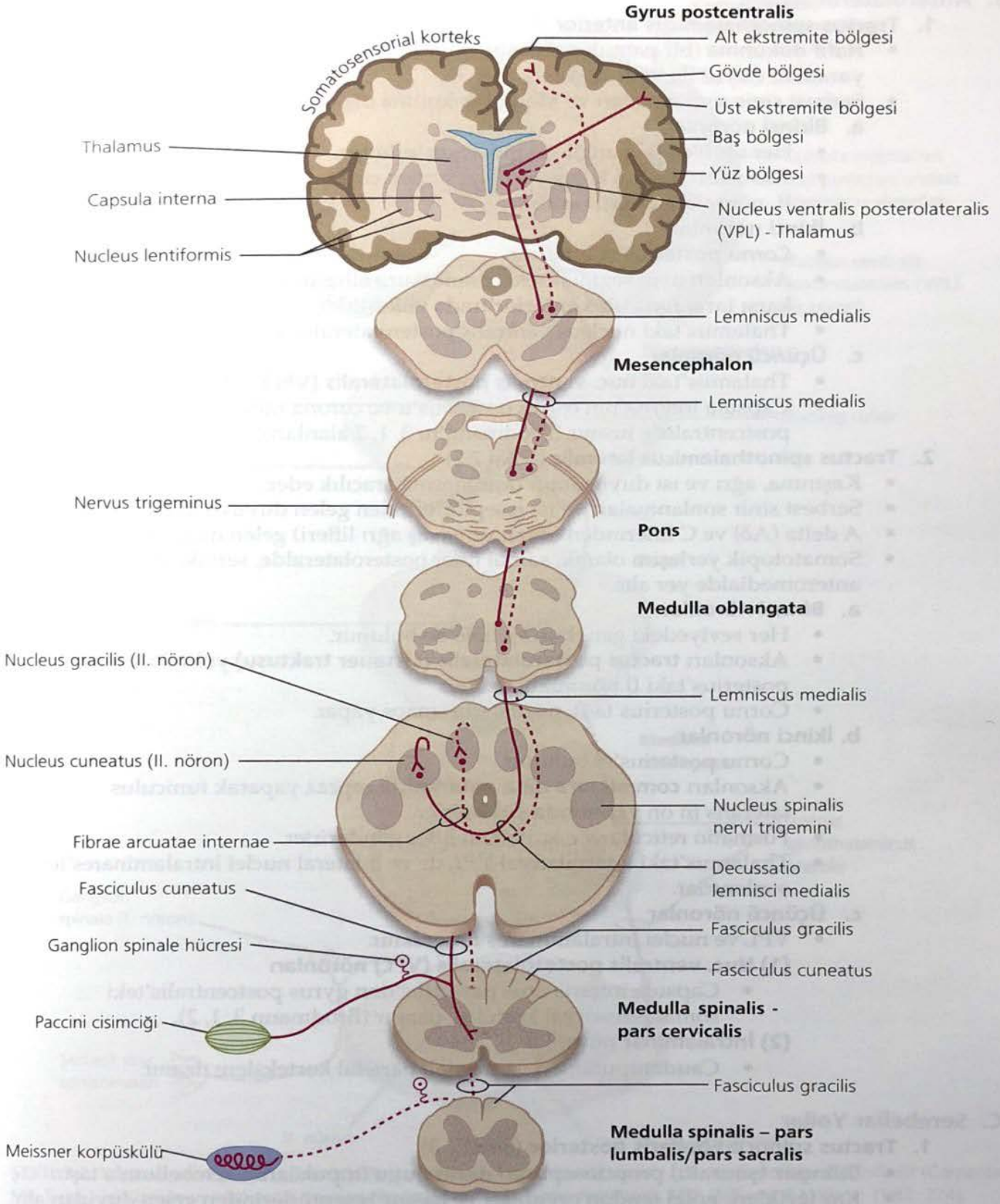
- Her seviyedeki ganglion spinale'de bulunur.
- Alt ekstremiteden kaynak alanlar **fasciculus gracilis** olarak yükselir.
- Üst ekstremiteden kaynak alanlar **fasciculus cuneatus** olarak yükselir.
- Funiculus posterior'da yükselen aksonlar, medulla oblangata'da bulunan nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'ta sonlanır.

2. Nöronlar

- Medulla oblangata'daki nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'ta bulunur.
- Bu nöronlardan, **fibrae arcuatae internae** olarak çıkan aksonlar çapraz yaparak **lemniscus medialis** adı ile kontralateral olarak beyin sapı boyunca yükselir.. Thalamus'taki nucleus ventralis posterolateralis (VPL)'te sonlanır.

3. Nöronlar

- Thalamus'taki nucleus ventralis posterolateralis'te bulunur.
- Capsula interna'nın crus posterius'undan geçerek gyrus precentralis'te bulunan **somatosensoryel korteks**'e ulaşır (Brodmann'ın 3, 1, 2 alanları).



ŞEKİL 7.1. Funiculus posterior-Lemniscus medialis (Carpenter MB'nin izniyle uyarlanmıştır, Sutin J.Human Neuroanatomy. Sekizinci baskı. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983: 266).

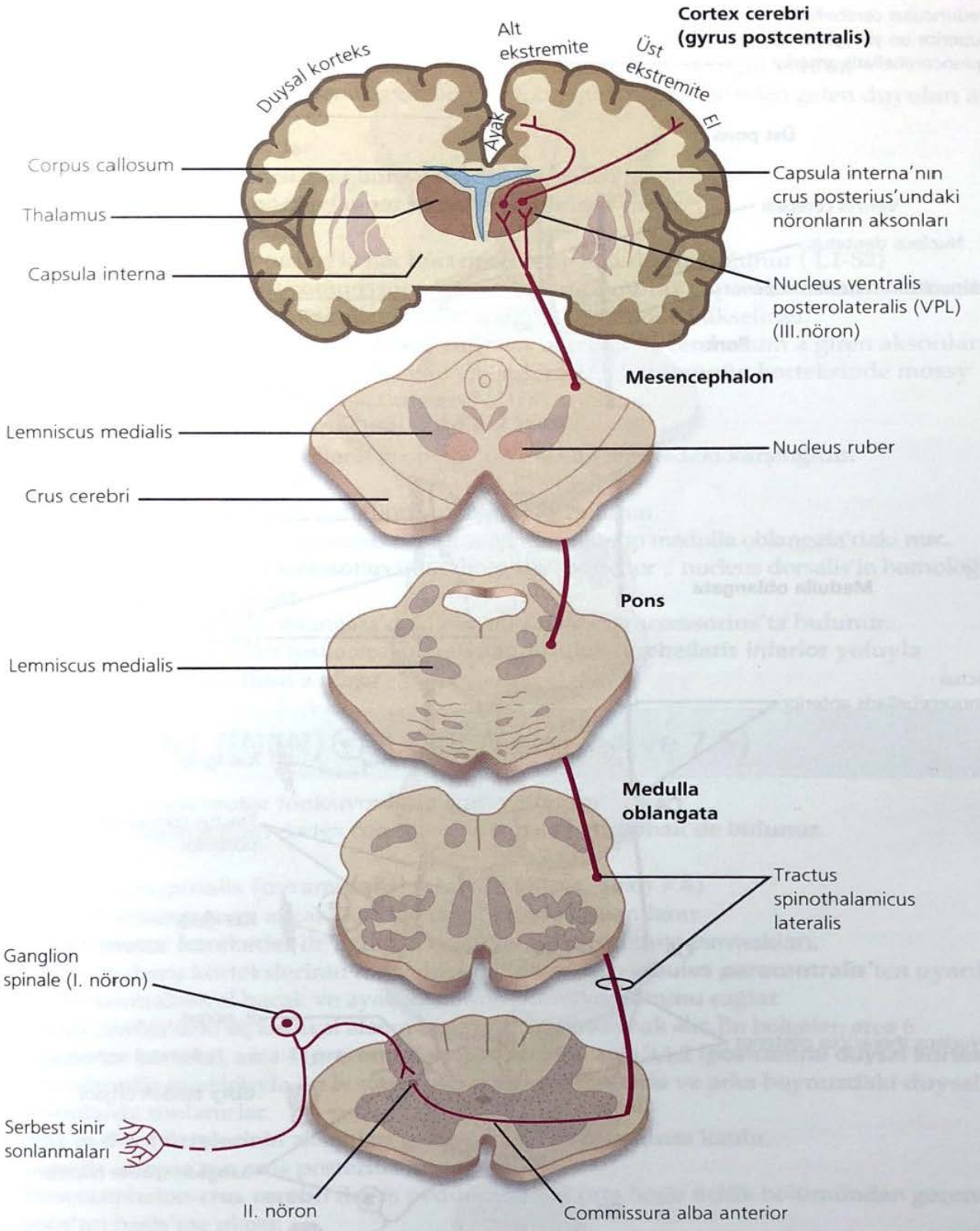
B. Anterolateral Sistem

1. **Tractus spinothalamicus anterior**
   - **Hafif dokunma** (bir pamuk parçasının kılsız / tüysüz deri üzerine sürülmesi ile yaratılan duyu) ile ilgili yoldur.
   - Serbest sinir sonlanmaları ve Merkel dokunma disklerinden gelen duyuyu alır.
   - **a. Birinci nöronlar**
     - Her seviyedeki ganglion spinale'de bulunur.
     - Aksonları medial kök giriş bölgesinden cornu posterius'ta bulunan II. nöronlara doğru uzanır.
   - **b. İkinci nöronlar**
     - **Cornu posterius**'ta bulunur.
     - Aksonları aynı segmentteki commissura alba anterior'da çapraz yaparak karşı taraf funiculus anterior'unda yükselirler.
     - Thalamus'taki nucleus ventralis posterolateralis'te (VPL) sonlanır.
   - **c. Üçüncü nöronlar**
     - Thalamus'taki **nuc. ventralis posterolateralis (VPL)**'te bulunur.
     - Capsula interna'nın cornu posterius'u ve corona radiata aracılığıyla gyrus postcentralis'e uzanır (Brodmann'ın 3, 1, 2 alanları).
2. **Tractus spinothalamicus lateralis** (Şekil 7.2)
   - Kaşınma, ağrı ve ısı duyusunun taşınmasına aracılık eder.
   - Serbest sinir sonlanmaları ve ısı reseptörlerinden gelen duyuyu alır.
   - A delta (Aδ) ve C liflerinden (hızlı ve yavaş ağrı lifleri) gelen duyuyu alır.
   - Somatotopik yerleşim olarak, sakral lifler posterolateralde, servikal lifler anteromedialde yer alır.
   - **a. Birinci nöronlar**
     - Her seviyedeki ganglion spinale'de bulunur.
     - Aksonları **tractus posterolateralis (Lissauer traktusu)** yoluyla, cornu posterius'taki II.nöronlara uzanır.
     - Cornu posterius'ta II. nöronlarla sinaps yapar.
   - **b. İkinci nöronlar**
     - Cornu posterius'ta bulunur.
     - Aksonları **commissura alba anterior**'da çapraz yaparak funiculus lateralis'in ön yarımında yükselirler.
     - Formatio reticularis'e kollateral lifler gönderirler.
     - Thalamus'taki kontralateral VPL'de ve bilateral nuclei intralaminares'te sonlanırlar.
   - **c. Üçüncü nöronlar**
     - VPL ve nuclei intralaminares'te sonlanır.
     - **(1) Nuc. ventralis posterolateralis (VPL) nöronları**
       - Capsula interna crus posterius'dan gyrus postcentralis'teki somatosensoryal kortekse uzanır (Brodmann 3, 1, 2).
     - **(2) İntralaminar nöronlar**
       - Caudatoputamen ve frontal, parietal kortekslere uzanır.

C. Serebellar Yollar

1. **Tractus spinocerebellaris posterior** (Şekil 7.3)
   - Bilinçsiz (şuuraltı) proprioseption/derin duyu impulslarını cerebellum'a taşır.
   - Kas iğcikleri, golgi tendon organları ve basınç reseptörlerinden gelen duyuları alır.
   - Vücut postürünün ve alt ekstremitenin çeşitli kaslarının ince koordinasyonun sağlanması ile ilgili yoldur.
   - Çapraz yapmaz.
   - **a. Birinci nöronlar**
     - C8-S3 arası ganglion spinale'lerde bulunur.
     - **Nucleus thoracicus posterior**'da sinaps yapmak üzere medial kök giriş bölgesinden ayrılır.

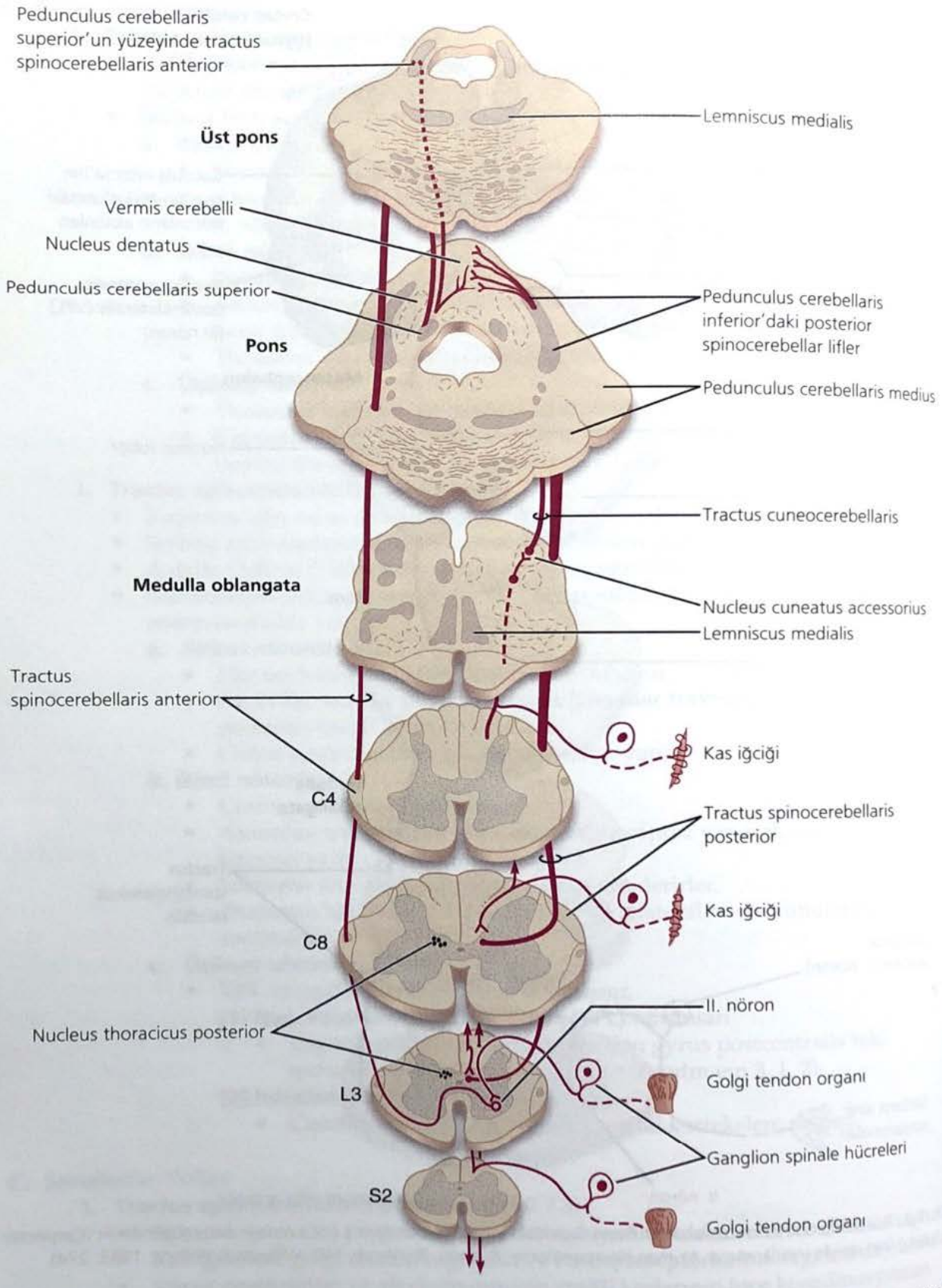
Dipnot: Bazı yazarlar tractus spinothalamicus'tan anterolateral sistem olarak bahsetmektedir. Anterolateral sistem tractus spinothalamicus anterior ve lateralis'i içerir (diğer yapılarla beraber).



ŞEKİL 7.2. Tractus spinothalamicus lateralis. Beyin sapındaki formatio reticularis'e çok sayıda kollateral gönderilir (Carpenter MB, Sutin J 'nin izniyle uyarlanmıştır. Human Neuroanatomy, 8. baskı. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983: 274).

b. İkinci nöronlar

- Nucleus thoracicus posterior'da bulunur (C8-L3).
- Aksonları funiculus lateralis'te yükselir ve pedunculus cerebellaris inferior yolu ile cerebellum'a ulaşır.
- Vermis cerebelli'nin rostral ve kaudal kısmının korteksinde ipsilateral mossy lifleri olarak sonlanan aksonları içerir.



ŞEKİL 7.3. Tractus spinocerebellaris anterior, posterior ve tractus cuneocerebellaris'in şematik gösterimi (Carpenter MB, Sutin J'nin izniyle uyarlanmıştır. Human Neuroanatomy, 8. baskı Baltimore, MD: Williams &Wilkins; 1983: 277).

2. **Tractus spinocerebellaris anterior** (Bknz. Şekil 7.3)
   - Bilinçsiz proprioseption/derin duyu impulslarını cerebellum'a taşır.
   - Alt ekstremitenin hareketleri ve postürün korunması ile ilgili yoldur.
   - Kas iğcikleri, golgi tendon organları ve basınç reseptörlerinden gelen duyuları alır.
   - Çapraz yapar.
     a. **Birinci nöronlar**
        - L1-S2 arası ganglion spinale'lerde bulunur.
        - **Spinal border/kenar hücreleri** ile sinaps yapar.
     b. **İkinci nöronlar**
        - Spinal border/kenar hücreleri cornu anterius'ta bulunur (L1-S2)
        - Aksonları commissura alba anterior'da çapraz yaparak funiculus lateralis'te tractus spinothalamicus lateralis'in lateralinde yükselirler.
        - **Pedunculus cerebellaris superior** aracılığı ile cerebellum'a giren aksonları oluşturur ve vermis cerebelli' nin rostral bölümünün korteksinde mossy lifleri şeklinde kontralateral olarak sonlanır.

3. **Tractus cuneocerebellaris (Bknz. Şekil 7.3)**
   - Tractus spinocerebellaris posterior'un üst ekstremitedeki karşılığıdır.
     a. **Birinci nöronlar**
        - C2 - T7 arası ganglion spinale'lerde bulunur.
        - Aksonları, fasciculus cuneatus içinde yükselip medulla oblangata'daki **nuc. cuneatus accessorius** (nuc. thoracicus posterior / nucleus dorsalis'in homoloğu).
     b. **İkinci nöronlar**
        - Medulla oblangata'daki nucleus cuneatus accessorius'ta bulunur.
        - Aksonları ipsilateral olarak **pedunculus cerebellaris inferior** yoluyla cerebellum'a ulaşır

II. EFFERENT (İNEN) YOLLAR (Şekil 7.4 ve 7.5)

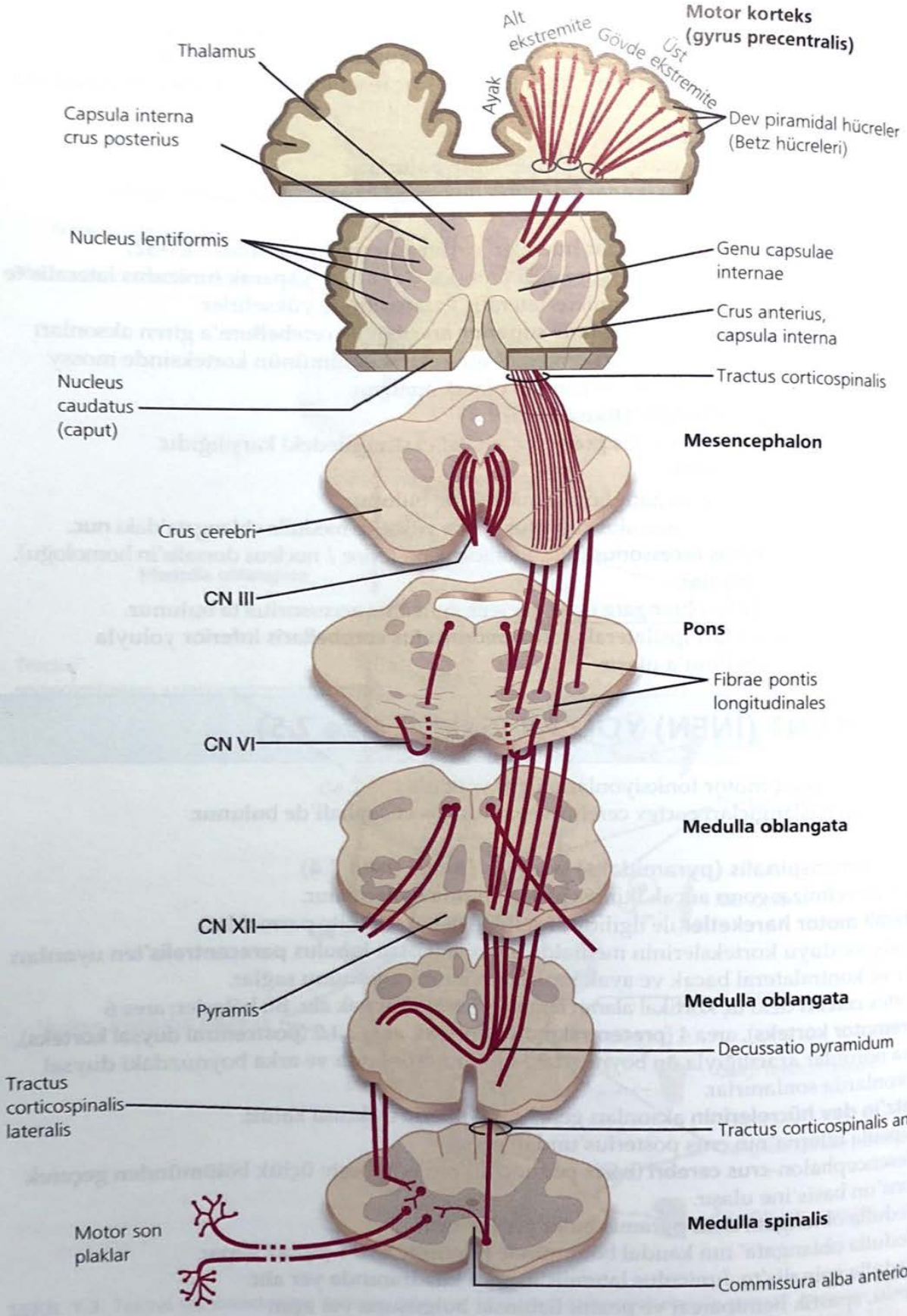
- Somatik ve visseral motor fonksiyonlarla ilgili yollardır.
- Hücrelerinin başlangıçları cortex cerebri veya truncus encephali'de bulunur.

A. Tractus corticospinalis (pyramidalis) lateralis (Bknz. Şekil 7.4)

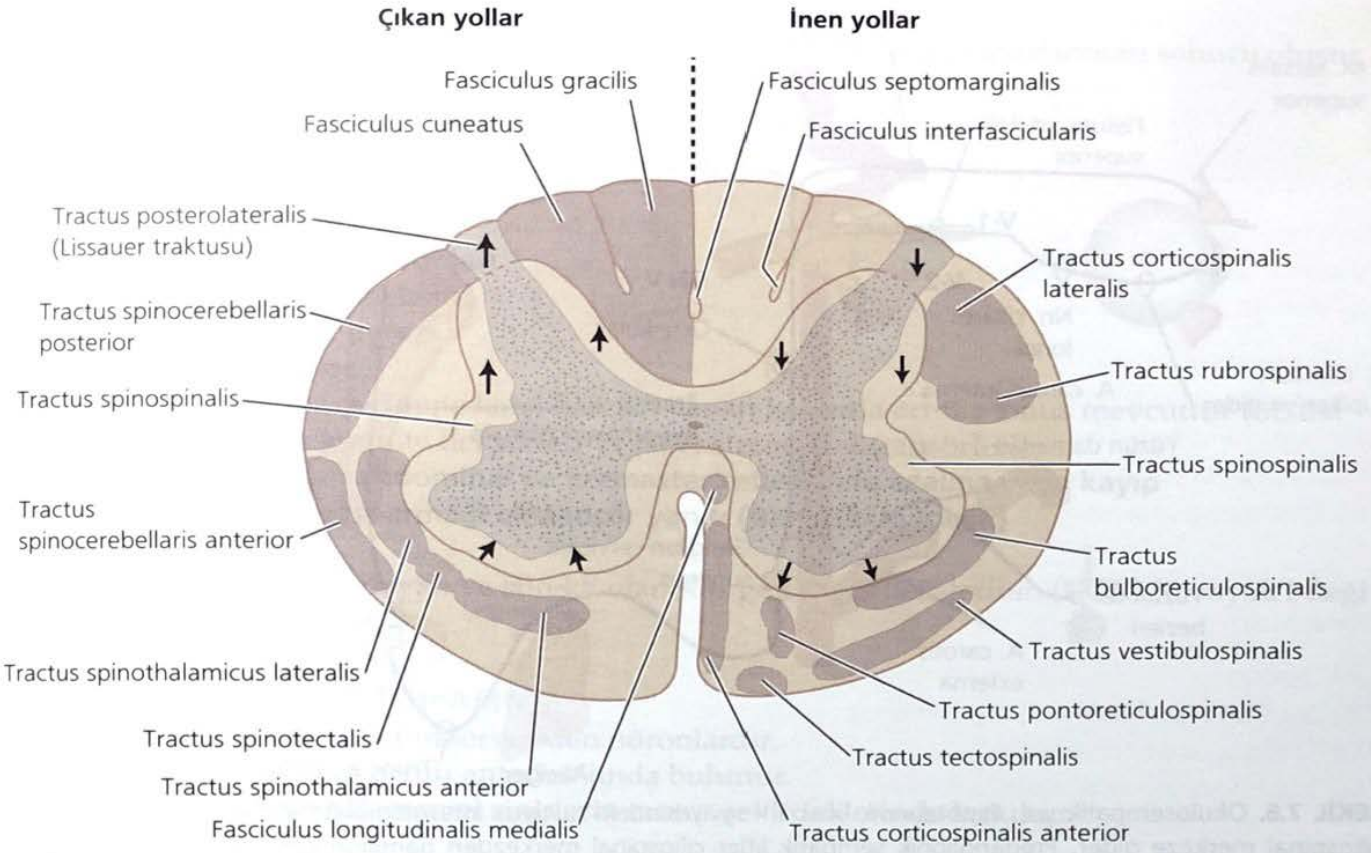
- Tam miyelinizasyonu ancak ikinci yaşın sonunda tamamlanır.
- **İstemli motor hareketler** ile ilgilidir; özellikle üst ekstremite parmakları.
- Motor ve duyu kortekslerinin medialdeki devamı olan **lobulus paracentralis'**ten uyarıları alır ve kontralateral bacak ve ayak kaslarının innervasyonunu sağlar.
- Cortex cerebri'deki üç kortikal alanın lamina V'inden kaynak alır. Bu bölgeler; area 6 (**premotor korteks**), area 4 (**precentral motor korteks**, area 3,1,2 (**postcentral duysal korteks**).
- Ara nöronlar aracılığıyla ön boynuzdaki motor nöronlarda ve arka boynuzdaki duysal nöronlarda sonlanırlar.
- **Betz'in dev hücrelerinin** aksonları geniş çaplı liflerle traktusa katılır.
- Capsula interna'nın crus posterius'undan geçer.
- Mesencephalon-**crus cerebri** (basis pedunculi)'nin orta beşte üçlük bölümünden geçerek pons'un basis'ine ulaşır.
- Medulla oblangata'daki pyramis bulbi'yi oluşturur.
- Medulla oblangata' nın kaudal bölümünde liflerinin %90'ı çapraz yapar.
- Medulla spinalis'te, funiculus lateralis'in arka kuadranında yer alır.
- Kesisi, spastik hemiparezi ve pozitif Babinski bulgusuna yol açar.

B. Tractus corticospinalis anterior (Bknz. Şekil 7.4)

- Az miktarda çaprazlaşmadan gelen liflerin oluşturduğu bu traktus, sonlanacakları medulla spinalis segmentindeki commissura alba anterior'da çaprazlaşır.
- Gövde kaslarının kontrolü ile ilgilidir.



ŞEKİL 7.4. Tractus corticospinalis anterior ve lateralis (tractus pyramidalis) (CN=cranial sinir) (Carpenter MB, Sutin J. Human Neuroanatomy. 8. baskı, Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:285'den izin alınarak adapte edilmiştir).



ŞEKİL 7.5. Medulla spinalisin önemli inen çıkan yollarının şematik gösterimi (Carpenter MB'nin izniyle uyarlanmıştır. Core Text of Neuroanatomy. 3. baskı, Baltimore, MD: Williams & Wilkins;1985:97).

C. Tractus rubrospinalis (Bknz. Şekil. 7.5)

- Mesencephalon'un kontralateral nucleus ruber'inden başlar.
- Fleksör tonusun kontrolünde rolü vardır.
- Tractus corticospinalis lateralis'in önünde bulunur.

D. Tractus vestibulospinalis (Bknz. Şekil 7.5)

- İpsilateral nucleus vestibularis lateralis'te bulunan Deiters'in dev hücrelerinden başlar
- Ekstensör tonusun kontrolünde rolü vardır.
- Funiculus anterior'da bulunur.

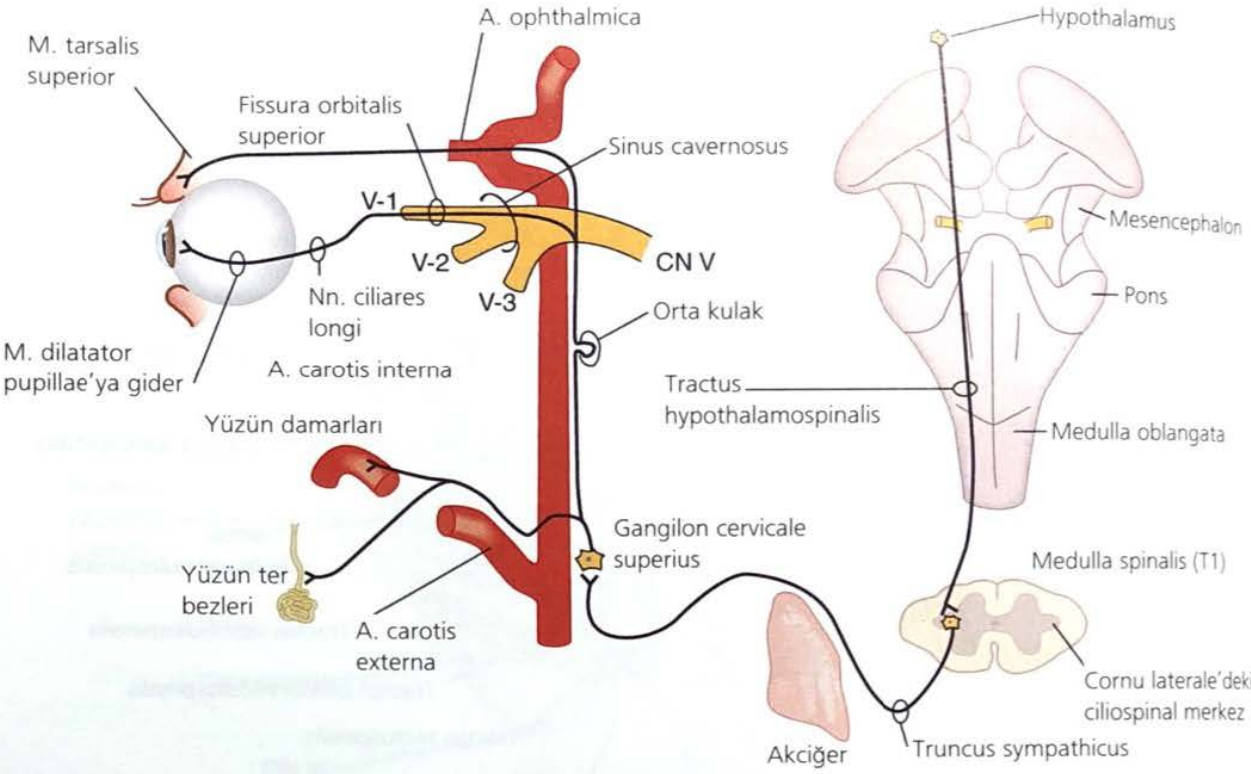
E. İnen otonomik yollar (Şekil 7.6)

- Medulla spinalis'te bulunan sempatik (T1 – L2) ve parasempatik (S2 – S4) merkezlere giderler.
- Bir pupiller merkez olan ciliospinal merkezi (T1 – T2) innerve eder; tractus hypothalamospinalis' teki (funiculus lateralis'in posterior kadranında bulunur) bir hasar **Horner sendromu** ile sonuçlanır.

III. İNTEGRATİF / BİRLEŞTİRİCİ YOLLAR

A. Çıkan ağrı yolları

- Ağrı duyusu üç funiculusta da yükselir.
- Ağrıyı taşıyan yollar, tractus spinothalamicus lateralis ile birlikte şunları içerir :
  1. Tractus spinoreticularis – anterolateral sistemin bir parçası olarak yükselir; kontralateral cornu posterius'tan orjin alır ve formatio reticularis'te dağılarak sonlanır;
  2. Tractus spinomesencephalicus – anterolateral sistemin bir parçası olarak yükselir; kontralateral cornu posterius'tan orjin alır ve mesencephalon'da birçok nukleusta sonlanır;



ŞEKİL 7.6. Okulosempatik yol. Hipotalamik lifler T1 seviyesindeki nucleus intermediolateralis'te bulunan ipsilateral ciliospinal merkeze gider. Preganglionik sempatik lifler ciliospinal merkezden ganglion cervicale superius'a geçer. Ganglion cervicale superius, cavitas tympani, sinus cavernosus ve fissura orbitalis superior 'dan geçen perivasküler postganglionik sempatik lifleri m. dilatator pupillae'ya gönderir. Bu yolda herhangi bir seviyede meydana gelen hasar Horner sendromu ile sonuçlanır (Fix, JD'den uyarlanmıştır. High-Yield Neuroanatomy. 3. baskı. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005: 67).

3. Tractus spinocervicalis – funiculus lateralis'in posterior yüzünde ilerler; nucleus proprius'tan orjin alır ve medulla spinalis pars cervicalis'te sonlanır.
4. Postsinaptik lifleri funiculus posterior'da bulunur.

B. Tractus posterolateralis (Lissauer traktusu)

- Predominant olarak cornu posterius'u saran substantia alba traktusudur.
- Genel olarak ağrı ve ısı lifleri sinaps yapmadan önce birkaç medulla spinalis segmenti yukarı çıkar veya aşağı iner.
- Ağrı ve ısı duyusunun merkezi etkileşimini sağlamaya aracılık eder.

C. Fasciculus proprius

- Bütün medulla spinalis seviyelerinde substantia grisea sınırlarını çevreleyen bir substantia alba traktusudur.
- Birbirine yakın medulla spinalis seviyelerinde intersegmental bağlantı olarak görev alır.

IV. KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Üst motor nöronlar (UMN)

- Tractus corticobulbaris ve tractus corticospinalis'e başlangıç teşkil eden kortikal nöronlardır.
- Alt motor nöronları (LMN) etkileyen beyin sapı çekirdeklerinde de bulunurlar (ör. nucleus vestibularis lateralis, nucleus ruber)
- Direk olarak veya internöronlar aracılığı ile Alt motor nöronlarda sonlanırlar.

B. UMN lezyonları

- LMN'ları innerve eden nöronların (veya onların aksonlarının) hasarlanması sonucu oluşur.

1. **Akut dönem lezyonları**
   - Geçici spinal şok ile sonuçlanır; şunları içerir:
     a. **Flask paralizi**
     b. **Arefleksi**
     c. **Hipotoni**
2. **Kronik dönem lezyonları**
   - Şunlarla sonuçlanır:
     a. **Spastik parezi**
     b. **Hipertoni**
        - Yer çekimine karşı hareket yapan kaslarda artmış tonus mevcuttur (ör. üst ekstremite fleksörleri ve alt ekstremite ekstansörleri).
     c. **Yüzeyel abdominal ve kremaster refleksinde azalma veya kayıp**
     d. **Ayak başparmağı ekstansör yanıtı (Babinski bulgusu)**
     e. **Klonus**
        - Tekrarlayan ve sürekli olan Kas gerilme reflekslerinin (KGR) (ör. ayak bileği klonusu)

C. Alt Motor Nöronlar (LMN=AMN))

- İskelet kaslarını direkt innerve eden nöronlardır.
- Medulla spinalis'in cornu anterius'unda bulunur.
- III, IV, VII, IX ve XII. cranial sinirlerin motor çekirdeklerinde bulunur.

D. LMN lezyonları

- Motor nöronlarda veya periferik aksonlarda meydana gelen hasar sonucu oluşur.
- Şunlar görülür:
  a. **Flask paralizi**
  b. **Arefleksi**
  c. **Kas atrofisi**
  d. **Fasikülasyonlar ve fibrilasyonlar**

Tekrar Testi

1. Gözler kapalı iken ele yerleştirilen bir nesneyi tanıma yeteneği.....'nın bütünlüğüne bağlıdır.

(A) Funiculus posterior
(B) Tractus spinocerebellaris posterior
(C) Tractus spinoolivaris
(D) Tractus spinospinalis
(E) Tractus spinothalamicus

2. Gövde kaslarının kontrolü ile ilgili yol hangisidir ?

(A) Tractus corticospinalis anterior
(B) Tractus spinocerebellaris anterior
(C) Tractus cuneocerebellaris
(D) Tractus corticospinalis lateralis
(E) Tractus vestibulospinalis

3. Pamuk parçasının parmak ucunda yarattığı duyunun taşınmasına aracılık eden yol hangisidir ?

(A) Tractus corticospinalis anterior
(B) Tractus spinocerebellaris anterior
(C) Tractus spinothalamicus anterior
(D) Tractus cuneocerebellaris
(E) Funiculus posterior-Lemniscus medialis yolu

4. Tractus spinocerebellaris anterior'un I. nöronları:

(A) Her seviyedeki spinal ganglionlarda bulunur.
(B) Fasciculus cuneatus'u oluşturur.
(C) Medial kök giriş bölgesine aksonlar gönderir.
(D) Tractus posterolateralis (Lissauer traktusu) aracılığı ile aksonlar gönderir.
(E) Kas gerilme refleksinin afferent kolunu oluşturur.

5. Akut evre üst motor nöron lezyonları .... ile sonuçlanır.

(A) Hipertoni
(B) Babinski refleksi (ayak başparmağı ekstensor yanıtı)
(C) Klonus
(D) Flask paralizi
(E) Spastik parezi

6.-10. Sorular

6.-10. Soruların cevap seçenekleri ortak olup aşağıdaki gibidir. Her soru için bir cevap seçiniz.

(A) Tractus cuneocerebellaris
(B) Fasciculus cuneatus
(C) Tractus corticospinalis lateralis
(D) Tractus spinothalamicus lateralis
(E) Tractus spinocerebellaris posterior
(F) Tractus posterolateralis
(G) Tractus vestibulospinalis

Aşağıdaki her ifadeyi uygun olan seçenekle eşleştirin.

6. Deiters'in dev hücrelerinden gelen aksonları içerir.

7. Nucleus dorsalis (Clarke çekirdeği)'teki hücrelerden kaynaklanan traktusun üst ekstremite için karşılığıdır.

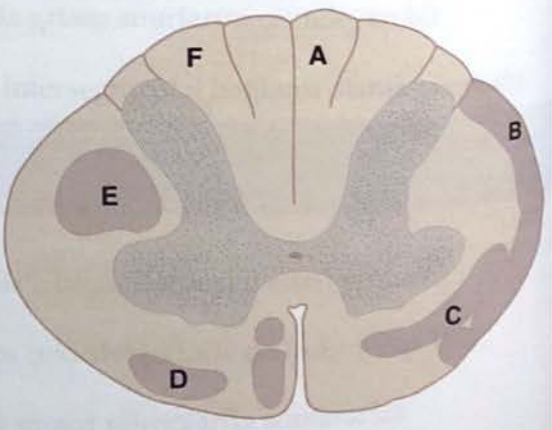
8. Kontralateral vücut yarımından gelen nosiseptif duyuyu taşır.

9. Betz'in dev hücrelerinden gelen aksonları içerir.

10. Nöronları arka boynuzda bulunan ipsilateral ağrı liflerini içerir.

11.-18. Sorular

11-18. sorularda tanımlanan yapıları şekilde gösterilen medulla spinalis kesitindeki uygun harfler ile eşleştiriniz.



11. Pedunculus cerebellaris inferior yolu ile cerebellum'a ulaşır.

12. Ağrı ısı duyusunun taşınmasına aracılık eder.

13. Hücrelerinin başlangıcı gyrus precentralis'te bulunur.

14. Elden iki nokta diskriminasyonu duyusunun taşınmasına aracılık eder.

15. Miyelinizasyonu ikinci yaşın sonunda tamamlanır.

16. Kesisi spastisite ile sonuçlanır.

17. Ekstensör tonusun düzenlenmesinde rol oynar.

18. Ayak bileğinden vibrasyon duyusunu iletir.

Cevaplar ve Açıklamalar

1-A. Bilinen bir nesnenin, gözler kapalı iken şeklini ve yapısını tanıma yeteneğine stereognozi denir. Bu funiculus posterior-lemniscus medialis sisteminin önemli bir fonksiyonudur.

2-A. Tractus corticospinalis anterior, baş ve gövde kasları dahil aksiyel kasların kontrolüyle ilgili yoldur.

3-C. Tractus spinothalamicus anterior, hafif dokunma (bir pamuk parçasının tüysüz deri üzerine sürülmesi ile yaratılan duyu) ile ilgili yoldur.

4-E. Tractus spinocerebellaris anterior'un I. nöronları, kas gerilme refleksinin afferent kolunu oluşturur. L1- S2 arasında ganglion spinale'lerdeki spinal border / kenar nöronlar ile sinaps yaparlar. Tractus spinocerebellaris anterior ve posterior'un I. nöronları, medial kök giriş bölgesine girer. Funiculus posterior-Lemniscus medialis yolu 'nun I. nöronları, fasciculus gracilis ve cuneatus'ta yükselir. Tractus spinothalamicus lateralis'in I. nöronları tractus posterolateralis (Lissauer traktusu) aracılığı ile aksonlar gönderir.

5-D. Akut evre üst motor nöron lezyonları, flask paralizi, arefleksi ve hipotoni bulgularını içeren geçici spinal şok ile sonuçlanır. Kronik evre lezyonları spastik paralizi, hipertoni, yüzeyel abdominal refleksin (karın cildi refleksi) ve kremaster refleksinin kaybı, Babinski refleksi (ayak başparmağı ekstensor yanıtı) ve klonus ile sonuçlanır.

6-G. Tractus vestibulospinalis, pons'un ipsilateral nucleus vestibularis lateralis'indeki Deiters'in dev hücrelerinden kaynaklanır. Tractus vestibulospinalis, ekstensör kas tonusunu sağlayan iletileri taşır.

7-A. Nucleus dorsalis (Clarke çekirdeği)'teki hücrelerden kaynak alan tractus spinocerebellaris posterior'un üst ekstremite için karşılığı tractus cuneocerebellaris'tir. Tractus cuneocerebellaris; nucleus dorsalis'in homologu olan nucleus cuneatus accesorius'tan kaynak alır.

8-D. Anterolateral sistem, kontralateral vücut yarımından gelen nosisepsiyon duyusunu taşır.

9-C.Tractus corticospinalis lateralis; Betz'in dev hücrelerinden gelen aksonları içerir. Betz'in dev piramidal hücreleri gyrus precentralis ve lobulus paracentralis anterior'da bulunur.

10-F. Tractus posterolateralis (Lissauer traktusu) II. nöronları arka boynuzda bulunan ipsilateral ağrı liflerini içerir.

11-B. Tractus spinocerebellaris posterior, bilinçsiz proprioseption/derin duyu impulslarını (kas iğciği ve golgi tendon organından gelen) pedunculus cerebellaris inferior vasıtası ile cerebellum'a aktarır.

12-C. Tractus anterolateralis; tractus spinocerebellaris anterior ile cornu anterius arasında bulunur. Ağrı- ısı duyusunun taşınmasına aracılık eder.

13-E. Tractus corticospinalis lateralis hücrelerinin başlangıcı premotor, motor ve duyusal kortekste bulunur. Gyrus precentralis ve lobulus paracentralis anterior motor kortekslerdir ve motor homonkulusu içerir. Tractus corticospinalis lateralis, tractus corticospinalis (tractus pyramidalis)'in liflerinin üçte birini oluşturur.

14-F. Fasciculus cuneatus, elden iki nokta diskriminasyonu duyusunun taşınmasına aracılık eder.

15-E. Tractus corticospinalis (tractus pyramidalis)'in miyelinizasyonu ancak ikinci yaşın sonunda tamamlanır. Bu nedenle küçük çocuklarda Babinski bulgusu görülebilir.

16-E. Tractus corticospinalis lateralis kesisi spastik parezi ile sonuçlanır (artmış DTR ve klonus).

17-D. Cornu anterius'un önünde bulunan tractus vestibulospinalis lateralis ekstensör tonusun düzenlenmesinde rol oynar.

18-A. Fasciculus gracilis, alt ekstremiteden gelen vibrasyon duyusunu iletir.

bölüm 8

Medulla Spinalis Lezyonları

Öğrenim Hedefleri

- Üst ve alt motor nöron lezyonları arasındaki farkı tanımlayarak her biriyle ilgili örnekler verir.
- Efferent (Motor) yollar, periferik sinir sistem ve kombine lezyonları ile duyu yollarının lezyonlarının karşılaştırarak bunlar ile ilgili örnekler verir.

I. ALT MOTOR NÖRON (LMN=AMN) LEZYONLARI (Şekil 8.1A)

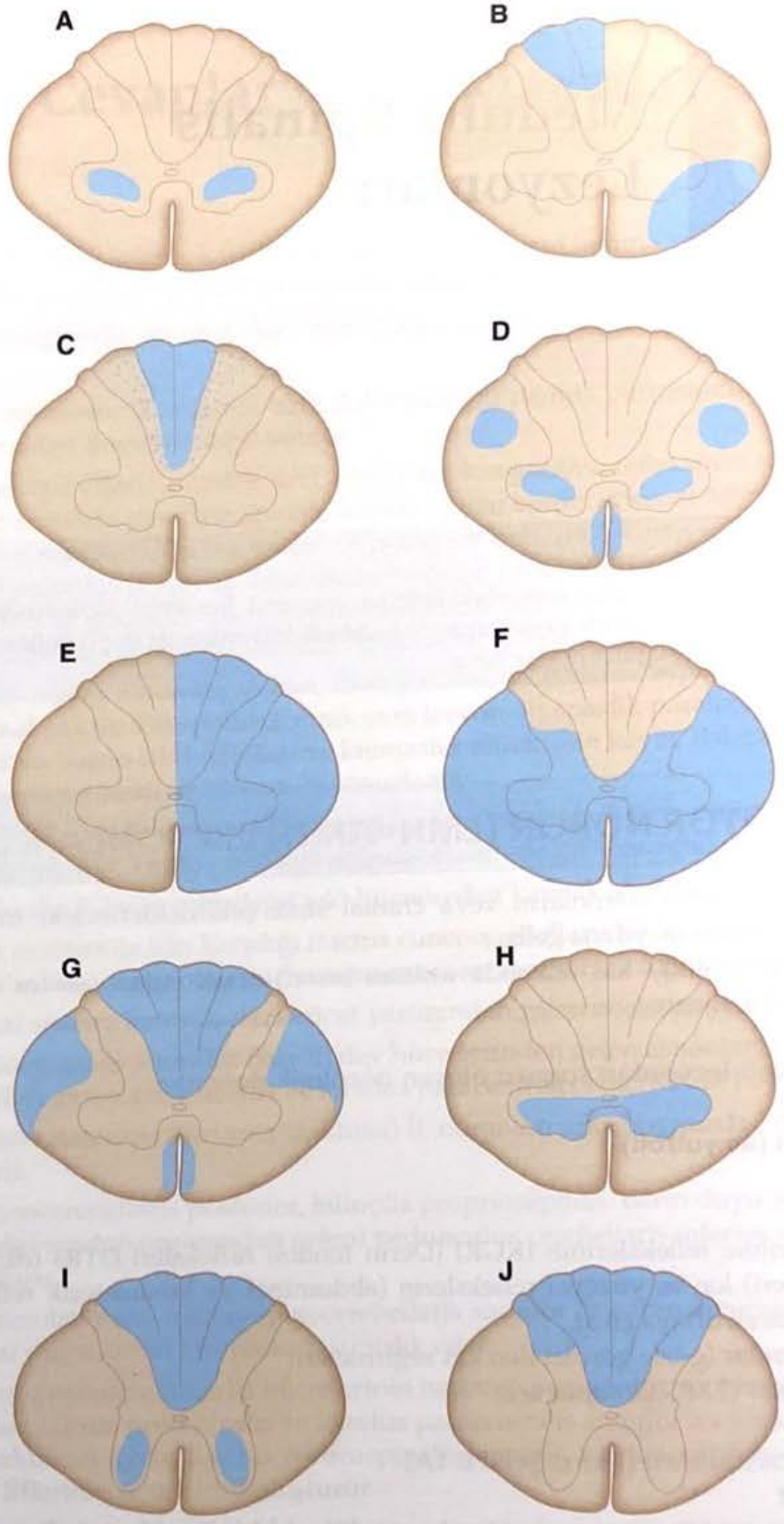
- Ön boynuzdaki motor nöronların veya cranial sinir çekirdeklerindeki motor nöronların hasarlanması sonucu meydana gelir.
- Nöron ile innerve ettiği kas arasında uzanan (axon) ortak yolun (motor ünite) kesintiye uğraması sonucu oluşur.

A. Alt motor nöron lezyonları sonucu oluşan nörolojik defisitler

1. **Flassid felç**
2. **Kas atrofisi (amyotrofi)**
3. **Hipotoni**
4. **Arefleksi**
   - Kas gerilme reflekslerinin (KGR) (Derin tendon refleksleri-DTR) (diz ve ayak bileği refleksleri) kaybı, yüzeyel reflekslerin (abdominal ve kremasterik refleksler) kaybına bağlı olarak ortaya çıkar.
5. **Fasikülasyonlar** (gözle görülebilen kas seğirmeleri)
6. **Fibrilasyonlar** (EMG ile saptanır)

B. AMN (LMN) hastalıkları (Bknz. Şekil 8.1A)

1. **Poliomyelit**
   - AMN'ları etkileyen, enterovirusların sebep olduğu akut inflamatuar viral bir enfeksiyondur.
   - Flassid felç (flaks paralizi) ile sonuçlanır.
2. **Progresif infantil musküler atrofi (Werdnig-Hoffman hastalığı)**
   - İnfantlarda AMN'ları etkileyen kalıtsal dejeneratif bir hastalıktır.
3. **Kugelberg-Welander hastalığı** (juvenil herediter AMN hastalığı)
   - 3-20 yaşlarda ortaya çıkar.
   - Önce kuşak kaslarını (omuz-kalça), sonra daha distaldeki kasları etkiler.



ŞEKİL 8.1. Medulla spinalis lezyonları: **(A)** poliomyelit ve progresif infantil musküler atrofi (Werdnig-Hoffman hastalığı); **(B)** multiple skleroz (MS); **(C)** columna posterior hastalığı (tabes dorsalis); **(D)** amyotrofik lateral skleroz (ALS); **(E)** medulla spinalis'in yarı kesisi (Brown-Séquard sendromu); **(F)** medulla spinalis'i besleyen a.spinalis anterior'un tam tıkanıklığı; **(G)** subakut kombine dejenerasyon (vitamin B_{12} nöropatisi); **(H)** siringomyeli; **(I)** Charcot-Marie-Tooth hastalığı (herediter motor-duyusal nöropati tip 1); ve **(J)** a.spinalis posterior'un tam tıkanlıklığı (*Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:70'den alınmıştır.)*

II. ÜST MOTOR NÖRON (UMN) LEZYONLARI

- Tractus corticospinalis ve corticobulbaris lezyonları piramidal yol lezyonları olarak adlandırılır.
- Serebral kortexten medulla spinalis'e kadar beyin-omurilik eksenindeki tüm seviyelerde oluşabilir.
- Lezyon decussatio pyramidum'dan önce (rostralinde) ise, defisit lezyonun altında ve kontralateral tarafta ortaya çıkar.
- Lezyon decussatio pyramidum'dan sonra (caudalinde) ise, defisit lezyon tarafında (ipsilateral) ortaya çıkar.

A. Tractus corticospinalis lateralis lezyonu

- Lezyonun altında ve ipsilateral olarak ortaya çıkar ve aşağıda belirtilen motor defisitlerle sonuçlanır:
  1. **Kas güçsüzlüğünün eşlik ettiği spastik hemiparezi**
  2. **Hiperrefleksi (abartılı kas gerilme refleksi = KGR)**
  3. **Sustalı çakı spastisitesi**
     - Bir eklem hızlı bir şekilde hareket ettirildiğinde, önce harekete karşı direnç daha sonra da gevşeme ortaya çıkar (çakının açılması gibi).
  4. **Yüzeyel (abdominal ve kremasterik) reflekslerin kaybı**
  5. **Klonus**
     - Ani, pasif hareketlere karşı kasların ritmik kontraksiyonları (el bileği, patella veya ayak bileği klonusu)
  6. **Babinski işareti**
     - Ekstansör plantar refleks yanıtı (baş parmak dorsifleksiyonu)

B. Tractus corticospinalis anterior lezyonu

- Kontralateral hafif motor defisit ile sonuçlanır. Tractus corticospinalis anterior lifleri medulla spinalis'te commissura alba anterior'da çapraz yapar.

C. Herediter spastik parapleji veya dipleji

- Tractus corticospinalis'in bilateral dejenerasyonu nedeniyle ortaya çıkar.
- Yürümede zorlukta artış ile birlikte alt ekstremitelerde spastik güçsüzlük yavaş yavaş ve kademeli olarak gelişir.

III. DUYUSAL YOL LEZYONLARI

A. Columna posterior sendromu (Bknz. Şekil 8.1C)

- Fasciculus gracilis (T6-S5), Fasciculus cuneatus (C2-T6) ve radix posterior'u tutar.
- Subakut kombine dejenerasyonda (vitamin B_{12} nöropatisi) görülür.
- Nörosifilizde **tabes dorsalis** olarak ve nonsifilitik duyusal nöropatilerde görülür.
- Lezyonun altında ve ipsilateral olarak aşağıda belirtilen **duyusal defisitler** ile sonuçlanır:
  1. **İki nokta duyusu ayırımının kaybı**
  2. **Pozisyon** (eklem) **ve vibrasyon duyusunun kaybı**
  3. **Stereoanestezi** (astereognosis)
  4. **Duyusal** (columna posterior) **distaksi**
  5. **Parestezi ve ağrı** (posterior kök irritasyonu)
  6. **Hiporefleksi veya arefleksi** (posterior kök afferent uyarılarının kaybı)
  7. **Üriner inkontinans, konstipasyon ve impotans** (posterior kök afferent uyarılarının kaybı)
  8. **Romberg belirtisi** (duyusal distaksi) (ayakta duran hasta gözleri kapalıyken sabit duramaz)

B. Tractus spinothalamicus lateralis lezyonu

- Lezyon seviyesinin bir segment altında, kontralateral ağrı ve ısı duyusunda kayıp

C. Tractus spinothalamicus anterior lezyonu

- Lezyon seviyesinin üç veya dört segment altında, kontralateral tarafta hafif dokunma duyusunun kaybı
- Eğer columna posterior sağlamsa dokunma duyusunda hissedilir bir azalma olmaz.

D. Tractus spinocerebellaris posterior lezyonu

- İpsilateral alt ekstremite distaksisi; hasta topuk-diz testinde zorlanır.

E. Tractus spinocerebellaris anterior lezyonu

- Kontralateral alt ekstremite distaksisi; hasta topuk-diz testinde zorlanır.

IV. PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ LEZYONLARI

- Duyusal, motor veya kombine olabilir.
- Spinal kökler, spinal ganglionlar ve periferik sinirler etkilenir.

A. Herpes zoster (zona)

- Sinir sisteminin sık görülen bir viral enfeksiyonudur.
- Radix posterior ve kranial sinir ganglionlarında meydana gelen bir akut inflamatuar reaksiyondur.
- Genellikle bir dermatom sahasına sınırlıdır; en sık etkilenen alan T_5-T_{10} arasıdır.
- Spinal ganglion hücrelerinin irritasyonuna sebep olur, etkilenen dermatomlarda ağrı, kaşınma ve yanma hissi ortaya çıkar.
- Etkilenen dermatom alanında tipik veziküler döküntüler ortaya çıkar.

B. Akut idiopatik polinöritis (Guillain-Barré sendromu)

- Postenfeksiyöz polinörit olarak da adlandırılır.
- Genellikle enfeksiyöz bir hastalığı takiben ortaya çıkar.
- Periferik sinirleri hedef alan hücre aracılı bir immunolojik reaksiyon sonucu ortaya çıkar.
- İlk olarak motor lifleri etkiler ve segmental demyelinizasyon ve Wallerian dejenerasyona neden olur.
- AMN semptomları (kas güçsüzlüğü, flassid felç (flaks paralizi) ve arefleksi) ortaya çıkar.
- Alt ekstremitelerden başlayıp, gövde ve üst ekstremiteleri de içine alacak şekilde asendan bir seyirle ilerler ve simetrik paralizi ile sonuçlanır; n. facialis sıklıkla bilateral tutulur.
- Beyin-omurilik sıvısında (BOS) protein seviyesi yükselir; buna rağmen BOS hücre sayısı normal kalır (albuminositolojik disosiasyon)

V. KOMBİNE ÜST VE ALT MOTOR NÖRON LEZYONLARI

A. Özellikler

- Duyusal defisit olmaksızın kas güçsüzlüğü ve zayıflığı

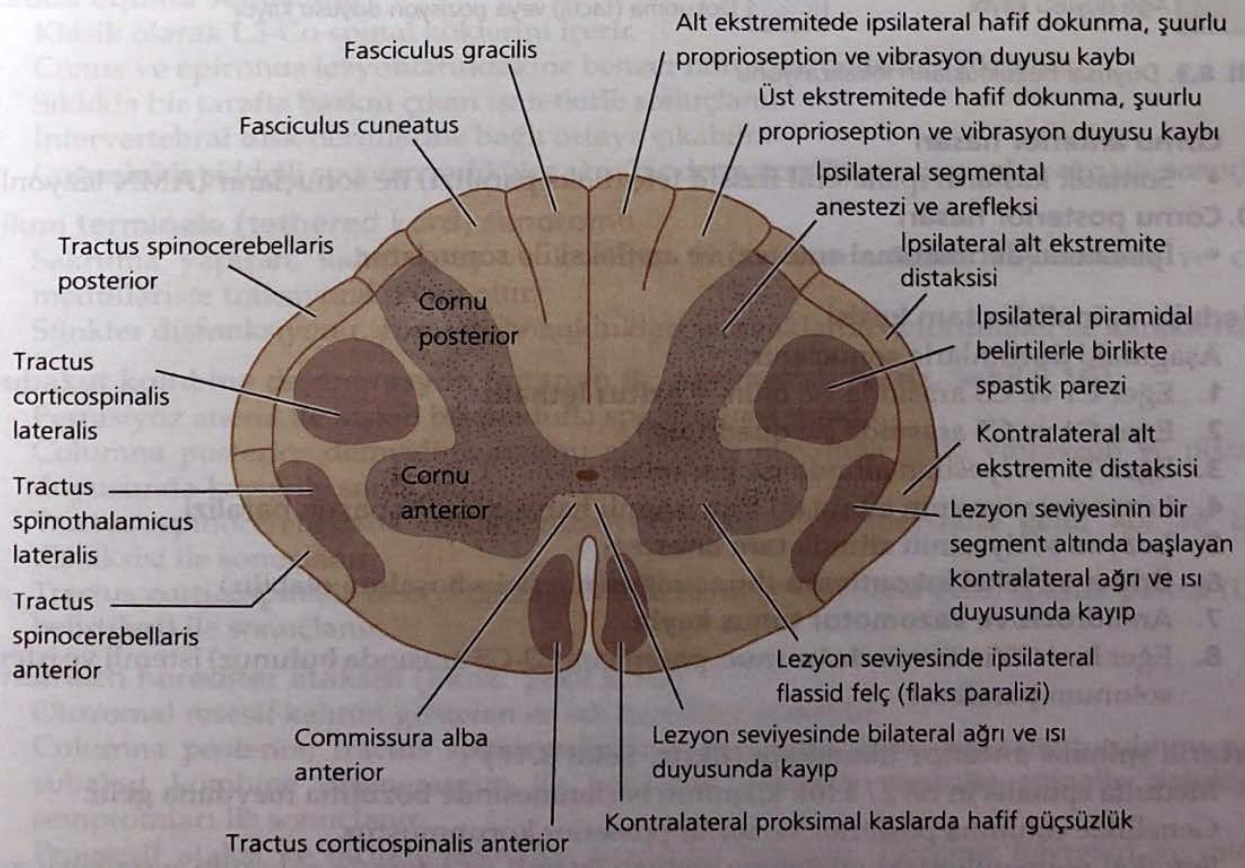
B. Prototip hastalık- amyotrofik lateral skleroz (ALS) (Bknz. Şekil 8.1D)

- Lou Gehrig hastalığı, motor nöron hastalığı veya motor sistem hastalığı olarak da adlandırılır.
- Genellikle 50-70 yaş arasında ortaya çıkar.
- Erkekleri kadınlara göre iki kat daha fazla etkiler.
- Hem alt motor nöron (AMN) hem de üst motor nöron (UMN) lezyonlarını içerir.
- Progresif (spinal) musküler atrofi veya progresif bulbar palsi AMN bileşenine aittir.
- Psödobulbar palsi veya primer lateral skleroz UMN bileşenine aittir.

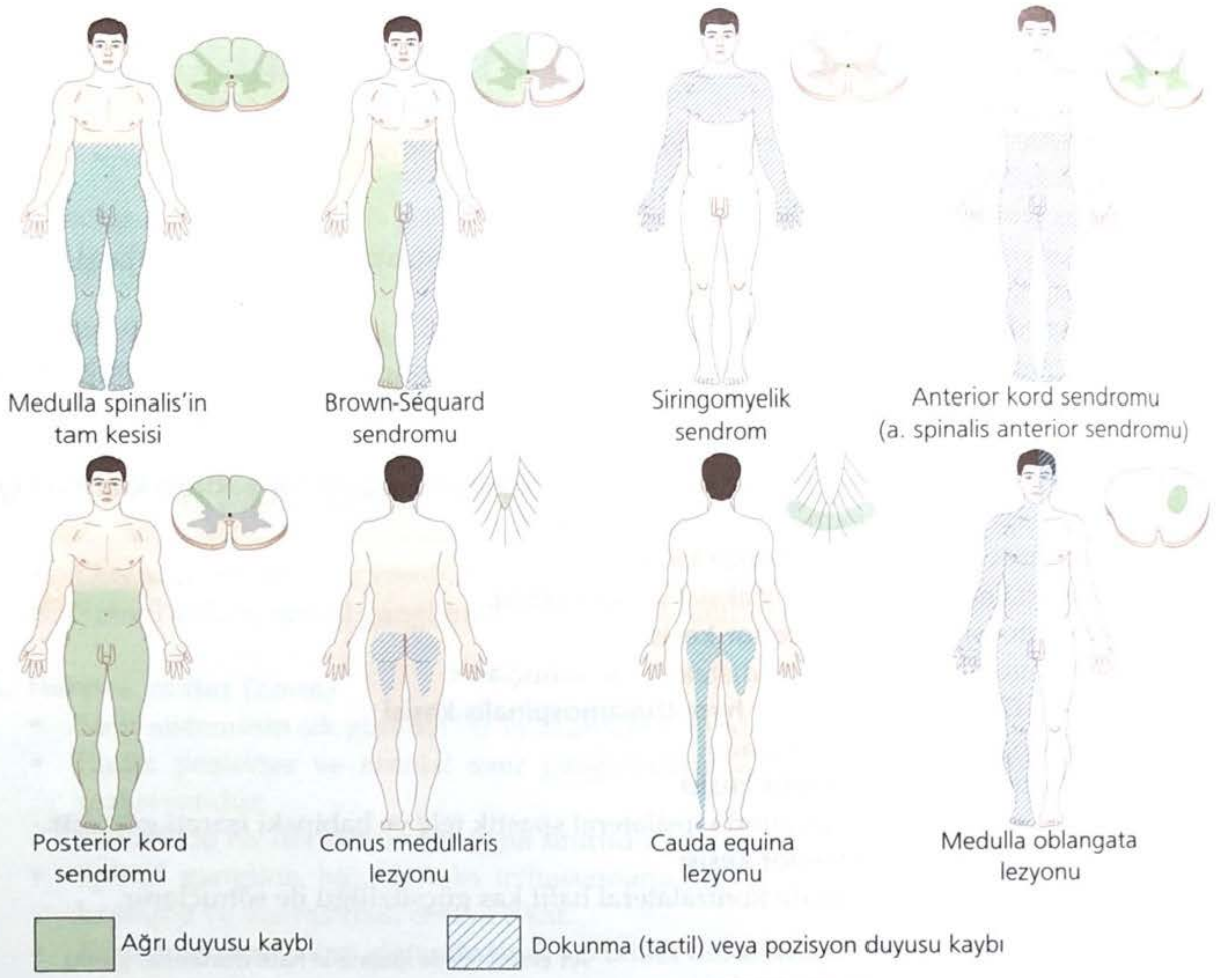
VI. KOMBİNE MOTOR VE DUYUSAL LEZYONLAR

A. Medulla spinalis hemiseksiyonu (Brown-Séquard sendromu) (Şekil 8.2, 8.3; Bknz. Şekil 8.1E)

1. **Funiculus (columna) posterior kesisi**
   - Lezyon seviyesinin altında ipsilateral iki nokta duyusu ayırımı, şekil algısı, pozisyon ve vibrasyon duyusunda kayıp ile sonuçlanır.
2. **Tractus spinothalamicus lateralis kesisi**
   - Lezyon seviyesinin bir segment altından başlayacak şekilde kontralateral ağrı ve ısı duyusunda kayıpla sonuçlanır.
3. **Tractus spinothalamicus anterior kesisi**
   - Lezyon seviyesinin üç veya dört segment altından başlayacak şekilde kontralateral hafif dokunma duyusunda kayıpla sonuçlanır.
4. **Tractus spinocerebellaris posterior kesisi**
   - İpsilateral alt ekstremite distaksisi ile sonuçlanır.
5. **Tractus spinocerebellaris anterior kesisi**
   - Kontralateral alt ekstremite distaksisi ile sonuçlanır.
6. **Rostralden T2'ye doğru Tractus hypothalamospinalis kesisi**
   - Horner sendromu ile sonuçlanır.
7. **Tractus corticospinalis lateralis kesisi**
   - Lezyon seviyesi ve alt tarafında ipsilateral spastik felç ve babinski işareti görülür.
8. **Tractus corticospinalis anterior kesisi**
   - Lezyon seviyesinin altında kontralateral hafif kas güçsüzlüğü ile sonuçlanır.



ŞEKİL 8.2. Medulla spinalis'in cervical segmentlerindeki transvers kesiti. Klinik olarak önemli yollar sağ tarafta; bu yolların kesisi sonucu oluşan klinik defisitler sol tarafta gösterilmiştir. Cornu posterior'a ait yıkıcı lezyonlar anestezi ve arefleksi ile, cornu anterior'a ait yıkıcı lezyonlar AMN lezyonları ve arefleksi ile sonuçlanır. Commissura alba anterior hasarlanması ağrı ve ısı uyarılarının santral geçişini anterolateral sistem aracılığı ile bilateral kesintiye uğratır.



ŞEKİL 8.3. Duyusal bozuklukların lokalizasyonu.

9. **Cornu anterior hasarı**
   - Somatik kasların ipsilateral flassid felç (flaks paralizi) ile sonuçlanır (AMN lezyonları).
10. **Cornu posterior hasarı**
    - İpsilateral dermatomal anestezi ve arefleksi ile sonuçlanır.

B. Medulla spinalis'in tam kesisi

- Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
  1. Eğer C1 ve C3 arasında ise **ölüm = exitus lethalis**
  2. Eğer C4 ve C5 arasında ise **quadripleji**
  3. Eğer T1 seviyesinin altında ise **parapleji**
  4. Lezyon seviyesinin altındaki tüm istemli hareketlerde **spastik paralizi**
  5. Lezyon seviyesinin altında **tam anestezi**
  6. **Üriner ve fekal inkontinans** (buna rağmen refleks boşaltım olabilir)
  7. **Anhidrozis ve vazomotor tonus kaybı**
  8. Eğer kesi C5'in üzerinde ise (nuc. phrenicus C3-C5 arasında bulunur) istemli ve istemsiz solunum paralizisi

C. Arteria spinalis anterior tıkanıklığı (Bknz. Şekil 8.1F)

- Medulla spinalis'in ön 2/3'lük kısmının beslenmesinde bozulma meydana gelir.
- Genellikle columna posterior ve cornu posterior korunmuştur.
- Servikal segmentlerdeki etkilenme sonucu istemli ve istemsiz solunum paralizisi; ayrıca bilateral Horner sendromu ile sonuçlanır.
- İstemli mesane ve barsak kontrolünde kayıp meydana gelir, refleks boşalma korunur.
- Anhidrozis ve vazomotor tonus kaybı meydana gelir.
  1. **Cornu anterior hasarı**
     - Lezyon seviyesinde tam flassid felç (flask paralizi) ve arefleksi

2. **Tractus corticospinalis kesisi**
   - Lezyon seviyesinin altında spastik parezi ile sonuçlanır.
3. **Tractus spinothalamicus kesisi**
   - Lezyon seviyesinin bir segment altından başlayacak şekilde ağrı ve ısı duyusunda kayıpla sonuçlanır.
4. **Tractus spinocerebellaris posterior ve anterior kesisi**
   - AMN ve UMN paralizi ile maskelenen serebellar koordinasyon bozukluğu ile sonuçlanır.

D. Conus medullaris ve epiconus sendromları

- Çoğunlukla bilateral olan nörolojik defisit ve işaretleri içerir.
- Sıklıkla UMN ve AMN defisitlerinin karışımı olarak ortaya çıkar.

1. **Conus medullaris sendromu**
   - S3-Co segmentlerini içerir.
   - Genellikle küçük intramedullar tümör metastazları veya hemorajik infarktlar sonucu meydana gelir.
   - Sacral parasempatik nukleuslarının hasarı ile sonuçlanır, bu şekilde paralitik mesane, fekal inkontinans ve impotansa sebep olur.
   - S3-Co dermatomlarında perianogenital duyusal kayba sebep olur (eyer tarzı anestezi).
   - Alt ekstremitelerde motor defisit yoktur.
2. **Epiconus sendromu**
   - L4-S2 segmentlerini içerir.
   - Mesane ve rektumda refleks çalışma mevcudiyeti ve istemli kontrol kaybı ile sonuçlanır.
   - Önemli motor disabilite ile karakterizedir (en çok kalçanın eksternal rotasyonu ve ekstansiyonu etkilenir).
   - Cornu anterior ve medulla spinalisteki longitudinal traktuslar etkilenir.
   - Aşil tendon refleksi kaybı ile ilişkilidir.

E. Cauda equina sendromu

- Klasik olarak L3-Co spinal köklerini içerir.
- Conus ve epiconus lezyonlarındakine benzer nörolojik defisitler gözlenir.
- Sıklıkla bir tarafta baskın çıkan işaretlerle sonuçlanır.
- İntervertebral disk hernilerine bağlı ortaya çıkabilir.
- Çoğunlukla şiddetli spontan radiküler ağrı (bir dermatom boyunca yayılan ağrı) ile sonuçlanır.

F. Filum terminale (tethered kord) sendromu

- Sakruma yapışan, kalınlaşmış ve kısalmış filum terminaleden kaynaklanır ve conus medullariste traksiyona sebep olur.
- Sfinkter disfonksiyonu, yürüyüş bozuklukları ve ayaklarda deformiteler ile karakterizedir.

G. Subakut kombine dejenerasyon (vitamin B_{12} nöropatisi) (Bknz. Şekil 8.1G)

- Pernisiyöz anemi ile ilişkili bir medulla spinalis hastalığıdır.
- Columna posterior demyelinizasyonu nedeniyle meydana gelir, vibrasyon ve pozisyon duyusunda kayıp ile sonuçlanır.
- Tractus spinocerebellaris demyelinizasyonu nedeniyle meydana gelir, kol ve bacak distaksisi ile sonuçlanır.
- Tractus corticospinalis demyelinizasyonu nedeniyle meydana gelir, spastik parezi (UMN belirtileri) ile sonuçlanır.

H. Fredreich herediter ataksisi (Bknz. Şekil 8.1G)

- Otozomal resesif kalıtım gösteren en sık herediter ataksidir.
- Columna posterior, tractus spinocerebellaris ve tractus corticospinalis tutulumu yapan subakut kombine dejenerasyon ile benzerlik gösteren medulla spinalis patoloji ve semptomları ile sonuçlanır.
- Progresif ataksi ile birlikte seyreden serebellar tutulum (Purkinje hücreleri ve nucleus dentatus) sıktır.
- Çoğunlukla kardiyomiyopati, pes cavus ve kifoskolyoza yol açar.

I. Siringomyeli (Bknz. Şekil 8.1H ve 8.3)

- Medulla spinaliste nedeni bilinmeyen bir etiyoloji ile meydana gelen bir santral kavitasyondur.
- Commissura alba anterior destrüksiyonu ve çapraz yapan spinotalamik liflerin kesintiye uğraması ile sonuçlanır, bilateral ağrı ve ısı duyusunun kaybına neden olur.

- Sirinks'in Cornu anterior'a doğru uzamasıyla sonuçlanabilir ve kas zayıflığı ve hiporefleksi ile birlikte ortaya çıkan bir AMN lezyonuna sebep olur. Elde mm. lumbricales ve m.interosseus atrofisi sık görülen bulgulardır.
- Sirinks'in Funiculus lateralis'e doğru uzamasıyla sonuçlanabilir ve tractus corticospinalis lateralis'i etkiler ve spastik paraziye (UMN lezyonu) sebep olur.
- Sirinks'in T1 seviyesinde Cornu lateralis'e doğru caudal yönde veya funiculus lateralis'e doğru lateral yönde (desenden otonomik yolların kesintiye uğraması ile) uzamasıyla sonuçlanabilir ve Horner sendromu'na neden olur.
- Chiari malformasyonu ile ilişkili olabilir.

J. Multiple skleroz (MS) (Bknz. Şekil 8.1B)

- En sık görülen demyelinizan hastalık formudur.
- Asimetrik lezyonlar gözlenir ve medulla spinalis'in tüm yollarını etkileyebilir. lezyonlar genellikle servikal segmentlerde ortaya çıkar.

K. Charcot-Marie-Tooth hastalığı (herediter motor-duyusal nöropati tip 1) (Bknz. Şekil 8.1I)

- Peroneal (fibular) muskular atrofi olarak da adlandırılır.
- En sık genetik geçiş gösteren nöropatidir.
- Funiculus posterior'u etkiler, şuurlu proprioseption duyusunun kaybı ile sonuçlanır.
- Cornu anterior motor nöronlarını etkiler, diz altında kas güçsüzlüğü (atrofi) ile sonuçlanır.

VII. İNTERVERTEBRAL DİSK HERNİASYONU

A. Genel bakış

- Nucleus pulposus'un defektif annulus fibrosus'tan canalis vertebralise doğru kayması veya fıtıklaşması sonucu meydana gelir. Nucleus pulposus spinal kökleri sıkıştırarak kök ağrısı (radikülopati) veya kas güçsüzlüğüne sebep olur.
- Geniş bir santral protrüzyon medulla spinalis'e bası yapabilir.
- Şiddetli ve kronik bel ve alt ekstremite ağrısının başlıca sebebi olarak kabul edilir.
- Vakaların %90'ında L4-L5 veya L5-S1 aralıklarında görülür; sıklıkla tek bir sinir kökü sıkışır ama L5-S1 aralığının etkilendiği durumlarda birden fazla kökte etkilenme olabilir (cauda equina).
- Vakaların %10'unda servikal bölgede ve sıklıkla C5-C6 veya C6-C7 aralıklarında görülür.
- Parestezi, ağrı, duyusal kayıp, hiporefleksi ve kas güçsüzlüğünü içeren spinal kök semptomları ile karakterizedir.

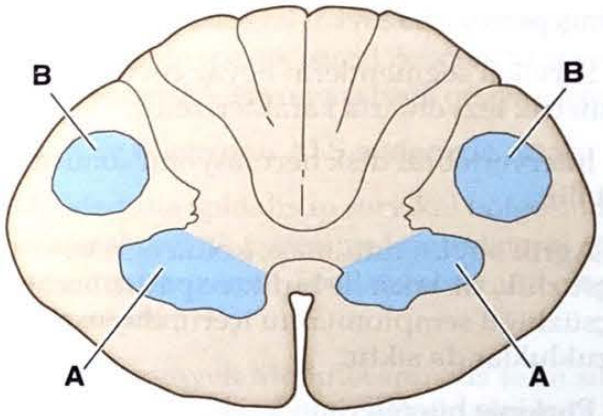
B. Myelopati ile birlikte servikal spondiloz

- En sık görülen myelopatidir.
- Kalsifiye disk materyalinin spinal vertebral kanala doğru uzanmasıyla ortaya çıkan medulla spinalis veya medulla spinalis kök kompresyonu sonucu meydana gelir.
- Ağrılı boyun tutulması, üst ekstremite ağrısı ve güçsüzlüğü ve distaksi ile birlikte spastik alt ekstremite güçsüzlüğü görülür; duyusal bozukluklar da sıktır.

Tekrar Testi

1-3. Sorular

1-3. sorular aşağıdaki şekil ile ilişkilidir.



Medulla spinalis'in nöropatolojik incelemesi A ve B olarak işaretlenmiş iki lezyonu göstermektedir.

1. A lezyonunun sonucu en iyi şu şekilde tanımlanır:

(A) Bilateral disdiadokokinezi ile birlikte üst ekstremite distaksisi
(B) Üst ekstremitelerde flassid felç (flaks paralizi)
(C) Lezyon seviyesinin altında ağrı ve ısı duyusu kaybı
(D) Üriner ve fekal inkontinans
(E) Alt ekstremitelerde spastik felç

2. B lezyonunun sonucu en iyi şu şekilde tanımlanır:

(A) Bilateral apallestezi
(B) Hem üst hem alt ekstremitelerde hareketlerde dissinerji
(C) Üst ekstremitelerde flassid felç (flaks paralizi)
(D) Her iki üst ekstremitede iki duyusunu alamaz
(E) Başta diz ekleminin distalindeki kasları etkileyen spastik felç (parezi)

3. A ve B lezyonu hangisinden kaynaklanır?

(A) ALS
(B) Ekstramedullar tümör
(C) İntramedüller tümör
(D) Multiple skleroz
(E) Arteria spinalis trombozu

4. Nörolojik incelemede sol tarafta ekstansör plantar refleks ve hiperrefleksi, sağ tarafta ağrı ve ısı duyusunda kayıp ve sol tarafta ptozis ve miyozis saptanmıştır. Bu defisitlere sebep olan lezyon büyük olasılıkla nerede saptanır?

(A) Medulla spinalis'in servikal bölgesi
(B) Sağ crus cerebri
(C) Medulla spinalis'in lumbal bölgesi
(D) Sol lobulus paracentralis
(E) Bulbus'un sol posterolateral bölgesi

5. 50 yaşında bir kadın hasta ellerinde mutfakta çalışırken ortaya çıkan sakarlıktan yakınmaktadır: kısa süre önce fırının üzerinde ellerini yakmış ve ağrı hissetmemiş. Nörolojik muayenede omuz kuşağında, kollarda ve ellerde bilateral güçsüzlük, omuzlar ve üst ekstremitede pelerin tarzı dağılım gösteren ağrı ve ısı duyusu kaybı saptanmıştır. Elin intrinsik kaslarında ciddi atrofi mevcuttur. Tanı büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisidir?

(A) ALS
(B) Subakut kombine dejenerasyon
(C) Siringomyeli
(D) Tabes dorsalis
(E) Werdnig-Hoffman hastalığı

6. 50 yaşında bir adamda 2 yıldır tüm ekstremitelerde ilerleyici kas güçsüzlüğü, her iki alt ekstremitede şiddetli kas atrofisi ve KGR (DTR)'lerde azalma mevcuttur. Üst ekstremitelerde kas atrofisi daha az belirgin olup, KGR (DTR)'ler artmıştır. Postmortem muayenede aşağıdaki nöronal dejenerasyonlardan büyük olasılıkla hangisi görülecektir?

(A) Columna posterior ve lateralis'te yer alan aksonların demyelinizasyonu
(B) Capsula interna'nın limbus posteriorundaki aksonlarda demyelinizasyon
(C) Globus pallidus nöronlarında kayıp
(D) Lobulus paracentralis ve Medulla spinalis cornu anterior nöronlarında kayıp
(E) Purkinje hücrelerinde kayıp

7. Tractus anterolateralis'teki kesi aşağıdakilerden hangisi ile sonuçlanır?

(A) Arefleksi
(B) Serebellar koordinasyon bozukluğu
(C) Tam flassid felç (flaks paralizi)
(D) Ağrı ve ısı duyusunda kayıp
(E) Spastik parezi

8. Aşağıdakilerden hangisi Lou Gehrig hastalığı için tipiktir?

(A) İki nokta duyusu (taktil) kaybı
(B) Vibrasyon duyusu kaybı
(C) Arka kök irritasyonu
(D) İlerleyici bulbar palsi
(E) Stereoanestezi

9. Sustalı çakı spastisitesi aşağıdakilerden hangisindeki lezyonda ortaya çıkar?

(A) Tractus corticospinalis anterior
(B) Tractus spinothalamicus anterior
(C) Tractus corticospinalis lateralis
(D) Tractus spinothalamicus lateralis
(E) Tractus spinocerebellaris posterior

10. Aşağıdaki sendromlardan hangisi Aşil tendon refleksinin yokluğu ile ilişkilidir?

(A) Cauda equina
(B) Conus medullaris
(C) Epiconus
(D) Filum terminale
(E) Siringomyeli

11. Hangisi periferal sinir sistemi lezyonuna bir örnektir?

(A) Brown-Séquard sendromu
(B) Charcot-Marie-Tooth hastalığı
(C) Friedreich ataksisi
(D) Guillain-Barré sendromu
(E) Lou Gehrig hastalığı

12. Bir hasta gözleri açıkken ayakta durabilmekte; fakat gözleri kapalıyken düşmektedir. Bu semptomdan aşağıdaki yollardan hangisindeki lezyon sorumludur?

(A) Tractus spinocerebellaris anterior
(B) Tractus spinothalamicus anterior
(C) Tractus spinothalamicus lateralis
(D) Columna posterior sendromu
(E) Tractus spinocerebellaris posterior

13-18. Sorular
13-18 arasındaki soru veya tanımlamalar için yanıt seçenekleri aynıdır. Her soru için aşağıdaki cevaplardan birini seçiniz.

(A) ALS
(B) Cauda equina sendromu
(C) Servikal spondiloz
(D) Friedreich ataksisi
(E) Guillain-Barré sendromu
(F) Multiple skleroz
(G) Subakut kombine dejenerasyon
(H) Tabes dorsalis
(I) Werdnig- Hoffman hastalığı

Aşağıda verilen her bir durumu, yukarıdaki seçeneklerdeki en uygun sendrom ile eşleştiriniz.

13. Saf bir AMN hastalığı

14. BOS'ta normal hücre sayısına karşılık artmış protein düzeyi

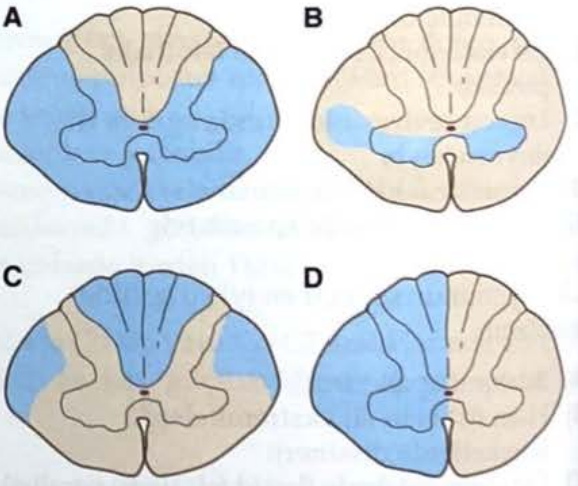
15. Servikal segmentlerin beyaz cevherindeki asimetrik lezyonlarla karakterizedir.

16. İntervertebral disk herniasyonu sonucu olabilir.

17. Ağrılı boyun tutulması, kolda ağrı ve güçsüzlük, distaksi ile birlikte spastik bacak güçsüzlüğü semptomlarını içerir, duyusal bozukluklar da sıktır.

18. Purkinje hücrelerinin kaybı ile ilişkilidir

19-26. Sorular
19-26 arasındaki ögelerdeki durumları şekilde gösterilen lezyonlardan en uygun olanı ile eşleştiriniz.



19. Vitamin B_{12} eksikliğine ait nörolojik tablo

20. Vasküler tıkanıklığa bağlı lezyon

21. Sağ tarafta vibrasyon duyusu, sol tarafta ağrı ve ısı duyusu kaybı

22. Alt ekstremitelerde bilateral ağrı ve ısı duyusunda kayıp

23. Ellerde bilateral ağrı ve ısı duyusu kaybı; her iki elde kas atrofisi; sadece sağ tarafta spastik parezi

24. Üriner inkontinans ve quadripleji

25. Kas atrofisi ve fasikülasyon yoktur

26. Demyelinizan hastalık

Cevaplar ve Açıklamalar

1–B. A lezyonu orta servikal seviyelerde bilateral cornu anterior dejenerasyonunu içermektedir ve üst ekstremitelerde flask paralizi (flassid felç) ile sonuçlanır.

2–E. B lezyonu bilateral tractus corticospinalis lateralis dejenerasyonunu içermekte olup, alt ekstremitelerde spastik parezi ile sonuçlanır ve başta dizin distalindeki kasları etkiler. Üst ekstremitelerin spastik parezisi A lezyonuna bağlı ortaya çıkan flask paralizi (flassid felç) nedeniyle maskelenir.

3–A. A ve B lezyonu ALS nedeniyle ortaya çıkan saf bir motor hastalığıdır.

4–A. Medulla spinalis'in servikal bölgesindeki bir lezyon ipsilateral Horner sendromu, ipsilateral spastik parezi ve kontralateral ağrı ve ısı duyusunda kayıp ile sonuçlanır. Horner sendromu her zaman ipsilateral tarafta ortaya çıkar. Bu lezyon klasik bir Brown-Séquard sendromudur.

5–C. Siringomyeli Medulla spinalis'te en sık servikotorasik segmentlerde görülen bir kavitasyondur. Bu durum pelerin tarzında bilateral ağrı ve ısı duyusunda kayıp ve her iki el intrinsik kaslarında zayıflık ile sonuçlanır. ALS saf bit motor sendromdur; subakut kombine dejenerasyon hem duyusal hem motor defisitleri içerir; Werdnig-Hoffman hastalığı saf bir motor hastalıktır; tabes dorsalis saf bir duyusal sendromdur (nörosifiliz).

6–D. ALS hem üst hem alt motor nöronları etkiler. Motor sistem hastalığı olarak da adlandırılır. Serebellar kortikal atrofide (olivoserebellar atrofi) görülen Purkinje hücrelerinin kaybı serebellar bulgularla sonuçlanır. Wilson hastalığı'nda (hepatolentiküler dejenerasyon) globus pallidus ve putamen'deki hücrelerde kayıp gözlenir. Columna posterior ve lateralisteki aksonların dejenerasyonu subakut kombine dejenerasyonda gözlenir. Capsula interna'nın limbus posterior'undaki aksonlarda dejenerasyon kontralateral spastik hemiparezi ile sonuçlanır.

7–D. Tractus anterolateralis kesisi lezyon seviyesinin bir segment altından başlayacak şekilde ağrı ve ısı duyusunda kayıp ile sonuçlanır. Cornu anterior harabiyetinde lezyon seviyesinde tam flask paralizi (flassid felç) ve arefleksi meydana gelir. Tractus corticospinalis kesisi lezyon seviyesinin altında spastik parezi ile sonuçlanır. Tractus spinocerebellaris posterior ve ventralis kesisi serebellar koordinasyon bozukluğu ile sonuçlanır.

8–D. İlerleyici bulbar palsi ALS veya Lou Gehrig hastalığı'nın bir AMN komponentidir. Hastalığın tipik özelliği duyusal defisit olmaksızın kas güçsüzlüğü ve zayıflığı olmasıdır. İki nokta duyusu kaybı, vibrasyon duyusu kaybı, stereoanestezi ve arka kök irritasyonu duyusal defisitlerdir ve columna posterior sendromunda gözlenir.

9–C. Sustalı çakı spastisitesi tractus corticospinalis lateralis'e ait lezyonun bir alt seviyesinde ortaya çıkan ipsilateral bir motor defisittir. Hızla hareket ettirilen eklemin ilk ama zayıf direnci ile karakterizedir.

10–C. Epiconus sendromu L4-S2 segmentlerini içerir ve mesane ve rektumun istemli kontrolünde kayıp, motor disabilite ve Aşil tendon refleksi yokluğu ile sonuçlanır

11–D. Akut idiopatik polinörit veya Guillain-Barré sendromu periferal sinir sistemi lezyonudur. Tipik olarak enfeksiyöz bir hastalığı takiben ortaya çıkar ve hücre aracılı immunolojik bir reaksiyondan kaynaklanır.

12–D. Columna posterior sendromu duyusal distaksi veya Romberg belirtisi olarak bilinen bir duyusal defisit ile sonuçlanır. Gözleri açıkken ayakta durabilen ama gözleri kapalıyken düşen hastalarda Romberg pozitiftir.

13–I. Werdnig-Hoffman hastalığı infantlarda sadece AMN'ları etkileyen kalıtsal bir dejeneratif hastalıktır.

14–E. Guillain-Barré sendromu BOS'ta normal hücre sayısına karşılık artmış protein düzeyi ile karakterizedir (albuminositolojik disosiasyon).

15–F. Multiple skleroz sıklıkla servikal segmentlerin beyaz cevherindeki asimetrik lezyonlarla karakterizedir.

16–B. Cauda equina sendromu genellikle intervertebral disk herniasyonu sonucu görülür; şiddetli spontan radiküler ağrı sıktır.

17–C. Servikal spondiloz en sık gözlenen myelopatidir. Semptomları ağrılı boyun tutulması, kolda ağrı ve güçsüzlük, distaksi ile birlikte spastik bacak güçsüzlüğüdür; duyusal bozukluklar sıktır.

18–D. Friedreich ataksisi otozomal resesif kalıtım gösteren en sık herediter ataksidir. Columna posterior, tractus spinocerebellaris ve tractus corticospinalis'te demyelinizasyon görülür. Friedreich ataksisi serebellar korteksteki Purkinje hücrelerinin ve Nucleus dentatustaki nöronların kaybı ile sonuçlanır.

19–C. Vitamin B_{12} eksikliğine bağlı nörolojik tablo subakut kombine dejenerasyondur. AMN tutulumu yoktur.

20–A. A lezyonu a. spinalis anterior tıkanıklığına bağlı olarak beslenme bozukluğu olan alanı göstermektedir.

21–D. Medulla spinalis'in sağ tarafta hemiseksiyonu (Brown-Séquard sendromu) sağ tarafta vibrasyon duyusu, sol tarafta ağrı ve ısı duyusu kaybı ile sonuçlanır (disosiye duyusal kayıp).

22–A. A. spinalis anterior'un tam tıkanıklığı beş servikal segmenti içerir, medulla spinalisin ön 2/3'lük kısmında beslenme bozukluğu ile sonuçlanır ve anterolateral sistemi kesintiye uğratır. Hastada lezyonun kaudalinde (alt tarafında) ağrı ve ısı duyusunda kayıp gözlenir.

23–B. B lezyonu anterior beyaz commisura, her iki cornu anterior ve sağ tractus corticospinalisi etkileyen servikal bir siringomyelik lezyonu göstermektedir. Hastada bilateral ellerde ağrı ve ısı duyusunda kayıp, her iki elde kas zayıflığı ve sağ tarafta spastik parezi olacaktır.

24–A. A lezyonunda arteriyel tıkanıklığa bağlı olarak funiculus lateralis ve anteriorda beslenme bozukluğu mevcuttur. Üst servikal seviyelerde Tractus corticospinalis lateralis'in bilateral harabiyeti quadripleji (üst ve alt ekstremitelerde spastik parezi) ile sonuçlanır. Anterolateral 1/4'lük kısmın bilateral harabiyeti üriner ve fekal inkontinans ile sonuçlanır.

25–C. C lezyonu subakut kombine dejenerasyondur ve AMN tutulumu yoktur, bu nedenle flask paralizi, kas atrofisi ve fasikülasyon gözlenmez.

26–C. C lezyonu subakut kombine dejenerasyon olup, her iki columna posteriorda (fasciculus gracilis) ve funiculus lateraliste (tractus corticospinalis) beyaz cevherin simetrik dejenerasyonu mevcuttur. Bu dejeneratif hastalıkta hem myelin kılıflar hem de akson silindirleri etkilenir. Subakut kombine dejenerasyon beslenmeyle ilişkili hastalıklar (bu vakada bir vitamin B_{12} nöropatisi) içinde sınıflanır. Saf demyelinizan hastalıklarda (ör: multiple skleroz) myelin kılıfları etkilenir, ama akson silindirleri ve sinir hücreleri nispeten korunmuştur.

Öğrenim Hedefleri

- Beyin sapının parçalarını ve her parçanın dış özelliklerini sayar.
- Medulla oblongata, pons ve mesencephalon'da bulunan afferent ve efferent yolları, nükleusları sayar ve her birinin önemini içeren genel bir tanım yapar.
- Metin içinde verilen diyagramlara dayanarak temsili beyin sapı bölümlerinin bileşenlerini belirler.

I. GİRİŞ (Şekil 9.1)

- **Medulla** oblongata, **pons** ve **mesencephalon**'u içerir.
- Decussatio pyramidum'dan commissura posterior'a kadar uzanır.
- III-XII. cranial sinirler burdan çıkar.
- Kanlanması vertebrobasiler sistemden sağlanır.
- Merkez çekirdeği olarak **formatio reticularis**'i içerir: Bu yapı birçok afferent ve efferent sistemlerden kollateralleri alan Merkezi Sinir Sisteminin (MSS) entegrasyon yapılarının çekirdeği olarak fonksiyon gösteren filogenetik olarak eski bir oluşumdur.

II. MEDULLA OBLONGATA (MYELENCEPHALON)

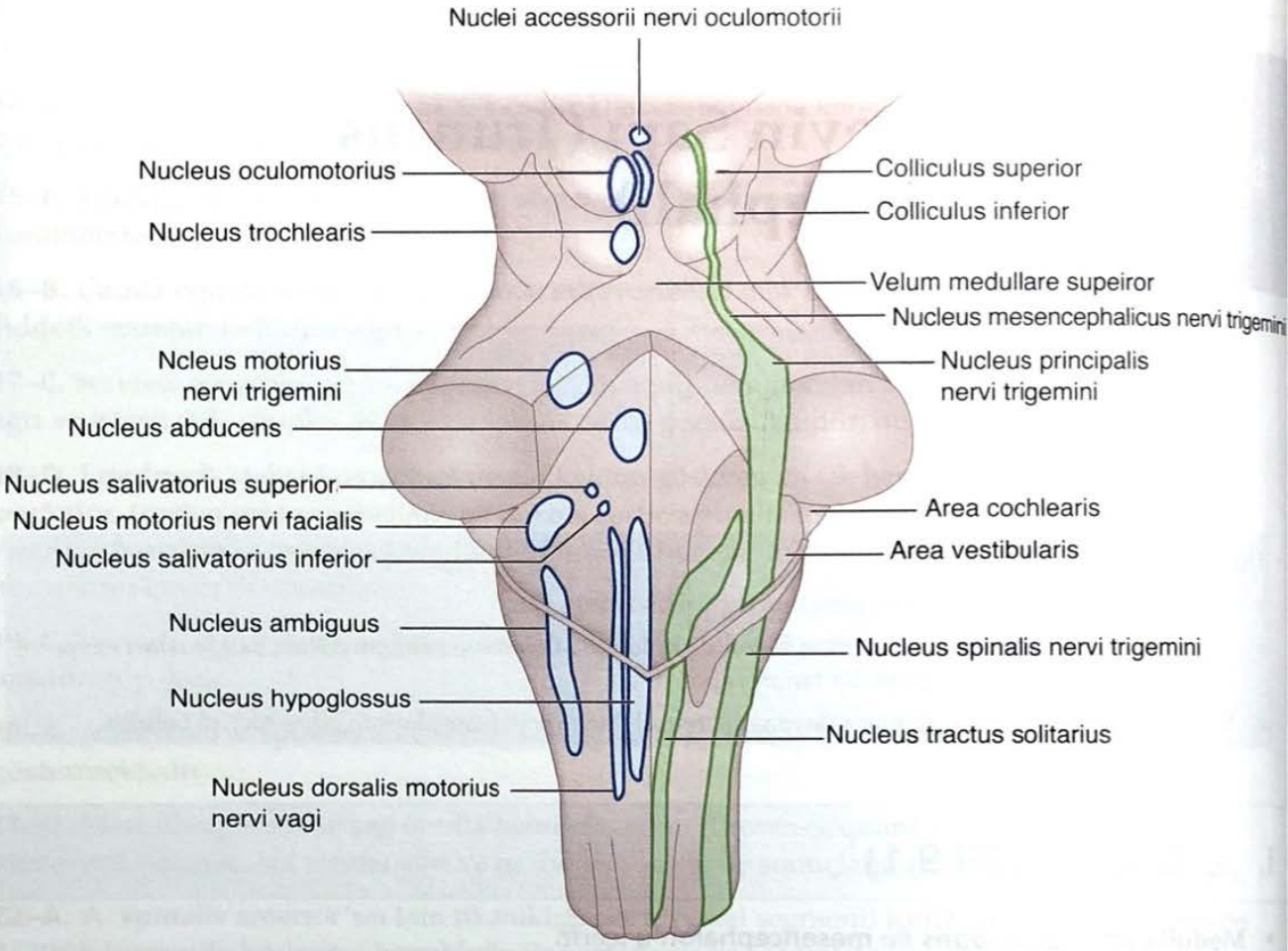
A. Genel bakış: Medulla oblongata (Bulbus)

- Solunum, dolaşım ve gastrointestinal hareketliliği düzenleyen otonom merkezleri içerir
- Decussatio pyramidum' dan sulcus bulbopontinus'a (pontinus inferior) kadar uzanır.
- IX-XII. cranial sinirler burdan çıkar. V ve VIII. cranial sinir çekirdekleri kaudale doğru medulla oblongata içine uzanır.
- Pedunculus cerebellaris inferior vasıtasıyla cerebellum'a bağlantı kurar.

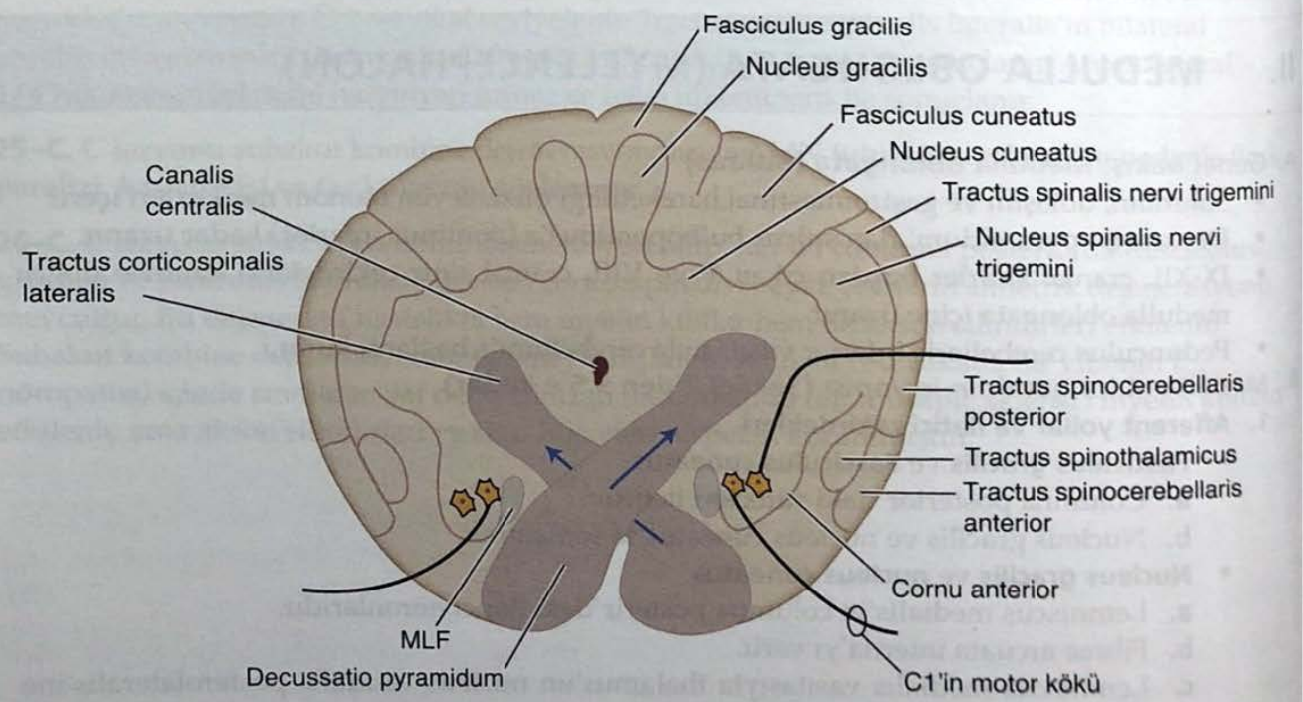
B. Medulla oblongata'nın iç yapısı (Şekil 9.2'den 9.5'e kadar)

1. Afferent yollar ve iletici çekirdekleri

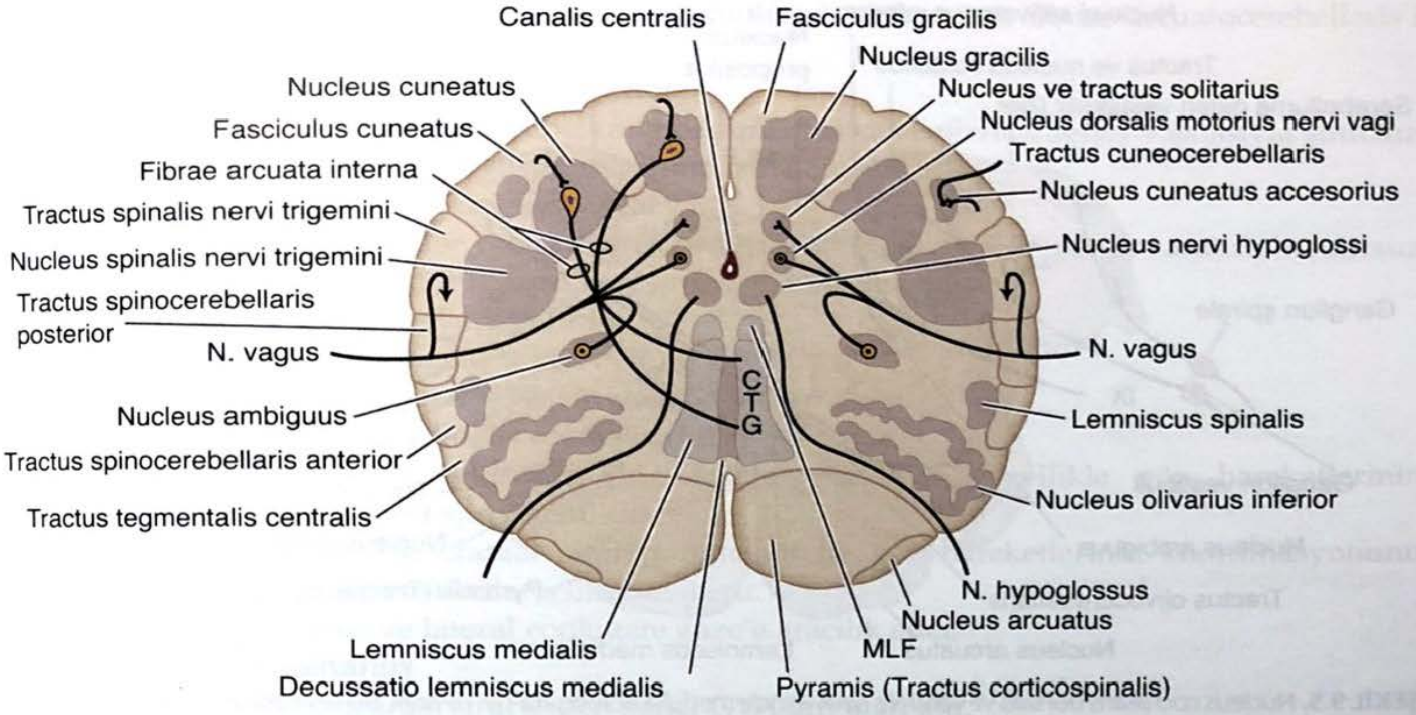
- **Fasciculus gracilis** ve **Fasciculus cuneatus**
  - **a.** Columna posterior'daki süreçleri iletirler.
  - **b.** Nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'ta sonlanırlar.
- **Nucleus gracilis** ve **nucleus cuneatus**
  - **a.** Lemniscus medialis'in columna posterir'daki ikinci nöronlarıdır.
  - **b.** Fibrae arcuata interna'yı verir.
  - **c.** Lemniscus medialis vasıtasıyla thalamus'un nucleus ventralis posterolateralis'ine (VPL) projekte olur.



ŞEKİL 9.1. Motor ve duyusal cranial sinir çekirdeklerinin beyin sapında yerleştiği yerlerin anahatları arka taraftan gösterilmektedir. Motor çekirdekler sol tarafta, duyu çekirdekleri ise sağ tarafta gösterilmektedir.

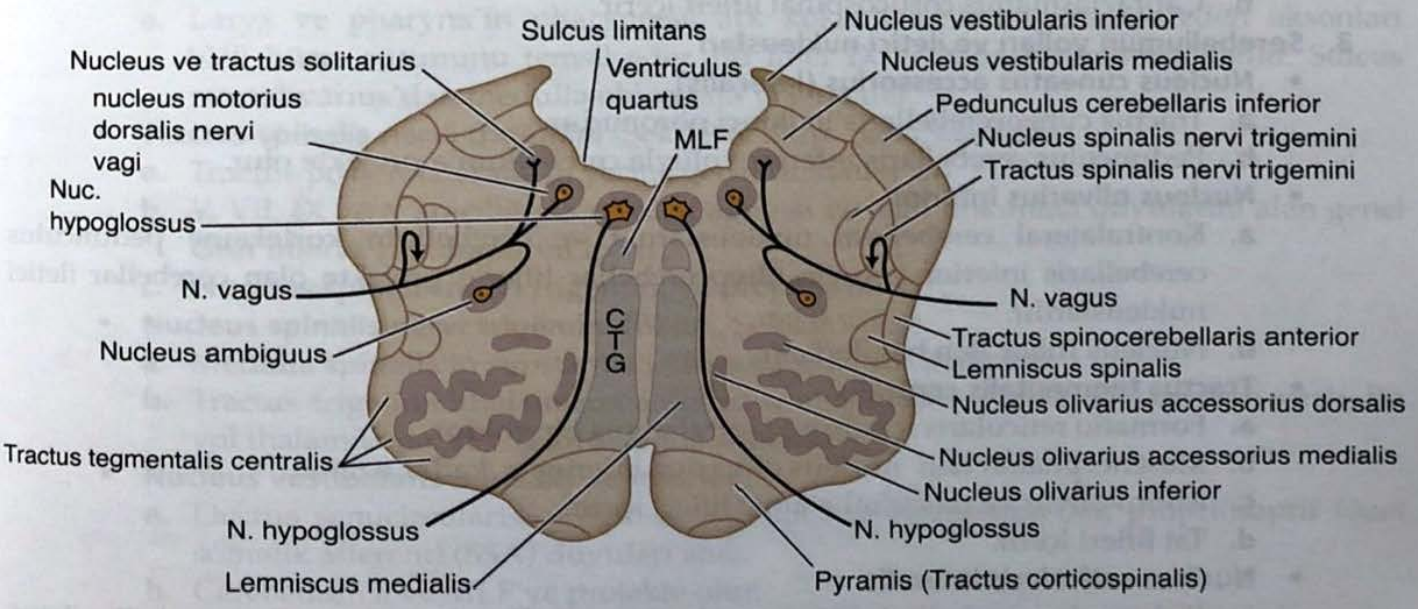


ŞEKİL 9.2. Medulla oblongata kaudal'inin decussatio pyramidum (motor) seviyesinde enine kesiti.

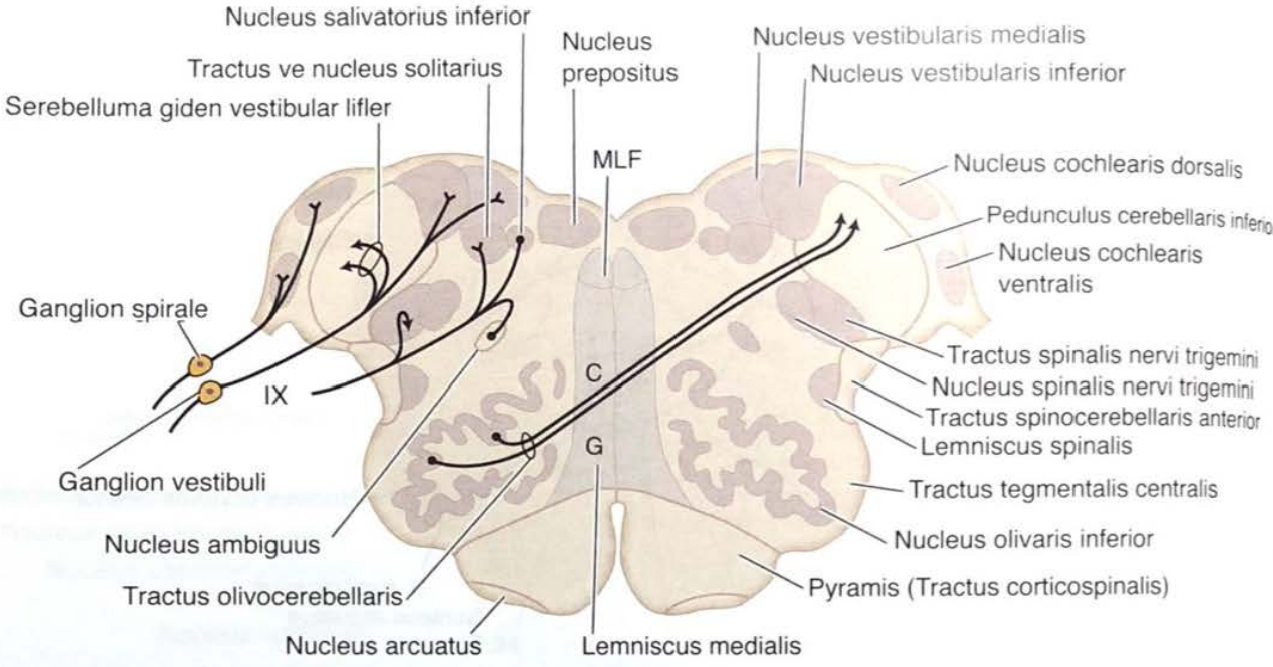


ŞEKİL 9.3. Decussatio lemnisci medialis seviyesinde medulla oblongata'nın kaudalinin enine kesiti. Fibrae arcuata interna çapraz yapar ve lemniscus medialis'i oluşturur. Nervus vagus'un GSA lifleri N. trigeminus'un tractus spinalis nervi trigemini'sine girer (ok). CTG= Cuneate (kol), Truncus (gövde) ve Gracile (bacak) lemniscus medialis'i oluşturur.

- **Fibrae arcuata interna**
  - **a.** Nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'tan çıkar ve kontralateral lemniscus medialis'i oluşturur.
- **Decussatio lemnisci medialis** (Bknz. Şekil 9.3)
  - **a.** Fibrae arcuata interna'nın çaprazlaşmasıyla oluşur
- **Lemniscus medialis**
  - **a.** Columna posterior'daki bilgilerin nucleus ventralis posterolateralis'e iletilmesine aracılık eder.



ŞEKİL 9.4. Midolivar seviyede medulla oblongata'nın enine kesiti. N. vagus, n. hypoglossus) ve n. vestibularis (VIII) bu kesitte belirgindir. Nucleus ambiguus IX. ve X. cranial sinirlere SVE lifler verir. Tractus spinocerebellaris posterior, pedunculus cerebellaris inferior içinden geçer. SVE=Özel visseral efferent. CTG=Cuneate (kol), Truncus (gövde) ve Gracile (bacak)



ŞEKİL 9.5. Nucleus cochlearis dorsalis ve ventralis seviyesinde medulla oblongata'nın rostrali. Bu seviyede n.glossopharyngeus (IX) da görülür. Nucleus nervi hypoglossi nucleus prepositus ile yer değiştirir. N.glossopharyngeus'un (IX) GSA lifleri tractus spinalis nervi trigemini'ye (Ok) girer.

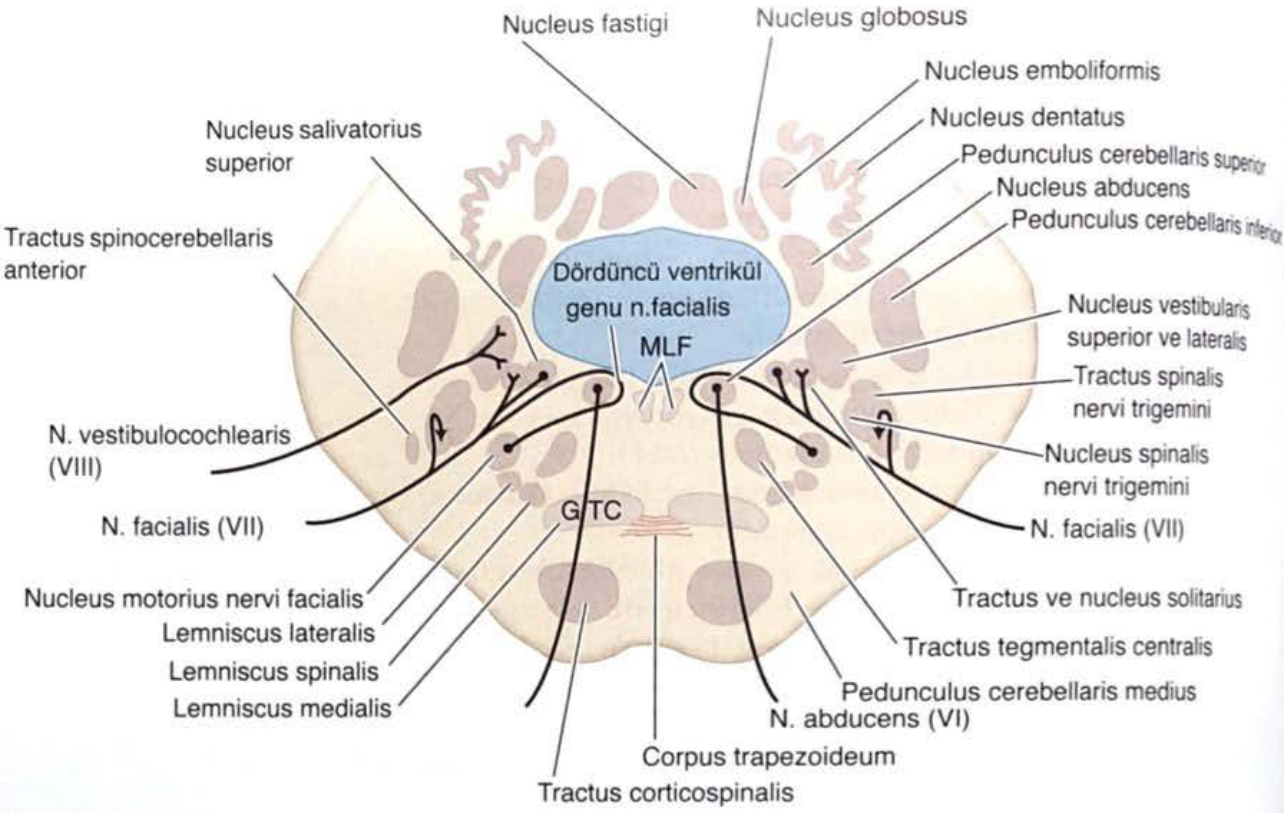
- **Lemniscus spinalis**
  - **a.** Tractus spinothalamicus anterior, lateralis ve spinotectalis'i içerir.

2. **İnen Motor Yollar**
   - **Decussatio pyramidum** (Bknz. Şekil 9.2)
     - **a.** Spinomedullar (oblongata) birleşkede bulunur.
     - **b.** Çaprazlaşan corticospinal yolları içerir.
   - **Pyramis** (bak şekil 9.4 ve 9.5)
     - **a.** Medulla oblongata'nın ön tarafında yer alır.
     - **b.** Çaprazlaşmamış corticospinal lifleri içerir.
3. **Serebellumun yolları ve iletici nukleusları**
   - **Nucleus cuneatus accessorius (lateralis)**
     - **a.** Tractus cuneocerebellaris'in ikinci nöronudur.
     - **b.** Pedunculus cerebellaris inferior yoluyla cerebellum'a projekte olur.
   - **Nucleus olivarius inferior**
     - **a.** Kontralateral cerebellum nukleuslarına ve cerebellum korteksine pedunculus cerebellaris inferior yoluyla olivocerebellar liflerle projekte olan cerebellar iletici nukleuslardır.
     - **b.** Nucleus ruber'den bilgileri alır.
   - **Tractus tegmentalis centralis**
     - **a.** Formatio reticularis içinde iyi tanımlanmış bir yoldur.
     - **b.** Mesencephalon'dan nucleus olivarius inferior'a kadar uzanır.
     - **c.** Rubro-olivar ve reticulothalamic lifleri içerir.
     - **d.** Tat lifleri içerir.
   - **Nucleus reticularis lateralis**
     - **a.** Pedunculus cerebellaris inferior yoluyla cerebellum'a projekte olan serebellar iletici bir nukleustur.
   - **Nucleus arcuatus**
     - **a.** Pyramis'in ön yüzünde bulunur.

b. Fossa rhomboidea'nın striae medullarisini oluşturan fibrae arcuatocerebellaris'i verir.

- **Tractus spinocerebellaris posterior**
  a. Alt ekstremiteden serebelluma pedunculus cerebellaris inferior vasıtasıyla şuursuz proprioseption duyusunun taşınmasına aracılık eder.
- **Tractus spinocerebellaris anterior**
  a. Alt ekstremiteden cerebellum'a pedunculus cerebellaris superior vasıtasıyla şuursuz proprioseption duyusunun taşınmasına aracılık eder.
- **Pedunculus cerebellaris inferior**
  a. Medulla oblongata'yı cerebellum'a bağlar.

4. **Cranial sinir çekirdekleri ve assosiyasyon yolları**
   - **Fasciculus longitudinalis medialis (MLF)**
     a. Cranial sinir çekirdeklerini birlikte etkilemesi, özellikle göz hareketlerinin koordinasyonu için önemlidir.
     b. III, IV ve VI. cranial sinirler aracılığı ile göz hareketlerinin koordinasyonunu sağlayan n. vestibularis liflerini içerir.
     c. Nistagmus ve lateral conjugate gaze'e aracılık eder.
   - **Tractus solitarius**
     a. IX ve X. cranial sinirlerden genel GVA duyuları alır.
     b. VII, IX ve X. cranial sinirlerden SVA (Tat) duyularını alır.
   - **Nucleus solitarius**
     a. GVA ve SVA duyular tractus tegmentalis centralis aracılığı ile ipsilateral olarak pons'un parabrachial çekirdeklerine ve thalamus'un posteromedial çekirdeğine projekte olur.
   - **Nucleus motorius dorsalis nervi vagi** (Bknz. Şekil 9.1, 9.3 ve 9.4')
     a. Torakal ve abdominal organların terminal (intramural) gangliyonlarında sinaps yapan vagal preganglionik parasempatik GVE lifleri verir.
   - **Nucleus salivatorius inferior (IX)**
     a. Ganglion oticum'da sinaps yapan pregangliyonik parasempatik lifleri (GVE) verir.
   - **Nucleus nervi hypoglossi** (Bknz. Şekil 9.1, 9.3 ve 9.4)
     a. Dilin intrinsik ve ekstrinsik kaslarını innerve eden GSE lifleri verir.
   - **Nucleus ambigus'u (IX, X)** (Bknz. Şekil 9.1, 9.3, 9.4, 9.5)
     a. Laryx ve pharynx'in pharyngeal ark kökenli kaslarını innerve eden aksonları SVE hücre sütununu temsil eder. Bu lifler IX ve X'un kısımlarına katılır. Sulcus retroolivarius'dan medulla oblongata'yı terkeder.
   - **Tractus spinalis nervi trigemini** (Şekil 9.6; Bknz. Şekil 9.2- 9.4)
     a. Tractus posterolateralis'in yerine geçer (Lissauer'in)
     b. V, VII, IX ve X aracılığıyla yüzden ağrı, ısı ve hafif dokunma duyularını alan genel GSA liflerin 1. nöronlarını içerir.
     c. Nucleus spinalis nervi trigemini'ye projekte olur.
   - **Nucleus spinalis nervi trigemini** (Bknz., Şekil 9.1- 9.6)
     a. Medulla spinalis'in substantia jelatinosa'sı ile yer değiştirir.
     b. Tractus trigeminothalamicus anterior'u oluşturan çaprazlaşan aksonları verir. Bu yol thalamus'un VPL çekirdeğinde sonlanır.
   - **Nucleus vestibularis medialis ve inferior**
     a. Ductus semicircularis, utriculus, sacculus ve cerebellum'dan proprioseptif (özel somatik afferent) (SSA) duyuları alır.
     b. Cerebellum'a ve MLF'ye projekte olur.
5. **Area postrema**
   - Dördüncü ventrikülün tabanında obex'in rostralinde uzanır.
   - Kan beyin bariyerinin olmadığı sirkumventrikuler bir organdır.



ŞEKİL 9.6. Nucleus facialis (VII) ve nucleus abducens (VI) seviyesinde ponsu'un kaudali. Intraaksyial n. abducens lifleri, lemniscus medialis ve corticospinal liflerin içinden geçer. Cerebellopontin açıdan beyin sapını terkeden intraaksiyal seyirli n.facialis'in döngüsel seyrine dikkat edin. Dört cerebellum çekirdeği fossa rhombaidea'da uzanır.

III. PONS

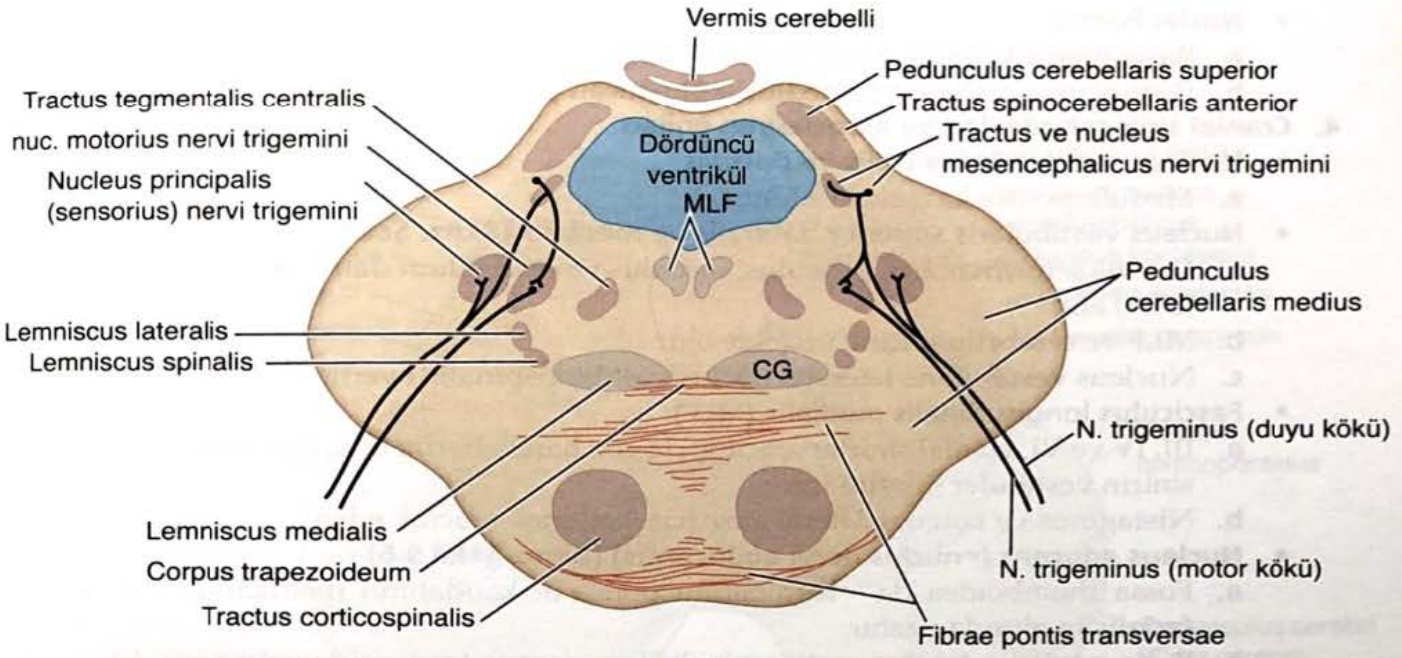
A. Genel Bakış

- Sulcus bulbopontinus ile sulcus pontocruralis arasında uzanır.
- Tractus corticopontinus, tractus corticospinalis, tractus corticobulbaris ve nuclei pontina'yı içeren basis pontis ve nuclei nervi cranialis, nuclei reticularis ve afferent yolları içeren tegmentum kısımlarından oluşur.
- Pedunculus cerebellaris medius ile cerebellum'a bağlanır.
- İşitmeyle ilgili iletici nükleusları ve nucles vestibularis'i içerir. İkinci olarak da postürel mekanizmaları ve vestibülo-okuler refleksleri düzenler.
- Kaudalinde mimik kaslarını innerve eden nucleus motorius nervi facialis'i içerir.
- Ponsun orta kısmında aksonları çiğneme kaslarını innerve eden nucleus motorius nervi trigemini'yi içerir.
- Lateral gaze için bir merkez içerir.
- V, VI, VII ve VIII. cranial sinirler burdan çıkar.

B. Pons'un iç Yapısı (Şekil 9.7; Bknz. Şekil 9.6)

1. Afferent yolları ve iletici nukleusları

- **Nucleus cochlearis dorsalis ve ventralis** (Bknz. Şekil 9.5)
  - **a.** N. cochlearis (VIII) aracılığıyla SSA lifleriyle cohlea'dan işitme duyuları ile ilgili bilgileri alır.
  - **b.** Lemniscus lateralis'in çıktığı işitme ile ilgili çekirdeklerdir.
- **Corpus trapezoideum**
  - **a.** Nucleus cochlearis ventralis'in çaprazlaşan lifleri tarafından oluşturulur.
  - **b.** Stria acustica'yı, lemniscus medialis'i, n. abducens'ten çıkan lifleri ve aberrant corticobulbar lifleri içerir.



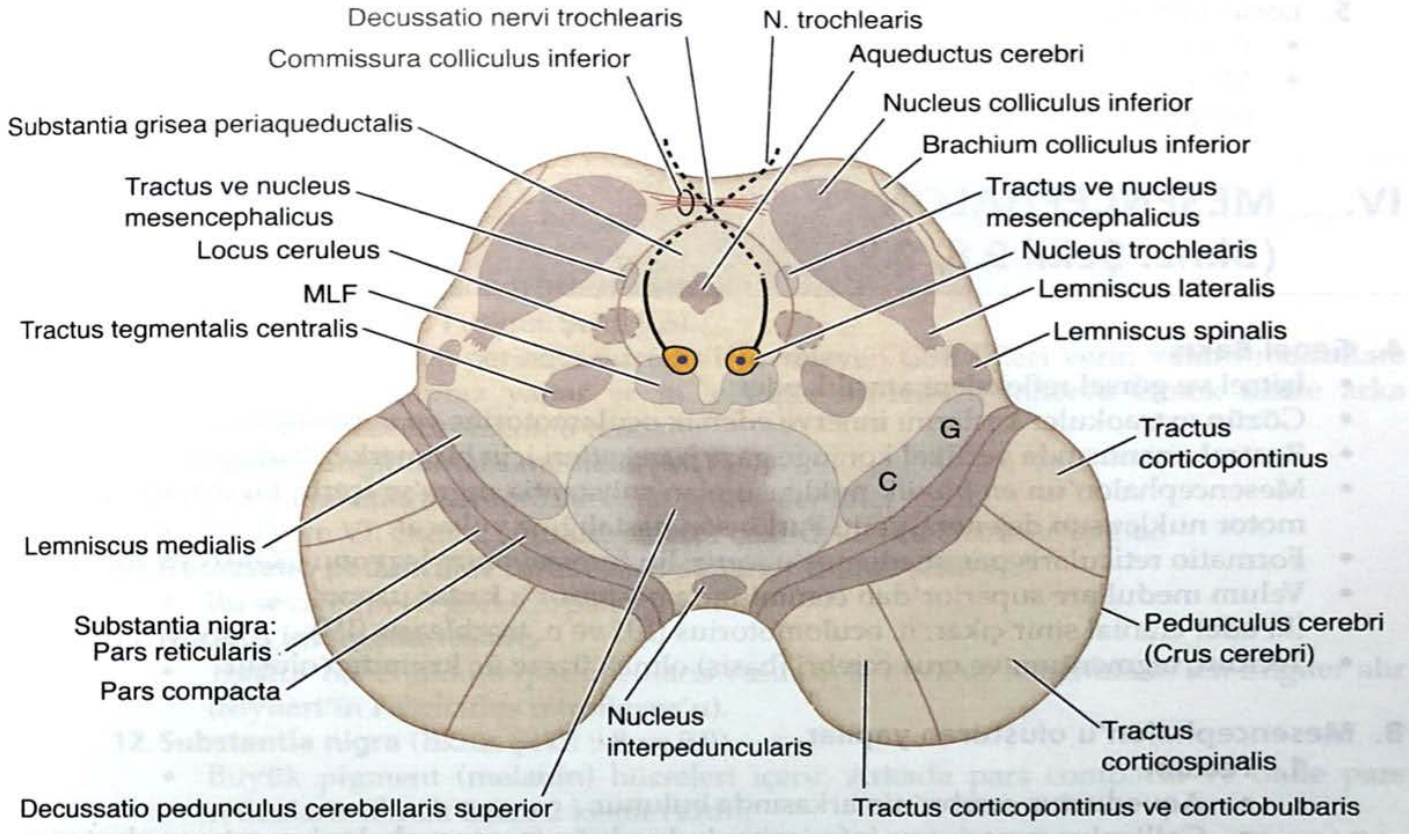
ŞEKİL 9.7. Nuc. principalis (sensorius) ve nuc. motorius nervi trigemini seviyesinde pons'un orta kısmı. Tractus mesencephalicus myotatik çene refleksinin afferent kolunu oluştururken nuc. motorius nervi trigemini efferent kolunu oluşturur. CG= Cuneat, Gracile

- **Nucleus olivarius superior**
  - **a.** Corpus trapezoideum seviyesinde işitmeyle ilgili iletici bir çekirdektir.
  - **b.** Nuclei cochlearis'ten bilgileri alır.
  - **c.** Bilateral lemniscus lateralis 'e katkıda bulunur.
- **Lemniscus lateralis**
  - **a.** Corpus trapezoideum'dan nucleus colliculus inferior'a kadar uzanan ponstaki bir işitme yoludur.
  - **b.** Kontralateral cochlear duyuların baskınlığını yönetir.
- **Lemniscus medialis**
  - **a.** Kontralateral columna posterior'dan thalamus'un nucleus ventralis posterolateralis'ine (VPL) duyuların taşınmasına aracılık eder.
- **Lemniscus spinalis**
  - **a.** Tractus spinotectalis, tractus spinothalamicus anterior ve lateralis'i içerir

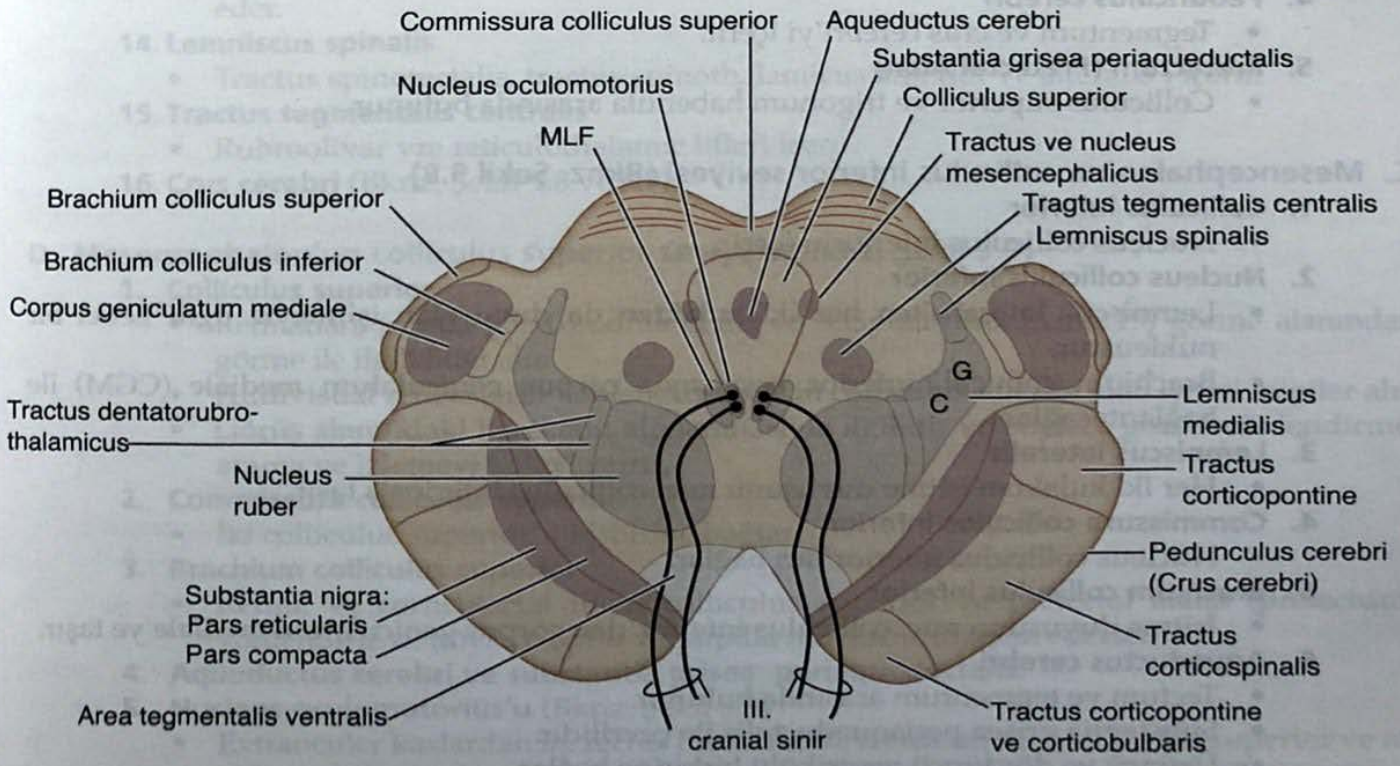
2. **İnen motor yollar (Basis pontis)**
   - **Tractus corticobulbaris**
     - **a.** III, IV ve VI. cranial sinirlerin oküler motor çekirdekleri hariç cranial sinirlerin motor çekirdeklerinde sinaps yapar.
   - **Tractus corticospinalis (Tractus pyramidalis)**
     - **a.** Medulla spinalis'in ön boynuzlarındaki motor nöronlarda sinaps yapar.
   - **Tractus corticopontinae**
     - **a.** Nuclei pontis'te sinaps yapar
3. **Cerebellar yollar ve iletici nucleuslar.**
   - **Tractus tegmentalis centralis.**
     - **a.** Mesencephalon'dan nucleus olivarius inferior'a kadar uzanır.
     - **b.** Reticulothalamic ve rubro-olivar lifleri içerir
   - **Corpus juxtarestiforme**
     - **a.** Pedunculus cerebellaris inferior'un bir parçasını oluşturur.
     - **b.** Vestibulocerebellar, cerebellovestibular ve cerebelloreticular lifleri içerir.
   - **Pedunculus cerebellaris medius**
     - **a.** Pontocerebellar lifleri içerir
     - **b.** Pons'u cerebellum'a bağlar.
   - **Pedunculus cerebellaris superior**
     - **a.** Cerebellum'u pons'a ve mesencephalon'a bağlar.
     - **b.** Dentatorubrotalamik lifleri ve tractus spinocerebellaris anterior'u içerir.

- **Nuclei Pontis**
  - **a.** Basis pontis'te iletici cerebellar nukleuslardır.
  - **b.** Pedunculus cerebellaris medius'u oluşturan pontocerebellar lifler burdan çıkar.

4. **Cranial sinir çekirdekleri ve assosiasyon yolları.**
   - **Nucleus cochlearis ventralis ve dorsalis**
     - **a.** Medullopontin kavşakta bulunur.
   - **Nucleus vestibularis superior, lateralis ve medialis (Bknz. Şekil 9.6)**
     - **a.** Ductus semicircularis, utriculus, sacculus ve cerebellum'dan proprioseptif duyuları (SSA) alır.
     - **b.** MLF ve cerebellum içine projekte olur.
     - **c.** Nucleus vestibularis lateralis tractus vestibulospinalis'i verir.
   - **Fasciculus longitudinalis medialis (MLF)**
     - **a.** III, IV ve VI. cranial sinirler aracılığıyla göz hareketlerini koordine eden VIII. cranial sinirin vestibuler liflerini içerir.
     - **b.** Nistagmus ve konjuge lateral gaze hareketlerine aracılık eder.
   - **Nucleus aducens (=nuclus nervi abducentis) (Bknz. Şekil 9.6)**
     - **a.** Fossa rhomboidea da - tegmentum pontis'in kaudalinin medialinde - colliculus facialis'in altında uzanır.
     - **b.** Basis pontis'in tractus corticospinalis'i ve corpus trapezoideum'un içinden geçen lifleri projekte olurlar.
     - **c.** Musculus rectus lateralis'i innerve eden GSE lifleri verir.
     - **d.** Kontralateral nucleus oculomotorius'a MLF aracılığıyla projekte olan lifleri verir.
     - **e.** Kontrolateral frontal görme alanından (Brodmann 8) komut alan lateral konjuge gaze hareketlerinin ponstaki merkezine yakındır. Kontrolateral m. rectus medialis'i (MLF yoluyla) innerve eder ve n. abducens'in lifleri ile aracılığıyla da konjuge lateral gaze hareketleri için ipsilateral m.rectus lateralis'i innerve eder.
   - **Nucleus facialis (Bknz. Şekil 9.6)**
     - **a.** Yüzün mimik kaslarını innerve eden SVE lifleri verir.
     - **b.** Üst yüz kasları için bilateral, alt yüz kasları için kontralateral bilgileri alır.
     - **c.** Genu'su nucleus abducens'i çevreleyerek dorsomediale projekte olan aksonların nöronlarını içerir ve nucleus facialis ve nucleus spinalis nervi trigemini arasından anterolaterale geçer ve cerebellopontin açıdan beyin sapını terk eder.
   - **Nucleus salivatorius superior**
     - **a.** Ganglion ptrygopalatinum ve submandibulare'de sinaps yapan GVE preganglionik parasimpatik lifleri verir.
   - **Nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini**
   - **Nucleus motorius nervi trigemini**
     - **a.** N. trigeminus seviyesinde tegmentum pontis ortasını lateralinde uzanır.
     - **b.** Nucleus sensorius principalis nervi trigemini'nin medialine uzanır.
     - **c.** Bilateral corticobulbar bilgileri alır.
     - **d.** Çiğneme kasları, m.digastricus'un venter anterior'u, m. mylohyoidesus, m. tensor palatini ve m. tensor tympani'yi innerve eden SVE lifleri verir.
   - **Nucleus sensorius principalis**
     - **a.** Nucleus motorius nervi trigemini'nin lateraline uzanır.
     - **b.** Yüzden basınç ve taktil diskriminasyon duyularını alır.
     - **c.** Kontralateral tractus trigeminothalamicus anterior ile birleşen trigeminothalamic lifleri verir.
     - **d.** Thalamus'un nucleus ventralis posteromedialis'inde sonlanan çaprazlaşmamış tractus trigeminothalamicus posterior'u verir.
   - **Nucleus ve tactus mesencephalicus nervi trigemini** (Şekil 9.8, 9.9 ve Bknz. 9.7)
     - **a.** Ponsun üst kısmından mesencephalon'un üst kısmına uzanır.
     - **b.** MSS içinde sadece pseudounipolar nöron popülasyonunu içerir.
     - **c.** Kas iğcikleri ve basınç reseptörlerinden gelen duyuları alır (çiğneme ve ekstraokuler kaslar)



ŞEKİL 9.8. Nucleus trochlearis, decussatio pedunculus cerebellaris superior ve colliculus inferior seviyesinde mesencephalon.



ŞEKİL 9.9. Nucleus oculomotorius, nucleus ruber ve colliculus superior seviyesinde mesencephalon. N.oculomotorius'un lifleri nucleus ruber ve basis pedunculi'ye doğru laterale geçer ve fossa interpeduncularis'den çıkar.

5. **Locus ceruleus**
   - Pons ve mesencephalon'da melanin içeren bir nucleustur.
   - MSS'nin bütün kısımlarına nöradrenörjik aksonları projekte olan monamine sistemin önemli bir nukleusudur.

IV. MESENCEPHALON (Bknz. Şekil 9.8, 9.9)

A. Genel Bakış

- İşitsel ve görsel reflekslere aracılık eder.
- Gözün extraokuler kaslarını innerve eden n. oculomotorius ve n. trochlearis'i içerir.
- Rostral uzantısında vertikal konjuge gaze hareketleri için bir merkez bulunur.
- Mesencephalon'un en büyük nukleusu olan substantia nigra'yı içerir; bu extrapyramidal motor nukleusun dejenerasyonu Parkinson hastalığına yol açar.
- Formatio reticularis paramedianus'u içerir; bu formasyonun lezyonu COMA'ya yol açar.
- Velum medullare superior'dan commissura posterior'a kadar uzanır.
- İki adet cranial sinir çıkar: n. oculomotorius (III) ve n. trochlearis (IV).
- Tectum, tegmentum ve crus cerebri (basis) olmak üzere üç kısımdan oluşur.

B. Mesencephalon'u oluşturan yapılar.

1. **Tectum**
   - Aqueductus cerebri'nin arkasında bulunur.
   - Colliculus superior ve inferior'un bulunduğu mesencephalon'un çatısını oluşturur.
2. **Tegmentum**
   - Tectum ve basis arasında bulunur.
   - Cranial sinir nükleuslarını ve duyu yollarını içerir.
3. **Basis pedunculi (crus cerebri)**
   - Mesencephalon'un tabanını oluşturur ve corticospinal, corticobulbar ve corticopontin yolları içerir.
4. **Pedunculus cerebri**
   - Tegmentum ve crus cerebri'yi içerir.
5. **Pretectum (Pretectal Alan)**
   - Colliculus superior ve trigonum habenula arasında bulunur.

C. Mesencephalon'un colliculus inferior seviyesi (Bknz. Şekil 9.8)

1. **Colliculus inferior**
   - Nucleus colliculus inferior'u içerir.
2. **Nucleus colliculus inferior**
   - Lemniscus lateralis'ten her iki kulaktan da duyu alan işitmeyle ilgili iletici bir nukleustur.
   - Brachium colluculi inferior vasıtasıyla corpus geniculatum mediale (CGM) ile bağlantı sağlar.
3. **Lemniscus lateralis**
   - Her iki kulaktan işitme duyusunu nuc. colliculus inferior'a taşır.
4. **Commissura colliculus inferior**
   - Nucleus colliculus inferior'ları bağlar.
5. **Brachium colliculus inferior**
   - İşitme duyusunu nuc. colliculus inferior'dan corpus geniculatum mediale'ye taşır.
6. **Aqueductus cerebri**
   - Tectum ve tegmentum arasında bulunur.
   - Substantia grisea periaqueductalis ile çevrilidir.
   - Üçüncü ve dördüncü ventrikülü birbirine bağlar.
   - Tıkandığında hidrosefali (Aqueductal stenoz) oluşmaktadır.

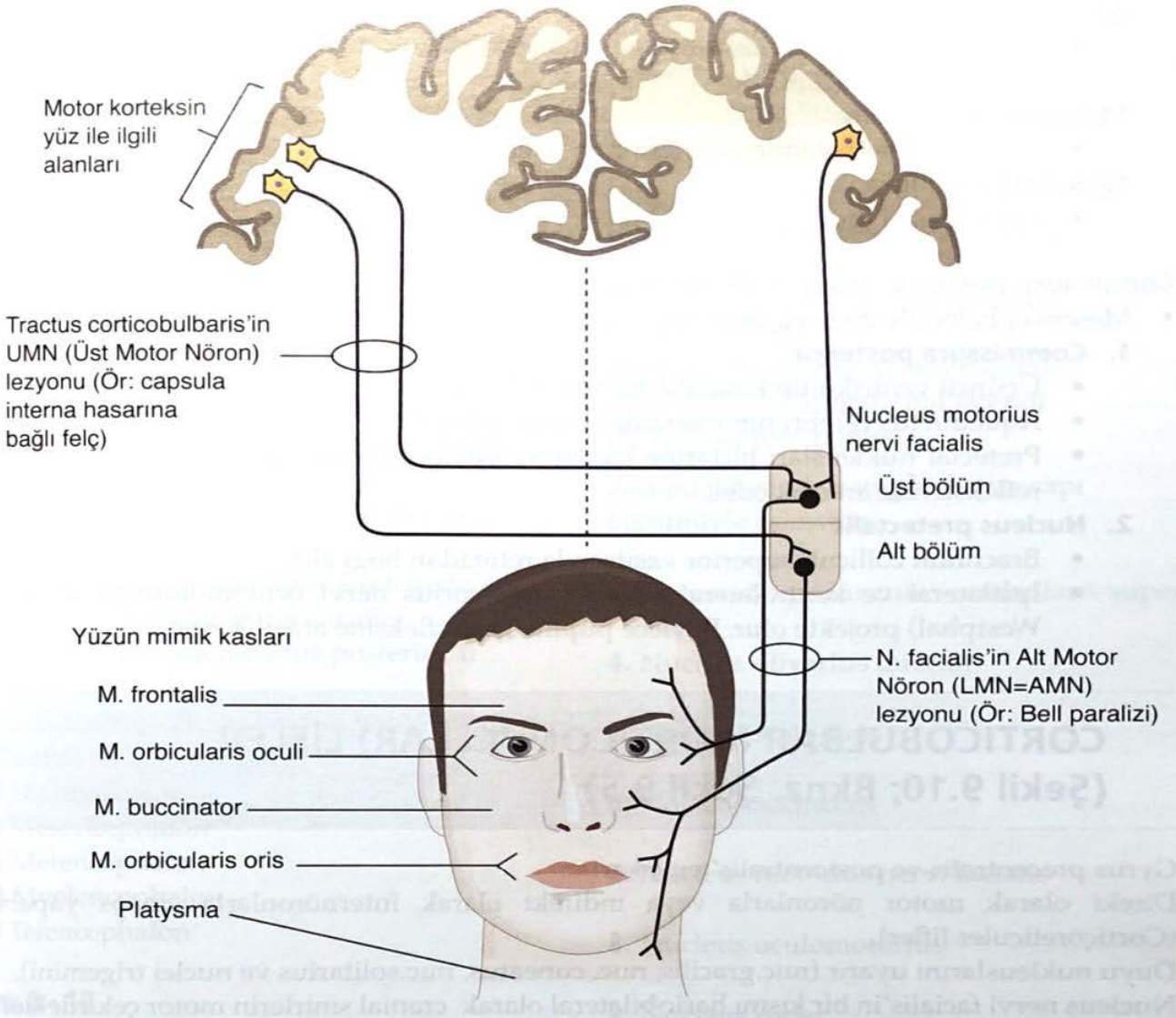
7. **Substantia grisea periaqueductalis**
   - Aqueductus cerebri'yi çevreleyen merkezi gri maddedir.
   - Birçok nukleus grubunu içerir.
     a. Locus ceruleus
     b. Nucleus ve tractus mesencephalicus
     c. Nucleus tegmentalis dorsalis
        - Endojenik uyku kontrolünde rol oynayan enkefalanerjik nöronları içerir.
     d. Nuclei raphe
        - Serotonerjik nöronları içerir..
8. **Nucleus trochlearis'i** (Bknz. Şekil 9.8)
   - Substantia grisea periaqueductalis'i çevreleyen GSE lifleri verir, velum medullare superior'da çapraz yapar ve m. obliqus superior'u innerve etmek üzere arka taraftan mesencephalon'u terkeder.
9. **Fasciculus longitudinalis medialis (MLF)**
   - Göz hareketlerini koordine eden vestibuler lifler içerir
   - III, IV ve VI. cranial sinirlerin motor çekirdeklerini birbirine bağlar.
10. **Decussatio pedunculus cerebellaris superior** (Bknz. Şekil 9.8)
    - Bu seviyenin en göze çarpan yapısıdır.
11. **Nucleus interpeduncularis**
    - Tractus habenulointerpeduncularis vasıtasıyla nucleus habenularis'ten bilgiler alır (Mynert'in Fasciculus retroflexus'u).
12. **Substantia nigra** (Bknz. Şekil 9.8 ve 9.9)
    - Büyük pigment (melanin) hücreleri içerir. Arkada pars compacta ve önde pars reticularis olmak üzere 2 kısmı vardır.
    - Caudatoputamen'den (striatonigral lifler) gamma - aminobutirik asit - erjik (GABA-erjik) bilgiler alır.
    - Dopaminerjik lifler caudatoputamen'e (Nigrostriatal lifler) projekte olurlar.
    - Non-dopeminerjik lifler thalamusun nucleus ventralis anterior'una, nucleus ventralis lateralis'ine ve nucleus mediodorsalis'ine (Nigrothalamic lifler) projekte olurlar.
13. **Lemniscus medialis**
    - Columna posterior'daki bilgilerin thalamus'un VPL çekirdeğine taşımasına aracılık eder.
14. **Lemniscus spinalis**
    - Tractus spinotectalis, tractus spinothalamicus anterior ve lateralis'i içerir.
15. **Tractus tegmentalis centralis**
    - Rubroolivar vre reticulothalamic lifleri içerir.
16. **Crus cerebri** (Bknz. Şekil 9.8 ve 9.9)

D. Mesencephalon'un colliculus superior seviyesi (Bknz. Şekil 9.9)

1. **Colliculus superior**
   - Retinadan, frontal göz (Brodmann 8) ve occipital (Brodmann 19) görme alanından görme ile ilgili lifler alır.
   - Audivisual reflekslerin yönlendirmesi için colliculus inferior'dan işitsel bilgiler alır.
   - Görüş alanındaki hareketin algılanmasıyla ilgilidir ve böylece görsel yönlendirme, arama ve izlemeyi kolaylaştırır.
2. **Commissura colliculus superior**
   - İki colliculus superior'u birbirine bağlar.
3. **Brachium colliculus superior**
   - Retina ve corticotectal lifleri colliculus superior ve pretectal alana (pretectum) yönlendirir ve böylece optik ve pupilla refleksine aracılık ederler.
4. **Aqueductus cerebri ve substantia grisea periaqueductalis.**
5. **Nucleus oculomotorius'u** (Bknz. Şekil 9.9)
   - Extraoculer kaslardan m. rectus medialis, m. rectus inferior, m. rectus superior ve m. obliqus inferior ile m. levator palpebra superior'u innerve eden GSE lifleri verir.
   - Çaprazlaşan lifler m. rectus superior'a projekte olur.
   - Çaprazlaşan ve çaprazlaşmayan lifler m. levator palbebra superior'a projekte olur.



ŞEKİL 9.10. Beyin sapının corticobulbar yolları. Corticobulbar lifler motor korteksin yüz sahasından başlar ve V, VII, IX, X, XI ve XII. cranial sinirlerin çekirdeklerine SVE ve GSE ilifler götürür. Oküler motor sinirlere (III, IV,VI) giden direk corticobulbar lifler gösterilmemiştir. Corticobulbar liflerinin hasarı UMN lezyonu ile sonuçlanır. GSE =genel somatic efferent; SVE = özel visceral efferent; UMN = Üst motor nöron (Carpenter MC'den uyarlanmıştır. Core Text of Neuroanatomy. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins'in izinleriyle, 1985:129.).



ŞEKİL 9.11. Nucleus motorius nervi facialis'in corticobulbar innervasyonu. Bir üst motor nöron lezyonu (UMN) (örneğin, capsula interna'yı kapsayan bir felç) kontralateral yüzün alt kısmında zayıflığa, yüzün üst kısmında ise herhangi bir değişikliğe yol açmaz. Bir AMN lezyonu ise (Örneğin; Bell paralizi) yüzün hem alt hem de üst kısmında yüz kaslarının felcine yol açar. UMN = Üst motor noron; AMN (LMN) = Alt motor nöron.

6. **Nucleus accessorius nervi oculomotorii (Edinger–Westphal)**
   - Ganglion ciliare'de sonlanan GVE preganglionik parasempatik lifleri verir.
   - Ganglion ciliare'den çıkan postganglionik lifler corpus ciliare (Akkomadosyon) ve m. sphincter pupilla' yı innerve eder.
7. **MLF**
   - Göz hareketlerini koordine eden vestibular lifleri içerir.
   - Okuler motor sinirleri (III, IV, VI) birbirine bağlar.
8. **Tractus tegmentalis centralis.**
   - Rubroolivar ve spinothalamic lifleri içerir.
9. **Nucleus ruber** (Bknz. Şekil 9.9)
   - Nuc. oculomotorius seviyesinde tegmentum'da bulunur. (colliculus sup. seviyesi)
   - Cortex cerebri'den bilateral bilgiler alır.
   - Nuclei cerebelli'den kontralateral bilgiler alır.
   - Çaprazlaşan tractus rubrospinalis buradan çıkar.
   - Çaprazlaşmayan tractus rupro-olivarius buradan çıkar.
   - Fleksör kaslar üzerinde kolaylaştırıcı etki yapar.

10. Lemniscus medialis

- Columna posterior'daki bilgilerin thalamus'un nucleus ventralis posterolateralis'ine taşınmasına aracılık eder.

11. Lemniscus spinalis

- Tractus spinothalamicus anterior ve lateralis'i içerir

12. Substantia nigra

- Crus cerebri (basis pedunculi)

E. Commisura posterior seviyesi (Pretectal bölge)

- Mesencephalon ile diencephalon arasındaki bir geçiş alanıdır.

1. Commissura posterior

- Üçüncü ventrikülün kaudaldeki sınırını belirler.
- Aqueductus cerebri'nin rostraldeki sınırını belirler.
- Pretectal nukleusları birbirine bağlar ve böylece konsensual (indirek) pupilla ışık reflekslerine aracılık eder.

2. Nucleus pretectalis

- Brachium colliculi superior vasıtasıyla retinadan bilgi alır.
- İpsilateral ve kontrolateral nucleus accessorius nervi oculomotorii'ye (Edinger-Westphal) projekte olur. Böylece pupilla ışık refleksine aracılık eder.

V. CORTICOBULBAR (CORTICONUCLEAR) LİFLER (Şekil 9.10; Bknz. Şekil 9.5)

- Gyrus precentralis ve postcentralis'ten çıkarlar.
- Direkt olarak motor nöronlarla veya indirekt olarak internöronlarla sinaps yapabilir (Corticoreticuler lifler).
- Duyu nukleuslarını uyarır (nuc.gracilis, nuc. cuneatus, nuc.solitarius ve nuclei trigemini).
- Nucleus nervi facialis'in bir kısmı hariç bilateral olarak cranial sinirlerin motor çekirdeklerini innerve eder. Nucleus facialais'in üst yüz bölgesi bilateral, alt yüz bölgesi ise sadece kontrolateral lif alır (Şekil 9.11).
- M. sternocloideomastoideus'u innerve eden n. accessorius'un (XI) ipsilateral spinal nukleusunu ve m. trapezius'un siniri n. accessorius'un kontralateral spinal nukleusunu innerve eder.
- M. orbicularis oculi değişen sayıda çaprazlaşan ve çaprazlaşmayan lifler alır; Bu nedenle felç hastadan hastaya değişiklik gösterir.

Tekrar Testi

1. Kırk yaşlarında kütüphaneci bir bayan acil servise getirilir. Nörolojik muayenede aşağıdaki bulgular elde edilir: Kan basıncı 160/90 mmHg, yüzün sağ taraf alt kısmında uyuşma, üst veya alt ekstremitelerde güç kaybı yok, dilin protruzyonunda sağa deviye olması, ve hasta "ah" dediğinde uvula'nın sola deviye olması. Bu semptomlara neden olan lezyon aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bulunur?
(A) Capsula interna'nın crus anterior'u
(B) Claustrum
(C) Sol tarafta, capsule interna'nın genu'su,
(D) Sağ taraf lobulus paracentralis
(E) Capsula interna'nın crus posterior'u

2. Aqueductus cerebri beynin hangi kısmında bulunur?
(A) Diencephalon
(B) Mesencephalon
(C) Metencephalon
(D) Myelencephalon
(E) Telencephalon

Soru 3 - 10

3 ila 10 arasındaki soruların cevap seçenekleri aynıdır. Kümedeki her soru için bir cevap seçin.

(A) Basis pontis
(B) Colliculus superior seviyesinde, mesencephalon
(C) Colliculus inferior seviyesinde, mesencephalon
(D) Medulla oblongata'nın mediali
(E) Medulla oblongata'nın laterali
(F) Tegmentum pontis

Aşağıdaki yapıları uygun beyin sapı bölümüyle eşleştirin.

3. Decussatio pedunculus cerebellaris superior

4. Nucleus olivarius inferior

5. Nucleus ambiguus

6. Nucleus abducens

7. Nucleus motorius nervi facialis

8. Nucleus oculomotorius

9. Nucleus ruber

10. Nucleus trochlearis

Cevaplar ve Açıklamalar

1-C. Capsula interna'nın genu'sundaki bir lezyon corticobulbar liflerin harabına yol açar. Nucleus facialis bilateral corticobulbar bilgileri alır, üst yüz bölümü bilateral ve alt yüz bölümü sadece kontralateral bilgileri alır. Nucleus hypoglossus sadece kontralateral corticobulbar bilgileri alır. Dil öne çıkartıldığında, sağlam m. genioglossus'un karşı konulamaz etkinliği nedeniyle zayıf tarafa devie olur (kayar). Hasta "ah" dediğinde uvula sağlam olan tarafa devie olur. Uvula ve arcus palataglossus'un kasları n. vagus (X) tarafından innerve edilir.

2-B. Aqueductus cerebri mesencephalon'da bulunur; Üçüncü ventrikülü dördüncü ventriküle bağlar.

3-C. Decussatio pedunculus cerebellaris superior colliculus inferior seviyesinde mesencephalon'un tanımlayıcı bir kısmıdır.

4-E. Serebellar iletici bir nukleus olan nucleus olivarius inferior medulla oblongata'nın lateralindeki en belirgin çekirdektir.

5-E. Nucleus ambiguus, medulla oblongata'nın lateralinde bulunur; IX ve X. cranial sinir parçalarına SVE lifler verirler.

6-F. Nucleus abducens tegmentum pontis'in dorsomedialinde bulunur. Beyin sapındaki cranial sinirlerin bütün nukleusları tegmentum'da bulunur.

7-F. Nucleus facialis tegmentum pontis'in lateralinde bulunur.

8-B. Nucleus oculomotorius colliculus superior seviyesinde tegmentum mesencephali'nin dorsomedialinde, MLF'in medialine uzanır.

9-B. Nucleus ruber colliculus superior seviyesinde mesencephalon'un bölümlerini tanımlayan bir yapıdır. Nucleus oculomotorius ve substantia nigra arasında uzanır.

10-C. Nervus trochlearis colliculus inferior seviyesinde tegmentum mesencephali'nin dorsomedialinde bulunur.

bölüm **10**

Cranial Sinirler

Öğrenim Hedefleri

- Cranial sinirleri sırasıyla sayar.
- Her bir cranial sinirin genel özelliklerini, bileşenlerini ve işlevlerini tanımlar.
- Her bir cranial sinir lezyonunun etkilerini açıklar.
- Cranial sinir bileşenleri tablosu için Ekler'deki Tablo A-1'e başvurun.

I. GİRİŞ

- Beyinden çıkan sinir çiftleri (Şekil 10.1 - 10.3; Bknz. Şekil 1.1 ve 1.7).

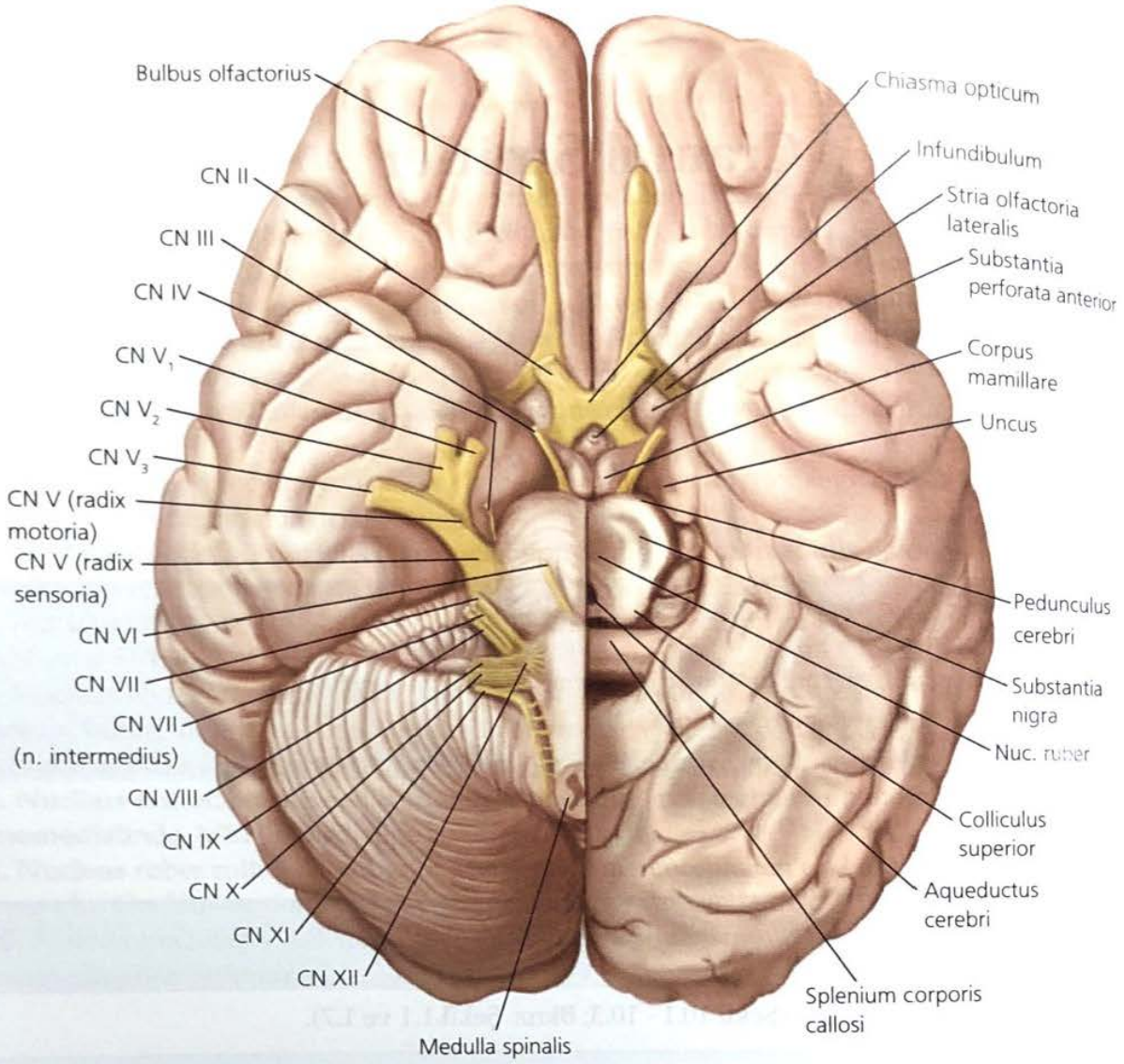
II. NERVUS TERMINALIS (0. Cranial Sinir)

- İnsanlarda ilk defa yaklaşık 100 yıl önce tespit edilen bu sinir, işlevinin ve kökeninin belirlenmesindeki güçlük nedeniyle sıklıkla kitaplara dahil edilmemiştir.
- Fila olfactoria'nın anteromedialinde yerleşir, I. cranial sinir ile birlikte lamina cribrosa'dan geçer.
- Büyük olasılıkla feromonların algılanmasına ve üreme sistemlerindeki işlevlere aracılık eden özel viseral afferent (SVA) bir sinirdir.
- Gyrus rectus ile bağlantılı miyelinsiz sinir liflerinden oluşur.
- Arkada nuc. septalis medialis ve lateralis ile diencephalon'un area preoptica'sına ulaşır.

III. NERVUS OLFACTORIUS (I. Cranial Sinir) (Bknz. Bölüm 17.I ve Ekler)

A. Nervus olfactorius'un genel özellikler

- **Koku duyusunu** alan SVA lif içeren bir sinir.
- Burun mukozasında, olfactor epitelde bulunan bipolar nöronların miyelinsiz akson demetlerinden (fila olfactoria'dan) oluşur.



ŞEKİL 10.1. Cranial sinirlerle (CN) birlikte beynin tabanı. ('Truex RC, Kellner CE.Detailed Atlas of the Head and Neck. New York, NY: Oxford University Press; 1958:34'den değiştirilerek alınmıştır.)

- Kafatasına, os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sındaki deliklerden geçerek girer.
- Doğrudan telencephalon'da sonlanır.
- Telencephalon'un uzantısı olan bulbus olfactorius'ta bulunan mitral ve tufted hücrelerle sinaps yapar.
- Doğrudan ön beyinde sonlanan tek cranial sinirdir.

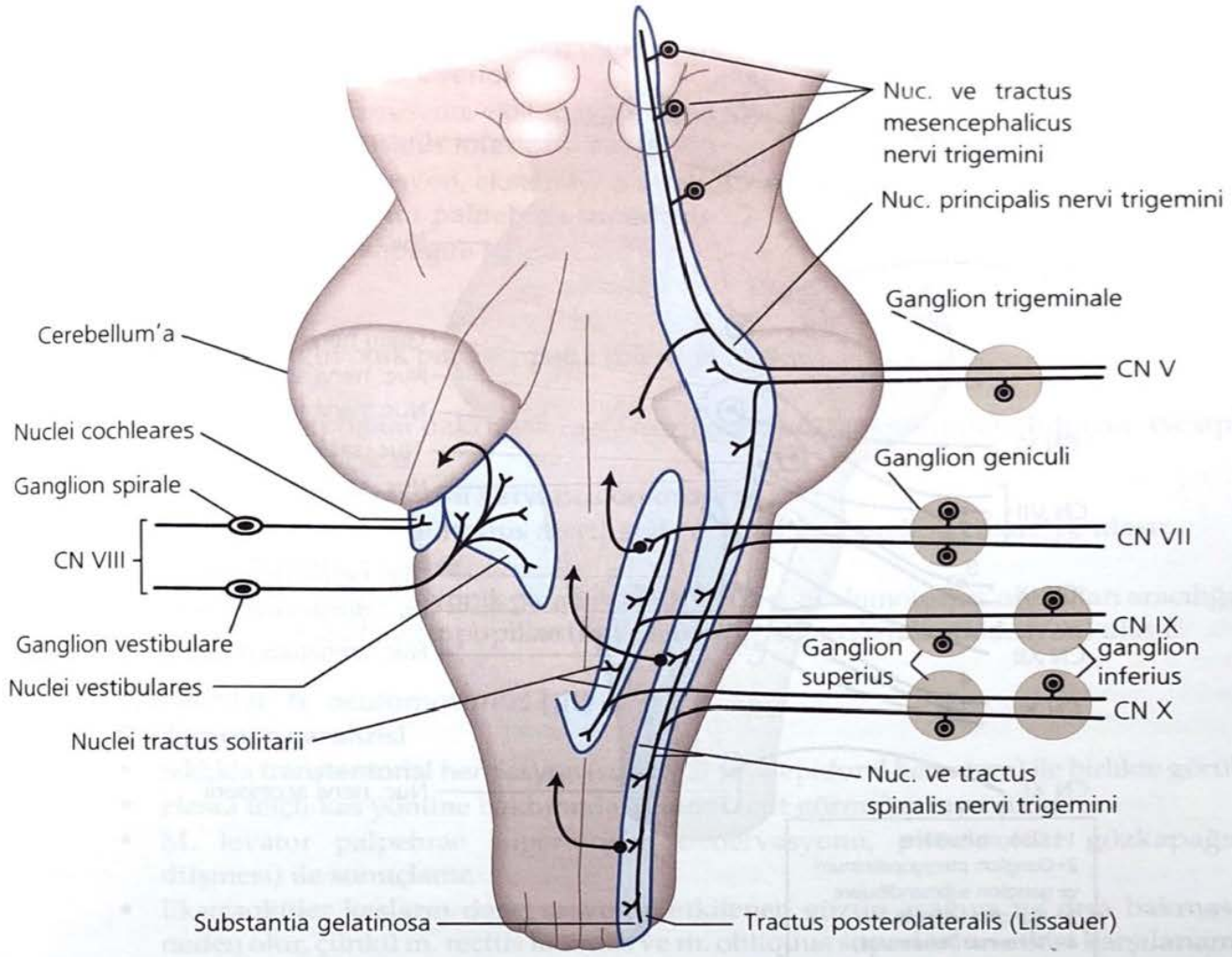
B. Klinik bağlantı: N. olfactorius'un hasarı

- Koku duyusu kaybı olan **anosmia** ile sonuçlanır (Ör: os ethmoidale kırığı).
- Olfaktor epitel, hasardan sonra rejenerasyon yeteneğine sahiptir.

IV. NERVUS OPTICUS (II. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.2, 16.2 ve 16.4; Bknz. Bölüm 16. III. B)

A. Nervus opticus'un genel özellikleri

- **Görme** ve **pupilla ışık refleksleri**nde görevli bir özel somatik afferent (**SSA**) sinirdir.
- Retina'nın gangliyon hücre tabakasında yerleşen nöronların aksonlarından oluşur.

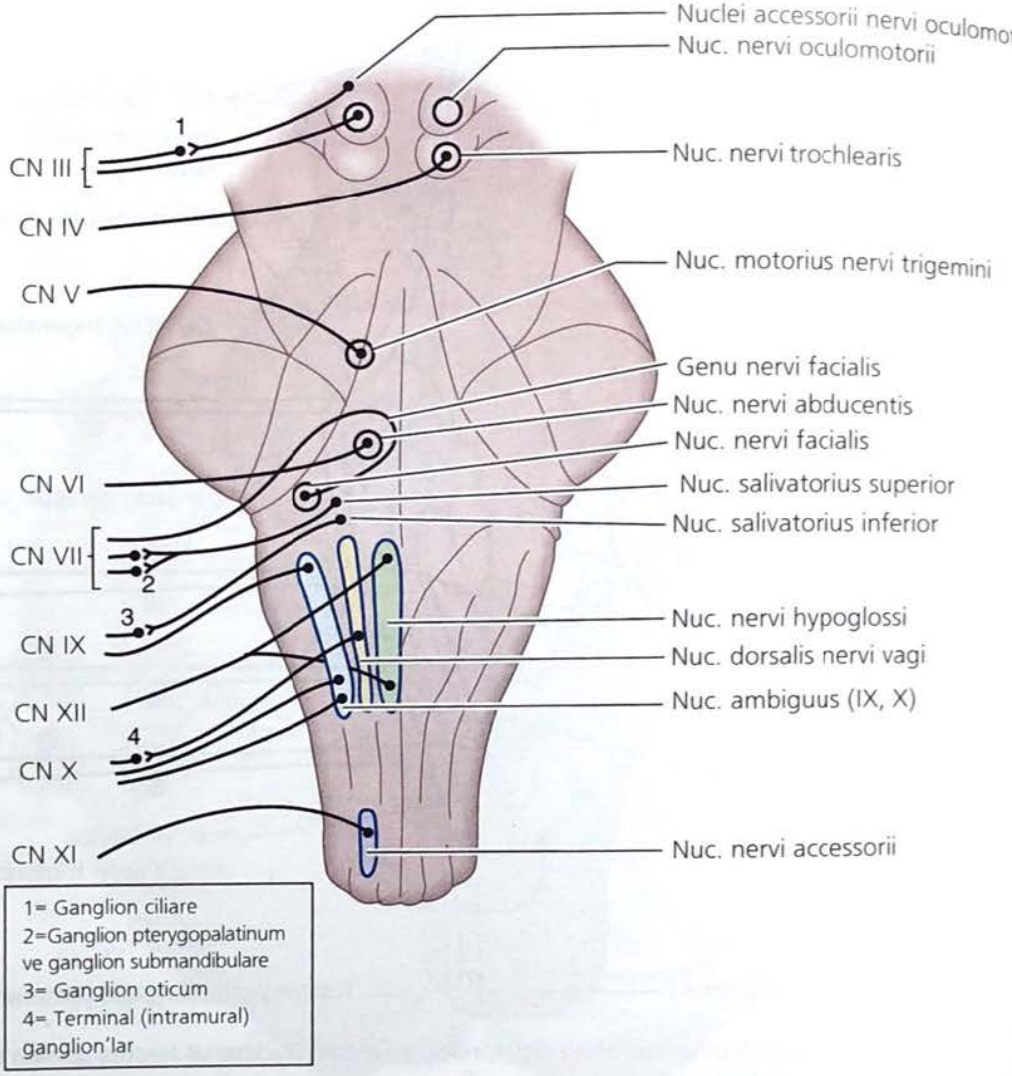


ŞEKİL 10.2. Cranial sinir duyu nucleus'larının beyin sapı içindeki yerleşimi. Nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini, medulla spinalis'in servikal seviyelerine (C3) kadar uzanır. Üç duyu alanı belirgindir: CN VIII'in cochlear ve vestibuler nucleus'larını içeren özel somatik afferent (*SSA*) alanı; CN VII, CN IX ve CN X'un ortak genel viseral afferent (*GVA*) ve özel viseral afferent (*SVA*) sütunu olan nuclei tractus solitarii; ve CN V, CN VII, CN IX ve CN X'un, nuc. spinalis nervi trigemini, nuc. principalis nervi trigemini ve nuc. mesencephalicus nervi trigemini'yi kapsayan genel somatik afferent (GSA) sütunu. (Noback CR, Demarest RJ.*The Human Nervous System*. Baltimore MD: Williams & Wilkins; 1991: 222.'den değiştirilerek alınmıştır.)

- Os sphenoidale'nin canalis opticus'undan geçerek kafatasına girer.
- Chiasma opticum ve tractus opticus aracılığıyla bir thalamic aktarım nükleusu olan corpus geniculatum laterale'ye giren aksonları vardır, buradan lobus occipitalis'in görme korteksine (Brodmann 17) ulaşır.
- **Gerçek bir periferik sinir değildir**, fakat diencephalon'un bir parçasıdır.
- Nazal retinadan gelip chiasma opticum'da çapraz yapan lifleri içerir.
- Temporal retinadan gelip chiasma opticum'da ipsilateral olarak devam eden lifleri içerir.
- Miyelinli aksonlar içerir.
- Beyin zarları (Dura-pia-arachnoid) tarafından sarılı haldedir ve subarachnoid aralık içinde uzanır.

B. Klinik bağlantılar: N. opticus (II)

- Kesildiği zaman, **ipsilateral körlük** ve **direkt pupilla ışık refleksi kaybı** ortaya çıkar; nervus opticus'un rejenerasyonu gerçekleşmez.
- Artmış intracranial basınca maruz kalındığında (Ör: tümör), discus nervi optici tıkanmasına bağlı **papilla ödemi** oluşur.
- Sıkıştırıldığında, **optik atrofi** (yani aksonal dejenerasyon) ile sonuçlanır.



ŞEKİL 10.3. Cranial sinir motor nukleuslarının beyin sapı içindeki yerleşimi. Medialden laterale doğru üç işlevsel hücre sütunu görülür; CN III, CN IV, CN VI ve CN XII'nin genel somatik efferent (*GSE*) sütunu; CN III, CN VII, CN IX ve CN X'un GVE sütunu; ve CN V, CN VII, CN IX, CN X ve CN XI'in özel viseral efferent (*SVE*) sütunu. (Noback CR, Demarest RJ, *The Human Nervous System.* Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1991: 223.'den değiştirilerek alınmıştır.)

V. NERVUS OCULOMOTORIUS (III. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7 ve 10.3; Bölüm 16)

A. Nervus oculomotorius'un genel özellikleri

- Genel somatik efferent (**GSE**) ve genel visceral efferent (**GVE**) lifler içerir.
- **Gözü hareket ettiren, pupilla'yı daraltan, akomodasyon** ve **konverjans** yaptıran saf motor bir sinirdir.
- Mesencephalon'daki fossa interpeduncularis'de beyin sapından çıkar, sinus cavernosus'un lateral duvarından geçer ve fissura orbitalis superior yoluyla orbitaya girer.

1. GSE bileşeni

- Mesencephalon'daki nuc. nervi oculomotorii'den çıkar.
- Dört ekstraoküler kası ve m. levator palpebrae superioris'i innerve eder.

a. Musculus rectus medialis

- Göze adduksiyon yaptırır.
- Karşı taraf kas ile birlikte gözlere konverjans yaptırır.

b. **Musculus rectus superior**
- Göze elevasyon, intorsiyon ve adduksiyon yaptırır.

c. **Musculus rectus inferior**
- Göze depresyon, ekstorsiyon ve adduksiyon yaptırır.

d. **Musculus obliquus inferior**
- Göze elevasyon, ekstorsiyon ve abduksiyon yaptırır.

e. **Musculus levator palpebrae superioris**
- Üst göz kapağını kaldırır.

2. **GVE bileşeni**
- **Yapı**
  a. Pregangliyonik parasempatik liflerden oluşur.
- **Seyir**
  a. Mesencephalon'daki nuclei accessorii nervi oculomotorii'dan (Edinger-Westphal nukleusu) çıkar.
  - **Nuclei accessorii nervi oculomotorii**
    (1) N. oculomotorius aracılığıyla orbitadaki ganglion ciliare'ye ulaşır.
  - **Ganglion ciliare**
    (1) Postgangliyonik parasempatik lifleri, n. oculomotorius'un dalları aracılığıyla m.sphincter pupillae (miyozis) ve m. ciliaris'e (akomodasyon) ulaşır.

B. Klinik bağlantılar: N. oculomotorius (III)

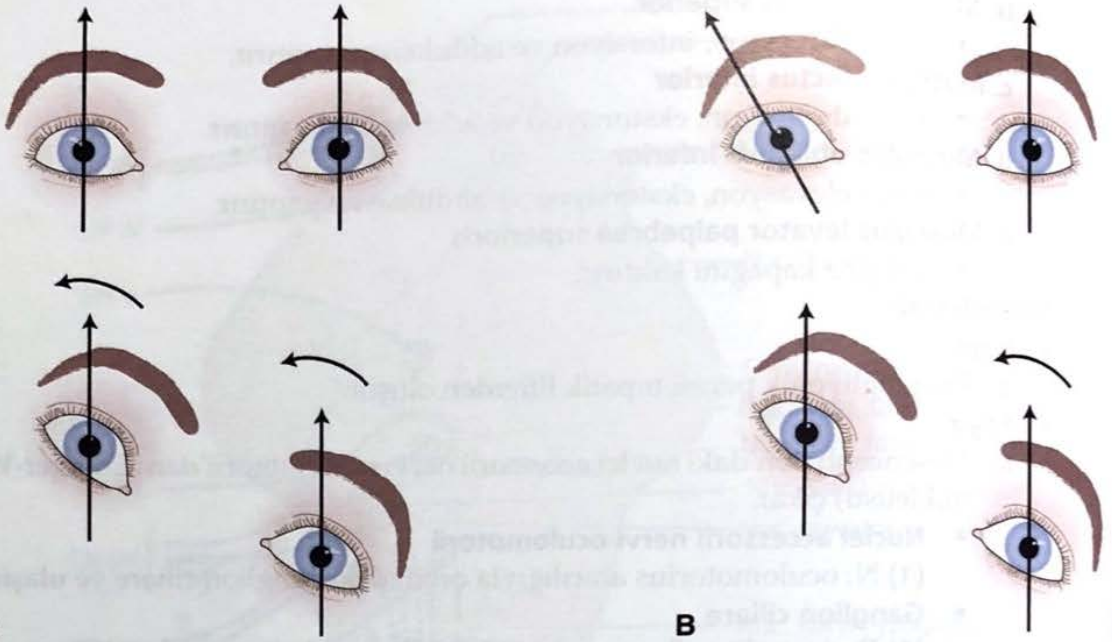
1. **Oculomotor paralizisi**
- Sıklıkla **transtentorial herniasyon** (subdural veya epidural hematom) ile birlikte görülür.
- Hasta felçli kas yönüne baktığında, **diplopi** (çift görme) ortaya çıkar.
- M. levator palpebrae superioris'in denervasyonu, **pitozis** (üst gözkapağının düşmesi) ile sonuçlanır.
- Ekstraoküler kasların denervasyonu, etkilenen gözün aşağıya ve dışa bakmasına neden olur, çünkü m. rectus lateralis ve m. obliquus superior'un etkisi karşılanamaz. M. obliquus superior ve m. rectus lateralis, IV. ve VI. Cranial sinirler tarafından innerve edilir.
- Parasempatik innervasyonun kesilmesi, **dilate ve sabit pupilla** ve **akomodasyon felci (siklopleji)** ile sonuçlanır.

2. **Nervus oculomotorius hasarı ile ilişkili diğer durumlar**
- **Transtentoriyal (uncal) herniasyon**
  a. Artmış supratentoriyal basınç (tümör) uncus'u incisura tentorii'den geçmeye zorlar ve n. oculomotorius'u sıkıştırır. Önce pupillokonstriktör lifler etkilenir, ki bu dilate ve sabit bir pupilla'ya neden olur; somatik efferent lifler daha sonra etkilenir ki bu da dışa şaşılıkla (ekzotropya) sonuçlanır.
- **Anevrizmalar (carotid ve posterior communican arterler)**
  a. Sıklıkla n. oculomotorius'u sinus cavernosus veya cisterna interpedincularis içerisinde sıkıştırır.
  b. Genellikle, uncal herniasyonda olduğu gibi, önce periferal pupillokonstriktör lifleri etkiler.
- **Diabetes mellitus (diyabetik okülomotor felç).**
  a. Sıklıkla n. oculomotorius'u etkiler, merkezi liflere zarar verir ve pupillokonstriktör lifler korunur.

VI. NERVUS TROCHLEARIS (IV. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.7 ve 10.3)

A. Nervus trochlearis'in genel özellikleri

- Göze depresyon, intorsiyon ve abduksiyon yaptıran m. obliquus superior'u innerve eden saf GSE bir sinirdir.
- Mesencephalon'un kontralateral nuc. nervi trochlearis'inden çıkar.



ŞEKİL 10.4. Sağ m. obliquus superior paralizisi. **(A) Normal** ekstorsiyon ve intorsiyon hareketleriyle bir çift göz. Çeneyi sağa eğmek, sol gözde telafi edici intorsiyonuna ve sağ gözün ekstorsiyonu ile sonuçlanır. **(B) Sağ m. obliquus superior** paralizisi, sağ gözün ekstorsiyonu ile sonuçlanır ve bu da diplopiye neden olur. Çeneyi sağa doğru eğmek, sol gözde telafi edici intorsiyonla sonuçlanır, böylece binoküler hizalama sağlanır.

- Mesencephalon'un içinde çapraz yapar ve colliculus inferior'un kaudalinde beyin sapının arka yüzden çıkar.
- Subarachnoid aralık içinde mesencephalon'un etrafından dolanır, sinus cavernosus'un lateral duvarından geçer ve fissura orbitalis superior aracılığıyla orbita'ya girer.

B. Klinik bağlantılar: N. trochlearis (IV) paralizisi (Şekil 10.4)

- Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
  1. **Gözün ekstorsiyonu ve aşağıya bakışta zayıflık**
  2. **Vertikal diplopi,** aşağıya bakışta artar
  3. **Başın eğik olması,** ekstorsiyonu telafi etmek içindir.

VII. NERVUS TRIGEMINUS (V. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7, 10.4, 10.2 ve 10.3; Bölüm 11)

A. Nervus trigeminus'un genel özellikleri

- Genel somatik afferent (**GSA**) ve özel viseral efferent (**SVE**) lifler içerir.
- **Çiğneme kaslarını** innerve eder ve yüzden, gözden, burun ve ağız boşluklarının **genel duyuyu** alır.
- Birinci faringeal (mandibular) arkın siniridir.
- Beyin sapını pons'dan terkeder.
- Birinci nöronları, ganglion trigeminale'de ve nuc. mesencephalicus nervi trigemini'de bulunur.
- Motor nöronları, pons'un rostral kısmında nuc. motorius nervi trigemini'de bulunur.
- Üç dalı vardır: **N. ophtalmicus** (V_1), **N. maxillaris** (V_2) ve **N. mandibularis** (V_3) (Bknz. Şekil 11.1 ve 11.2; Bknz. Bölüm 11 A-1-3).
  1. **GSA lifleri** (Bknz. Şekil 11-1)
     - Yüz, burun ve ağız boşluklarının müköz membranları, sinus frontalis, dişler, sert damak, yumuşak damak ve başın derin yapılarının (kaslardan ve art. temporomandibularis'den gelen proprioseption ile ilgili) **duyusal innervasyonunu** sağlar.

- Fossa cranii anterior ve media'nın dura mater'ini innerve eder.
- VII, IX ve X. Cranial sinirler ile birlikte dış kulağı innerve eder.

2. **SVE lifleri**
   - **Çiğneme kaslarını** (m. temporalis, m. masseter, m. pterygoideus lateralis ve medialis), **m.tensor tympani, m. tensor veli palatini, m. mylohyoideus** ve **m. digastricus'un venter anterior**'unu innerve eder.

B. Klinik bağlantılar: N. trigeminus lezyonları

- Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
  1. Yüzde, ağız ve burun boşluklarının müköz membranlarında **genel duyu kaybı**,
  2. **Cornea refleksi kaybı** (afferent yolu, CN V_1)
  3. **Çiğneme kaslarında flasid paralizi**
  4. **Çenenin zayıf tarafa doğru sapması**, karşı taraf m. pterygoideus lateralis'i karşılayıcı etkinin olmamasına bağlı
  5. **M. tensor tympani'nin paralizisi,** hipoakuzi'ye (pes sesler için kısmi sağırlığa) yol açar

VIII. NERVUS ABDUCENS (VI. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7 ve 10.3)

A. Nervus abducens'in genel özellikleri

- **Göze abduksiyon yaptıran** m. rectus lateralis'i innerve eden saf bir **GSE** sinirdir.
- Caudal ponsdaki nuc. nervi abducentis'den çıkar.
- Beyin sapında sulcus bulbopontinus'tan çıkar.
- Dorello kanalından (cisterna pontinus'taki canalis n. abducens) ve sinus cavernosus'dan geçerek fissura orbitalis superior yoluyla orbita'ya girer.

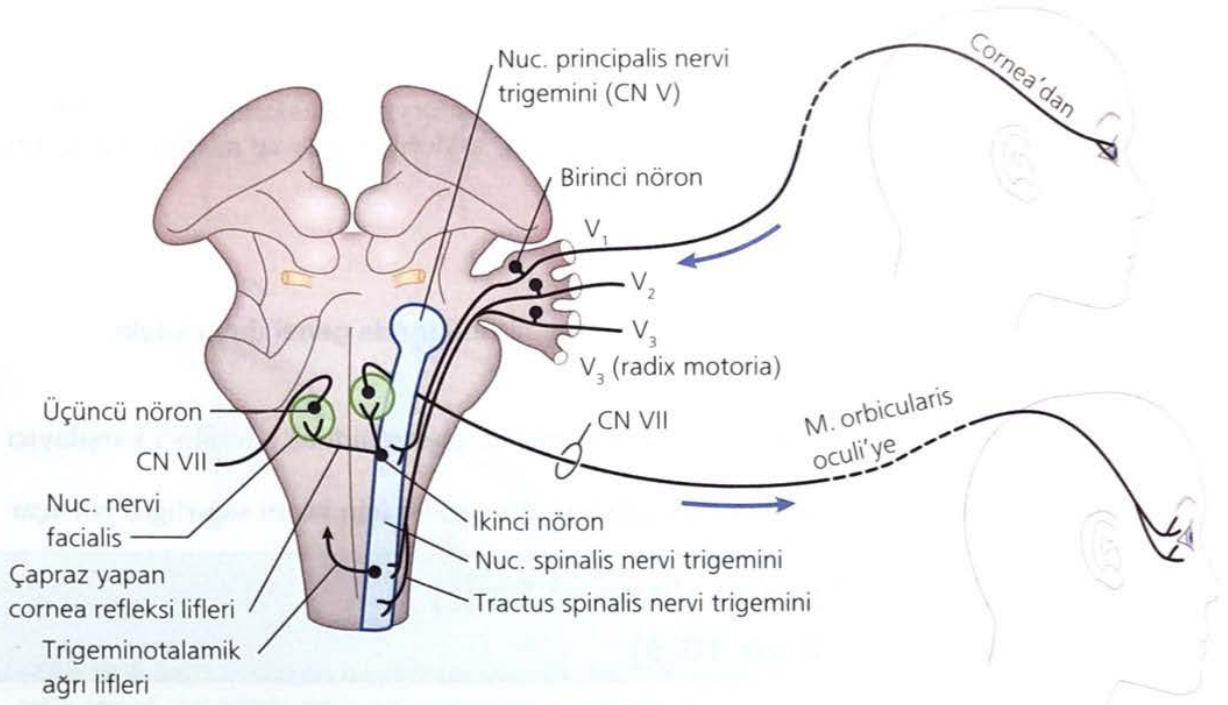
B. Klinik bağlantılar: N. abducens paralizisi

- Aşağıdaki durumlar ortaya çıkar:
  1. **Konverjan şaşılık (ezotropya),** m. rectus medialis'i karşılayıcı etkinin olmaması nedeniyle göze abduksiyon yaptıramama.
  2. **Horizontal diplopi**, paretik m. rectus lateralis tarafına bakarken çift görüntünün birbirinden maksimum ayrılması.

IX. NERVUS FACIALIS (VII. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7, 10.2, 10.3 ve 10.5)

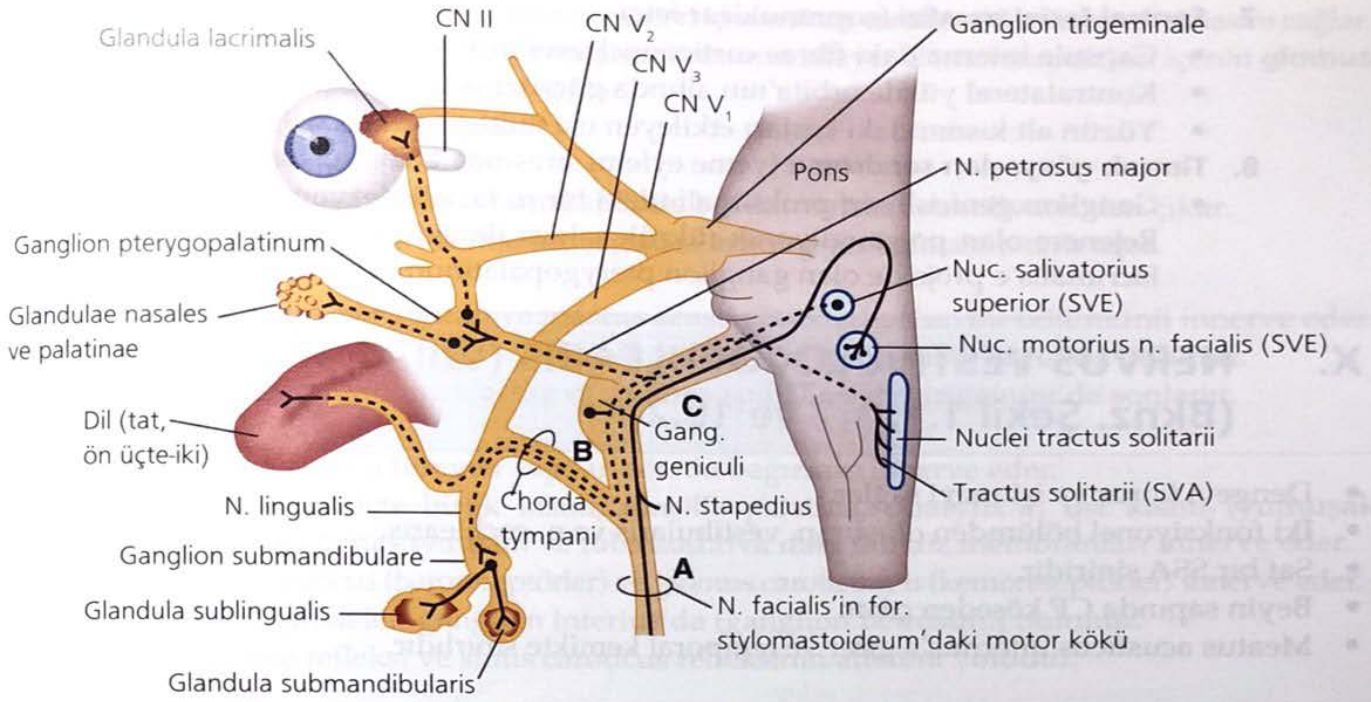
A. N. facialis'in genel özellikleri

- **GSA, SVA, SVE** ve **GVE** lifler içerir.
- **Yüz hareketleri, tat alma, tükrük salgılama** ve **gözyaşı salgılamayı** sağlar.
- İkinci faringeal arkın siniridir.
- Yüz ve mimik kaslarını innerve eden SVE lifleri içeren esas **n. facialis**'i (motor bölüm) kapsar.
- GSA, SVA ve GVE lifler içeren **n. intermedius**'u (duyusal bölüm) kapsar. Bütün birinci nöronları, temporal kemik içindeki **ganglion geniculi**'de bulunur.
- Beyin sapında, cerebellopontin (CP) köşeden çıkar.
- Meatus acusticus internus'a ve canalis facialis'e girer.
- **For. stylomastoideum** aracılığıyla canalis nervi facialis'i ve kafatasını terk eder.



ŞEKİL 10.5. Üç nöronu ve çaprazlaşmayı gösteren cornea refleksi yolu. Bu refleks, pupilla ışık refleksi gibi konsensüeldir. Ağrı ile ilgili ikinci nöronları, nuc. spinalis nervi trigemini'nin caudal bölümünde bulunur. Cornea refleksi ile ilgili ikinci nöronları daha rostral seviyelerde bulunur (Fix JD, *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:93.'den değiştirilerek alınmıştır.).

1. **GSA lifleri**
   - Hücre gövdeleri ganglion geniculi'da bulunur.
   - **Dış kulağın arka yüzünü**, n. facialis'in r. auricularis posterior dalı ile innerve eder.
   - Merkezi uzantısı tractus ve nucleus spinalis nervi trigemini'de sonlanır.
2. **SVA lifleri**
   - Hücre gövdeleri ganglion geniculi'de bulunur.
   - Merkezi uzantısı nuclei tractus solitarii'de sonlanır.
   - Dilin ön üçte ikisindeki tat tomurcuklarını şu yolla innerve eder:
3. **Chorda tympani** (Şekil 10.6)
   - Orta kulak boşluğunda, membrana tympanica'nın medialinde ve malleus'un lateralinde yerleşir.
   - **SVA** ve **GVE** lifler içerir.
   - N. mandibularis'in bir dalı olan n. lingualis'e katılır.
4. **GVE lifleri**
   - **Glandula lacrimalis, submandibularis ve sublingualis**'i innerve eden parasempatik bir bileşendir.
   - Caudal ponsun nuc. salivatorius superior'undaki pregangliyonik nöronları kapsar.
     a. **Lacrimal bez innervasyonu** (Bknz. Şekil 10.6)
        - Nuc. salivatorius superior'dan başlar, n. intermedius, n. petrosus major ve n.canalis pterygoidei aracılığıyla gang. pterygopalatiunum'da sonlanır.
        - Ganglion pterygopalatinum'un postgangliyonik nöronları olarak devam eder, glandula lacrimalis'i innerve etmek üzere, fissura orbitalis inferior'dan geçerek n. zygomaticus (n.maxillaris'in bir dalı) ve n. lacrimalis (n.ophtalmicus'un bir dalı) aracılığıyla ilerler.
     b. **Submandibular ve sublingual bez innervasyonu** (Bknz. Şekil 10.6)
        - Nuc. salivatorius superior'da başlar, n. intermedius ve chorda tympani aracılığıyla gangion submandibulare'ye ulaşır.



ŞEKİL 10.6. N. facialis'in işlevsel bileşenleri (CN VII). N. intermedius, VII. cranial sinirin duyusal ve visceromotor bölümüdür. **A, B** ve **C** sinirin üç lezyonunu gösteriyor. Lezyon **A,** for.stylomastoideum'dadır ve gözyaşı, burun ve damak salgısı, dilin üçte iki ön kısmının tat duyusu, tükrük salgısı ve stapedial refleks korunur; hastada, yüz ifadesi kaslarını kapsayan bir alt motor nöron lezyonu vardır. Lezyon **B**, ganglion geniculi ve chorda tympani arasındadır ve gözyaşı, burun ve damak bezlerinin sekresyonu korunur. Lezyon **C**, ganglion geniculi'nin proksimalinde ve totaldir. *GVE* = genel viseral efferent; *SVA* = özel viseral afferent; *SVE* = özel viseral efferent.

- Ganglion submandibulare'nin postgangliyonik nöronları olarak devam eder; n. lingualis (CN V_3'ün bir dalı) aracılığıyla glandula submandibularis ve sublingualis'e ulaşır ve innerve eder.

5. **SVE lifleri**
   - Caudal pons'taki nuc. nervi facialis'den kaynaklanır ve cerebellopontin (CP) köşesinde beyin sapından çıkar.
   - Meatus acusticus internus'a girer, canalis nervi facialis'den geçer, m. stapedius'a bir dal gönderir ve for. stylomastoideum'dan çıkarak kafatasını terk eder.
   - **Yüz ve mimik kaslarını, m. stylohyoideus**'u, **m. digastricus'un venter posterior**'unu ve **m.stapedius**'u innerve eder.

B. Klinik bağlantılar: N. facialis (VII) lezyonları (Bknz. Şekil 10.6)

- Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:

1. Yüz ve mimik kaslarının (yüzün üst ve alt kısmı) **flasid paralizisi**
2. **Cornea (göz kırpma) refleksi kaybı** (efferent yolu), corneal ülsere (keratitis paralytica) yol açabilir.
3. Dilin ön üçte ikisinde **tat duyusu kaybı** (ageusia)
4. M. stapedius paralizi nedeniyle **hiperakuzi** (seslere artmış duyarlılık)
5. **Bell paralizisi** (Bknz. Şekil 9.11)
   - Sinirin canalis nervi facialis içinde hasara uğraması ile ortaya çıkar.
   - Tüm yüz ve mimik kaslarının paralizisi ile birlikte olan alt motor nöron (AMN = LMN) lezyonudur
6. **Bell fenomeni**
   - Toplumun yaklaşık % 75'inde normal olarak görülür.
   - Gözleri kapatmaya çalışırken ortaya çıkar- etkilenen göz yukarı ve dışa bakar.
   - M. orbicularis oculi'nin göz kapaklarını kapatamaması nedeniyle gözlemlenebilir.

7. **Santral facial paralizi** (supranuklear felç)
   - Capsula interna'daki fibrae corticonucleares'in kesilmesinden kaynaklanır.
   - Kontralateral yüzde orbita'nın altında güçsüzlük ile sonuçlanır.
   - Yüzün alt kısmındaki kasları etkileyen üst motor nöron (UMN) lezyonudur.
8. **Timsah gözyaşları sendromu** (yeme eylemi sırasında gözyaşı oluşması)
   - Ganglion geniculi'nin proksimalindeki bir n. facialis lezyonu sonucu ortaya çıkar. Rejenere olan pregangliyonik tükrük salgısı ile ilgili lifler, hatalı olarak, glandula lacrimalis'e projekte olan ganglion pterygopalatinum'a yönlendirilir.

X. NERVUS VESTIBULOCOCHLEARIS (VIII. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7 ve 10.2)

- Dengeyi korur ve işitmeyi sağlar.
- İki fonksiyonel bölümden oluşur: n. vestibularis ve n. cochlearis.
- Saf bir SSA siniridir.
- Beyin sapında CP köşeden çıkar.
- Meatus acusticus internus'a girer ve temporal kemikte sınırlıdır.

A. Nervus vestibularis (Bknz. Bölümler 14 II C 6 ve 15 I)

1. **N. vestibularis'in genel özellikleri**
   - **Dengeyi sağlama ve korumada** rol oynar.
   - Fonksiyonel olarak cerebellum (lobus flocculonodularis) ile ilişkilidir.
   - **Kompansatuvar göz hareketlerini** düzenler.
   - Birinci bipolar nöronları meatus acusticus internus'daki gang. vestibulare'de bulunur.
   - Periferik uzantıları, ductus semicircularis'lerin crista ampullaris'lerindeki tüy hücreleri ve utriculus ve sacculus'un macula'larındaki tüy hücrelerinden başlar.
   - Central uzantıları, beyin sapının dört vestibüler çekirdeğine ve cerebellum'un lobus flocculonodularis'ine gider.
   - Beyin sapından tüy hücrelerine giden efferent lifleri iletir.
2. **Klinik bağlantı: n. vestibularis'in lezyonları**
   - Dengesizlik, vertigo ve nistagmus'a neden olur.

B. N. cochlearis (bkz. Bölüm 14 III C)

1. **N. cochlearis'in genel özellikleri**
   - İşitmeyi sağlar.
   - Birinci nöronları (bipolar), temporal kemik içinde, modiolus'taki ganglion spirale'de (=ganglion cochleare) bulunur.
   - Periferik uzantıları, Corti organının tüy hücrelerinden başlar.
   - Central uzantıları, beyin sapındaki nuc. cochlearis posterior ve anterior'a ulaşır.
   - Beyin sapından tüy hücrelerine efferent lifler iletir.
2. **Klinik bağlantılar: N. cochlearis'in lezyonları** (Bknz. Bölüm 14 V B 2)
   - **İşitme kaybı** (sensorinöral sağırlık) ile sonuçlanır (yıkıcı lezyonlar).
   - **Tinnitus**'a neden olur (tahriş edici lezyonlar).

XI. NERVUS GLOSSOPHARYNGEUS (IX. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7, 10.2 ve 10.3)

A. Nervus glossopharyngeus'un genel özellikleri

- **GSA, GVA, SVA, SVE** ve **GVE** bileşenlerini içerir.
- **Tat alma** (gustasyon), **tükrük salgısı** ve **yutma**yı (X ve XII ile birlikte) sağlar.

- Arteriyel kan basıncını izleyen baroreseptörleri içeren **sinus caroticus'dan input** alınmasını sağlar.
- Kanın karbondioksit ve oksijen konsantrasyonunu izleyen kemoreseptörleri içeren **glomus caroticum'dan input** alınmasını sağlar.
- Üçüncü faringeal arkın siniridir.
- Çoğunlukla bir duyu siniridir.
- Beyin sapında (medulla) X. cranial sinir ile birlikte sulcus retroolivaris'den çıkar.
- X ve XI. cranial sinir ile birlikte for. jugulare aracılığıyla kafatasını terk eder.

1. **GSA lifleri**
   - Orta kulak boşluğunu ve meatus acusticus externus'un bir bölümünü innerve eder.
   - Hücre gövdeleri n. glossopharyngeus'un ganglion superius'unda bulunur.
   - Merkezi uzantıları, tractus ve nucleus spinalis nervi trigemini'de sonlanır.
2. **GVA lifleri**
   - Endodermden türeyen yapıları (ör: ön bağırsak) innerve eder.
   - Dilin arka üçte birlik kısmı, tonsilla palatina, pharynx'in üst kısmı (yumuşak damak), cavitas tympani ve tuba auditiva'daki müköz membranları innerve eder.
   - Sinus caroticus (baroreseptörler) ve glomus caroticum'u (kemoreseptörler) innerve eder.
   - Hücre gövdeleri ganglion inferius'da (ganglion petrosum) bulunur.
   - Öğürme refleksi ve sinus caroticus refleksinin afferent yoludur.
3. **SVA lifleri**
   - Dilin arka üçte birlik kısmındaki **damak tomurcuklarını** innerve eder.
   - Hücre gövdeleri ganglion inferius'da bulunur.
   - Central uzantıları nuclei tractus solitarii'ye projekte olur.
4. **SVE lifleri**
   - M. stylopharyngeus'u innerve eder.
   - Bulbus'un lateralindeki nuc. ambiguus'dan kaynaklanır.
5. **GVE lifleri**
   - Glandula parotidea'yı innerve eden parasempatik liflerdir.
   - Medulla oblongata'nın nuc. salivatorius inferior'undaki preganglionik nöronlardan başlar, bunlar, n. tympanicus ve n. petrosus minor yoluyla gang. oticum'a ulaşır; gang. oticum'dan çıkan postganglionik lifler, n. auriculotemporalis (V_3) yoluyla glandula parotidea'da sonlanır.

B. Klinik bağlantılar: N. glossopharyngeus lezyonları

1. Öğürme refleksi (faringeal refleks) kaybı (afferent yolun kesintiye uğraması)
2. Sinus caroticus refleksinin kaybedilmesi (r. sinus carotici'nin kesintiye uğraması)
3. Dilin arka üçte birlik kısmından tat duyusu kaybı
4. Glossopharyngeal nevralji

XII. NERVUS VAGUS (X. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7, 10.2 ve 10.3)

A. Nervus vagus'un genel özellikleri

- **GSA, GVA, SVA, SVE ve GVE** bileşenlerini içerir.
- **Fonasyon, yutma** (IX. ve XII. cranial sinirler ile birlikte), **damağın yükselmesi** ve **tat almayı** sağlar.
- **Boyun, göğüs ve karın iç organlarını** innerve eder.
- Dördüncü ve altıncı brankiyal arkların siniridir.
- Bulbus'taki sulcus retroolivaris'den çıkar.
- IX ve XI. cranial sinirler ile birlikte for. jugulare'den kafatasını terkeder.

1. **GSA lifleri**
   - Infratentoryal dura'yı (C2 ve C3 ile birlikte), dış kulak arka yüzünü, meatus acusticus externus'u ve membrana tympanica'yı innerve eder.

- Hücre gövdeleri ganglion superius'da (ganglion jugulare) bulunur.
- Central uzantıları, tractus ve nucleus spinalis nervi trigemini'de sonlanır.

2. **GVA lifleri**
   - Pharynx, larynx, oesophagus, trachea, göğüs ve karın içi organların (colon transversum'un ortasına kadar)müköz membranlarını innerve eder.
   - Hücre gövdeleri ganglion inferius (nodosum)'da bulunur.
   - Central uzantıları nuclei tractus solitarii'de sonlanır.
3. **SVA lifleri**
   - Epiglottis ve yumuşak damak üzerindeki tat tomurcuklarını innerve eder.
   - Ganglion inferius (nodosum)'da hücre gövdeleri bulunur.
   - Central uzantıları nuclei tractus solitarii'de sonlanır.
4. **SVE lifleri**
   - Larynx ve pharynx'in faringeal ark kaslarını, oesophagus'un üst kısmındaki çizgili kasları, m. uvulae, m. levator veli palati ve m. palatoglossus'u innerve eder.
   - Medulla oblongata'nın (bulbus) lateral kısmındaki nuc. ambiguus'dan kaynaklanır.
   - Öğürme refleksinin efferent yolunu oluşturur.
5. **GVE lifleri** (bkz. Şekil 20.2)
   - Boyun, torakal ve abdominal boşluklardaki iç organları colon transversum'un ortasına kadar innerve eder.
   - Nuc. dorsalis nervi vagi'deki preganglionik parasempatik nöronlardan oluşur ki bunlar iç organların intramural gangliyonlarında sonlanır.

B. Klinik bağlantılar: N. vagus lezyonları (Şekil 10.7)

- Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
  1. Yumuşak damak, pharynx ve larynx'in, **disfoni** (boğuk seslilik), **dispne, dizartri ve disfajiye** yol açan **ipsilateral paralizisi**
  2. Öğürme refleksi (palatal refleks) kaybı (efferent yolu)
  3. Pharynx ve larynx anestezisi, tek taraflı öksürük refleksi kaybına yol açar
  4. Aort anevrizmaları ile boyun ve göğüs tümörleri;
     - Sıklıkla n. vagus'a baskı yapar.

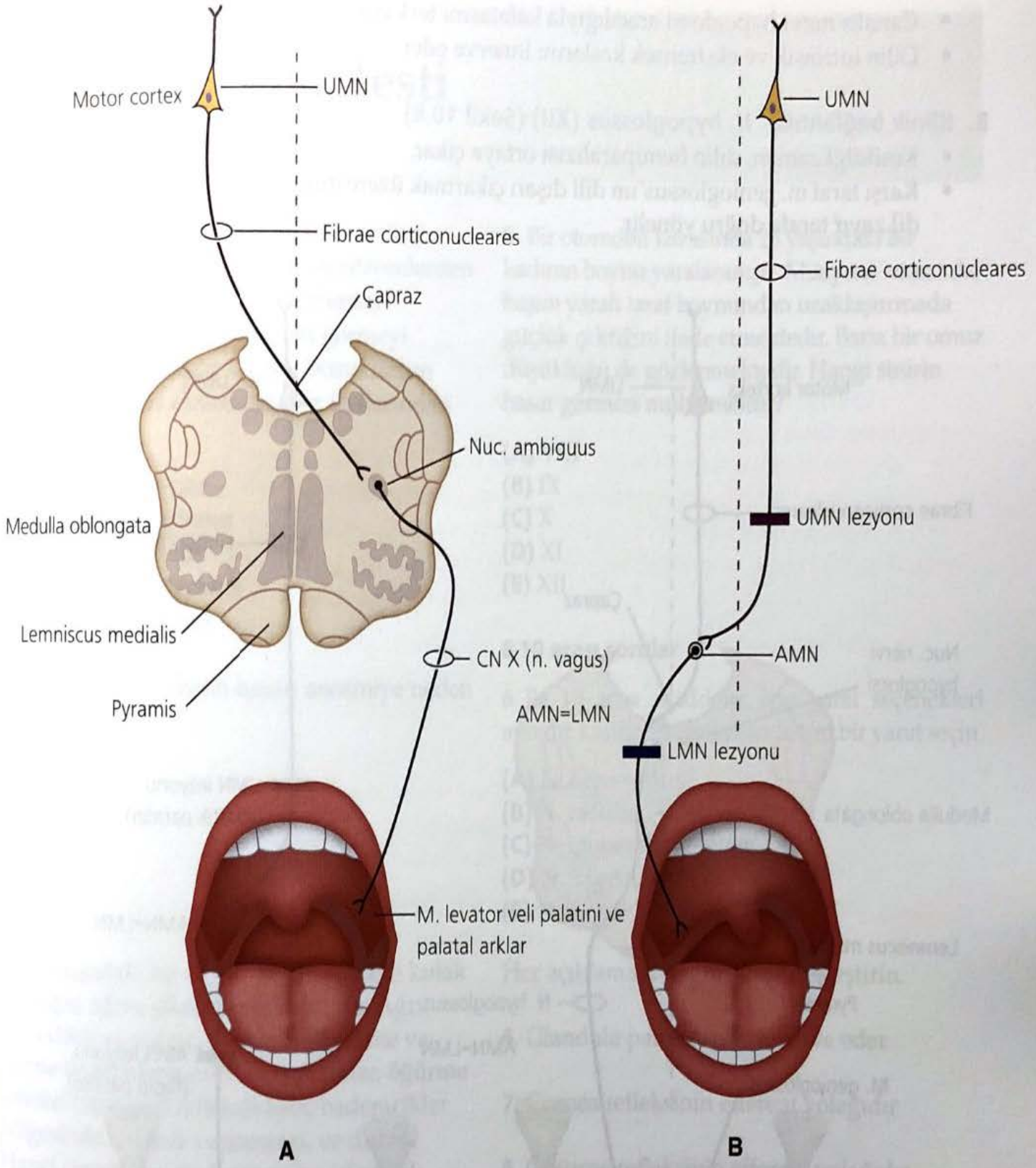
XIII. NERVUS ACCESSORIUS (XI. Cranial Sinir) (Bknz. Şekil 1.1, 1.7 ve 10.3)

A. Nervus accessorius'un genel özellikleri

- Medulla spinalis'den kaynaklandığı için aslında bir cranial sinir değildir (YAZARA GÖRE).
- SVE lifleri içerir.
- Baş ve omuz hareketini sağlar.
- C1 ile C6 arasındaki cervical segmentlerin cornu anterior'undan kaynaklanır.
- Spinal kökleri, medulla spinalis'de lateralde ön ve arka kökler arasından çıkar, for. magnum içinde yükselir ve kafatasını for. jugulare aracılığıyla terk eder.
- M. sternocleidomastoideus'u (C2 ile birlikte) ve m. trapezius'u (C3 ve C4 ile birlikte) innerve eder.

B. Klinik bağlantılar: N. accessorius'un (XI) lezyonları

- Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
  1. **M. sternocleidomastoideus'un paralizisi**
     - Başın, lezyonun karşısına doğru döndürülmesinde güçlük ile sonuçlanır.
  2. **M. trapezius'un paralizisi**
     - Omuz düşüklüğüne neden olur.
     - Ipsilateralde omuz silkememe ile sonuçlanır.

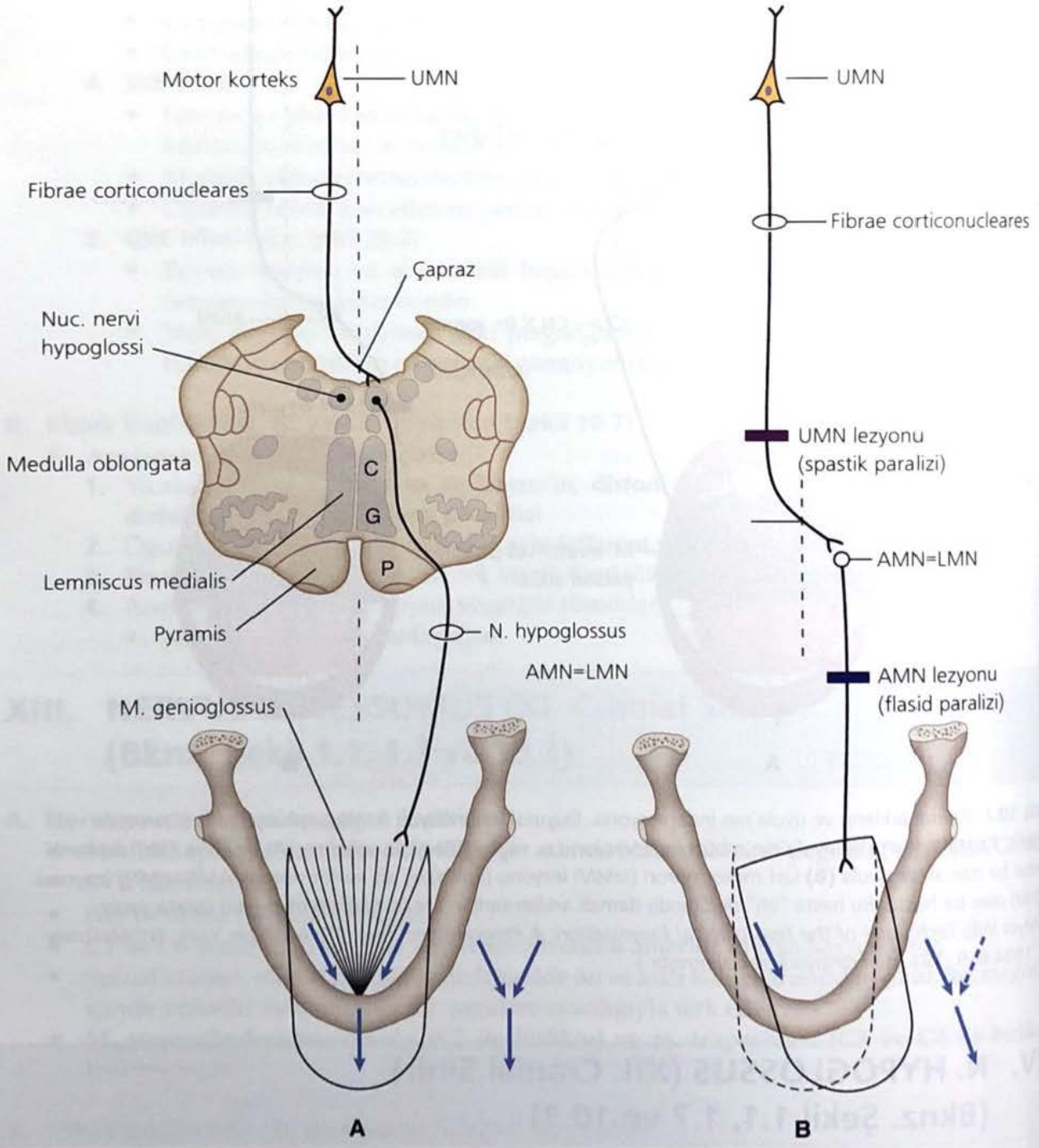


ŞEKİL 10.7. Palatal arkların ve uvula'nın innervasyonu. Duyusal innervasyon n. glossopharyngeus (CN IX) ile sağlanır. Palatal arkların ve uvula'nın motor innervasyonu n. vagus (CN X) ile sağlanır. (A) İnsanda "ah" derkenki normal bir damak ve uvula **(B)** Üst motor nöron (*UMN*) lezyonu (*solda*) ve alt motor nöron *(AMN=LMN)* lezyonu (*sağda*) olan bir hasta. Bu hasta "ah" dediğinde damak arkları sarkar. Uvula, sağlam olan (sol) tarafa sapar. (DeMyer WE, *Technique of the Neurological Examination; A Programmed Text.* 4th ed. New York, NY:McGraw-Hill; 1994:6–9, 191.'den değiştirilerek alınmıştır.)

- Canalis nervi hypoglossi aracılığıyla kafatasını terk eder.
- Dilin intrinsik ve ekstrensek kaslarını innerve eder.

B. Klinik bağlantılar: N. hypoglossus (XII) (Şekil 10.8)

- Kesildiği zaman, dilin hemiparalizisi ortaya çıkar.
- Karşı taraf m. genioglossus'un dili dışarı çıkarmak üzere itme etkisini karşılayamadığı için, dil zayıf tarafa doğru yönelir.



ŞEKİL 10.8. Dilin motor innervasyonu. Fibrae corticonucleares, çoğunlukla kontralateral nuc. nervi hypoglossi'de sonlanır. Bir üst motor nöron (UMN) lezyonu, dışarı çıkarılan dilin zayıf (kontralateral) tarafa sapmasına neden olur. Bir alt motor nöron (AMN=LMN) lezyonu, dışarı çıkarılan dilin zayıf (ipsilateral) tarafa sapmasına neden olur. **(A)** Normal dil. **(B)** UMN ve AMN lezyonlu dil. (DeMyer WE, *Techniqueof the NeurologicalExamination; A Programmed Text.* 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1994:6–11, 195.'den değiştirilerek alınmıştır.)

Tekrar Testi

1. 50 yaşındaki bir aile hekiminde vertikal diplopi bulunmaktadır; Adam merdivenlerden inerken güvensiz hissediyor. Çenesini paretik tarafa doğru eğerek, çift görmeyi ortadan kaldırabiliyor. Oküler bozukluğun nedeni aşağıdaki ekstrensek göz kaslarından hangisidir?

(A) M. rectus inferior
(B) M. obliquus inferior
(C) M. rectuslateralis
(D) M. obliquus superior
(E) M. rectus superior

2. Hangi cranial sinirin hasarı anosmiye neden olur?

(A) I
(B) II
(C) III
(D) IV
(E) V

3. 50 yaşındaki bir emekli asker, şiddetli kulak ve boğaz ağrısı şikayetinde bulundu. Ağrı epizodikti ve yutma, çiğneme, öksürme ve gülme ile tetikleniyordu. Semptomlar, öğürme refleksi (faringeal refleks)kaybı; bademcikler bölgesinde analjezi ve anestezi; ve disfaji. Hangi cranial sinirin lezyonu bu nörolojik kayıpları ortaya çıkarır?

(A) N. facialis
(B) N. glossopharyngeus
(C) N. hypoglossus
(D) N. trigeminus
(E) N. vagus

4. Hangi cranial sinirinin lifleri oligodendrositler tarafından miyelinlenmiştir?

(A) I
(B) II
(C) III
(D) VII
(E) X

5. Bir otomobil kazasında 25 yaşındaki bir kadının boynu yaralanmıştı. Muayene sırasında, başını yaralı taraf boynundan uzaklaştırmada güçlük çektiğini ifade etmektedir. Bariz bir omuz düşüklüğü de gözlenmektedir. Hangi sinirin hasar görmesi muhtemeldir?

(A) VIII
(B) IX
(C) X
(D) XI
(E) XII

6-10 arası sorular

6 ila 10 arası maddeler için yanıt seçenekleri aynıdır. Guruptaki her madde için bir yanıt seçin.

(A) N. accessorius
(B) N. facialis
(C) N. glossopharyngeus
(D) N. trigeminus
(E) N. vagus

Her açıklamayı uygun sinirle eşleştirin.

6. Glandula parotidea'yı innerve eder

7. Cornea refleksinin efferent yolağıdır

8. Öğürme refleksinin efferent yolağıdır

9. İnfratentoryal durayı innerve eder

10. Saf bir motor sinirdir

11-16. sorular

11-16 Arasındaki maddeler için yanıt seçenekleri aynıdır. Guruptaki her madde için bir yanıt seçin.

(A) Foramen magnum
(B) Foramen ovale
(C) Foramen rotundum
(D) Foramen spinosum
(E) Innominate kanal
(F) foramen jugulare

(G) foramen stylomastoideum
(H) fissura orbitalis superior

Aşağıdaki anatomik yapıları içinden geçtiği foramen veya fissura ile eşleştirin.

11. A. maxillaris'in bir dalı

12. M. buccinator'u innerve eden sinir

13. Üst dudağın derisini innerve eden sinir

14. IX, X ve XI. cranial sinirler

15. Ganglion oticum'da sonlanan sinir

16. Dört cranial sinir, bu açıklıktan geçer.

Cevaplar ve Açıklamalar

1-D. Musculus obliquus superior, gözü aşağıya çeker, orta hattan uzaklaştırır ve intorsiyon yaptırır. Bu kasın felci, aşağıya bakışta güçsüzlük ve ekstorsiyona neden olur. Başın eğilmesi ekstorsiyonu telafi eder.

2-A. Koku hissi kaybı olan anosmi, n. olfactorius'un (I) hasarına bağlı olarak ortaya çıkar.

3-B. Glossofaringeal nevraljide şu nörolojik defisitler bulunur: tonsillar bölgede ortaya çıkan ve kulağa yansıyan şiddetli paroksismal ağrı; dilin arka üçte bir bölümünden tat hissi kaybı; palatal refleks ve öğürme refleksi kaybı. Glossopharyngeal bozukluğun potansiyel nedenleri; kafatası tabanının kırıkları, sinus sigmoideus trombozu, tümörler ve fossa cranii posterior'daki anevrizmalardır. Ağrı, n. glossopharyngeus'un miyelinsiz köküne baskı yapan bir kan damarıyla tetiklenebilir ve damarın yer değiştirmesi semptomları hafifletebilir. Tedavi karbamazepin ve diğer antiepileptik ilaçlarla yapılır.

4-B. N. opticus'un (II) lifleri oligodendrositler tarafından miyelinlenirler. Bu, lifleri Schwann hücreleri tarafından miyelinlenen diğer cranial sinirlerden önemli bir ayrımdır, çünkü n. opticus merkezi sinir sisteminin bir uzantısı olarak kabul edilir ve bu nedenle rejenerasyon yeteneği yoktur.

5-D. N. accessorius (XI) baş ve omuzun hareketine sağlar. Lezyonları m. sternocleidomastoideus'un felce uğramasıyla sonuçlanır ki bu başın lezyonun ters tarafına çevrilmesini zorlaştırır, m. trapezius'un felce uğramasına yol açar ki bu da lezyon tarafında omuz düşüklüğü ve omuz silkememe ile sonuçlanır.

6-C. N. glossopharyngeus (IX) glandula parotidea'yı n. tympanicus, n. petrosus minor, gang. oticum ve n. auriculotemporalis yoluyla innerve eder.

7-B. N. facialis (VII), cornea refleksinin efferent yolunu (m. orbicularis oculi) oluşturur.

8-E. N. vagus (X), öğürme refleksinin efferent yolunu (yumuşak damak kasları) oluşturur. N.glossopharyngeus, öğürme refleksinin afferent yolunu oluşturur.

9-E. N. vagus (X), geri dönen ramus meningeus aracılığıyla, infratentorial durayı (fossa cranii posterior'un dura mater'ini) innerve eder.

10-A. N. accessorius (XI) saf SVE motor sinirdir. M. sternocleidomastoideus ve m. trapezius'un üst bölümlerini innerve eder.

11-D. A. maxillaris'in bir dalı olan a. meningea media, foramen spinosum'dan geçmektedir.

12-G. N. facialis (VII), kafatasının tabanından foramen stylomastoideum aracılığıyla çıkar; N.facialis, yüz ifadesi kaslarını innerve eder.

13-C. N. maxillaris (V_2), kafatasından foramen rotundum aracılığıyla çıkar.

14-F. IX, X ve XI. cranial sinirler, fossa cranii posterior'dan foramen jugulare aracılığıyla çıkar.

15-E. N. glossopharyngeus'un n. petrosus minor dalı, ganglion oticum'daki postganglionik nöronlar ile sinaps yapmak üzere innominate kanaldan geçer. Innominate kanal, foramen ovale ile foramen spinosum arasında bulunur.

16-H. III, IV, VI ve V_1. cranial sinirler fissura orbitalis superior'dan geçer.

bölüm **11**

Trigeminal Sistem

Öğrenim Hedefleri

- Trigeminal sistemin komponentlerini belirler.
- N. trigeminus'un bölümlerini ve her birinin dallarını sayar.
- Trigeminothalamic yolların, birinci, ikinci ve üçüncü nöronlarının yerlerini, ilişkili modalitelerini ve sisteme lif gönderen sinirleri tanımlar.
- Trigeminal sistemle ilişkili çekirdekler, bu çekirdeklerin yerlerini ve fonksiyonlarını tanımlar.
- Nucleus mesencephalicus'un benzersiz özelliklerini ayırarak belirtir.
- Trigeminal sistemin her bir biriminin medulla spinalis'teki homologlarını sayar.

I. NERVUS TRIGEMINUS (V.) (Şekil 11.1; Bknz. Şekil 1.1, 9.1, 9.7)

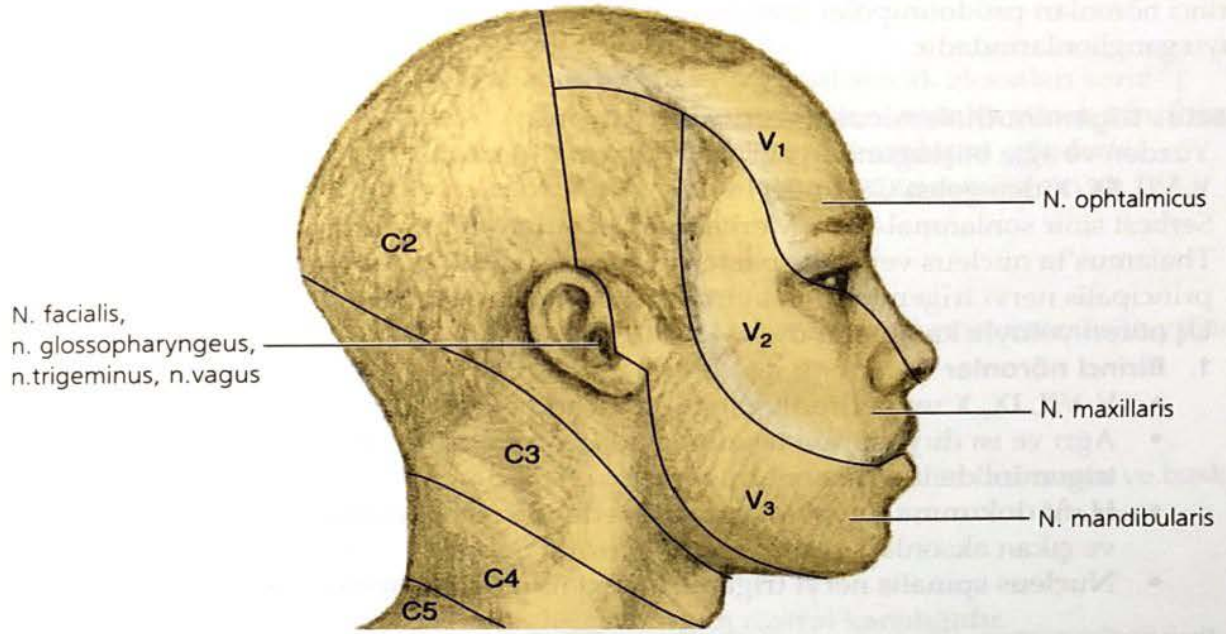
- En büyük cranial sinirdir.
- Beyin sapına pons'tan bağlanır.
- Birinci brankiyal ark'ın ilk siniridir (n. mandibularis)
- Duyu (genel somatik aferent [GSA] ve motor (özel visceral efferent [SVE]) lifler içerir.
- Yüzün ve ağız boşluğunun duyusunu alır.
- Fossa cranii anterior ve media'da dura mater'i innerve eder.
- Çiğneme kaslarını innerve eder.
- 3 ana dala ayrılan büyük bir ganglionu vardır: **n. ophthalmicus, n. maxillaris** ve **n.mandibularis.**

A. Ganglion trigeminale (semilunar ganglion, Gasser ganglionu)

- Fossa cranii media'da temporal kemikteki impressio trigeminalis'te yerleşiktir.
- Dura mater ile örtülüdür-cavum trigeminale'yi oluşturur.
- Psödounipolar nöronlar (tractus trigeminothalamicus'un birinci nöronları) içerir.

1. N. ophthalmicus (V_1)

- Sinus cavernosus'un dış yan duvarında uzanır.
- Fissura orbitalis superior'dan orbita'ya girer.
- Alnı, burun sırtını, üst göz kapağını, orbita'yı (cornea ve conjunctiva), vestibulum nasi ve sinus frontalis'in müköz membranlarını, ve dura mater'i innerve eder.
- Kornea refleksinin aferent ayağında görevlidir.



ŞEKİL 11.1. Baş ve boyunun deri inervasyonu. N. trigeminus'un üç dermatomu arasında çok hafif bir çakışma vardır.

2. **N. maxillaris (V_2)**
   - **Sinus cavernosus**'un dış yan duvarında uzanır.
   - **Foramen rotundum**'dan kafayı terkeder.
   - Üst dudak ve yanağı, alt göz kapağını, şakağın ön kısmını, paranazal sinüsleri, ağız tavanının mukozasını, burnu, pharynx'i, dişleri ve dişetlerini, sert ve yumuşak damağı ve dura mater'i innerve eder.
3. **N. Mandibularis (V_3)**
   - **Foramen ovale**'den kafayı terkeder.
   - Çiğneme kaslarını (m. temporalis, m. masseter ve mm. pterygoidei), **m.mylohyoideus** ve **m. digastricus'un ön karnını** ve **m. tensor tympani** ile **m.tensor veli palatini**'yi innerve eden bir motor komponenti vardır.
   - Alt dudak ve çene ucunu, şakağın arka kısmını, dış kulak yolunu ve membrana tympanica'yı, dış kulağı, alt dişleri, yanakların ve ağız tabanının mukozasını, dilin 2/3 ön kısmını, çene eklemini ve dura mater'i innerve eden bir duyu komponenti vardır.

B. V, VII, IX ve X. cranial sinirler

- Kulaktan trigeminal sisteme GSA lifler gönderir.
- Nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini'yi kullanır.

C. Tractus spinalis nervi trigemini

- C3'ten pons'un ortalarındaki n. trigeminus'a kadar uzanır
- Tractus posterolateralis'in homologudur.
- V, VII, IX ve X'dan ağrı, ısı ve hafif dokunma duyusunu alır
- Transeksiyonu (traktotomi) aynı tarafta fasiyal hissizliğe neden olur.
- Nuc. spinalis n. trigemini'ye aşağıda belirtildiği şekilde ulaşır:
  1. **Ağrı ile ilgili lifleri** nuc. spinalis n. trigemini'nin 1/3 alt kısmında sonlanır.
  2. **Kornea refleksi ile ilgili lifleri** nuc. spinalis n. trigemini'nin 2/3 üst kısmında sonlanır.

II. TRACTUS TRIGEMINOTHALAMICUS

- Yüzden, ağız boşluğundan ve dura mater'den thalamus'a GSA bilgi ulaştırır.
- Üç-nöronlu bir zincirden ibarettir.

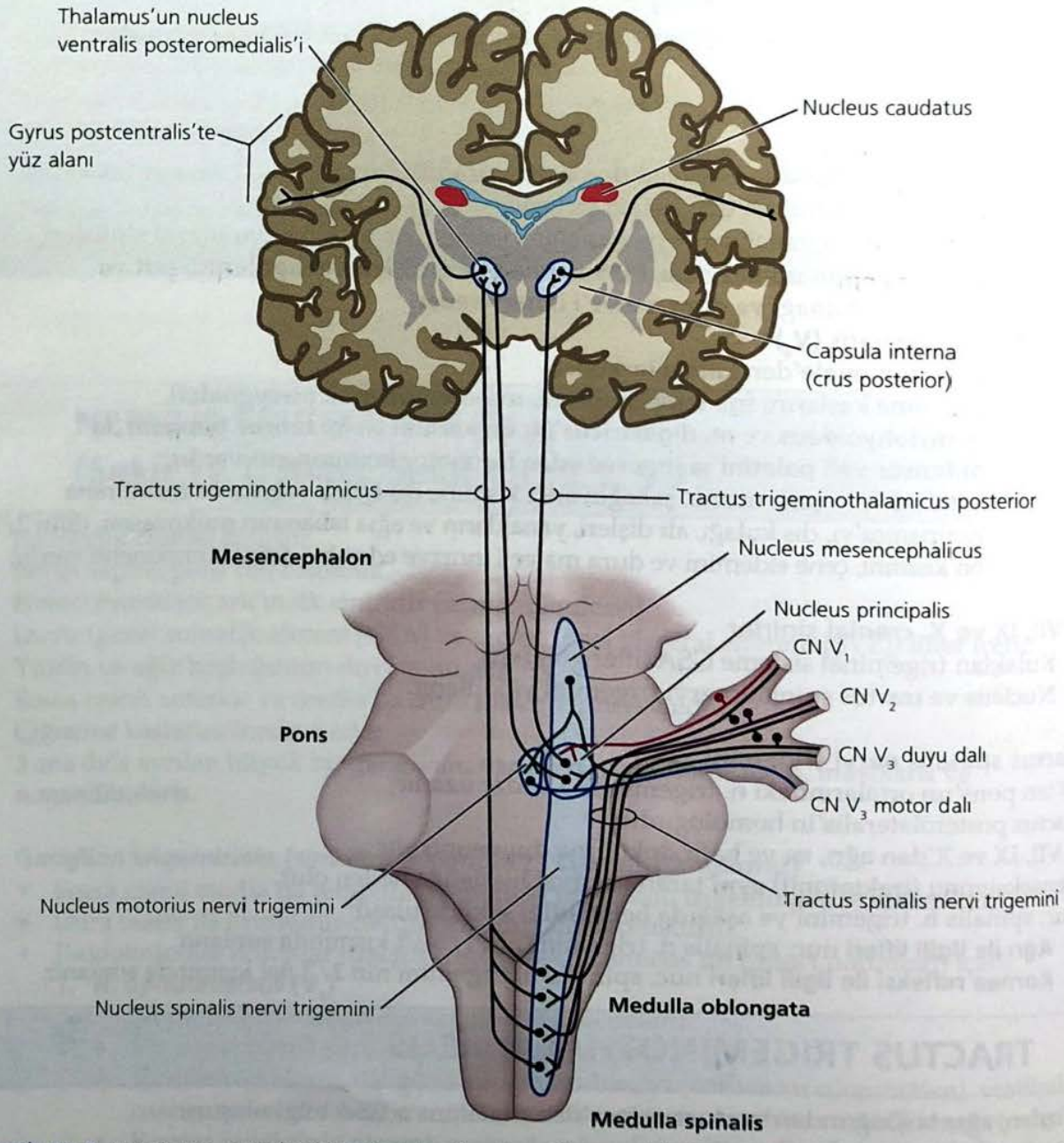
- Birinci nöronları psödounipolar ganglion hücreler olup ganglion trigeminale ve VII, IX, X'un duyu ganglionlarındadır.

A. Tractus trigeminothalamicus anterior (Şekil 11.2)

- Yüzden ve ağız boşluğundan ağrı, ısı ve hafif dokunma
- V, VII, IX, X'den gelen GSA lifleri var.
- Serbest sinir sonlanmaları ve Merkel disklerinden uyarı alır.
- Thalamus'ta nucleus ventralis posteromedialis (**VPM**)'de sonlanacak karşı taraf nucleus principalis nervi trigemini'den ayırdedici dokunma ve basınç uyarılarını alır.
- Üç nöron yoluyla karşı taraf duyu korteksine çıkar.

1. Birinci nöronlar

- V, VII, IX, X'un periferik ganglionlarında yerleşiktir.
- Ağrı ve ısı duyusunun taşınmasında görevlidir ve tractus spinalis nervi trigemini'de inen aksonları verir.
- Hafif dokunma duyusuna aracılık eder ve tractus spinalis nervi trigemini'de inen ve çıkan aksonları verir.
- Nucleus spinalis nervi trigemini'deki ikinci nöronlarla sinaps yapar.



ŞEKİL 11.2. Anterior ve posterior trigeminotalamik yollar. CN = cranial sinir. Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:79. den modifiye edilmiştir.

2. **İkinci nöronlar**
   - Nucleus spinalis nervi trigemini'de yerleşiktir.
   - Çaprazlaşarak karşı taraf thalamus'ta (VPM) sonlanacak aksonları verir.
   - Göz yaşarması ve korneal refleks gibi bazı reflekslere aracılık etmek için formatio reticularis'e ve motor cranial sinir çekirdeklerine aksonlarını gönderir.
   - Ağrılı uyarana aracılık eder ve nucleus spinalis nervi trigemini'nin alt 1/3 kısmında bulunur.
3. **Üçüncü nöronlar**
   - Thalamus'ta (VPM) yerleşiktir.
   - Capsula interna'nın crus posterior'unu katederek gyrus postcentralis'in yüzle ilgili kısmına (Brodmann 3,1,2) projekte olur.

B. Tractus trigeminothalamicus posterior (Bknz. Şekil 11.2)

- N. trigeminus'un GSA lifleri yoluyla ağız boşluğundan ayırdedici dokunma ve baskı duyusunun taşınmasında görevlidir.
- Meissner ve Pacini cisimciklerinden uyarı alır.
- Çaprazlaşmayan bir yoldur.
- Columna posterior-lemniscus medialis sisteminin rostral karşılığıdır.
- Üç nöron yoluyla duyu korteksine çıkar.
  1. **Birinci nöronlar**
     - Ganglion trigeminale'de yerleşiktir.
     - Nucleus principalis nervi trigemini'de sinaps yapar.
  2. **İkinci nöronlar**
     - Nucleus principalis nervi trigemini'de yerleşiktir.
     - Aynı taraf VPM'ye uzanır.
  3. **Üçüncü nöronlar**
     - VPM'de yerleşiktir.
     - Capsula interna'nın crus posterior'unu katederek gyrus postcentralis'in yüzle ilgili kısmında sonlanır (Brodmann 3, 1, 2).

III. N. TRIGEMINUS'UN DUYU ÇEKİRDEKLERİ (Bknz. Şekil 9.1, 9.7, 9.9, 11.2)

A. Nucleus principalis nervi trigemini

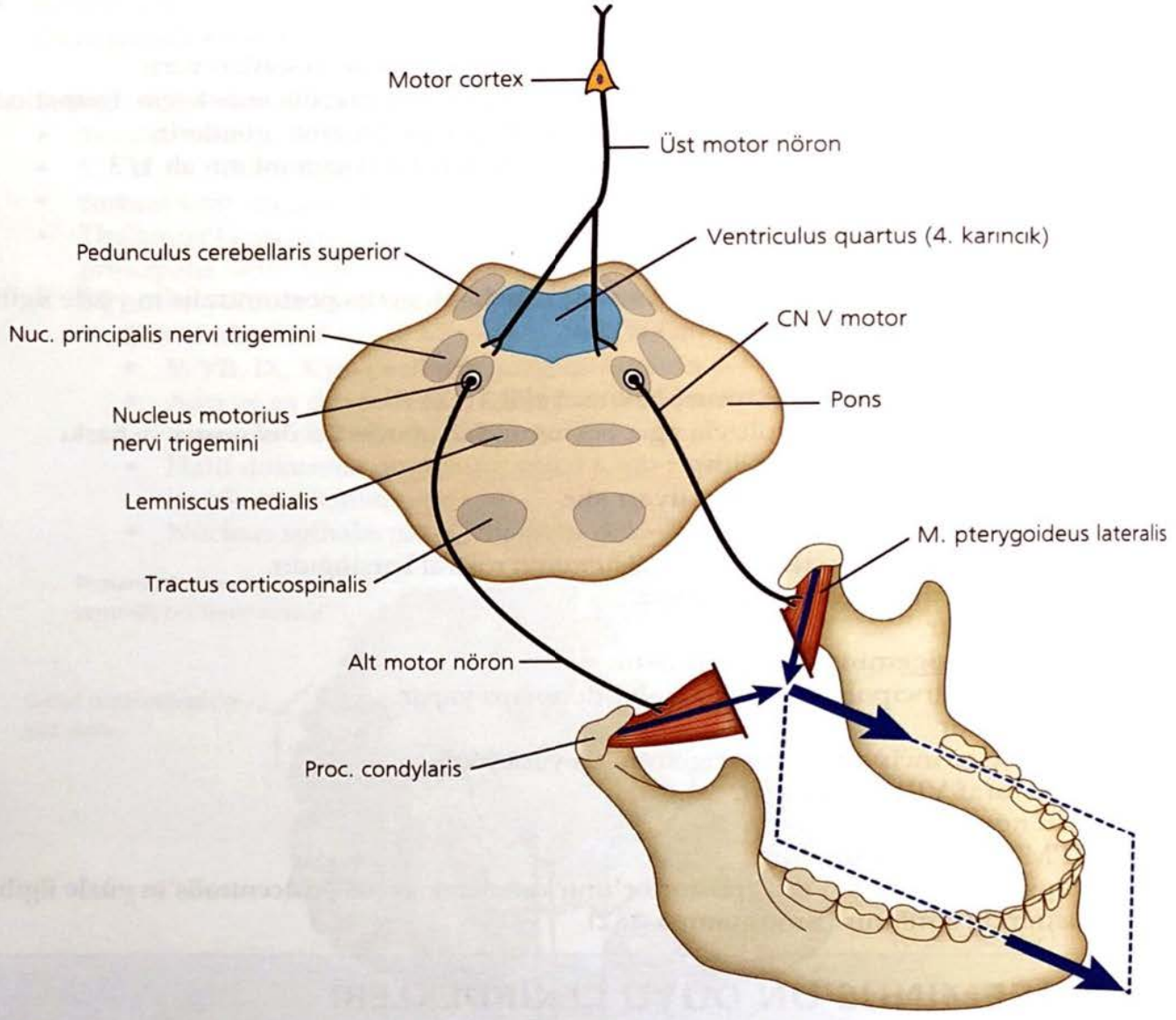
- Nucleus motorius nervi trigemini düzeyinde pons'un alt kısmında yerleşiktir.
- Yüzden ayırdedici dokunma duyusunu alır.
- Çaprazlaşmayan tractus trigeminothalamicus posterior yoluyla VPM'ye uzanır.
- Çaprazlaşan tractus trigeminothalamicus anterior yoluyla VPM'ye uzanır.
- Medulla oblongata'nın columna posterior'una karşılık gelir.

B. Nucleus spinalis nervi trigemini

- Medulla spinalis (C1-C3), medulla oblongata ve pons'ta yerleşiktir.
- Yüzden ve ağız boşluğundan ağrı ve ısı duylarını alır.
- Tractus trigeminothalamicus anterior yoluyla VPM'ye uzanır.

C. Nucleus mesencephalicus (Bknz. Şekil 9.1, 9.7, 9.9, 11.2)

- Başın GSA proprioseption duyusuyla ilgilidir.
- Psödounipolar nöronlar içerir.
- Baskı ve eklem reseptörlerinden ve kas iğciklerinden uyarı alır.
- Çiğneme kaslarından, ekstraoküler kaslardan, dişlerden, sert damaktan ve çene ekleminden uyarılar alır.
- Jaw-jerk refleksi ve ısırma kuvvetinin regülasyonu için nucleus motorius nervi trigemini'ye uzanır.



ŞEKİL 11.3. M. pterygoideus lateralis'in işi ve inervasyonu. İnervasyonunu pons'un üst kısmında bulunan nuc. motorius nervi trigemini'den alır. Çift taraflı çalıştığında mandibula'ya protrüzyon yaptırır. Ayrıca ağzı da açar. Denervasyonu mandibula'nın aynı ya da zayıf tarafa deviyasyonu ile sonuçlanır. Nuc. motorius nervi trigemini çift taraflı corticobulbar uyarı alır. DeMyer WE. *Technique of the Neurological Examination; A Programmed Text.* 4th ed. New York, NY: McGraw Hill; 1994:6-1, 174'den izinle adapte edilmiştir.

D. Nucleus motorius nervi trigemini (SVE) (Şekil 11.3, 9.1, 9.7, 11.2)

- Nucleus principalis nervi trigemini düzeyinde pons'un üst kısmında yerleşiktir.
- Çiğneme kaslarını innerve eder.
- Bilateral corticobulbar uyarı alır.
- Nuc. mesencephalicus'tan uyarı alır.

IV. TRIGEMINOCEREBELLAR LİFLER

- Nuc. mesencephalicus'tan pedunculus cerebelli superior yoluyla cerebellum'un nucleus dentatus'una uzanır.
- Nuc. principalis ve nuc. spinalis nervi trigemini'den pedunculus cerebelli inferior yoluyla cerebellum'un vermis'ine uzanır.

V. TRIGEMINAL REFLEKSLER

A. Jaw jerk (masseter) refleksi (Şekil 11.4)

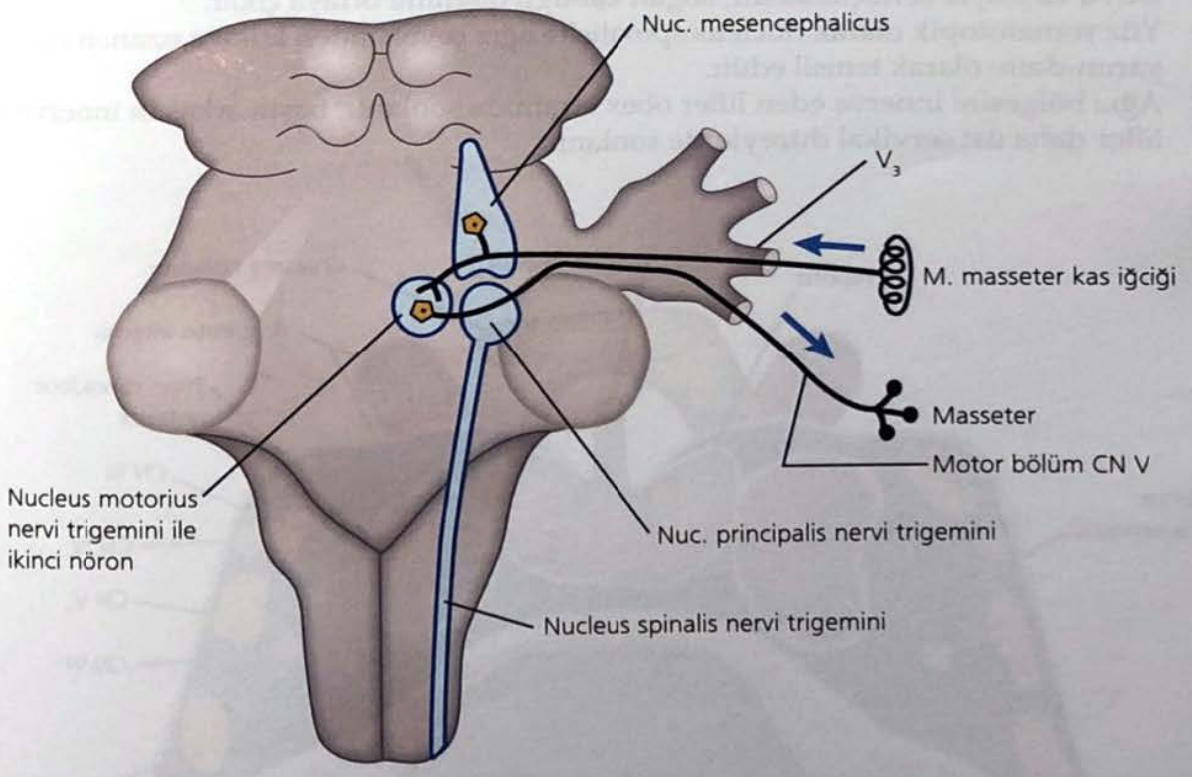
- Monosinaptik myotatik bir refleks.
  1. **Aferent ayağı** n. mandibularis ($\mathbf{V_3}$).
  2. **Eferent ayağı** n. mandibularis ($\mathbf{V_3}$).

B. Kornea refleksi

- İstem dışı ve disnaptik bir refleks.
- Birinci nöronu (aferent ayağı) ganglion trigeminale'de.
- İkinci nöronu nuc. spinalis nervi trigemini'nin üst 2/3lük kısmında.
- Üçüncü nöronu (eferent ayağı) nuc. nervi facialis'te.
  1. **Aferent ayağı** n. ophthalmicus (V_1).
  2. **Eferent ayağı** n. facialis (**VII**)

C. Lakrimal refleks

1. **Aferent ayağı** n. ophthalmicus'tur ($\mathbf{V_1}$); cornea ve conjunctiva'dan uyarı alır.
2. **Eferent ayağı** n. facialis'tir (**VII**). Nucleus salivatorius superior, n. petrosus major, ganglion pterygopalatinum ve n. zygomaticus ($\mathbf{V_2}$) ile n. lacrimalis ($\mathbf{V_1}$) yoluyla uyarıları iletir (Bknz. Şekil 10.5).



ŞEKİL 11.4. Jaw jerk (masseter) refleksi. Aferent ayak V3 olup eferent ayak V3'e eşlik eden motor köktür.Birinci nöronlar nuc. mesencephalicus'tadır. Jaw jerk refleksi tüm kas gerilme refleksleri gibi monosinaptik myotaktiktir. *CN* = Cranial sinir (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:80'den modifiye edilmiştir).

VI. KLİNİK BAĞLANTI

A. Trigeminal nevralji (tic douloureux)

- Yüzün bir tarafında n. trigeminus'un dallarından birinin innerve ettiği alanda, ani ve keskin, tekrarlayan ağrılarla karakterizedir.
- Genellikle 50 yaş civarında ortaya çıkar ve kadınlarda daha sık görülür.
- A. superior cerebelli varyasyonel bir dalının n. trigeminus'u çıktığı yerde rahatsız etmesi nedeniyle gelişebilir; tedavisi cerrahidir.
- İmipramine benzeri bir terkip olan karbamezapin, idiopatik trigeminal nevralji'nin ilaçla tedavisinde seçenektir.

B. Herpes zoster ophthalmicus

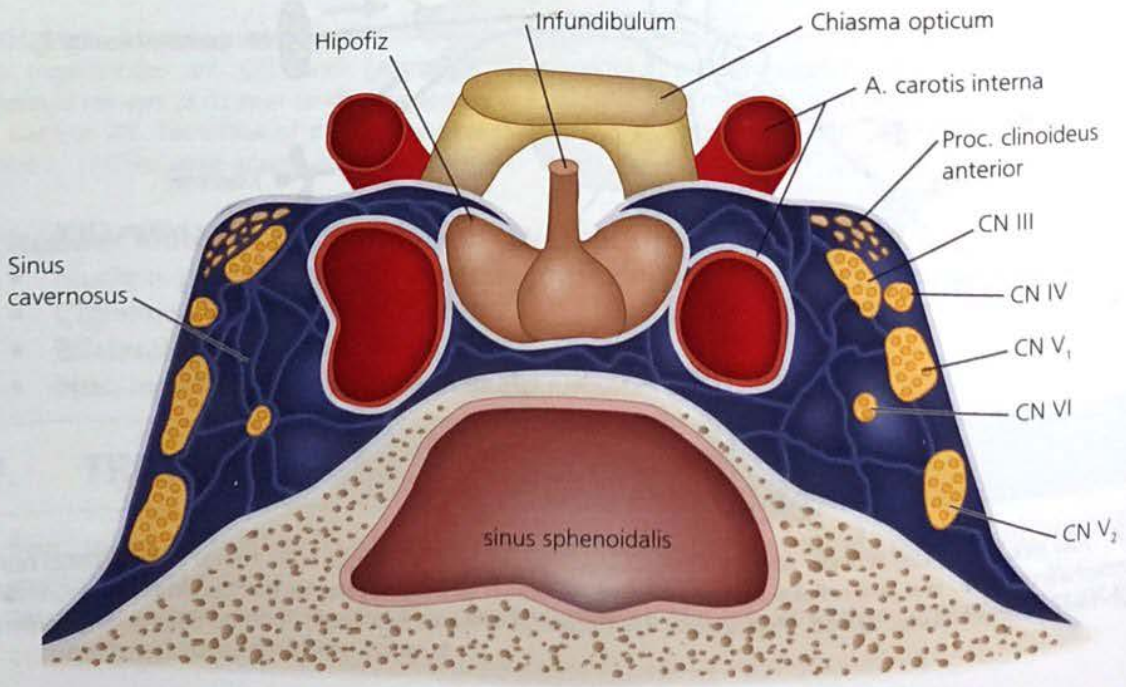
- N. ophthalmicus'u etkileyen bir viral enfeksiyondur.
- Enfekte korneal ülserasyon körlükle neticelenebilir.

C. Paratrigeminal (Raeder) sendromu

- Ganglion trigeminale ve sempatik liflerin lezyonlarının bir sonucu olarak ortaya çıkar; lezyon genellikle parasellar bölgededir.
- Myozis, pitozis, yüz ağrısı (trigeminal nevraljiye benzer) ve trigeminal palsi ile sonuçlanır.
- III, IV, VI etkilenebilir.

D. Nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini'nin merkezi lezyonları

- Duyu kaybıyla sonuçlanabilir; soğan kabuğu dağılımı ortaya çıkar.
- Yüz somatotopik olarak nucleus spinalis'te ağız çevresinden kulağa uzanan bir kaç yarım-daire olarak temsil edilir.
- Ağız bölgesini innerve eden lifler obex etrafında sonlanır; başın arkasını innerve eden lifler daha üst servikal düzeylerde sonlanır.



ŞEKİL 11.5. Sinus cavernosus içeriğinin diagramı. Sinus duvarında n. ophthalmicus (V_1), n. maxillaris (V_2), n. trochlearis (IV) ve n. oculomotorius (III) yer alır. Sinus içinde a. carotis interna, n. abducens (VI) ve postganglionik sempatik iplikler uzanır. (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:81'den modifiye edilmiştir.)

E. Akustik nöroma (Schwannoma)

- N. vestibulocochlearis'in ekstrameduller tümörü; cerebellopontin köşede ya da iç kulak yolunda görülür.
- N. vestibulocochlearis lezyonu neticesinde tek taraflı **tinnitus** ve **işitme kaybı** gibi başlangıç semptomları ortaya çıkar.
- N. facialis işin içine girerse, **yüz kaslarında güçsüzlük** ve **cornea refleksinin kaybı** (eferent ayak) gibi semptomlarla neticelenir.
- Tümörün genişlemesi tractus spinalis nervi trigemini'yi etkiler ve aynı tarafta **ağrı ve ısı duyusu ile cornea refleksinin kaybına** yol açar.

F. Sinus cavernosus sendromu

- Sinus cavernosus anevrizması neden olabilir.
- Aşağıdaki cranial sinirlerinden birini ya da tümünü etkileyebilir:
  1. **Oküler motor sinirler: III, IV, VI**
     - III'ün hasarı internal oftalmopleji (parasempatik felç)
  2. **N. trigeminus'un V_1 ve V_2 dalları**
  3. **Orbita'ya giden postganglionik sempatik lifler**
     - Kesilmesi Horner sendromu ile sonuçlanır.

Tekrar Testi

1. İdiopatik trigeminal nevraljisi olan 55 yaşında bir hasta üst dudağında ve burnunda ani ve keskin bir ağrı bildirmektedir. N.trigeminus'un hangi dalı etkilenmiştir?

(A) Corneal
(B) Mandibuler
(C) Maksiller
(D) Lakrimal
(E) Oftalmik

2. Üstteki soru için medikal tedavi seçeneği hangisidir?

(A) Karbamezapin
(B) Klobazam
(C) Klonazepam
(D) Gabapentin
(E) Lamotrijin

3. Tractus trigeminothlamicus posterior hangi tip duyu ile ilgili bir yoldur?

(A) Soğuk
(B) Ayırdedici dokunma
(C) Şiddetli ağrı
(D) Sıcak
(E) Hafif dokunma

4. Aşağıdakilerden hangisi ağzı açan kaslardandır?

(A) M. buccinator
(B) M. pterygoideus lateralis
(C) M. masseter
(D) M. pterygoideus lateralis
(E) M. temporalis

5. Aşağıdaki sinirlerden hangisi kulak kepçesini innerve eder?

(A) V_1
(B) V_2
(C) V_3
(D) III
(E) VIII

6. Lakrimal refleksin yokluğunda aşağıdaki cranial sinirlerden hangilerinde sorun olduğu düşünülür?

(A) II, V
(B) III, VII
(C) V, VII
(D) V, VIII
(E) V, X

7. Hangi cranial sinirin hasarında tam internal oftalmopleji gelişir?

(A) I
(B) II
(C) III
(D) IV
(E) V

Cevaplar ve Açıklamalar

1-C. Üst dudak ve yanak, alt göz kapağı, şakağın ön kısmı, paranazal sinüsler, ağız mukozası, burun, pharynx, diş etleri, dişler, sert damak, yumuşak damak ve cranial dura'yı innerve eden n. maxillaris (V_2) etkilenmiştir.

2-A. Karbamezapin idiopatik trigeminal nevraljinin tedavisinde medikal seçenektir. Klobazam, klonazepam, gabapentin, lamotrijin ile birlikte nöbet bozukluklarının tedavisinde de kullanılır.

3-B. Tractus trigeminothalamicus posterior yüzden ve ağız boşluğundan ayırdedici dokunma ve baskı hissini n. trigeminus'un GSA lifleri ile taşır. Ağrı, ısı ve hafif dokunma duyuları tractus trigeminothalamicus anterior'da taşınır.

4-B. M. pterygoideus lateralis dört çiğneme kasından biridir. Diğerlerinden farklı olarak alt çeneyi deprese ederek ağzı açar. Ayrıca, m. pterygoideus medialis'in çeneyi yana kaydırmasına da yardım eder. M. temporalis, m. pterygoideus medialis, m. masseter ağzın kapatılmasında görevlidir. Çiğneme kasları nucleus motorius nervi trigemini (SVE) tarafından innerve edilir.

5-C. N. mandibularis (V_3), n. trigeminus'un dalı olup dış kulağı, dış kulak yolunu ve kulak zarını, alt dudağı ve çeneyi, şakağın arka kısmını, alt dişleri, yanak mukozasını, ağız tabanını, dilin üçte ikilik ön bölgesini, innerve eder. Çene eklemini ve cranial dura'yı innerve eder.

6-C. Lakrimal refleks n. ophthalmicus (V_1) ve n. facialis (VII) ile olur. Aferent ayak V_1 olup cornea ve conjunctiva'dan uyarı alır. Eferent ayak VII olup nucleus salivatorius superior, n. petrosus major, ggl. pterygopalatinum ve n. zygomaticus (V_2) ile n. lacrimalis (V_1) yoluyla uyarıları gl. lacrimalis'e iletir (Bknz. Şekil 10.5).

7-C. III. cranial sinir hasarı tam internal oftalmopleji – m. sphincter pupillae ve m. ciliaris'in paralizisi ile sonuçlanır.

bölüm **12**

Beyin Sapı Lezyonları

Öğrenim Hedefleri

- Medulla oblongata (bulbus), pons ve mesencephalon'un sık görülen vaskuler lezyonlarını açıklar.
- Beyin sapının bölümlerindeki çeşitli vaskuler lezyonlarının etkilediği yapıları sıralar ve her birinin yol açacağı işlevsel / klinik görünümü tahmin eder.
- Akustik nöroma ve foramen jugulare sendromunun özelliklerini açıklar.

I. GİRİŞ

- Büyük sıklıkla vertebrobaziler sistemi tutan atardamar tıkanması ya da dolaşım yetmezliği bulgularını içerir.

II. BULBUS'UN VASKÜLER LEZYONLARI

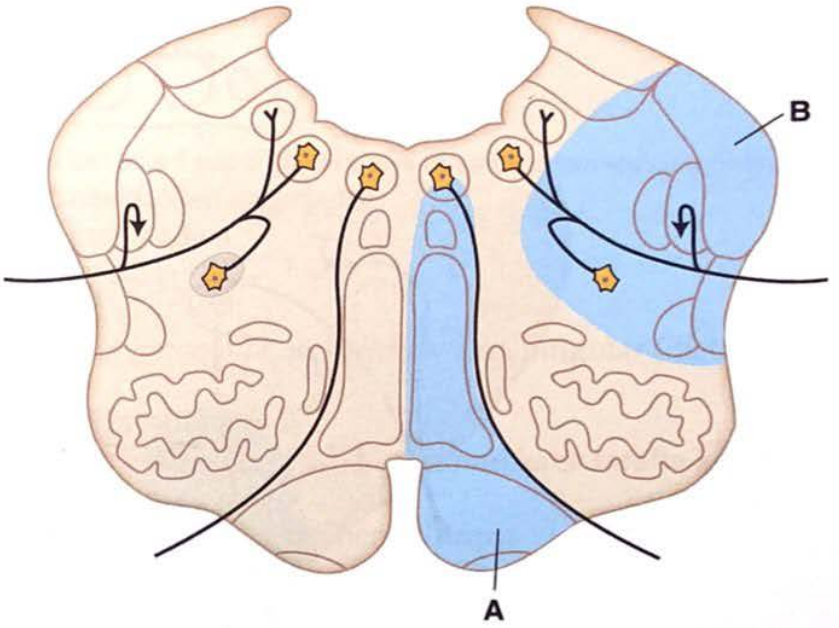
- A. vertebralis veya dallarının tıkanması sonucu oluşur (a. spinalis anterior, a. spinalis posterior ve a. inferior posterior cerebelli [PICA]).

A. Medial meduller sendrom (Şekil 12.1A)

- A. spinalis anterior'un tıkanması sonucu oluşur
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Tractus corticospinalis**
     - Gövde ve ekstremitelerin kontralateral hemiparezisi
  2. **Lemniscus medialis**
     - Gövde ve ekstremitelerden gelen proprioception, iki nokta discrimation ve vibration duyularının kontralateral kaybı
  3. **Radices nervi hypoglossi (intra-aksiyal lifler)**
     - Dilde ipsilateral flaccid paraliz

B. Lateral meduller sendrom (PICA sendromu; Wallenberg sendromu) (Bknz. Şekil 12.1B)

- A. vertebralis'in veya meduller dallarından birinin (örn. PICA) tıkanması sonucu gelişir.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Nuclei vestibulares (medial ve inferior)**
     - Nistagmus, bulantı, kusma ve baş dönmesi
  2. **Pedunculus cerebellaris inferior**
     - İpsilateral cerebellar bulgular (dystaxia, dysmetria ve dysdiadochokinesia)



ŞEKİL 12.1. Kaudal medulla'nın nuc. nervi hypoglossi ve nuc. motorius dorsalis nervi vagi hizasındaki vasküler lezyonları. **(A)** Medial meduller sendrom (a. spinalis anterior). **(B)** Lateral meduller sendrom (PICA sendromu); PICA = arteria inferior posterior cerebelli

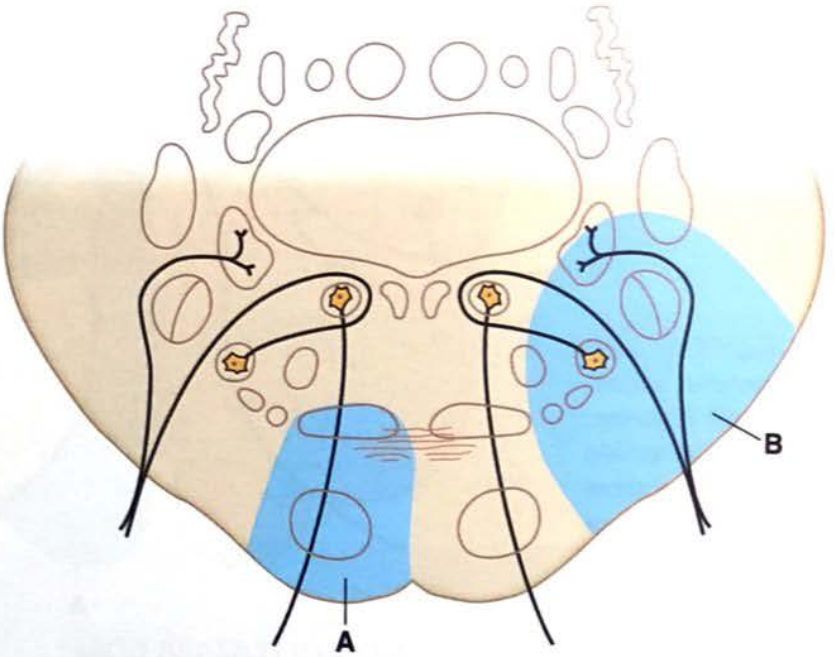
3. **IX ve X. Cranial sinirlerin nucleus ambiguus'u [YAZARA GÖRE]**
   - İpsilateral larynx, pharynx ve damakta paralizi (öğürme refleksinin kaybı [efferent bacak], dizartri, disfaji ve disfoni [ses kısıklığı])
4. **N. glossopharyngeus kökleri (intra-aksiyal lifler)**
   - Öğürme refleksinin kaybı (afferent kol)
5. **N. vagus kökleri (intra-aksiyal lifler)**
   - Nucleus ambiguus lezyonlarında görülenlerle aynı nörolojik kayıplar
6. **Tractus spinothalamicus**
   - Gövde ve ekstremitelerden gelen ağrı ve ısı duyularının kontralateral kaybı
7. **Nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini**
   - Yüzden gelen ağrı ve ısı duyularının ipsilateral kaybı
8. **Tractus sympathicus descendens**
   - İpsilateral Horner sendromu (ptozis, myozis, hemianhidrozis, vazodilatasyon ve belirgin enoftalmus)

III. PONS'UN VASKÜLER LEZYONLARI

- Arteria basilaris veya dallarının tıkanması sonucu oluşur (a. inferior anterior cerebelli) [AICA], arteriae transversae pontineae ve arteria superior cerebelli).

A. Medial inferior pons sendromu (Şekil 12.2A)

- Arteria basilaris'in paramedian dallarının tıkanması sonucu oluşur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Radices nervi abducentis (intra-aksiyal lifler)**
     - İpsilateral m. rectus lateralis paralizisi
  2. **Tractus corticobulbaris**
     - Kontralateral yüzün alt kısmının zayıflaması
  3. **Tractus corticospinalis**
     - Gövde ve ekstremitelerde kontralateral hemiparezi
  4. **Pons'un tabanı (pedunculus cerebellaris medius)**
     - İpsilateral bacak ve yürümede ataksi
  5. **Lemniscus medialis**
     - Gövde ve ekstremitelerin kontralateral proprioseption, iki nokta ve vibrasyon duyusu kaybı



ŞEKİL 12.2. Pons'un kaudalinde, nucleus nervi abducentis ve nucleus motorius nervi facialis düzeyindeki vaskular lezyonları. **(A)** Medial inferior pons sendromu. **(B)** Lateral inferior pons sendromu (AICA sendromu); AICA = a. inferior anterior cerebelli.

B. Lateral inferior pons sendromu (AICA sendromu) (Bknz. Şekil 12.2B)

- Arteria basilaris'in bir dalının, AICA, tıkanması sonucu oluşur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Nucleus motorius nervi facialis ve intra-aksiyal sinir lifleri**
     - Aynı tarafta n. facialis paralizisi
     - Dilin ön üçte ikilik kısmında tat duyusu kaybı
     - Kornea ve stapes reflekslerinin kaybı
  2. **Nuclei cochleares ve intra-aksiyal sinir lifleri**
     - Tek taraflı central sinir sağırlığı
  3. **Nuclei vestibulares ve intra-aksiyal sinir lifleri**
     - Nistagmus, bulantı, kusma ve baş dönmesi
  4. **Nucleus ve tractus spinalis nervi trigemini**
     - Yüzden gelen ağrı ve ısı duyusunun aynı tarafta kaybı
  5. **Pedunculus cerebellaris medius ve inferior**
     - Aynı tarafta bacak ve yürüyüşte distaksi
  6. **Tractus spinothalamicus**
     - Gövde ve ekstremitelerden gelen ağrı ve ısı duyularının karşı tarafta kaybı
  7. **İnen sempatik yollar**
     - Aynı tarafta Horner sendromu (ptozis, miyozis, hemianhidrozis, vasodilatasyon ve enoftalmus)

C. Lateral median pons sendromu

- Arteria basilaris'in çevreleyen bir dalının tıkanması sonucu oluşur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Nuclei nervi trigemini ve sinir kökü (nucleus motorius ve sensorius principalis)**
     - Aşağıdakileri de içeren, aynı tarafta tam trigeminus paralizisi:
       a. **Çiğneme kaslarında paralizi**
       b. **Çenenin tutulan tarafa kayması** (sağlam m. pterygoideus lateralis'in dengelenemeyen hareketine bağlı)
       c. **Yüzün yarısında duyu kaybı** (ağrı, ısı, dokunma ve derin duyu)
       d. **Kornea refleksinin kaybı** (V_1'in afferent ayağı)

2. **Pedunculus cerebellaris medius (basis pontis)**
   - Aynı tarafta uzuv ve yürüyüş distaksisi

D. Lateral superior pons sendromu

- Arteria basilaris'in çevreleyen bir dalı olan **arteri superior cerebelli**'nin tıkanması sonucu oluşur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Pedunculus cerebellaris superior ve medius**
     - Aynı tarafta uzuv ve gövde distaksisi
  2. **Nucleus dentatus**
     - Pedunculus cerebellaris superior hasarında görülenlerle aynı bulgular (distaksi, dismetri ve istemli tremor)
  3. **Tractus spinothalamicus ve trigeminothalamicus**
     - Gövde, ekstremiteler ve yüzden gelen ağrı ve ısı duyusunun karşı tarafta kaybı
  4. **İnen sempatik yol**
     - Aynı tarafta Horner sendromu (ptozis, miyozis, hemihidrozis ve belirgin enoftalmus)
  5. **Lemniscus medialis (dışyan bölümü [gracilis])**
     - Contralateral olarak gövde ve alt ekstremitelerden gelen proprioseption, iki nokta ve vibrasyon duyusu kaybı.

E. Locked-in sendromu (yalancı koma)

- Pons'un üst kısmının tabanının infarktı sonucu oluşur; etkilenen yapılar tractus corticobulbaris ve corticospinalis'i içerir, quadripleji ve aşağı cranial sinirlerin paralizisi ile sonuçlanır.
- **Santral pons myelinolizis'**i nedeniyle de oluşabilir.
- İletişim ancak göz kırpma veya gözleri yukarı-aşağı oynatma ile mümkündür.

IV. MESENCEPHALON LEZYONLARI

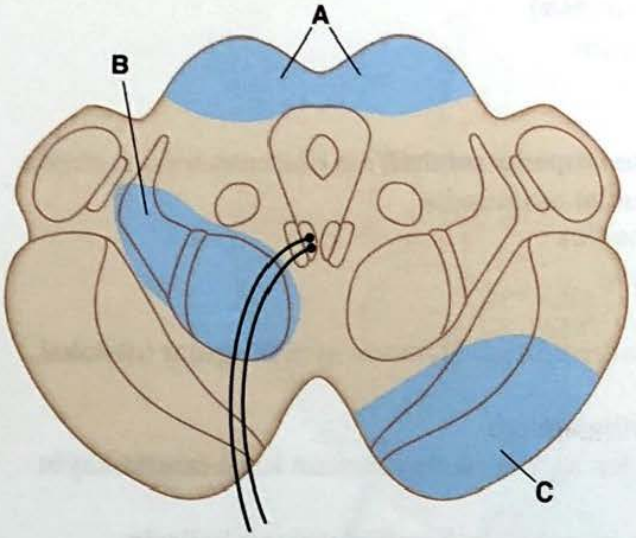
- Arteria cerebri posterior'un mezensefalon'a giden dallarının tıkanması sonucu oluşur
- Circulus arteriosus cerebri posterior anevrizmaları sonucu olabilir.
- Pineal bölge tümörleri sonucu olabilir.
- Hidrosefali'ye bağlı gelişebilir.

A. Posterior mesencephalon (Parinaud) sendromu (Şekil 12.3A)

- Sıklıkla pineal bölgede yer alan bir **pinealoma** veya **germinoma** sonucudur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Colliculus superior ve area pretectalis**
     - Yukarı ve aşağı bakış paralizisi; pupilla tutulumları, ve konverjans yokluğu
  2. **Aqueductus cerebri**
     - Bağlantılı olmayan hidrosefali (bir pineal tümör basısı sonucu)

B. Paramedian mesencephalon (Benedikt) sendromu (Bknz. Şekil 12.3B)

- Arteria cerebri posterior'un paramedian mesencephalon dallarının tıkanması ya da kanaması sonucu oluşur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Nervus oculomotorius kökleri (intra-aksiyal lifler)**
     - **Aynı tarafta** tam **n. oculomotorius felci**
     - M. rectus lateralis (VI) ve m. obliquus superior (IV)'un dengelenemeyen hareketleri sonucu **gözde dışa ve aşağıya bakış**
     - Ağır pitozis (m. levator palpebrae felci)
     - Aynı tarafta **sabit ve genişlemiş pupil** (tam internal oftalmopleji)



ŞEKİL 12.3. Colliculus superior ve nucleus n. oculomotorius düzeyinde posterior mesencephalon hasarları. **(A)** Posterior mezensefalon (Parinaud) sendromu. **(B)** Paramedian mesencephalon (Benedikt) sendromu. **(C)** Medial mesencephalon (Weber) sendromu

2. **Nucleus ruber ve tractus dentatorubrothalamicus**
   - Karşı tarafta istemli titreme ile birlikte serebellar distaksi
3. **Lemniscus medialis**
   - Gövde ve ekstremitelerden gelen derin duyu, ayırdedici dokunma duyusu ve titreşim hissinin karşı tarafta kaybı

C. Medial mesencephalon sendromu (Weber) (Bknz. Şekil 12.3C)

- Arteria cerebri posterior'un mezensefalon dallarının tıkanması ya da Willis poligonu anevrizmaları sonucu oluşur.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:
  1. **Radices nervi oculomotorii (intra-aksiyal lifler)** (Bknz. IV B I)
  2. **Tractus corticobulbaris**
     - Yüzün aşağı kısmı (VII), dil (XII) ve damakta (X) karşı tarafta zayıflık
  3. **Tractus corticospinalis**
     - Gövde ve ekstremitelerde kontralateral hemiparezi

V. AKUSTİK NÖROMA (SCHWANNOMA) (Şekil 12.4)

- Nervus vestibulocochlearis'i etkileyen Schwann hücrelerinin iyi huylu tümörü
- Meatus acusticus internus ve angulus cerebellopontinus'un (CP) posterior fossa tümörü
- CP açıda ve meatus acusticus internus'ta VIII'e eşlik eden n. facialis'e sıklıkla baskı yapar.
- Pons'a uzanarak tractus spinalis nervi trigemini'yi etkileyebilir.
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:

A. Nervus cochlearis

- Tek taraflı sinirsel sağırlık ve kulak çınlaması

B. Nervus vestibularis

- Baş dönmesi, nistagmus, bulantı, kusma, ve denge bozukluğu

C. Nervus facialis

- Yüzde zayıflık ve kornea refleksi kaybı (efferent dal)

D. Tractus spinalis nervi trigemini

- Paresteziler ve yüzün aynı tarafında anestezi
- Kornea refleksi kaybı (afferent dal)



ŞEKİL 12.4. Bir akustik nöroma'nın T1-ağırlıklı manyetik rezonans görüntüsü. Bu koronal kesit ventriküll'lerin genişlemesini göstermektedir. Sol meatus acusticus internus'ta nervus vestibulocochlearis görülmektedir. Tümör pons'un dışyanından başlamaktadır. Canial sinir tutulumları V, VII ve VIII. cranial sinirleri içermektedir. Bulgular tek taraflı sağırlık, yüzde anestezi ve zayıflık ve kornea refleks kaybıdır.

E. Nervus abducens (büyük tümörlü ilerlemiş vakalarda)
- Çift görme

F. Tractus corticospinalis (büyük tümörlü ilerlemiş vakalarda)
- Karşı tarafta spastik parezi

VI. INTERNUCLEAR OPHTHALMOPLEGIA

- Fasciculus longitudinalis medialis (MLF) sendromu olarak ta bilinir, MLF hasarı sonucu oluşur. Hasar pons'ta tegmentum'un arka içyanında oluşur ve her iki MLF'ü de etkileyebilir
- Multiple sclerosis'in sık görülen bir işaretidir.
- Dış yana bakmaya çalışıldığında m. rectus medialis paralizisi ve dışa bakan gözde nistagmus ile birlikte normal konverjans görülür.
- Nucleus nervi abducentis hasarları sonucu tüm MLF işaretleri ve içe bakış şaşılığı ile birlikte m. rectus lateralis felci görülür.

VII. FORAMEN JUGULARE (VERNET) SENDROMU

- IX, X ve XI. cranial sinirleri etkiler
- Etkilenen **yapılar** ve sonucundaki **bozukluklar** aşağıdadır:

A. Nervus glossopharyngeus (XI)
- Öğürme refleksi kaybı (afferent dal)
- Dilin arka üçte birinde tat duyusu kaybı
- Sinus caroticus refleksinin tek taraflı kaybı

B. Nervus vagus (X)
- Disartri, disfaji ve disfoni (ses kısıklığı) ile giden laringeal paralizi
- Öğürme refleksi kaybı ile giden yumuşak damak felci (efferent dal)

C. Nervus accessorius (XI)

- M. sternocleidomastoideus ve m. trapezius'da zayıflık (düşük omuz)

VIII. SUBCLAVIAN ÇALMA SENDROMU

- Arteria vertebralis'in yakınında a. subclavia sinistra'nın pıhtı ile tıkanması sonucu oluşur. Kan geriye a. vertebralis'e doğru ve a. subclavia sinistra'nın içine yönelir.
- Şu klinik bulgulara yol açar: egzersiz ile sol üst ekstremitede geçici zayıflık ve topallama ve vertebrobaziler yetmezlik (baş dönmesi, sersemlik).

Tekrar Testi

1. Bir kavga sırasında 16 yaşında bir genç erkek başının arkasından 22 kalibrelik bir mermi ile vurulur. Bilgisayarlı tomografi (BT) merminin sol piramis'de yerleştiğini gösterir. En belirgin nörolojik hasar hangisidir?

(A) Apallesthesia, sağ tarafta
(B) Abartılı kas gerilme refleksleri, sol tarafta
(C) Seyirmeler, sağ tarafta
(D) Hiperrefleksi, sol yanda
(E) Ekstensor plantar refleks, sağ tarafta

2. 70 yaşında bir kadında sağ hemiparezi vardır. Aşağıdaki işaretlerden hangisi beyin sapındaki hasarın yerini en iyi ifade eder?

(A) Sağda aşırı kas gerilme refleksleri
(B) Lateral strabismus (dışa şaşılık)
(C) Sağda kinestetik ve palestetik duyu kaybı
(D) Sağda, yüzün alt kısmında zayıflık
(E) Gözlerin tonusa bağlı sağa deviasyonu (sapma)

3. 10 yaşında bir çocukta sağ kol ve bacakta distaksi, nistagmus, ses kısıklığı ile sağda miyozis ve ptozis vardır. Bronkoskopide sağda lig. vocale felci saptanır. Hasardan sorumlu bölge büyük olasılıkla:

(A) Medulla'nın arka- dışyanında
(B) Pons'un arka- dışyanında
(C) Capsula interna'da
(D) Sol nucleus ruber'de
(E) Sağ nuc. motorius dorsalis'te (X)

4. Nörolojik muayenede sol tarafta myozis, ptozis, hemianhidrozis; solda larinks ve yumuşak damak paralizisi; yine solda yüzde anestezi; ve sağ tarafta gövde ve ekstremitelerden gelen ağrı ve ısı duyusunun kaybolduğu belirlenir. Hasarın yeri:

(A) Sağda kaudal medulla'da, ön orta bölgede,
(B) Pons tegmentum'u kaudal'inde, dışyan bölgede, sağda,
(C) Solda rostral medulla'da, dışyan bölgede,
(D) Pons tabanında arkada, sol yanda,
(E) Pons tegmentum'u rostral'inde, arka orta bölgede, sol yandadır.

5. Nörolojik muayenede sağda ciddi ptozis, göz aşağı ve dışa bakmakta; pupilla sağda sabit ve genişlemiş; sol yanda spastik hemiparezi; ve yine solda yüzün alt kısmında zayıflık var. Hasar:

(A) Solda pons tegmentum'u kaudal'inde, arka orta bölgededir.
(B) Solda pons isthmus'unda, tegmentum arka dışyanındadır.
(C) Sağda mesencephalon'un rostral'inde basis pedunculi içyanındadır.
(D) Solda mesencephalon arkasında, tegmentum iç yanındadır.
(E) Sağ tarafta pons tegmentum'u rostral'inde, arka dışyan bölgededir.

6. Nörolojik muayene sağda VI. cranial sinir palsisi; solda yüzde zayıflık; solda hemiparezi; ve sağ tarafta bacakta ve yürüyüşte distaksi ortaya koyar. Hasar:

(A) Sağda medulla kaudal'inde, ön içyan bölgededir.
(B) Sağda pons tabanı kaudal'inde, orta bölgededir.
(C) Solda pons tegmentum'u kaudal'inde, arka orta bölgededir.
(D) Sağda pons tegmentum'u kaudal'inde, dışyan bölgededir.
(E) Solda pons tegmentum'u rostral'inde, dışyan bölgededir.

7. Nörolojik muayenede; hastanın yukarı, aşağı ve içe bakamadığı ayrıca pupilla ışık refleksinin alınmadığı gözlenir. Hasar:

(A) Tectum mesencephali kaudal'inde
(B) Tegmentum mesencephali kaudal'inde
(C) Pons tegmentum'u kaudal'inde
(D) Tectum mesencephali rostral'inde
(E) Pons tegmentum'unun rostral'inde

8. Nörolojik muayenede dışyana baktığında iki taraflı m. rectus medialis parezisi, dışa bakan gözde horizontal nistagmus, ve etkilenmemiş konverjans saptadınız. Hasar:

(A) Tectum mesencephali kaudal'indedir
(B) Pons tabanının kaudal'indedir
(C) Pons ortası tegmentum'unda, arka içyan bölgede, iki taraflıdır

(D) Mesencephalon rostral'inde, peduncul'lerin tabanındadır
(E) Tectum mesencephali rostral'indedir

9. Nörolojik muayene ile sol tarafta ptozis, miyozis, ve anhidrozis; sağ bacakta vibrasyon duyusu kaybı; sağ tarafta gövde, ekstremiteler ve yüzde ağrı ve ısı duyusu kaybı; ve sol kolda ağır distaksi ve istemli titreme saptadınız. Hasar:

(A) Kaudal medulla'da, dışyan bölgede, sağ taraftadır
(B) Pons isthmus'unda, arka dışyan bölgede, sol taraftadır
(C) Medulla rostral'inde, dışyan bölgede, soldadır
(D) Tegmentum mesencephali rostral'i, sol taraftadır
(E) Pons tegmentum'u rostral'inde, arka içyan bölgede, sol taraftadır.

10. Nörolojik muayenede sol tarafta musculus masseter ve m. pterygoideus'ta zayıflık; solda kornea refleksi kaybı; ve yine solda yüzde hemianestezi bulgusu vardır. Hasar:

(A) Pons tegmentum'u kaudal'inde, arka içyan bölgede, soldadır
(B) Pons tegmentum'u kaudal'inde, dışyan bölgede, soldadır
(C) Solda foramen ovale'dedir
(D) Pons tabanı ortasında, içyan bölgede, soldadır
(E) Pons tegmentum ortası, dışyan bölge, sol taraftadır.

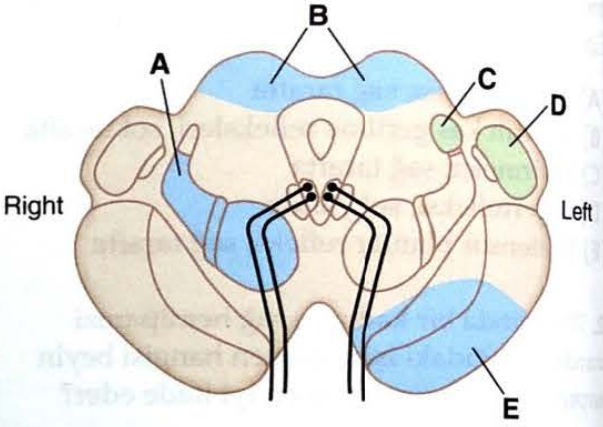
11. Nörolojik muayene sonucu stapes refleksi kaybı, kornea refleksi kaybı, dudakları büzememe ve dil ucunda tat duyusu kaybı saptadınız. Hasar:

(A) Mesencephalon'un basis pedunculi'sindedir
(B) Pons tegmentum'unun kaudal dışyanındadır
(C) Pons tegmentum'unun rostral dışyanındadır
(D) Rostral medulla'dadır
(E) Foramen stylomastoideum'dadır

12. Aşağıdaki yapılardan hangisi pons tabanının paramedian infarkt'ında etkilenmiştir?

(A) Tractus spinocerebellaris anterior
(B) Tractus trigeminalis descendens
(C) Tractus pyramidalis
(D) Tractus rubrospinalis
(E) Corpus trapezoideum

13 – 20. sorular
13'ten 20'ye kadar olan sorularda şekildeki uygun olan harf ile rakamlardaki tanımı eşleştiriniz.



13. Yukarı bakış paralizisi

14. Gövdenin sol yanında ağrı ve ısı duyusu kaybı

15. Dilin sola ve uvula'nın sağa deviasyonu

16. Sağ yanda istemli tiremor

17. Sağda tam III. cranial sinir felci

18. Sağ ekstremite'lerde vibrasyon duyusunun kaybı

19. Solda Babinski belirtisi

20. Hasarı sağ gyrus temporalis superior'da (Heschl'in gyrus transversalis'inde) akson sonlanmalarında bozulmaya yol açar

Cevaplar ve Açıklamalar

1 – E. Mermi, çaprazlaşmamış tractus corticospinalis'i içeren sol piramis medullaris'i keser. Bu üst motor nöron (UMN) hasarı sağda tüm piramidal bulguları ile kontralateral spastik felcine yol açmıştır.

2 – B. Nervus oculomotorius'un intraaksiyal liflerini tutan mesencephalon hasarlarında (örn. Weber sendromu) dışa şaşılık (extropia) görülür. Sağlam m. rectus lateralis göz küresini dışa çeker.

3 – A. Lateral meduller sendrom PICA sendromu olarak ta adlandırılır. Bulbus; dorso-lateralinde nucleus ambiguus (larinks), tractus hypothalamospinalis (Horner sendromu), pedunculus cerebellaris inferior (distaksi) ve nuclei vestibulares'i (nistagmus)içerir.

4 – C. Hasar lateral meduller bölgede gelişmiş klasik bir Wallenberg sendromudur (PICA). Tractus sympatheticus'un inen kısmının kesintiye uğraması aynı tarafta Horner sendromuna yol açar. Nucleus ambiguus'un veya ayrılan intraaksiyal liflerinin tutulumu larinks ve yumuşak damakta alt motor nöron (AMN=LMN) paralizisi anlamına gelir. Aynı taraf yüzde anestezi tractus spinalis nervi trigemini tutulumuna bağlıdır; gövde ve ekstremitelerden gelen ağrı ve ısı duyusunun karşı taraftaki kaybı antero-lateral sistem içinde yer alan tractus spinothalamicus kesisi sonucudur. Aynı taraf ve karşı tarafta duyu kaybı birlikteliğine alternan hemianestezi denir. Bu sendromda sıklıkla zingiltus (hıçkırık) görülür ve reticulophrenic yolun tahrişi sonucu olduğu kabul edilir.

5 – C. Bu eksikliklerin toplamı basis pedunculi ve ayrılan intra-aksiyal okulomotor lifleri etkileyen Weber sendromunu yapar. Ciddi pitozis, dışa ve aşağıya bakan göz ve internal oftalmopleji (sabit, genişlemiş gözbebeği) III. cranial sinir bulgularıdır. Karşı taraftaki yarı felç tractus corticospinalis'lerin kesilmesine bağlıdır; yüzün alt kısmındaki zayıflık tractus corticobulbaris'lerin engellenmesi nedeniyledir. Aynı taraf ve karşı taraftaki motor eksikliklerin birleşimine alternan hemipleji denir. Tractus corticospinalis üç cranial sinir (III, VI ve XII) ile yakından ilişkilidir; III. cranial sinir bulguları hasarın mesencephalon'da VI. cranial sinir bulguları hasarın pons'ta, ve XII. cranial sinir bulgusu hasarın medulla'da olduğuna işaret eder. Tüm cranial sinirler aynı tarafta bulgu verirler (n. trochlearis lifleri çaprazlaşmadan önce hasarlanırsa karşı tarafta bulgu verir). Çaprazlaşmanın rostral'inde bir tractus corticospinalis kesisi karşı tarafta spastik hemiparezi ile sonuçlanır. Diğerlerinden ayrı olarak, nucleus nervi trochlearis orta hattı çaprazlayan intra-aksiyal lifler verirler ve velum medullare superius frenulum'unun hemen kaudal'inde intra-aksiyal aksonlar verirler. Nucleus nervi trochlearis hasarı karşı tarafta m. obliquus superior felci ile sonuçlanır.

6 – B. Bu bulgular sağ tarafta pons tabanını işaret etmekte (medial inferior pons sendromu) ve çaprazlaşmayan corticospinal lifler arasından geçen intra-aksiyal n. abducens liflerinden ayrılan liflerin tutulumuna işaret eder; bu ise aynı tarafta m. rectus lateralis paralizisi ve karşı tarafta hemiparezi ile sonuçlanır. Karşı taraf yüzdeki zayıflık corticobulbar liflerin çaprazlaşmadan önce hasarlanması sonucudur. Pedunculus cerebellaris medius'a yönelmiş transvers pons liflerinin tutulumu cerebellar bulgularla sonlanır. Buna ek olarak, tutulan cranial sinir ve piramidal yol eksikliklere sebep olan hasarın nerede aranacağını bize gösterir. Aynı tarafta VI. cranial sinir felci ve çapraz hemiplejiye Millard-Gubler sendromu denir.

7 – D. Bu eksiklikler Parinaud sendromuna, arka mesencephalon sendromuna işaret etmektedir. Bu durum sıklıkla pineal bölgedeki bir tümör (örn. Germinoma veya pinealoma) sonucudur. Pinealoma yukarı ve aşağı vertikal konjuge bakıştan sorumlu colliculus superior'u ve altında uzanan nucleus accessorius nervi oculomotorii'ye baskı yapar. Hastalarda çoğunlukla pupilla bozuklukları ve konverjans kaybı görülür.

8 – C. MLF orta pons tegmentum'unun dorsomedialinde yerleşmiştir. MLF sendromu multipl skleroz'da sıklıkla görülürken damar hasarlarında daha az sıklıktadır. Bir diğer pons hasarı bir-buçuk sendromu ile sonuçlanır; MLF sendromunu ve nucleus nervi abducentis hasarını içerir (Bknz. Bölüm 16)

9 – B. Bu bozukluklar pons isthmus'unun dorsolateral bölgesindeki bir hasara denk gelir, dışyan üst pons sendromu. Budge'nin centrum ciliospinale'sine (T1-T2) giden inen sempatik yolların kesilmesi Horner sendromuna yol açar (her zaman aynı taraftadır). Lemniscus medialis'in dışyan kısmının tutulması (alt taraftan gelen lifleri içerir) titreşim duyusunun kaybı ve diğer arka kolon işlevlerinin kaybı ile sonlanır. Bu düzeyde trigeminothalamic ve ön dışyan sistemin hasarlanması yüz ve gövdenin karşı tarafta hemianestezisi ile sonuçlanır. Pedunculus cerebellaris superior infarktı aynı tarafta ciddi cerebellar distaksi ile sonuçlanır.

10-E. Bu işaretler dışyan pons ortası sendromunu işaret eder. Bu hasarda nervus trigeminus'un intra-aksiyal kök lifleri ve motor ve ana duyu çekirdeği pons tabanında seyrederken hasarlanırlar. Tüm bulgular ipsilateral olarak n. trigeinus'a (V) aittir. Kornea refleksinin afferent bileşeni engellenmiştir. Bu sendrom a. basilaris'in kısa bir r. circumferentia'sı olan arteria trigemini'nin tıkanması sonucu oluşur.

11-B. Bu bulgular lateral inferior sendromuna (AICA sendromu) işaret eder. Nörolojik bulguların tümü n. facialis tutulumuna işaret eden bulgulardır. Nucleus motorius nervi facialis ve intra-aksiyal lifleri pons tegmentum'unun kaudal dışyanında bulunur. Foramen stylomastoideum'daki bir hasarda stapes refleksi kaybı veya dilin ön üçte ikisinden tat duyusu kaybı görülmez. Nervus stapedius ve chorda tympani canalis facialis'i foramen stylomastoideum'un proksimal'inden terkeder.

12-C. Pons'un tabanı tractus corticospinalis (piramidal yol), corticobulbaris ve corticopontinus'u, pons çekirdeklerini ve pons'taki enine lifleri içerir. Kaudal seviyelerde, intra-aksiyal lifler fasciculus pyramidalis lateralis'lerden geçerler.

13-B. Yukarı bakış felci, Parinaud sendromu olarak ta bilinen, tectum mesencephali'nin pineal bölgedeki bir tümör tarafından basısı sonucu oluşur.

14-C. Gövdenin sol tarafındaki ağrı ve ısı duyusu kaybı antero-lateral sistemin sağ tarafındaki bir hasar sonucu gelişir.

15-C. Dilin sol yana deviasyonu, sağ fibrae corticobulbares liflerinin (XII) crus cerebri'nin iç tarafında kesiye uğraması sonucu oluşur. Uvula'nın sağa deviasyonu, sağ fibrae corticobulbares'in (X) crus cerebri'nin iç tarafındaki kesisi sonucu oluşur.

16-A. Sol tractus dentatothalamicus kesisi sağda istemli titremelere yol açar. Tractus dentatothalamicus mesencephalon'un kaudal'inde, bu hasarın alt kısmında çaprazlaşır.

17-E. Sağda tam III. cranial sinir felci sonucu n. oculomotorius liflerinin crus cerebri'nin sağ tarafından geçerken kesilmesi ile oluşur.

18-A. Sağ ekstremitelerdeki vibrasyon duyusu kaybı sol lemniscus medialis harabiyeti sonucu oluşur.

19-E. Solda Babinski işareti crus cerebri'nin beşte üç orta kısmında tractus corticospinalis kesisi sonucu oluşur.

20-D. Sağ corpus geniculatum mediale'nin yıkımı sağ gyrus temporalis superior'da radiatio acustica'nın sonuç aksonlarının bozulmasına yol açar.

bölüm 13

Diencephalon: Thalamus ve Hypothalamus

Öğrenim Hedefleri

Thalamus

- Thalamus'un sınırlarını belirler.
- Thalamus nukleuslarını ve bunların primer fonksiyonlarını ve bağlantılarını belirler.
- Thalamus kan dolaşımını tanımlar.
- Capsula interna'yı tanımlar.

Hypothalamus

- Hypothalamus'un sınırlarını sayar.
- Hypothalamus'un bölgeleri nukleuslarını ve bunların primer fonksiyonlarını ve bağlantılarını açıklar.
- Hypothalamus ile bağlantılarını tanımlayarak hasarlarındaki klinik etkileri belirler.

I. GİRİŞ: THALAMUS

- Diencephalon'un en büyük bölümüdür.
- Olfaktor sistem dışında tüm duyu sistemlerinin prekortikal impulslarını alır.
- Cerebral korteksten en büyük impuls alıcısıdır.
- Başlıca cerebral kortekse, daha az derecede hypothalamus ve nuclei basalis'e projecte olur.
- Duyu ve motor sistem bütünleşmesinde önemli rol oynar.

II. THALAMUS'UN SINIRLARI

A. **Anterior: Foramen interventricularis**

B. **Posterior: Pulvinar'ın serbest kutbu**

C. **Dorsal: Ventriculus lateralis ve fornix'in altındaki serbest yüzey.**

D. **Ventral: Sulcus hypothalamicus'un düzlem bağlantısı**

E. **Medial: Ventriculus tertius**

F. **Lateral: Capsula interna crus posterior**

III. BAŞLICA THALAMUS ÇEKİRDEKLERİ VE MAJOR BAĞLANTILARI (Şekil 13.1 VE 13.2)

A. Nucleus anterior

- Hypothalamus impulslarını corpus mamillare'den tractus mamillothalamicus yoluyla alır.
- Hippocampus impulslarını fornix yoluyla alır.
- Gyrus cinguli'ye projekte olur.
- Emosyonların papez devresinin bölümüdür (Limbik sistem).

B. Nucleus mediodorsalis

- Prefrontal korteksle resiprokal bağlatılar yapar.
- Nuclei interlaminares ile birlikte çok sayıda bağlantıya sahiptir.
- Amygdala'dan, temporal neokorteksten ve substantia nigra'dan impuls alır.
- Limbik ve striatal sistemin bölümüdür.
- Hasarında hafıza kaybı olur (Wernicke- Korsakof Sendromu)
- Duygunun ifadesinde, emosyon ve davranışta (limbik fonksiyon) rol oynar.

C. Nuclei intralaminares

- Beyin sapı formatio reticularis'den, yükselen retiküler sistemden ve diğer thalamus çekirdeklerinden impuls alır.
- Spinothalamic ve trigeminothalamic impulsları alır.
- Neokortekse diffüz şekilde projekte olur.
- Nuclei dorsomedialis'e projekte olur.

1. Nucleus centromedialis

- İntralaminar nukleusların en büyüğüdür.
- Motor kortekse (Brodmann 4) resiprokal olarak bağlanır.
- Globus pallidus'dan impuls alır.
- Striatum'a projekte olur.
- Neokortekse diffüz şekilde projekte olur.

2. Nucleus parafascicularis

- Yardımcı motor korteks ve striatum'a gönderir.

D. Nuclei dorsales thalami

1. Nucleus lateralis dorsalis

- Anterior çekirdek kompleksinin posterior uzantısıdır.
- Mamillothalamic impuls alır.
- Gyrus cinguli'ye projekte olur.
- Limbik sistemle resiprokal (karşılıklı) bağlantılara sahiptir.

2. Nucleus lateralis posterior

- Pulvinar ve nucleus lateralis dorsalis arasında lokalize olur.
- Superior parietal korteks (5. ve 7. alanlar) ile birlikte karşılıklı bağlantılara sahiptir.

3. Pulvinar

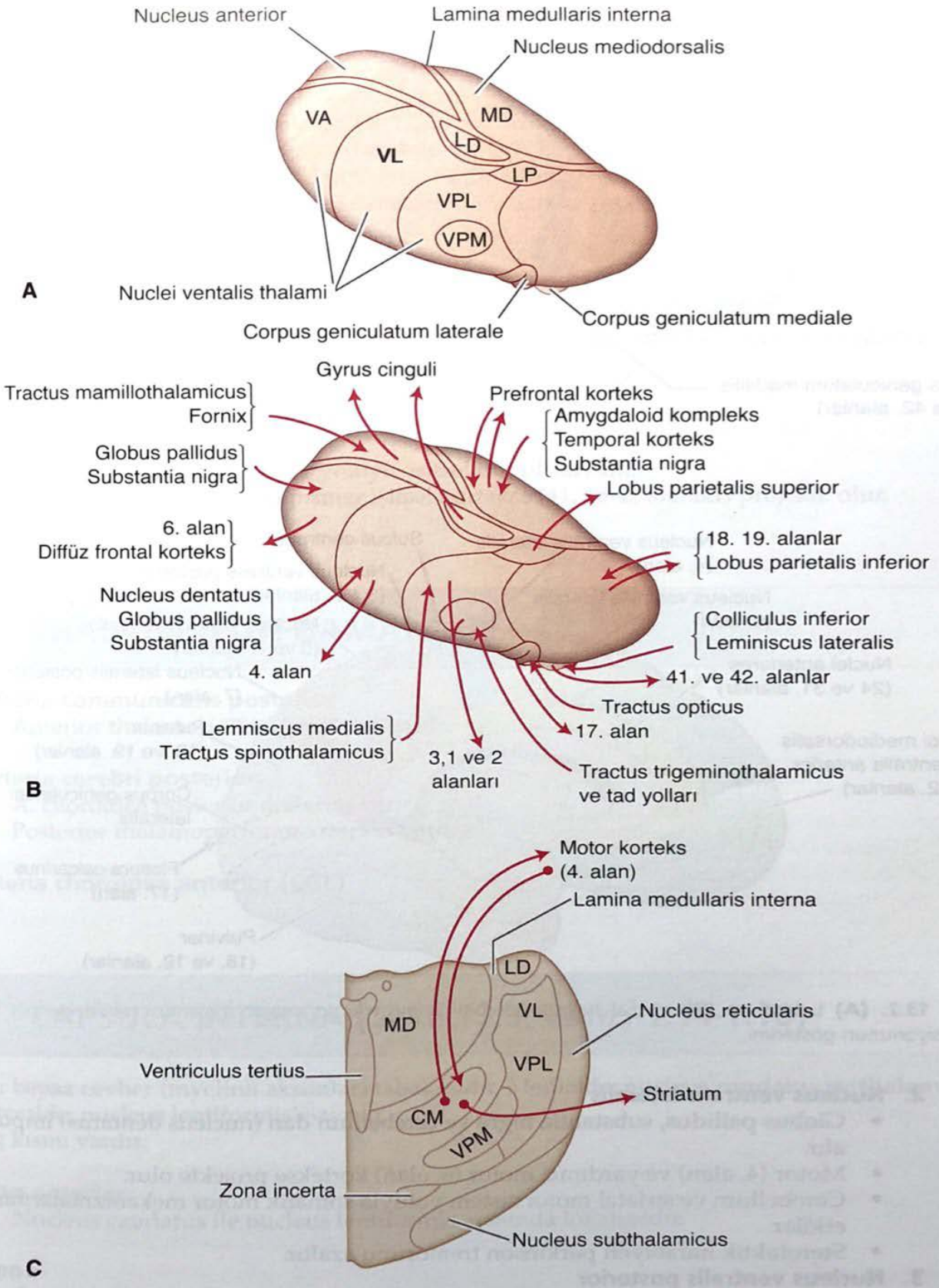
- Thalamus çekirdeklerin en büyüğüdür.
- Occipital, parietal ve posterior temporal lobların assosiasyon korteksleri ile birlikte karşılıklı bağlantılara sahiptir.
- Colliculus superior ve corpus geniculatum medialis ve lateralis'den impuls alır.
- Bedensel, görsel ve işitsel impulsların entegrasyonu ile ilgilidir.
- Dominant taraf lezyonlarında sensorial afaziye neden olur.

E. Nuclei ventralis thalami

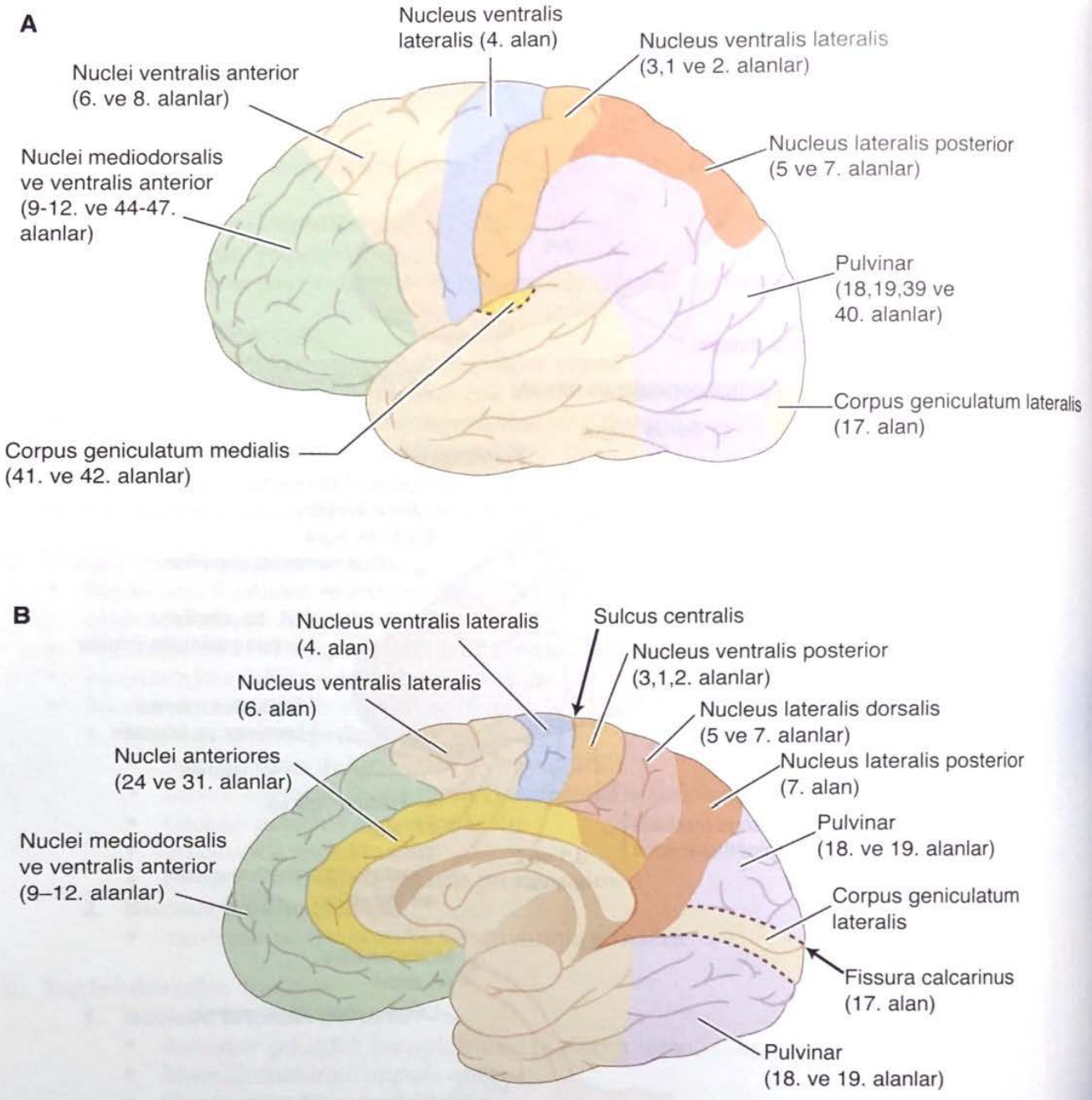
- Temel spesifik geçiş çekirdeği içerir.

1. Nuclei ventrales anterior

- Substantia nigra ve globus pallidus'dan impuls alır.
- Prefrontal ve orbital korteks diffüz olarak projekte olur.
- Premotor kortekse (6. alan) projekte olur.



ŞEKİL 13.1. Major thalamus nukleusları ve bunların afferent bağlantıları. **(A)** Thalamus'un major nukleusları ve thalamusun dorsolateral oblik görünüşü. **(B)** Thalamus'un major afferent ve afferent bağlantıları. **(C)** Nucleus centromedialis'in major bağlantılarının görünümü, (A)'daki işaretli seviyeden thalamusun transvers kesisi. *CM* = Nucleus centromedialis; *MD* = Nucleus mediodorsalis; *LD* = Nucleus lateralis dorsalis; *LP*: Nucleus lateralis posterior; *VA*: Nucleus ventralis anterior; *VL* = Nucleus ventralis lateralis; *VPL*= Nuclei ventralis posterolateralis; ve *VPM* = Nucleus ventralis posteromedialis.



ŞEKİL 13.2. (A) Lateral ve **(B)** medial bakışta serebral hemisferlerde, major thalamus çekirdeklerinin kortikal projeksiyonunun gösterimi.

2. **Nucleus ventralis lateralis**
   - Globus pallidus, substantia nigra ve cerebellum'dan (nucleus dentatus) impuls alır.
   - Motor (4. alan) ve yardımcı motor (6. alan) kortekse projekte olur.
   - Cerebellum ve striatal motor sistem yoluyla somatik motor mekanizmalarının etkiler.
   - Sterotaktik harabiyeti parkinson tremorunu azaltır.
3. **Nucleus ventralis posterior**
   - Genel somatik afferent (GSA; ağrı ve ısı) ve özel visseral afferent (SVA; tad) yollarının sonlandığı nukleusdur.
   - 3 subçekirdek içerir.
     a. **Nucleus ventralis posterolateralis (VPL)**
        - Leminiscus medialis ve tractus spinothalamicuslar'dan alır.
        - Somestetik (duyu) korteksine (3,1,2. alanlar) projekte olur.
        - Lezyonları, gövde ve ekstremitelerdeki ayırt edici dokunma kaybı ile birlikte kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybı ile sonuçlanır.

b. **Nucleus ventralis posteromedialis (VPM)**
- Tractus trigeminothalamicus'lardan lif alır.
- Nucleus parabrachialis ve nucleus solitarius yoluyla tad duyusunu alır.
- Somestetik kortekse (Brodmann 3,1 2.) projekte olur.
- Lezyonu, başın kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybı, taktil diskriminasyon kaybı ve ipsilateral tad duyusu kaybı ile sonuçlanır.

c. **Nucleus ventralis posteroinferior (VPI)**
- Nuclei vestibulares'den vestibulothalamik lifler alır.
- Somestetik korteksin vestibuler alanına projekte olur.

F. Corpus geniculatum laterale
- Bir görsel nakil çekirdek.
- Tractus opticus yoluyla retinadan impuls alır.
- Radiatio optica yoluyla Primer visual kortekse (17. alan, cuneus ve gyrus lingualis) projekte olur.

G. Corpus geniculatum mediale
- Bir işitsel nakil çekirdek.
- Brachium colliculus inferior yoluyla işitsel impulsları alır.
- Radiatio acustica yoluyla primer işitsel kortekse (41. ve 42 alanlar) projekte olur.

IV. THALAMUS'UN DAMARLARI

A. Arteria communicans posterior
- Anterior thalamoperforan arterleri verir.

B. Arteria cerebri posterior
- A. choroidea posterior dallarını verir.
- Posterior thalamoperforan arterleri verir.

C. Arteria choroidea anterior (CGL)

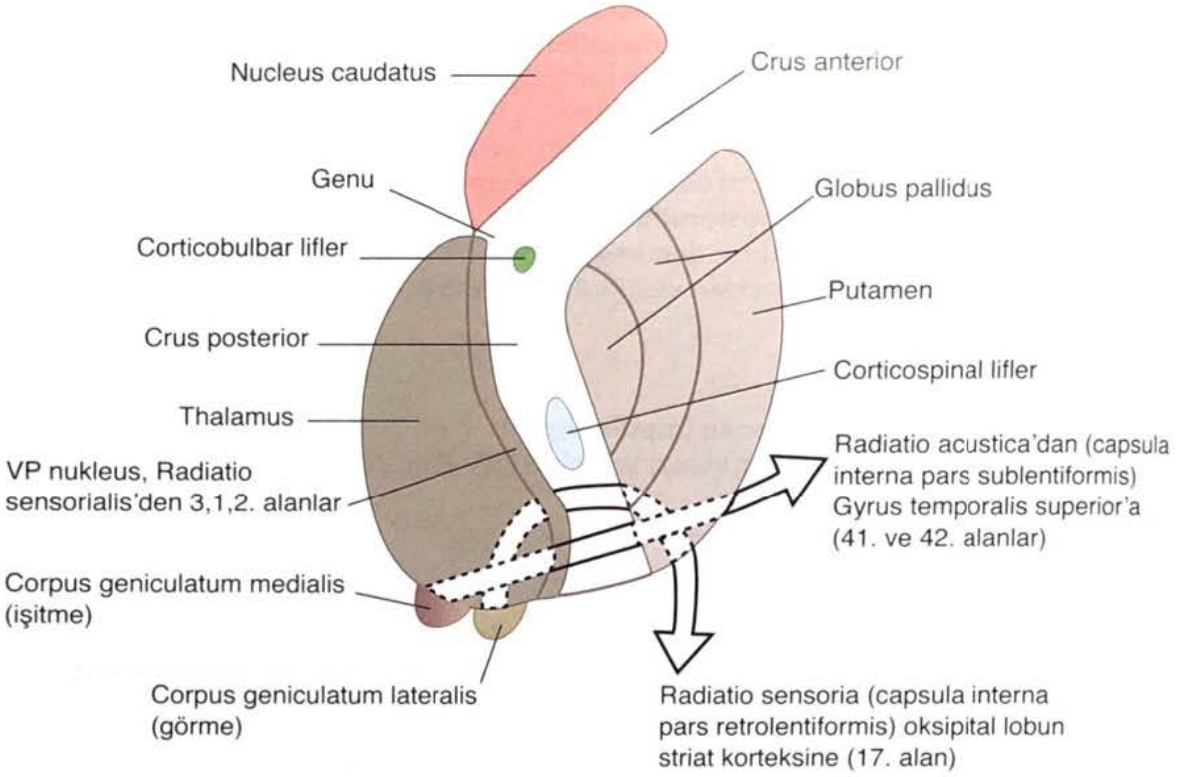
V. CAPSULA INTERNA (Şekil 13.3; Bknz. 1.14-1.16)

- Bir beyaz cevher (myelinli aksonlar) tabakasıdır. Medialde; nucleus caudatus ve thalamus'a, lateralde; nucleus lentiformis'e ayrılır.
- Üç kısmı vardır.

A. Crus anterior
- Nucleus caudatus ile nucleus lentiformis arasında lokalizedir.

B. Genu
- Corticobulbar lifleri içerir.

C. Crus posterior
- Thalamus ve nucleus lentiformis arasında lokalizedir.
- Radiatio sensoralis'i (ağrı, ısı ve dokunma) içerir.
- Corticospinal lifleri içerir.
- Radiatio acustica ve radiatio optica'yı içerir.



ŞEKİL 13.3. Sağ capsula interna'nın horizantal kesisinde major liflerin projeksiyonun gösterimi. Capsula interna'nın lezyonları kontralateral hemiparezi ve kontralateral hemianopsi ile sonuçlanır (Modifiye edilmiştir. Fix JD *High-Yield Neuroanatomy*. 3. baskı Philadelphia, PA: Lipincott Williams & Wilkins, 2005:118).

VI. CAPSULA INTERNA'NIN DAMARLARI

A. Crus anterior

- Thalamus ve nucleus lentiformis arasında lokalizedir.
- A. cerebri anterior'un medial striat ve a. cerebri media'nın lateral striat dalları (lenticulostriat) tarafından beslenir.

B. Genu

- A. carotis interna'nın dalları veya a. choroidea anterior'un pallidal dalları tarafından beslenir.

C. Crus posterior

- A. choroidea anterior'un dalları ve a. cerebri media'nın lenticulostriat dalları tarafından beslenir.

VII. KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Capsula interna'nın İnfarktı

- Sıklıkla a. cerebri media'nın lenticulostriat dallarının oklüzyonu sonucunda oluşur ve aşağıdaki kontralateral durumlara neden olur.
  1. **Taktil hiperestezi**
  2. **Anestezi**
  3. **Hemiparezi (Babinski belirtisi ile birlikte)**
  4. **Alt fasial zayıflık**
  5. **Homonim hemianopsi**

B. Thalamik Sendrom (Dejenere ve Roussy Sendromu)

- Sıklıkla posterior thalamoperforan arterlerin oklüzyonu sonucu oluşur.
- Klasik bulgular: Kontralateral hemiparezi; kontralateral hemianestezi; ağrı eşiğinin yükselmesi; spontane, kıvrandırıcı, yanan ağrı (hiperpati) ve el duruş atetozu (thalamik el)

VIII. GENEL BAKIŞ: HYPOTHALAMUS

- Diencephalon'un bir bölümüdür.
- 3. ventrikül'ün duvarlarının ventral bölümü içinde uzanır.
- Homeostosis'in devamında temel fonksiyon görür.
- Üç sisteme hizmet etmektedir: Limbik sistem, endokrin ve otonom sinir sistemi (OSS).

IX. HYPOTHALAMUS'UN YÜZEYEL ANATOMİSİ (Bknz. Şekil 1.2 ve 1.5)

- Sadece beynin alt yüzünden bakıldığında görülür.
- Fossa interpedincularis (Substantia perforata posterior) ve chiasma opticum arasında uzanır.
- Üst sınırını sulcus hypothalamicus oluşturur.
- Ventral yüzü aşağıdaki yapıları içerir.

A. İnfundibulum

- Hipofizin sapıdır.
- Hipofiz portal sistemini içerir.
- Tractus tuberohypophysialis ve supraopticohypophysialis'i içerir.

B. Tuber cinereum

- Corpus mamillaris ve infundibulum arasında belirgindir.
- Nucleus arcuatus'u içeren eminentia medialis'e dahildir.

C. Corpus mamillaris

- Nucleus maillaris'i içerir.

D. Circulus arteriosus cerebri

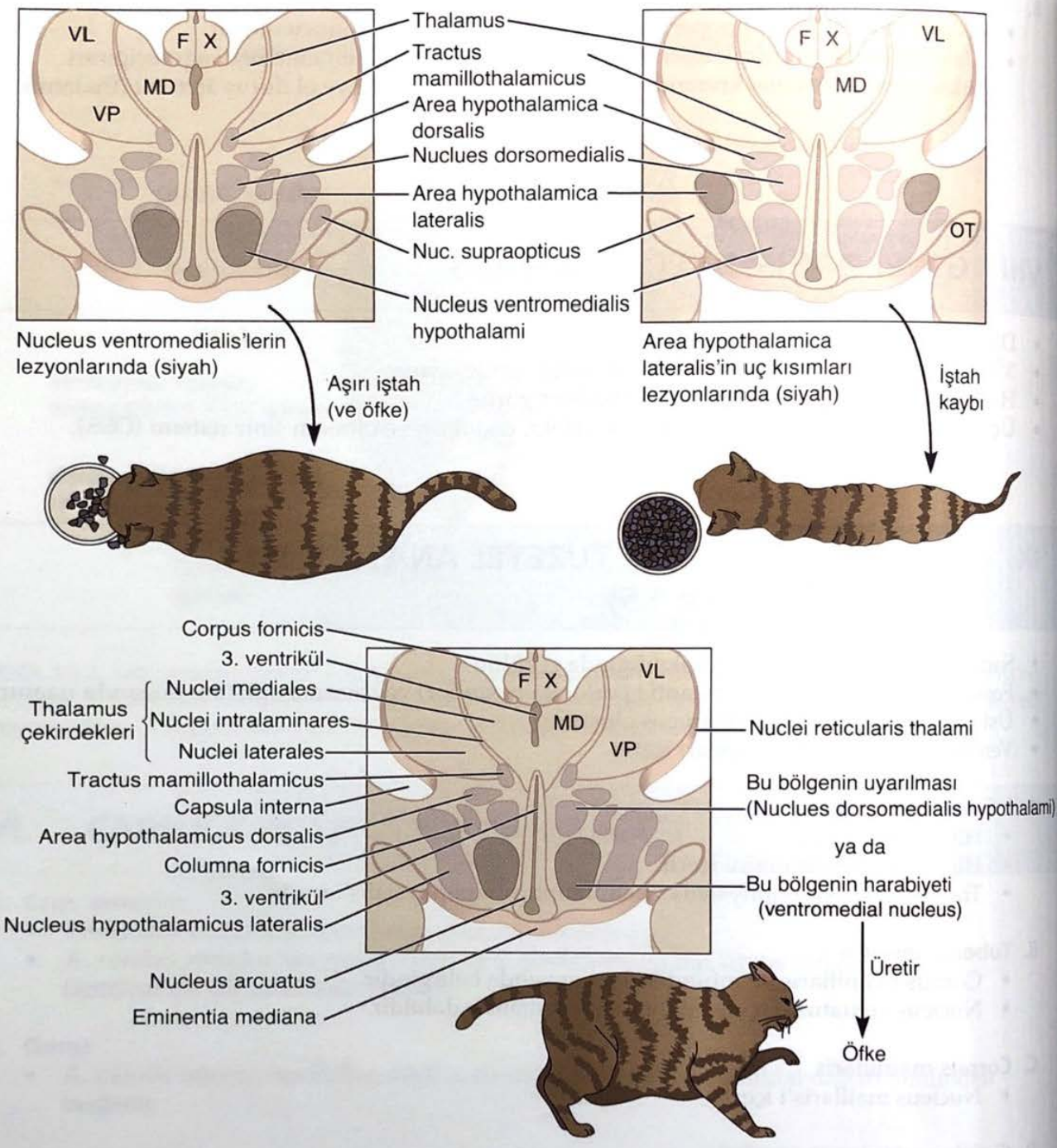
- Hypothalamus'un inferior yüzünü çevirir ve bunun arteriyel beslenmesini sağlar.

X. HYPOTHALAMUS'UN BÖLÜMLERİ VE ÇEKİRDEKLERİ

- Hypothalamus, fornix ve tr. mamillothalamicus tarafından lateral ve medial bölümlere ayrılır.

A. Area hypothalamica lateralis

- Fasciculus medialis telencephali buradan geçer.
- İki büyük nucleus içerir.
  1. **Nucleus preopticus lateralis**
     - Anterior telencephalic bölüm



ŞEKİL 13.4. Hypothalamus'un dorsomedial, ventromedial ve lateral çekirdekleri seviyesinden koronal kesit. Columna fornicis, hypothalamus'u medial ve lateral bölümlere ayırır. *FX* = fornix; *MD* = thalamus'un nucleus mediodorsalis'i; *OT* = tractus opticus; *VL* = thalamus'un nucleus ventralis lateralis'i; ve *VP*= thalamus'un nucleus ventralis posterior'u.

2. Nucleus hypothalamicus lateralis (Şekil 13.4)

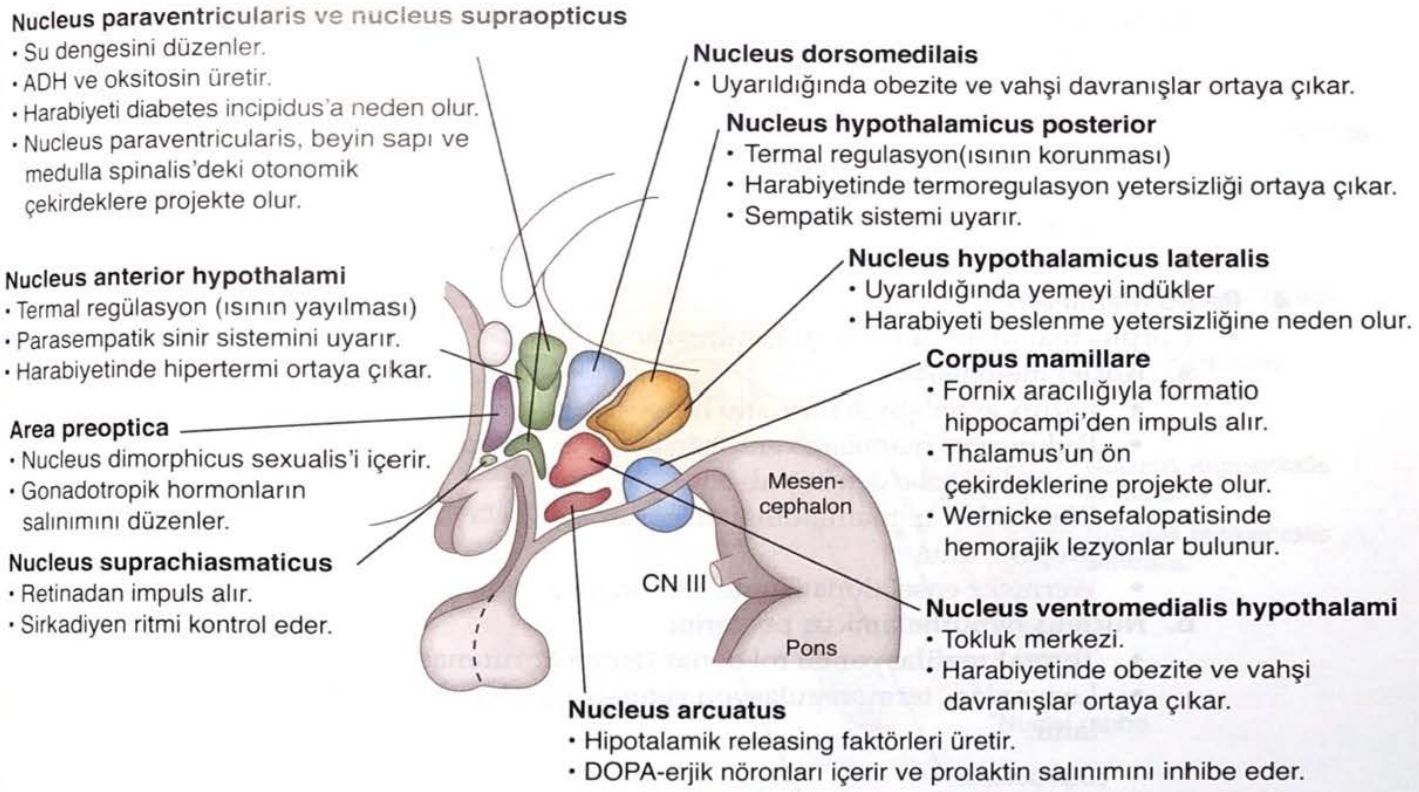
- Uyarıldığında yemeyi indükler.
- Lezyonları anorexia ve beslenme yetersizliğine neden olur.

B. Area hypothalamica medialis (Şekil 13.5)

- Üçüncü ventrikülün duvarındaki periventriküler alanı içerir.
- Önden arkaya doğru 4 bölgeye ayrılır.

1. Regio preoptica

- Anterior telencephalic bölüm



ŞEKİL 13.5. Major hypothalamus çekirdekleri ve fonksiyonları (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia,* PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:132'den modifiye edilmiştir.).

- **Nucleus preopticus medialis**'i içerir. Bu nucleus adenohipofizden gonadotropik hormonların salınımını düzenler. Nucleus preopticus medialis'in içinde nucleus dimorphicus sexualis bulunur ve gelişmesi testosteron düzeyine bağlıdır.

2. **Regio supraoptica**
   - Chiasma opticum'un superiorunda uzanır.
   a. **Nucleus suprachiasmaticus**
      - Retina'dan direkt impuls alır.
      - **Sirkadiyen ritmin kontrolünde** rol oynar.
   b. **Nucleus anterior**
      - Termoregülasyonda rol oynar.
      - Parasempatik sinir sistemini stimüle eder.
      - Hasarlarında hipertermi ortaya çıkar.
   c. **Nucleus paraventricularis**
      - Nörosekretor hücreler antidiüretik hormon (**ADH**), **oksitosin** ve kortikotropin releasing hormon (**CRH**) sentezler ve salgılar.
      - Su dengesini düzenler (suyun korunması).
      - Tr.supraopticohypophysialis'i ortaya çıkarır ve bu yol nörohipofize projekte olur.
      - Hasarında **diabetes insipidus** ortaya çıkar.
   d. **Nucleus supraopticus**
      - ADH ve oksitosin salgılar.
      - Tr. supraopticohypophysialis yolu ile nörohipofize projekte olur.
3. **Regio tuberalis**
   - Tuber cinereum'un superiorunda uzanır.
   a. **Nucleus dorsomedialis (hypothalami)** (Bknz. Şekil 13.4)
      - Hayvanlarda uyarılınca, vahşi davranışlarla sonuçlanır.
   b. **Nucleus ventromedialis** (Bknz. Şekil 13.4)
      - Tokluk merkezidir.
      - Uyarıldığında, yeme isteğini engeller.
      - Bilateral harabiyetinde hiperfaji, obezite ve vahşi davranışlar ortaya çıkar.

c. **Nucleus arcuatus (Nuc. infundibularis)**
- Tuber cinereum içinde bulunur.
- Periventriküler bir çekirdektir.
- **Hipotalamik releasing faktör** üreten nöronlar içerir ve tr.tuberohypophysialis'i oluşturur. Bu yol infundibulumun hipofizyal portal sisteminde sonlanır.
- Hipotalamik releasing faktörler aracılığıyla adenohipofiz hormonlarının sistemik dolaşıma salınıp- salınmamasını etkiler.
- Dopaminerjik nöronlar içerir; **dopamin, prolactin inhibiting** faktördür (PIF).

4. **Regio mamillaris**
- Corpus mamillare'nin üst tarafında uzanır.

a. **Nuclei mamillares**
- Fornix aracılığıyla formatio hippocampi'den impuls alır.
- Pedunculus mamillaris aracılığıyla nucleus tegmentalis dorsalis ile ventralis'ten ve nuclei raphe'den impuls alır.
- Efferentleri tr. mamillothalamicus aracılığıyla thalamus'un ön çekirdeklerine projekte olur.
- Wernicke ensefalopatisinde hemorajik lezyonlar bulunur.

b. **Nucleus hypothalamicus posterior**
- **Termal regülasyonda** rol oynar (Isının korunması ve artan ısı üretiminde).
- Lezyonları, termoregulasyon yetersizliğinden dolayı **poikilotermi** ile sonuçlanır.

XI. HYPOTALAMUS'UN MAJOR BAĞLANTILARI (Şekil 13.6 ve 13.7)

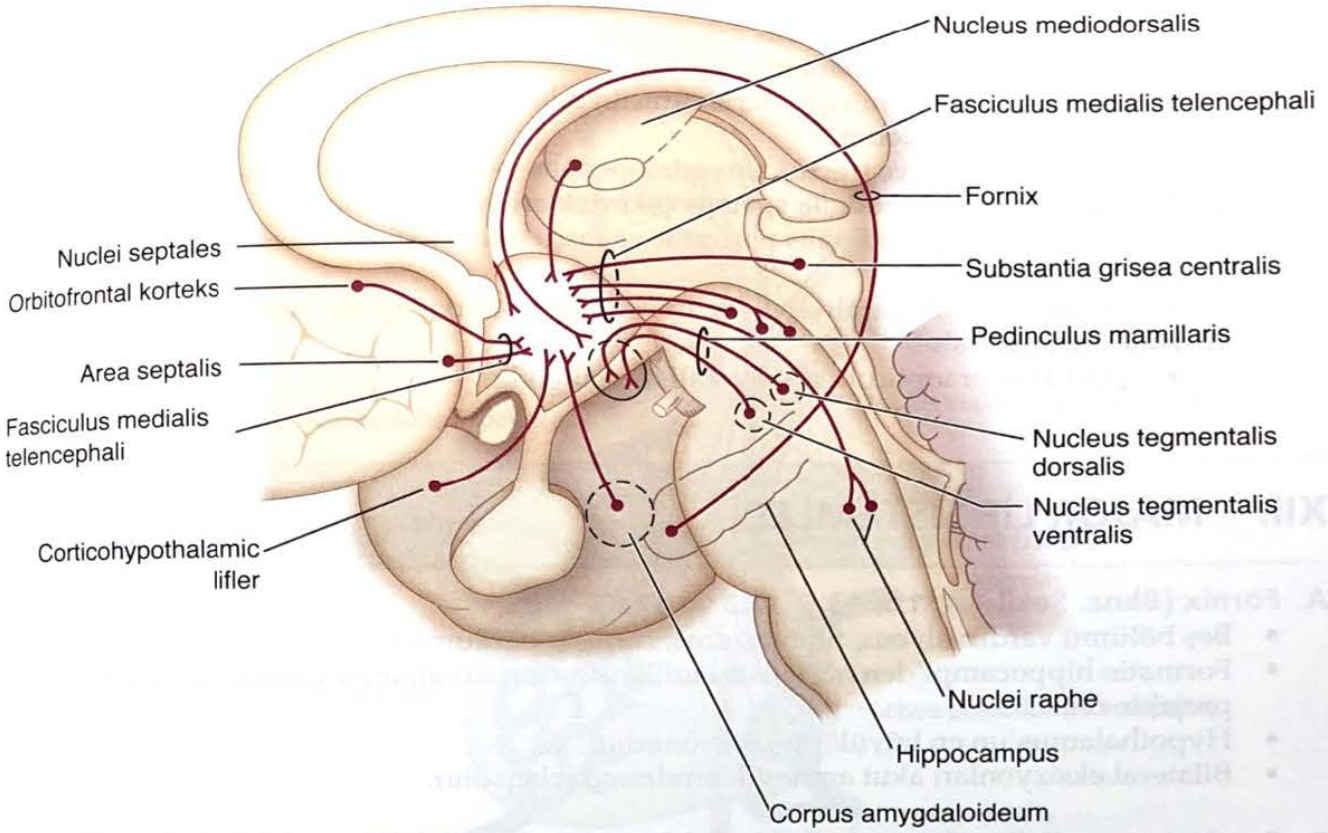
- Çoğunlukla karşılıklı bağlantıları ile karakterizedir.

A. Hypothalamus'un afferent bağlantıları
- Aşağıdaki yapılardan köken alır:

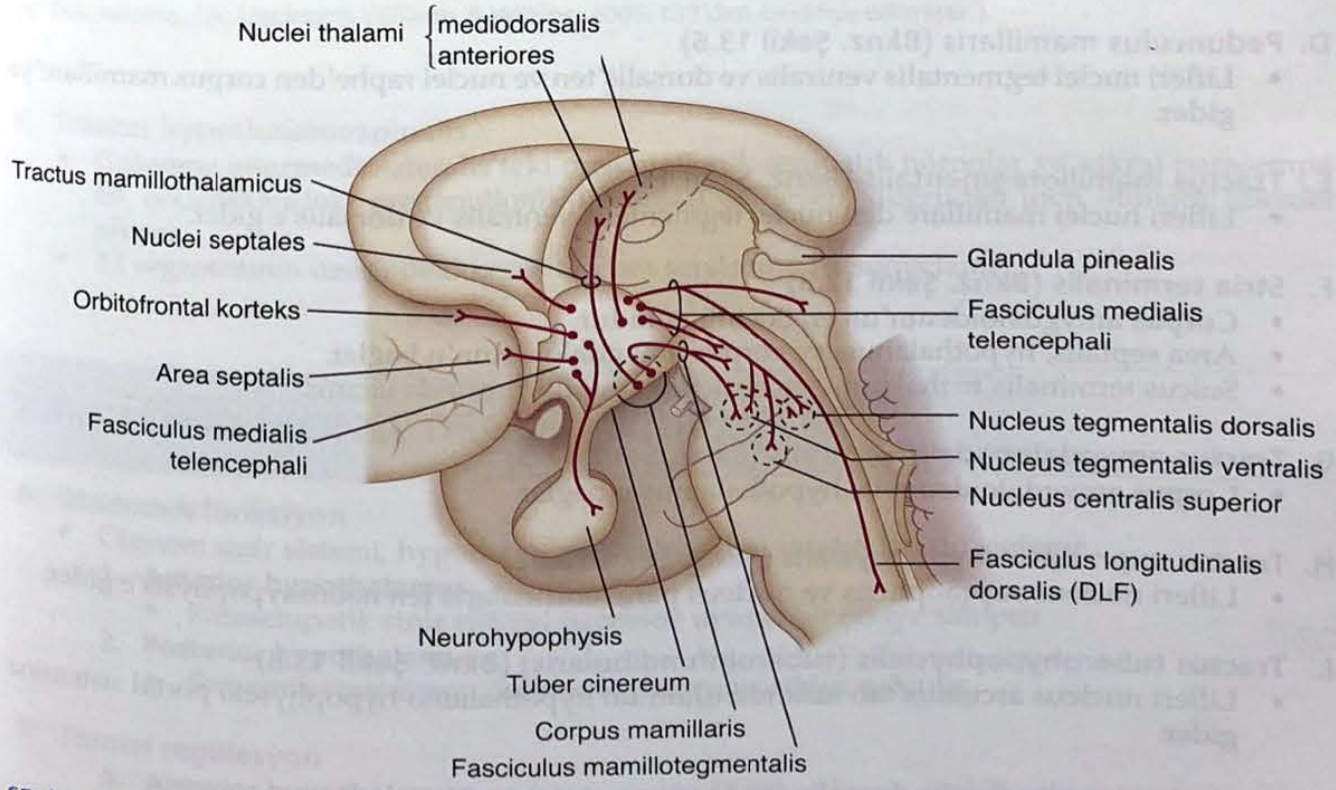
1. **Area septalis ve çekirdekleri ile orbitofrontal korteks**
   - Fasciculus medialis telencephali aracılığıyla
2. **Formatio hippocampi**
   - Fornix aracılığıyla, primer olarak subiculum'dan
3. **Corpus amygdaloideum**
   - Stria terminalis ve tractus amygdalofugalis ventralis aracılığıyla
4. **Primer olfactor korteks (Brodmann 34)**
   - Fasciculus medialis telencephali aracılığıyla
5. **Thalamus'un nucleus dorsomedialis'i**
   - Pedunculus thalamicus inferior aracılığıyla
6. **Truncus cerebri nukleusları**
   - Nuclei tegmentalis (dorsal ve ventral)
     a. Pedunculus mamillaris aracılığıyla projekte olur.
   - Nuclei raphe (Nucleus raphe dorsalis ve nucleus raphe centralis superior)
     a. Fasciculus medialis telencephali ve pedunculus mamillaris aracılığıyla seratonerjik lifler projekte olur (Bknz. Şekil 21.4).
   - Locus ceruleus
     a. Fasciculus medialis telencephali aracılığıyla noradrenerjik lifler projekte olur (Bknz. Şekil 21.4).

B. Hypothalamus'un efferent bağlantıları
- Aşağıdaki yapılara projekte olurlar:

1. **Area septalis ve çekirdekleri**
   - Fasciculus medialis telencephali aracılığıyla



ŞEKİL 13.6. Hypothalamus'un major afferent bağlantıları. Fornix, formatio hippocampi'den corpus mamillare'ye projekte olur. Fasciculus medialis telencephali hem afferent hem de efferent liflerden oluşur.



ŞEKİL 13.7. Hypothalamus'un major efferent bağlantıları. Fasciculus medialis telencephali afferent ve efferent liflerden oluşur. Hypothalamus direkt olarak beyin sapı ve medulla spinalis'deki visseral otonom çekirdeklere projekte olur.

2. **Nuclei anteriores thalami**
   - Tractus mamillothalamicus aracılığıyla
3. **Nuclei mediodorsalis thalami**
   - Pedunculus thalamicus inferior aracılığıyla
4. **Corpus amygdaloideum**
   - Stria terminalis ve tractus amygdalopedalis ventralis aracılığıyla
5. **Truncus cerebri ve medulla spinalis çekirdekleri**
   - Fasciculus longitudinalis posterior ve fasciculus medialis telencephali aracılığıyla
6. **Adenohypophysis**
   - Tractus tuberohypophysialis ve hypothalamo-hypophyseal portal sistem aracılığıyla
7. **Neurohypophysis**
   - Tractus supraopticohypophysealis aracılığıyla

XII. MAJOR LİF SİSTEMLERİ

A. Fornix (Bknz. Şekil 1.4, 1.5, 13.5, 17.3 ve 17.6)
- Beş bölümü vardır: alveus, fimbria, crus, corpus ve columna.
- Formatio hippocampi'den nucleus mamillaris'e, nucleus anterior thalami ve area septalis'e projekte olur.
- Hypothalamus'un en büyük projeksiyonudur.
- Bilateral eksizyonları akut amnestik sendroma sebep olur.

B. Fasciculus medialis telencephali (Medial forebrain bundle) (Bknz. Şekil 13.6 ve 13.7)
- Bütün area hypothalamica lateralis'i kateder.
- Area septalis ve çekirdekleri, hypothalamus ve tegmentum mesencephali ile bağlantılıdır.

C. Tractus mamillothalamicus (Bknz. Şekil 17.3)
- Nuclei mamillare'den nuclei anteriores thalami'ye gider.

D. Pedunculus mamillaris (Bknz. Şekil 13.6)
- Lifleri nuclei tegmentalis ventralis ve dorsalis'ten ve nuclei raphe'den corpus mamillare'ye gider.

E. Tractus mamillotegmentalis (Bknz. Şekil 13.7)
- Lifleri nuclei mamillare'den nuclei tegmentalis ventralis ve dorsalis'e gider.

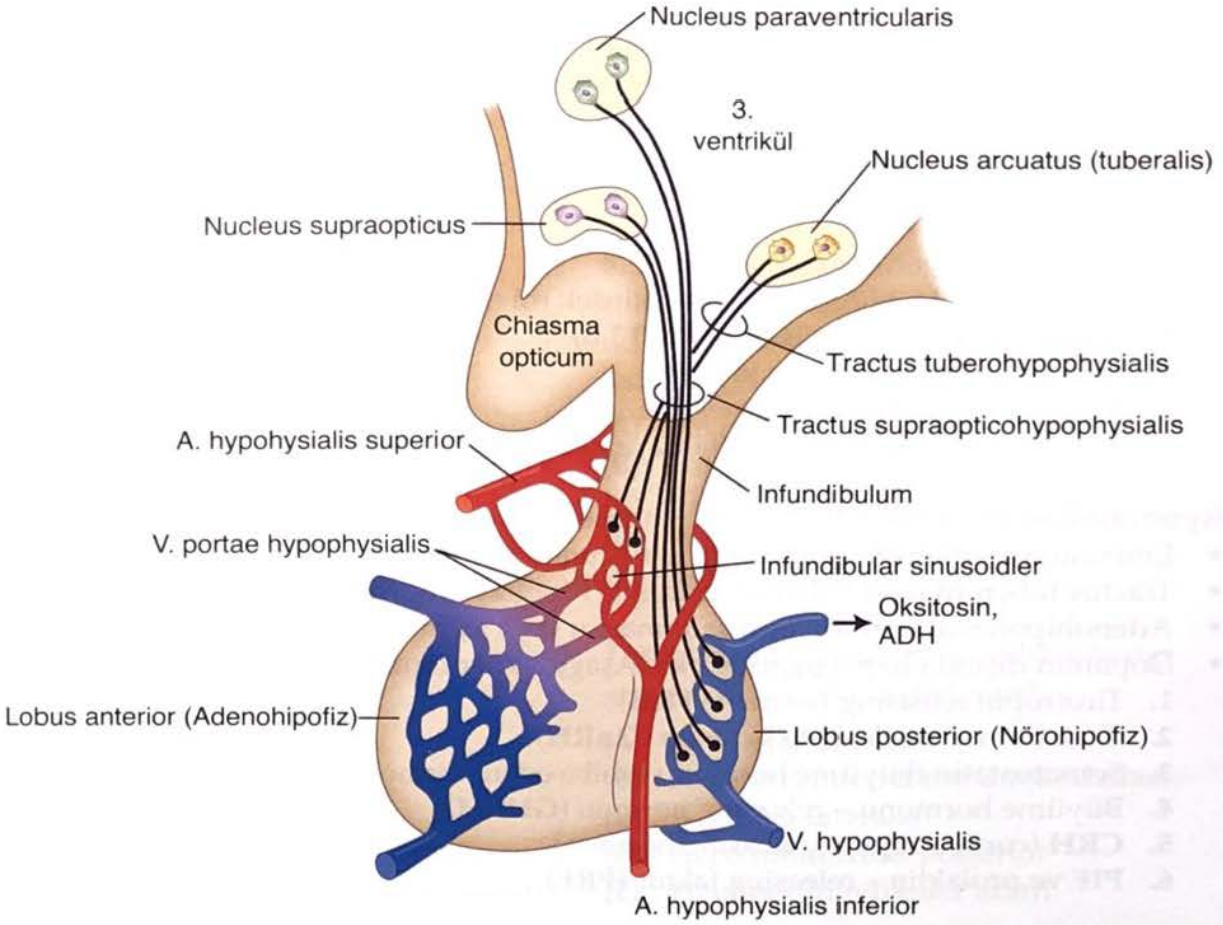
F. Stria terminalis (Bknz. Şekil 17.3)
- Corpus amygdaloideum'un en önemli yoludur.
- Area septalis, hypothalamus ve corpus amygdaloideum'u bağlar.
- Sulcus terminalis'te thalamus ve nucleus caudatus arasında uzanır.

G. Tractus amygdalopedalis ventralis (Bknz. Şekil 17.3)
- Corpus amygdaloideum ile hypothalamus'u bağlar.

H. Tractus supraopticahypophysialis (Bknz. Şekil 13.8)
- Lifleri nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis'ten neurohypophysis'e gider.

I. Tractus tuberohypophysialis (tuberoinfundibularis) (Bknz. Şekil 13.8)
- Lifleri nucleus arcuatus'tan infundibulum'un hypothalamo-hypophyseal portal sistemine gider.

J. Fasciculus longitudinalis dorsalis (DLF) (Bknz. Şekil 13.7)
- Hypothalamus'tan caudal medulla'ya uzanır.
- Truncus cerebri'nin parasempatik çekirdeklerine projekte olur.



ŞEKİL 13.8. Hipofizyal portal sistem. Nuclei paraventricularis ve supraopticus, ADH ve oksitosin üretir ve bunlar tractus supraopticohypophysialis aracılığıyla nörohipofizin kapiller yatağına taşınır. Infundibulum'un nucleus arcuatus'u releasing hormonları tractus tuberohypophysialis aracılığıyla infundibular sinusoidlere taşır ve buradan adenohipofizin ikincil kapiller ağına drene olurlar. *ADH* = antidiüretik hormon (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:133'den modifiye edilmiştir.).

K. Tractus hypothalamospinalis

- Columna intermediolateralis'teki preganglionik sempatik nöronlar ve sakral parasempatik çekirdeklerdeki preganglionik nöronları etkileyen, doğrudan inen otonom liflerden oluşur.
- T1 segmentinin üzerindeki kesisi Horner sendromu ile sonuçlanır.

XIII. FONKSİYONEL DEĞERLENDİRMELER

A. Otonomik fonksiyon

- Otonom sinir sistemi, hypothalamus çekirdekleri tarafından düzenlenir.
  1. **Anterior hypothalamus**
     - Parasempatik sinir sistemi üzerinde uyarıcı bir etkiye sahiptir.
  2. **Posterior hypothalamus**
     - Sempatik sinir sitemi üzerinde uyarıcı bir etkiye sahiptir.

B. Termal regülasyon

1. **Anterior hypothalamus**
   - Vücut sıcaklığının düzenlenmesi ve sürdürülmesine yardım eder.
   - Harabiyeti hipertermiye neden olur.

2. **Posterior hypothalamus**
   - Isı üretimi ve korunmasına yardım eder.
   - Harabiyeti termoregülasyon yetersizliğine neden olur.

C. Su dengesi regülasyonu
- ADH böbreklerden su atılımını kontrol eder.

D. Gıda alımı regülasyonu
- İştah kontrolünde iki hipotalamik çekirdek rol oynar.
  1. **Nucleus ventromedialis** (Bkz. III B 3 b)
  2. **Nucleus hypothalamicus lateralis**
     - Açlık ya da **beslenme** merkezi.
     - Harabiyeti **açlık** ve **zayıflamaya** neden olur.

E. Hypotalamik releasing ve releasing inhibe edici faktörler
- Eminentia medialis'in nucleus arcuatus'unda üretilir.
- Tractus tuberohypophysialis aracılığıyla hipofizyal portal sisteme aktarılır.
- Adenohipofizyal hormonların salınmasını veya salınmamasını etkiler.
- Dopamin dışında hepsi **peptid**dirler. Aşağıdakiler bunlara dahildir;
  1. Tirotropin releasing hormon (**TRH**)
  2. Gonadotropin releasing hormon (**GnRH**)
  3. Somatostatin (büyüme hormonu inhibe eden hormon)
  4. Büyüme hormonu – releasing hormon (**GHRH**)
  5. **CRH** (corticotropin – releasing hormon)
  6. **PIF** ve prolaktin – releasing faktor (**PRF**)

XIV. KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Kraniyofaringioma
- Rathke kesesinin kalıntılarından köken aldığı düşünülen bir konjenital epidermoid tümör.
- Genellikle kalsifiye olur.
- Çocuklarda en yaygın görülen **supratentoryal tümördür.**
- Chiasma opticum üzerindeki bası **bitemporal hemianopia** ile sonuçlanır. Hypothalamus üzerindeki bası; yağlanma (adipozite), diabetes insipidus, sıcaklık regülasyonunda bozulma ve uyuklama eğilimi ile birlikte hypothalamik sendroma neden olur.

B. Hipofiz adenomu
- Klinik olarak semptomatik **intrakranial tümör** vakalarının %15 ini oluşturur.
- Çocuklarda nadir görülür.
- Chiasma opticum üzerindeki bası **bitemporal hemianopia** (çoğu vakada alan kusurlarının asimetrisi görülür) ile sonuçlanır. Hypothalamus üzerindeki bası **hypothalamik sendroma** neden olabilir.

C. Wernicke ensefalopatisi
- Thiamine (vitamin **B1**) eksikliğinden kaynaklanır.
- Üçlü karakterizedir: **oküler palsiler**, **ataksik yürüyüş**, ve **mental konfüzyon**.
- Lezyonlar hypothalamus'ta (esas olarak corpus mamilaris'te) ve mesencephalon'un substantia grisea centralis'inde bulunur.

Tekrar Testi

1. Motor fonksiyonda görev alan thalamus nukleusu hangisidir?

(A) Nucleus lateralis dorsalis
(B) Nucleus lateralis posterior
(C) Nucleus mediodorsalis
(D) Nucleus ventralis lateralis
(E) Nucleus ventralis posterior

2. Spinothalamic liflerin projekte olduğu thalamus nukleusu hangisidir?

(A) Nucleus anterior
(B) Pulvinar
(C) Nucleus ventralis anterior
(D) VPL
(E) VPM

3. Cerebellar liflerin projekte olduğu thalamus nukleusu hangisidir?

(A) Nucleus anterior
(B) Nucleus lateralis dorsalis
(C) Nucleus lateralis posterior
(D) Nucleus ventralis lateralis
(E) VPM

4. Globus pallidus'a projekte olduğu thalamus nukleusları hangisidir?

(A) Nucleus centromedialis, nucleus lateralis dorsalis, nucleus ventralis lateralis
(B) Nucleus centromedialis, nucleus ventralis anterior, nucleus ventralis lateralis
(C) Nucleus mediodorsalis, VPL ve VPM
(D) Nucleus ventralis anterior, nucleus ventralis lateralis ve nucleus anterior
(E) Nucleus ventralis lateralis, nucleus lateralis dorsalis ve lateralis posterior

5. Medial mamarial nukleusa titre edilmiş lösin enjekte edildiğinde antegrad transportla; radyoaktif işaretleyici hangisinde bulunabilir?

(A) Thalamus, nucleus anterior
(B) Hypothalamus, nucleus arcuatus
(C) Thalamus, nucleus mediodorsalis
(D) Nucleus supraopticus
(E) Thalamus, nucleus ventralis anterior

6. Hangi yapıdaki infarktuste, sol hypesthesia, sol homonim hemianopsi, sol fasial zayıflık, dilin sola deviasyonu ve solda plantar extansiyon görülür?

(A) Sol capsula interna
(B) Sol pulvinar
(C) Corpus geniculatum mediale
(D) Sağ capsula interna
(E) Sağ pulvinar

7. Kapsuler bir infarktüse sıklıkla hangi arterin oklüzyonu neden olur?

(A) A. cerebri anterior
(B) A. carotis interna'nın direkt dalları
(C) A. striata lateralis
(D) A. communicans posterior
(E) Heubner'in retikuler arteri

8-13. Sorular

8-13. sorular için cevap seçenekleridir. Her set için birini seçiniz.

(A) Nucleus anterior
(B) Nucleus centromedialis
(C) Corpus geniculatum laterale
(D) Nucleus mediodorsalis
(E) Pulvinar
(F) Nucleus ventralis anterior
(G) Nucleus ventralis lateralis
(H) VPL
(I) VPM

Aşağıdaki tanımlamalarla uygun thalamus nukleuslarını eşleştiriniz.

8. İpsilateral tractus tegmentalis centralis'den impuls alır.

9. Lobus parietalis inferior ile resiprokal bağlantılara sahiptir.

10. Kontralateral tractus spinothalamicus lateralis'den impuls alır.

11. Putamen'e projekte olur.

12. Tractus dentothalamicus'dan alır.

13. Duyguların ifadesinde, emosyon ve davranışlarda (limbik fonksiyon) rol oynar.

Sorular 14-18

14-18. sorular için seçeneklerden birini seçiniz.

(A) Nucleus anterior
(B) Corpus (nucleus) geniculatum mediale
(C) VPL
(D) VPM
(E) Nucleus ventralis lateralis

Yolları impuls verdikleri nukleuslara uygun olarak eşleştiriniz.

14. Brachium colliculus inferior

15. Fasciculus thalamicus (H_1)

16. Tractus mamillothalamicus

17. Tractus dentothalamicus

18. Gustator (tad) yolu

19. Seksuel dimorfik nukleus hangisinde lokalizedir?

(A) Nucleus anterior
(B) Nucleus arcuatus
(C) Nucleus preopticus medialis
(D) Nucleus posterior
(E) Nucleus ventromedialis

20. Doğum kontrol ilacı kullanan 40 yaşında kadın hasta'nın bitemporal quadrianopisi olarak başlamış bitemporal hemianopsi ve amenore şikayeti vardır. Bu şikayetlerin en olası sebebi nedir?

(A) A. communicans anterior anevrizması
(B) Sinus cavernosus meningioması
(C) Optik glioma
(D) Glandula hypophysialis adenomu
(E) Sella turcica meningioması

21. Hypotalamus ile ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

(A) Subthalamus'un bir bölümüdür
(B) Tuber cinerum'u içerir
(C) Nucleus suprachiasmaticus retina'dan impuls alır
(D) Limbik sistem ile ilişkili değildir
(E) Dorsomedial ve ventromedial çekirdekleri striae medullares tarafından ayrılır

22. Aşağıdakilerden hangisi hypotalamik bir yapıdır?

(A) Alveus
(B) Nucleus arcuatus
(C) Columna fornicis
(D) Crus fornicis
(E) Fimbria

23.-29. sorular

Cevap seçenekleri 23.-29. sorular için aynıdır. Her soru için bir cevap seçiniz.

(A) Fasciculus longitudinalis posterior
(B) Fornix
(C) Fasciculus medialis telencephali
(D) Pedunculus mamillaris
(E) Stria terminalis

Aşağıdaki tanımlamaları en iyi tanımlayan oluşumla eşleştiriniz.

23. Nucleus hypothalamicus posterior'dan caudal medulla'ya uzanır

24. Hypothalamus ve corpus amygdaloideum'u birleştirir

25. Hypothalamus'un en büyük çıkıntısıdır

26. Area septalis'i tegmentum'a bağlar

27. Lifleri formatio hippocampi'den nucleus mamillaris'e gider

28. Nucleus caudatus ile thalamus arasında bulunur

29. Medial hypothalamus'u lateral hypothalamus'tan ayırır

30.-38. sorular

Cevap seçenekleri 30.-38. sorular için aynıdır. Her soru için bir cevap seçiniz.

(A) Anoreksia
(B) Kraniyofaringioma
(C) Diabetes insipidus
(D) Hipertermi
(E) Termoregulasyon bozukluğu
(F) Obezite ve vahşi davranış

(G) Hipofiz adenomu
(H) Wernicke ensefalopatisi

Aşağıdaki tanımlamaları en iyi tanımlayan oluşumla eşleştiriniz.

30. Amenore ve galaktore

31. Corpus mamillare'de hemorajik lezyonlar

32. Rathke kesesi ile ilişkili

33. Nucleus hypothalamicus anterior harabiyeti ile ilişkili

34. Nucleus hypothalamicus ventromedialis stimülasyonu

35. Nucleus hypothalamicus ventromedialis'in bilateral lezyonu

36. Nucleus hypothalamicus posterior'un bilateral lezyonu

37. Nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis'in harabiyeti

38. Tiamin (vitamin B_1) eksikliğiden kaynaklanır

Cevaplar ve Açıklamalar

1–D. Nucleus ventralis lateralis, ekstrapiramidal (striatal) motor sistemden (globus pallidus ve substantia nigra) ve cerebellum'dan (nucleus dentatus) motor impulslar alır.

2–D. Spinothalamik lifler, leminiscus medialis'i alan VPL'ye projekte olur.

3–D. Serebellar lifler (dentocerebellar) sonrasında motor kortekse (4. alan) projekte olan nucleus ventralis lateralis ve VPL'e projekte olur.

4–B. Globus pallidus, ekstrapiramidal (striatal) motor sistemin bir nukleus olup, 3 thalamus çekirdeğine projekte olur: nucleus centromedialis, nucleus ventralis anterior, ve nucleus ventralis lateralis.

5–A. Radyoaktif işaretleyici, tractus mamillothalamicus yoluyla nucleus mamillaris'den impuls alan thalamus'un nucleus anterior çekirdeğindedir. Hypothalamus'un nucleus arcuatus tuberoinfundibular yoluyla infundibulum portal sistemine projekte olur; thalamus'un nucleus ventralis anterior, globus pallidus ve substantia nigra'dan impuls alır; thalamus'un nucleus ventromedialis'i amigdala, temporal neokorteks ve substantia nigra'dan impuls alır; ve hypothalamus nucleus supraopticus'dan vasopressin ve oksitosin sentezlenir ve hipofize projekte olur.

6–D. Capsula interna'nın infarktus kontralateral semptomlara yol açar. Bu nedenle sağ capsula interna'daki infarktus sol taraf sempomlara neden olur; taktil hipersetezi içeren kontralateral anestezi, kontralateral hemiparezi (babinksi işareti ile birlikte), kontralateral alt fasial zayıflık, kontralateral sol homonim hemianopsi.

7–C. Bir kapsuler felç en sık a. cerebri media'nın lateral striat dallarındaki tıkanma nedeniyle oluşur.

8–I. VPM tad impulslarını ipsilateral tractus tegmentalis centralis yoluyla alır. VPM ağız boşluğu ve baştan duyu impulsları alır.

9–E. Pulvinar, en büyük thalamus nukleus'dur. Lobus parietalis inferior ile resiprokal bağlantıları vardır.

10–H. VPL, kontralateral tractus spinothalamicus lateralis'den impuls alır.

11–B. Nucleus centromedialis, putamen'e projekte olur; bu thalamus nukleusu motor korteksle resiprokal bağlantılara sahiptir.

12–G. Nucleus ventralis lateralis, tractus dentothalamicus yoluyla kontralateral cerebellum'dan impuls alır.

13–D. Nucleus mediodorsalis, duyguların ifadesinde, emosyon ve davranışlarda (limbik fonksiyon) rol oynar. Amigdala'dan impuls alır ve prefrontal korteks'le resiprokal bağlantılara sahiptir. Nucleus mediodorsalis lezyonlarında hastalarda beraberinde Korsakoff amnezi durumu bulunur.

14–B. Corpus geniculatum mediale, Brachium colliculus inferior yoluyla işitme impulslarını alır.

15–E. Nucleus ventralis lateralis, fasciculus thalamicus (H_1) yoluyla globus pallidus'dan impuls alır.

16–A. Nucleus anterior, tractus mamillothalamicus yoluyla nucleus mamillaris'den impuls alır. Bu Papez devre'sinin major bağlantısıdır.

17–E. Nucleus ventralis lateralis, tractus dentothalamicus yoluyla cerebellum'un nucleus dentatus'undan impuls alır.

18–D. VPM, tractus tegmentalis centralis'den SVA (tad) liflerini alır.

19–C. Seksuel dimorfik nukleus, preoptik bölgenin nucleus preopticus medialis'de lokalizedir.

20–D. Hipofiz adenomu amenore ve özellikle bitemporal hemianopsi olmak üzere görme alanı defektleri ile kareketerizedir. Amenore-galaktore sendromu görme bozuklukları, amenore, galaktore ve yüksek serum prolaktin seviyesini içerir.

21–C. Hypothalamus'un nucleus suprachiasmaticus'u retina'dan doğrudan impuls alır ve sirkadiyen ritmin kontrolünde rol oynar. Tuber cinereum spinal trigonal nucleus'un üzerindedir. Limbik sistem ve hypothalamus'un karşılıklı bağlantıları vardır. Stria medullares pons'un dorsal yüzünü medulla oblogata'nın dorsal yüzünden ayırır.

22–B. Nucleus arcuatus tuber cinerum'da bulunan periventricular bir çekirdektir. Hipothalamik serbestleştirici faktörleri üreten ve tractus tuberohypophysilis'i oluşturan nöronları içerir. Alveus, fimbria, crus ve columna, fornix'e ait yapılardır.

23–A. Fasciculus longitudinalis posterior nucleus hypothalamicus posterior'dan caudal medulla'ya uzanır ve beyin sapının otonomik merkezlerine gider. İnen ve çıkan liflerden oluşmaktadır.

24–E. Corpus amygdaloideum, stria terminalis ve tractus amygdalofugalis ventralis aracılığıyla hypothalamus ile bağlantı halindedir.

25–B. Fornix 2.7 milyon lif içerir ve hypothalamus'un en geniş projeksiyonudur.

26–C. Fasciculus medialis telencephali, area septalis, hypothalamus ve tegmentum mesencephali'yi birleştirir.

27–B. Fornix, subiculum formatio hippocampi'den hypotalamus'un nucleus arcuatus'una gelir. Fornix, nuclei anteriores thalami, area septales, nuc. preopticus lateralis ve Broca'nın diagonal band çekirdeklerine projekte olur.

28–E. Stria terminalis sulcus terminalis'te vena terminalis ile birlikte uzanır, caput nuclei caudati'yi thalamus'tan ayırır ve corpus amygdaloideum çekirdekleri ile hypothalamus'u birbirine bağlar.

29–B. Columna fornicis medial ve lateral hypothalamus arasında uzanır.

30–G. Amenore ve galaktore prolaktin salgılayan adenomlar sebebiyle ortaya çıkar ve bunlar hipofizin en sık görülen adenomlarıdır.

31–H. Wernicke ensefalopatisinde corpus mamillare'de ve mesencephalon'un substantia grisea centralis'inde hemorajik lezyonlar vardır.

32–B. Konjenital epidermoid tümör olan kraniyofaringioma, Rathke kesesinden kaynaklanır; çocuklarda en sık görülen supratentorial tümördür.

33–D. Nucleus hypotalamicus anterior'da olan harabiyetler hipertermiye sebep olur.

34–A. Nucleus hypothalamicus ventromedialis'in stimülasyonu yemek yemeyi engeller ve aşırı zayıflığa sebep olur (kaşeksi ya da anoreksiya). Bu çekirdeğin lezyonu ise çok yemeye ve vahşi davranışlara sebep olur.

35–F. Nucleus hypothalamicus ventromedialis'in bilateral lezyonu çok yemeye ve vahşi davranışlara sebep olur.

36–E. Nucleus hypothalamicus posterior'un bilateral lezyonu termoregülasyon yeteneğinde kayba sebep olur (poikilotermi). Nucleus hypothalamicus lateralis'in yalnızca posterior yüzünde olan bilateral bir harabiyet anoreksiya ve aşırı zayıflığa sebep olur.

37–C. Nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis'in ya da tractus supraopticohypophysiales'in harabiyeti polidipis ve poliüri ile seyreden diabetes insipidus'a sebep olur.

38–H. Wernicke ensefalopatisi tiamin (vitamin B_1) eksiliğinden kaynaklanır.

bölüm **14**

İşitme Sistemi

Öğrenim Hedefleri

- İnsanların duydukları sesin 3 yönünü belirtir ve her birinin nasıl yapıldığını açıklar.
- Dış, orta ve iç kulakların bileşenlerini tanımlar.
- Corti Organı ve Scala'yı tanımlar.
- İç ve dış tüy hücreleri arasındaki farkı ayırt eder.
- Perilenf ve endolenf arasındaki farkı ayırt eder.
- İletilen bilgilerin ikili niteliğinin tanımını da içeren, merkezi işitme yolunu açıklar.
- Birincil işitme korteksinin tonotopik organizasyonunu tanımlar.
- İletim ve sinir sağırlığı arasındaki ayrımı yapar.

I. GİRİŞ

- Bir eksteroseptif özel somatik afferent (SSA) sistemdir.
- 20 ila 20.000 Hz arasındaki ses frekanslarını algılar.
- Normal görüşme 300 ile 3000 Hz arasında değişir.
- 120 desibel (dB) yoğunluk aralığında çalışır ve yoğunluk değişikliklerini 1 ila 2 dB arasında ayırt edebilir.
- Neuraxis her seviyesinde tonotopik (aralık) lokalizasyonu ile karakterize edilir.
- İleri yaşta yüksek frekans tonlarında bir kayıp vardır.
- Duyduğumuz şeyin üç yönü:
  - Konum – nucleus olivaris superioris'i içeren bir merkezi sinir sistemi karşılaştırması;
  - Frekans – membrana basilaris titreşimi boyunca en büyüğüdür;
  - Amplitüd (genişlik)—kaç tane VIII. Kranial sinir lifi ateşlenir.

II. DIŞ, ORTA VE İÇ KULAK

A. Dış Kulak

- Bir **kulak kepçesi** (**auricula**) ve bir **dış kulak yolu**'ndan (**meatus acusticus externus**) oluşur.
- **Membrana tympanica** ile orta kulaktan ayrılmıştır.
- Membrana tympanica'ya ses dalgaları iletir ve ses lokalizasyonunda işlev görür.
- Tıkanma (buşon) iletim sağırlığına neden olur.

B. Orta kulak (cavitas tympanica)

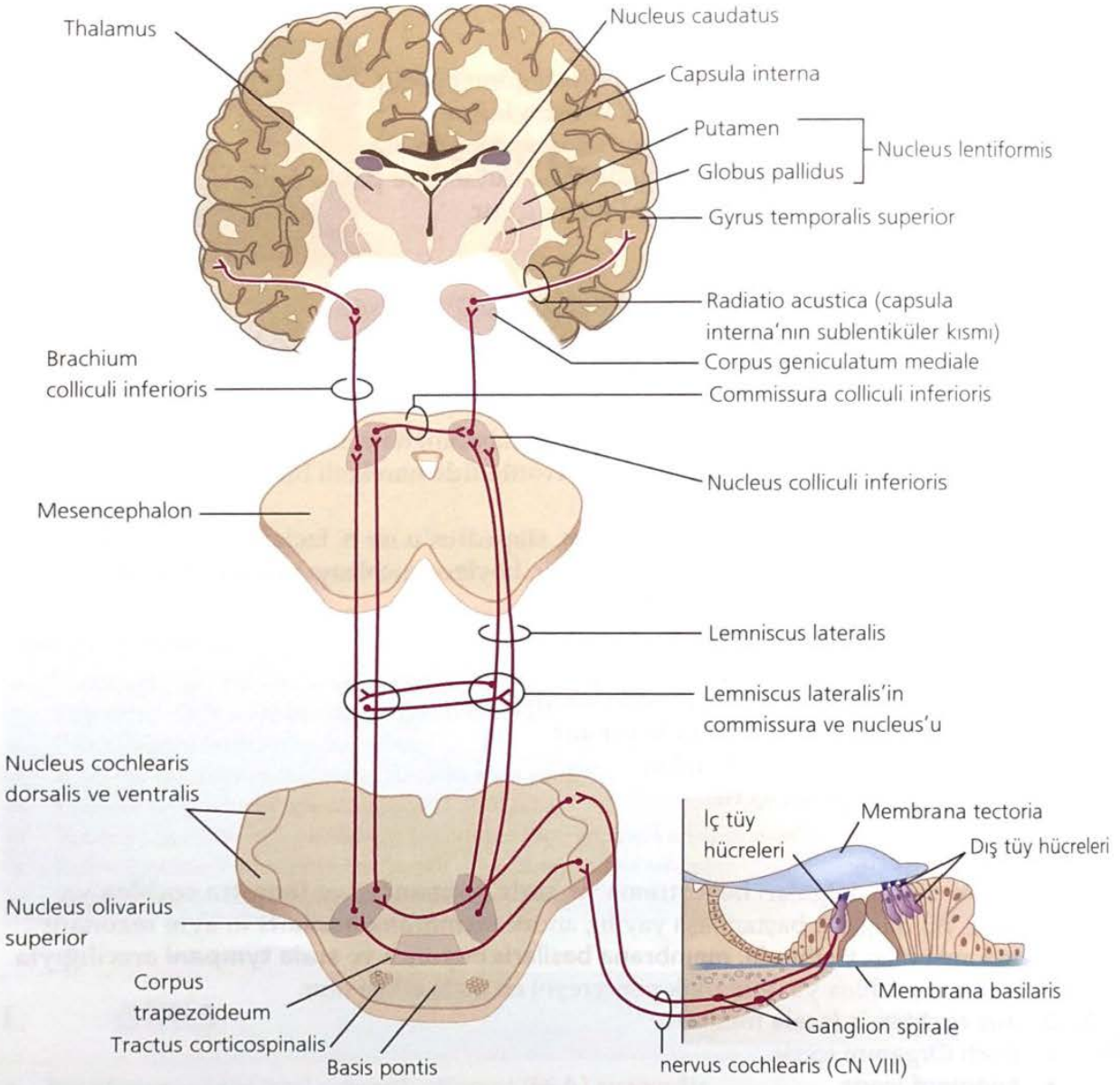
- Temporal kemik içinde bulunur.
- Bir amplifikatör ve empedans eşleştirme cihazı görevi görür.
- Tuba auditiva vasıtasıyla nazofarinks ile iletişim kurar.
- Nervus glossopharyngeus'dan (IX) duyusal innervasyon alır.
- Glandula submandibularis ve sublingualis'e tat duyusu ve parasempatik girdi'ye aracılık eden VII. cranial sinirin chorda tympani dalını içerir,
- Patolojisinde ileti tipi sağırlık oluşur.
- Aşağıdaki işitsel yapıları içerir:

1. **Membrana tympanica**
   - Havadaki ses titreşimlerini alır ve enerjiyi orta kulak kemikçiklerine iletir.
2. **Orta kulak kemikçikleri**
   - **Malleus**, **incus** ve **stapes**'den oluşur.
   - Membrana tympanica titreşimi, stapes'in tabanını fenestra vestibuli'yi (oval pencere) zorlar ve perilenf dolu scala vestibulide hareketli bir dalga yaratır.
3. **M. tensor tympani ve m. stapedius**
   - M. tensor tympani'yi n. trigeminus, m. stapedius'u ise n. facialis innerve eder.
   - Ossiküler zincirin titreşimlerini hafifletir, böylece cochleayı yüksek sesle düşük-frekanslı seslerden (<1000 Hz) korur.

C. İç kulak (zar labirent) (Şekil 14.1)

- Rhombencephalon'un otic plazmasından türemiştir.
- Temporal kemiğin kemik labirentinde yer alır.
- Kanlanmasını a. labryinthi'den sağlar.
- Cochlea aşağıdaki yapıları içerir:

1. **Scala vestibuli**
   - **Perilenf** içerir.
   - hareketeden dalgaları **helicotrema**'ya, **scala tympani**'ye ve **fenestra cochlea**'ya iletir. Bu dalgalar baştanbaşa yayılır, ancak **membrana basilaris**'in aynı rezonant frekansı olan kısmında, **membrana basilaris** boyunca ve **scala tympani** aracılığıyla fenestra cochlea'ya (yuvarlak pencereye) en fazla etkisi olur.
2. **Ductus cochlearis (scala media)**
   - Korti Organını içerir.
   - **Endolenf** içerir
   - Scala vestibuli ve scala tympani arasında uzanır.
3. **Corti Organı**
   - Tüy hücreleri ve membrana tectoria içerir.
   - Membrana basilaris tarafından desteklenir ve ona dayanır.
4. **Tüy Hücreleri**
   - **Stereocilia** (microvilli) ve kinocilium içermeyen işitsel reseptör hücreleridir. Dış tüy hücrelerinin stereocilia'sı membrana tectoria'nın üzerinde gömülüdür.
   - Mekanoreseptörler mekanik (ses) enerjiyi jeneratör potansiyellerine dönüştürür.
   - Membrana basilaris titreşimleriyle uyarılır.
   - Spiral ganglion'un iki kutuplu nöronları tarafından yönlendirilir.
   - Olivocochlear demet aracılığıyla efferent girdi alırlar.
5. **Membrana Basilaris**
   - Ductus cochlearis'i scala tympani'den ayırır.
   - Uzunluğu boyunca aralık lokalizasyonu: tepesinde 20 Hz ve cochlea tabanında 20.000 Hz.
   - Titreşim, tüy hücresi mikrovilisinin membrana tectoria'ya karşı deformasyonuna sebep olur; Bu eylem yeterli uyaran olarak işlev görür.
6. **Ganglion Spirale (VIII)**
   - Cochlea'nın **modiolus'unda** bulunur.
   - Nervus vestibulocochlearis'in n. cochlearis dalına ait iki kutuplu nöronlarından oluşur.



ŞEKİL 14.1. İşitme sisteminin periferik ve merkezi bağlantıları. Bu sistem öncelikli olarak Corti organının iç tüy hücrelerinden çıkar ve gyrus temporalis superior'da son bulur. Nervus cochlearis'in ötesinde tüm seviyelerde aşağı doğru bilateral projeksiyonları ve tonotopik lokalizasyonu ile karakterizedir. CN= Cranial Sinir (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:83. ten modifiye edilmiştir.).

III. İŞİTME YOLLARI (Şekil 14.1)

- Caudorostral genişliği boyunca karşılıklı bağlantılar ve cochlear çekirdeklerin üstündeki her seviyede birden fazla çaprazlama ile karakterize edilmiştir.
- Aşağıdaki yapılardan oluşur:

A. Korti Organının Tüy Hücreleri

- Ganglion spirale'nin bipolar hücrelerinin çevresel süreçleri tarafından yönlendirilir.
- İki tipten oluşur:
  1. **İç tüy hücreleri**
     - Her biri sadece bir tüy hücresi ile temas eden birçok aferent lifle sinaps; n.cochlearis'teki liflerin çoğu iç tüy hücrelerinden gelir.

2. **Dış tüy hücreleri**
   - Kontraktil ve membrana tectoria içine gömülüdür.
   - Çok sayıda diğer dış tüy hücreleriyle temas eden aferent lifler ile sinaps.
   - İç tüy hücrelerinden 3:1 oranında daha fazladır.
   - Membrana basilaris titreşimi, büzülmeye neden olur ve iç kulak hücrelerini uyaran endolenf hareketine neden olan membrana tectoria'nın hareketine yol açar.

B. Ganglion Spirale (cochlear)'nin Bipolar Hücreleri
- Korti Organının tüy hücrelerine periferik olarak projekte olur.
- N. cochlearis olarak medullopontin kavşaktaki dorsal ve ventral cohlear çekirdeklere central olarak projekte olur.

C. Nervus cochlearis (VIII) (Şekil 1.1, 9.5, ve 14.1)
- Ganglion spirale'den beyin sapına girdiği serebellopontin açıya kadar uzanır.

D. Nuclei Cochleares
- Binaural (her iki kulaktan) girdi almayan tek işitsel çekirdek.
- Hasar tek taraflı sağırlık ile sonuçlanır.

1. **Nucleus cochlearis dorsalis**
   - Dördüncü ventrikül tabanının akustik tüberkülünün altında bulunur.
   - Nervus cochlearis'ten girdi alır (VIII).
   - Nuclei cochleares'e kontralateral olarak uzanır.
2. **Nucleus cochlearis ventralis**
   - Nervus cochlearis'ten girdi alır (VIII).
   - Nucleus olivaris superioris'e bilateral olarak uzanır.
   - Lemniscus lateralis'e projekte olur.
   - Corpus trapezoideum'a yükselir.

E. Nucleus olivaris superioris
- Nucleus facialis'in motor çekirdeği seviyesinde pons'da bulunur.
- Nucleus cochlearis ventralis'den girdi alır.
- Lemniscus lateralis 'e bilateral olarak projekte olur.
- Ses lokalizasyonu ve binaural yönlendirmede rol oynar.
- Bir cochlear geri bildirim yolağı olan eferent olivocochlear demetini oluşturur.

F. Corpus trapezoideum
- Nucleus abducens seviyesinde tegmentum pontis kaudalinde bulunur.
- N. abcucens'in intra-axial lifleri ile çaprazlaşır.
- Nucleus cochlearis ventralis'den çapraz yapmış lifler alır.

G. Lemniscus lateralis
- Kontralateral nucleus cochlearis'den girdi alır.
- Nucleus olivaris superioris'den girdi alır.
- Commissural liflerle kontralateral lemniscus lateralis'e bağlanır.
- Nuc.colliculus inferior'a projekte olur.

H. Nucleus colliculus Inferior
- Lemniscus lateralis'den girdi alır.
- **Brachium colliculus inferior** aracılığıyla thalamus'un corpus geniculatum mediale'sine uzanır.
- Görsel işitsel reflexlere aracılık etmek için colliculus superior'a uzanır.

I. Corpus Geniculatum Mediale (Şekil 1.6 ve 14.1)
- Colliculus inferior'un çekirdeğinden girdi alır.
- Capsula interna'nın sublenticular parçasından (**radiatio acustica**) primer işitme merkezi, gyrus temporalis superior'a (Heschl'in gyrus transversus'u)'a (41 ve 42. alanlar) uzanır.
- Amygdala'ya projekte olur.

J. Gyrus Temporalis Superior (Heschl'in gyrus temporalis transversa'sı) (Şekil 14.1)

- Tonotopic arrangement mirrors basilar membrane.
- Primer işitme cortex'ini içerir (41 ve 42 nolu alanlar).
- Radiatio acustica aracılığıyla işitsel girdi alırlar.
- İşitsel assosiasyon korteksine yansır (22 nolu alan).

IV. TRACTUS OLIVOCEREBELLARIS (EFFERENT COCHLEAR DEMET)

- Çapraz yapmış ve yapmamış traktuslar nucleus olivaris superioris'den çıkar ve Corti organının tüy hücrelerine yansır.
- Uyarıldığında nervus cochlearis'in aktivitesini suprese eder.
- İnhibisyon yoluyla, "işitsel keskinleştirme" konusunda rol oynar.

V. İŞİTME DEFEKTLERİ

- Şu şekilde sınıflandırılabilir:

A. İletim tipi işitme kaybı

- Dış ya da orta kulak boyunca ses dalgalarının geçişinin kesilmesinden kaynaklanır.
- Nedenleri:
  1. **Meatus acusticus externusun yabancı cisim** veya **kulak kiri (serumen)** ile tıkanması
  2. **Otosclerosis**
     - Fenestra vestibuli (oval pencere) etrafındaki labirent spongioz kemiğin neogenezisi sonucunda stapesin fikse olmasıyla sonuçlanır.
     - Progresif (ilerleyici) iletim tipi sağırlığın en sık sebebidir.
  3. **Otitis media**
     - **Orta kulağın iltihabıdır.**
     - Menenjitin (meningokoklar hariç) ve beyin apselerinin en sık sebebidir.

B. Sinir tipi sağırlık (sensorineural veya perceptive sağırlık)

- Cochlea, n. cochlearis veya santral işitme yollarının (akustik nöroma) hastalığına bağlı olarak görülür.
- İlaçların ve toxinlerin etkisi sonucu olabilir (ör., kinin, aspirin, streptomisin).
- **Uzun sure yüksek sese** maruz kalındığında olabilir.
- **Anne karnında rubella infeksiyonuna maruz kalma**, sitomegalovirus veya sifilizden olabilir.
- Aşağıdakileri içerir:
  1. **Presbycusis**
     - **Yaşlanmayla ortaya çıkan işitme kaybı.** Korti organında cohlea'nın bazal yumağının (coil) ilk birkaç milimetresindeki degeneretif hastalıkları sonucunda ortaya çıkar (4000–8000 Hz).
     - İşitme kaybının en sık nedenidir.
  2. **Akustik nöroma** (schwannom veya nörolemma) (Şekil 12.4)
     - Nervus vestibulocochlearis (VIII)'in periferik sinir tümöründen oluşur.
     - Meatus acusticus internus'ta veya fossa cranii posterior'daki cerebellopontin açıda yerleşimlidir.
     - Unilateral **sağırlık** ve **tinnitus (kulak çınlaması)** gibi semptomları vardır.

VI. DİYAPAZON TESTLERİ

- İletim tipi sağırlık ile sinir tipi sağırlık (sensorineural sağırlık) ayrımında kullanılır.
- Hava iletimi (AC) ile kemik iletimini (BC) karşılaştırır.

A. Weber testi (Tablo 14.1)

- Titreyen diyapazonu kafatasının vertexine yerleştirerek yapılır.
- Normalde her iki tarafta eşit duyarlar.
- Unilateral iletim sağırlığı olan hastalar hasta kulak tarafında titreşimi daha şiddetli duyarlar.
- Unilateral parsiyel sinir sağırlığı olan hastalar titreşimi normal kulak tarafında daha şiddetli duyarlar.

B. Rinne testi (Tablo 14.1)

- Hava ve kemik iletimini karşılaştırır.
- Titreşen diyapazon proc. mastoideus üzerine yerleştirilir ve titreşim sesi alınmayana kadar aynı yerde tutulur. Sonra kulağın önünde tutulur.
- Normal kişiler titreşimi kemik iletimi kesildikten sonra havada duyarlar.
- Unilateral iletim sağırlığı olan hastalar kemik iletimi kesildikten sonra titreşimi havada duyamazlar.
- Unilateral parsiyel sinir sağırlığı olan hastalar kemik iletimi kesildikten sonra titreşimi havada duyarlar.

C. Schwabach testi

- Bir hastanın kemik iletimi ile normal işiten birinin kemik iletimini karşılaştırır.
- İletim tipi sağırlık durumlarında kemik iletiminin normalden daha iyi olduğunu gösterir.
- Sinir tipi sağırlığı olanlarda kemik iletiminin normalden daha düşük olduğunu gösterir.

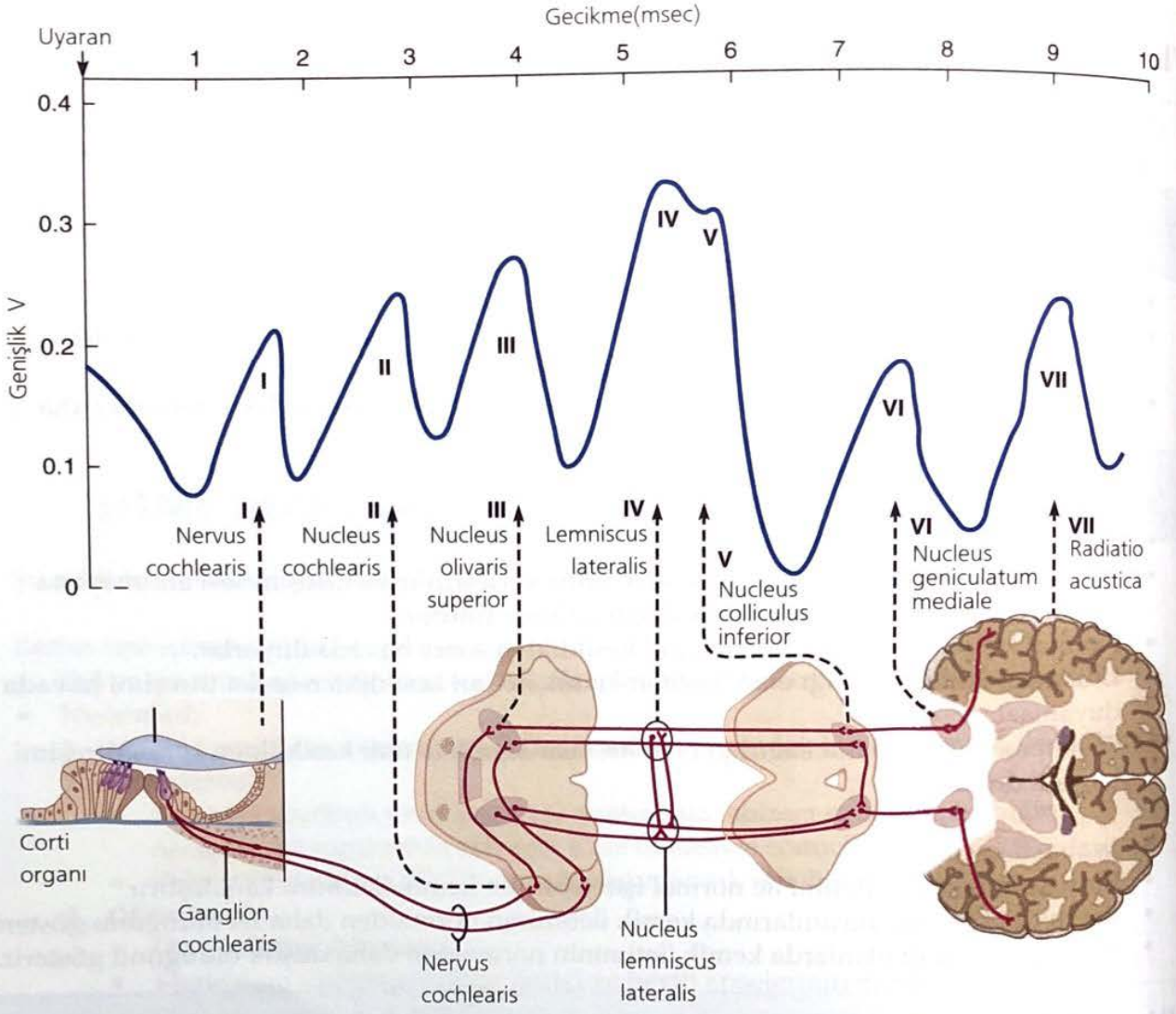
VII. İŞİTSEL UYARILMIŞ BEYİN SAPI YANITLARI (BAER) (Şekil 14.2)

- İşitme yolunun bütünlüğünü değerlendirmede kullanılan noninvaziv bir metotdur.
- Tıklamalar kulağa iletilir ve kafa derisine (scalp) yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilir.
- Yedi dalga (I–VII) n. cochlearis, nuc. cochlearis, nuc. olivarius superior, lemniscus lateralis, colliculus inferior, corpus geniculate mediale ve radiatio acustica'ya karşılık gelir.
- Küçük çocuklarda işitmeyi değerlendirmek için kullanıldığı gibi posterior fossanın beyin sapı lezyonlarını (multiple skleroz) ve akustik nöromaları teşhis etmek için de kullanılır.

tablo 14.1 Diyapazon Testi Sonuçları

Otolojik Bulgular	Weber Testi	Rinne Testi
İletim tipi sağırlık (sol kulak)	Sol kulağa lateralizayon	Kİ > AC solda AC > BC sağda
İletim tipi sağırlık (sağ kulak)	Sağ kulağa lateralizasyon	Kİ > AC sağda AC > BC solda
Sinir tipi sağırlık (sol kulak)	Sağ kulağa lateralizasyon	AC > BC, her 2 kulakta
Sinir tipi sağırlık (sağ kulak)	Sol kulağa lateralizasyon	AC > BC, her 2 kulakta
Normal kulaklar	Lateralizasyon yok	AC > BC, her 2 kulakta

İletim tipi sağırlığı = orta kulak sağırlığı (örneğin otoskleroz, otitis media); Sinir sağırlığı = sensorinöral sağırlık (örn. Presbycusis); AC = hava iletim; BC = kemik iletimi



ŞEKİL 14.2. İşitsel uyarılmış beyin sapı yanıtlarının grafiksel gösterimi. Yedi dalga (I–VII) işitme yolundaki istasyonlara karşılık gelir. (Stockard JJ, Stockard JE, Sharbrough FW. Detection and localization of occult lesions with brainstem auditory responses. Mayo Clin Proc. 1977;52:761–769.'dan izin alınarak yayınlanmıştır. Ellen Grass in orjinal çiziminden modifiye edilmiştir.)

Tekrar Testi

1. 70 yaşında bir kadın aşağıdaki Weber ve Rinne test sonuçlarına sahiptir:

Test	Left Ear	Right Ear
Weber	Lateralizasyon yok	Lateralizasyon
Rinne	AC > BC	BC > AC

Hastanın yukarıdaki otolojik bulguları ile en uyumlu olan durum aşağıdakilerden hangisidir?

(A) Sol kulakta görülen otoskleroz
(B) Sağ kulakta görülen otoskleroz
(C) Presbycusis sol kulakta
(D) Presbycusis sağ kulakta
(E) Normal muayene

2. Frekans, iç kulakta hangisi aracılığı ile analiz edilir?

(A) Corti Organı.
(B) Scala vestibuli.
(C) Ganglion spirale.
(D) Stapedius.
(E) Tensor tympani.

3. İşitsel yolun hangi seviyesinde Bir BAER testinin V dalgasındaki anormal gecikme, ses iletimi problemine karşılık gelir?

(A) Nuclei cochleares
(B) Lemniscus lateralis
(C) Nucleus geniculatus mediale
(D) Nucleus colliculi inferioris
(E) Nucleus olivaris superioris

4. İki yaşındaki bir kız çocuğu tıkanıklık ve 39° ateşle doktora başvuruyor. Annesi öksürdüğünü ve bazen sağ kulağını çektiğini belirtiyor. En olası tanı nedir?

(A) Acustic neurom
(B) Otitis media
(C) Otosclerozis
(D) Presbycusis
(E) Kulak kiri tıkanıklığı

5. Heavy metal grubu davulcusu 35 yaşındaki erkek hasta işitme kaybından yakınmaktadır. Weber testinde sağ kulağında daha yüksek titreşim hissettiğini ve Rinne testinin normal olduğunu belirtiyor.

İşitme kaybı için en olası açıklama şudur:

(A) Tıkanıklığın yol açtığı iletim sağırlığı.
(B) Otosklerozun yol açtığı iletim sağırlığı.
(C) nervus cochlearis hastalığına bağlı sinir sağırlığı.
(D) Gürültüye uzun süre maruz kalınmasıyla olan sinir sağırlığı.
(E) Ağır metal davullarına maruz kalınması nedeniyle elektrik iletmeyen sağırlık.

6. Presbycusis hangi yapının dejenerasyonundan kaynaklanır?

(A) Ganglion cochleare'nin bipolar hücreleri.
(B) Nervus cochlearis.
(C) Nucleus cochlearis dorsalis.
(D) Corti Organı.
(E) Nucleus cochlearis ventralis.

7. Hangisi orta kulakta yer alır?

(A) Auricula.
(B) Incus.
(C) Meatus.
(D) Corti Organı.
(E) Scala vestibuli.

Cevaplar ve Açıklamalar

1–B. Bir kadın hastanın sağ kulağında iltihaplı otoskleroz mevcuttur. Tek taraflı iletim sağırlığı olan bir hasta, etkilenen kulaktaki titreşimi daha yüksek sesle duyar ve kemik iletimi hava iletiminden daha hızlıdır. Otoskleroz, orta kulak kemiklerini içeren bir iletim defektidir. Yetişkinlerde işitme kaybının en yaygın tipi olan güçlü bir otozomal dominant kalıtım paternine sahiptir. Yetişkinlerde sensorinöral işitme kaybının en yaygın nedeni olan presbiküz, cochlea'yı veya n. cochlearis'i (VIII) etkiler.

2–A. Corti Organı veya spiral organ, iç kulağın frekans analizcisidir. Tüy hücreleri ve membrana tectoria içerir; membrana basilaris üzerine dayanır ve desteklenir. Corti Organı ductus cochlearis içerisinde bulunur.

3–D. Dalga V, nucleus colliculi inferioris'e karşılık gelir. Dalga I, nervus cochlearis; Dalga II, nuclei cochleares; Dalga III, nucleus olivaris superioris; Dalga IV, lemniscus lateralis; Dalga VI, nucleus geniculatum mediale; ve Dalga VII, radiatio acustica.

4–B. En olası tanı genellikle bir kulak iltihabı olarak bilinen otitis media (orta kulak iltihabı)'dır. Akut orta kulak iltihabı genellikle üst solunum yolu enfeksiyonlarıyla ilişkilidir. Çocuklar kulak enfeksiyonlarına daha eğilimli olurlar, çünkü Östaki boruları erişkinlerden daha kısa ve daha yataydır, bu nedenle daha kolay bloke edilir.

5–D. Sinir sağırlığının veya sensorinöral işitme kaybının en muhtemel nedeni, bu hastada, uzun süre yüksek sese maruz kalmasıdır. Rinne testi normal ve Weber testinde sağ kulağında lateralizasyon olduğundan, bu hastanın sol kulağında sinir sağırlığı var. İletim sağırlığı, ses dalgalarının dış veya orta kulak yoluyla, örneğin kulak kiri tıkanıklığı, otoskleroz veya orta kulak iltihabı gibi nedenlerle kesilmesiyle oluşur.

6–D. Presbycusis, cochlea'nın bazal yumağının ilk birkaç milimetresinde Corti Organının dejeneratif hastalığından kaynaklanır (4000 ila 8000 Hz'lik yüksek frekans kaybı). Presbycusis, yaşlanmanın doğal bir süreci olarak oluşan işitme kaybıdır.

7–B. Orta kulak; malleus, stapez ve incus olmak üzere üç orta kulak kemikçiğini içerir. Orta kulakta ayrıca m. tensor tympani ve m. stapedius yer alır. Lateral duvarını membrana tympanica oluşturur.

bölüm **15**

Vestibüler Sistem

Öğrenim Hedefleri

- Statik ve dinamik denge arasındaki ayrımı yapar.
- Crista ampullaris'in yapısını açıklayarak, canalis semicircularis'in işlev ve yapısını tanımlar.
- Utriculus ve sacculus'un maküler yapısını ve fonksiyonunu tanımlar.
- Vestibuler sistemin projeksiyonlarının hedeflerinin tanımlanması da dâhil olmak üzere, santral vestibuler yolu tanımlar.
- Çekirdek ve yolaklar da dâhil olmak üzere vestibulo-oküler refleksi ve nistagmus'u açıklar.
- Decerebral ve dekortikal rijidite arasındaki ayrımı yapar.
- Vestibular sistemle ilgili çeşitli klinik korelasyonları tartışır.

I. GİRİŞ

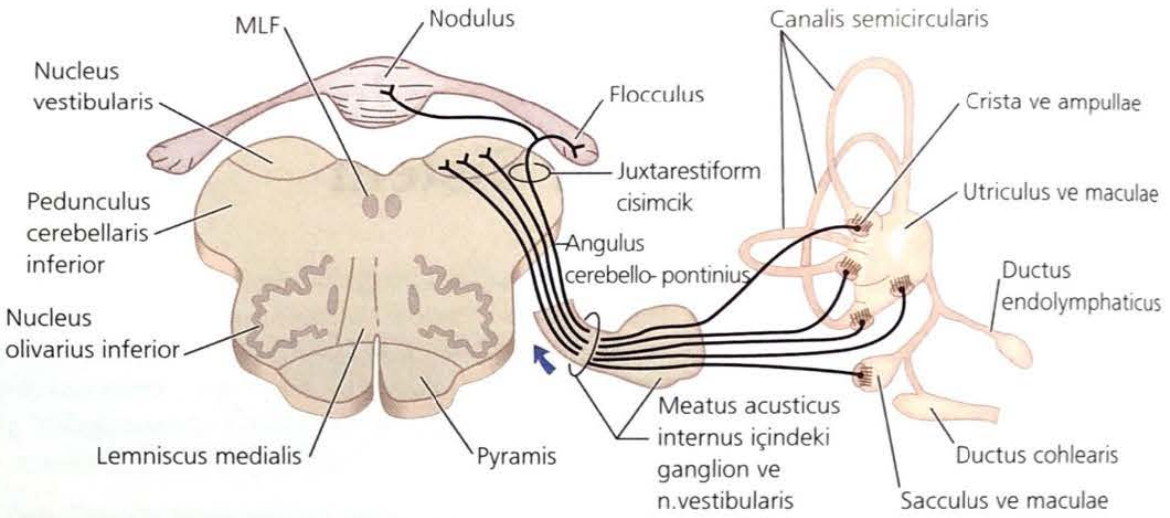
- Özel somatik afferent (SSA) proprioseptif sistemdir.
- Duruş ve dengeyi korur ve baş ile göz hareketlerini koordine eder.
- Cerebellum ve görsel sistem ile uyumlu olarak işlev görür.
- Temporal kemiğin labirent kısmındaki reseptörleri (tüylü hücreleri) içerir.

II. LABİRENT (LABYRINTHUS) (Şekil 15.1)

- Temporal kemikte iç kulağı (*auris interna*) oluşturur.

A. Yapı

1. **Kemik labirent (Labyrinthus Osseus)**
   - Zar Labirenti (labyrinthus membranaceus) barındıran bir dizi boşluk (cochlea, vestibulum ve canalis semicircularis) içerir.
   - Kemik labirent ile zar labirent arasındaki boşlukta *perilympha* bulunur.
2. **Zar Labirent (Labyrinthus Membranaceus)**
   - Kemik labirent içerisinde asılı bulunur.
   - Endolympha ile doludur.
   - Endolympha içerisinde yüzen, reseptör (veya tüylü) hücreler içerir.



ŞEKİL 15.1. Vestibuler sistemin bağlantıları. Cristae ampullaris'in tüylü hücreleri, utriculus ve sacculus'un makulaları, nervus vestibularis yoluyla medulla ve pons'un nucleus vestibularis ile serebellumun flocculonodular lobu (vestibulocerebellum) üzerine projeksiyon yapar. MLF = medial longitudinal fasikül (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:85. den modifiye edilmiştir).

B. Fonksiyon

1. Semisirküler kanal sistemi (Dinamik labirent)

- Başın açısal hızlanma ve yavaşlamasını algılar ve bunlara yanıt verir.
- Üç tane **canalis semicircularis**'den oluşur.
- Aşağıdaki yapıları içerir:

a. Ductus semicircularis'ler

- Anterior, posterior ve lateral olmak üzere 3 tanedir ve vertical planda uzanırlar. Her membranöz semicircular kanal kemik semicircular kanal içinde bulunur.
- Tüylü hücreler içerir.

b. Tüylü hücreler

- *Cristae ampullaris*'in cupula'sında gömülüdür.
- Endolympha içersinde yüzer.
- Bir kinocilia ve pekçok stereocilia içerir.
- Ganglion vestibulare'nin bipolar hücreleri (*Scarpa ganglionu*) tarafından innerve edilir.
- Nucleus vesitbularis tarafından inhibitör uyarı verilir.
- Endolenfatik akışla uyarlır.
- Kinocilium'a doğru akış uyarıcıyken, kinocilium'dan uzaklaşma inhibitör etki meydana getirir.

2. Utriculus ve Sacculus (statik labirent)

- Başın doğrusal ivmelenmesi ve yerçekimi etkisine göre konumunu algılayıp yanıt verir.
- Zar Labirentin endolympha içeren dilatasyonlarıdır.
- Kemik labirentin vestibulum kısmında lokalizedir.
- Utriculus ve sacculus'un maculae'sında tüylü hücreler bulunur. Hem utriculus hem sacculus başın hareketlerine cevap verir.

a. Maculae utriculi ve sacculi ("otolit organlar")

- Duyusal (sensorial) epitelin iki parçasıdır.
- Destekleyici hücreler ve tüylü hücrelerden oluşur.
- Vücut kas sisteminde tonusunu etkiler, kas tonusunu güçlendirir ve dengenin korunması için gerekli olan kas kasılmalarını harekete geçirir.
- Statik, postural, boyun tonusu ve doğru refleksler için gereklidir.
- Maculae utriculi yatay (horizontal) düzlem hareketlerini düzenler.
- Baş, öne-arkaya büküldüğünde veya yanlara döndüğünde, maksimum uyarılır.
- Maculae sacculi dikey (vertical) düzlem hareketlerini düzenler. Baş öne-arkaya veya yukarı-aşağıya doğru eğildiğinde maksimum düzeyde uyarılır.

b. Tüy Hücreleri

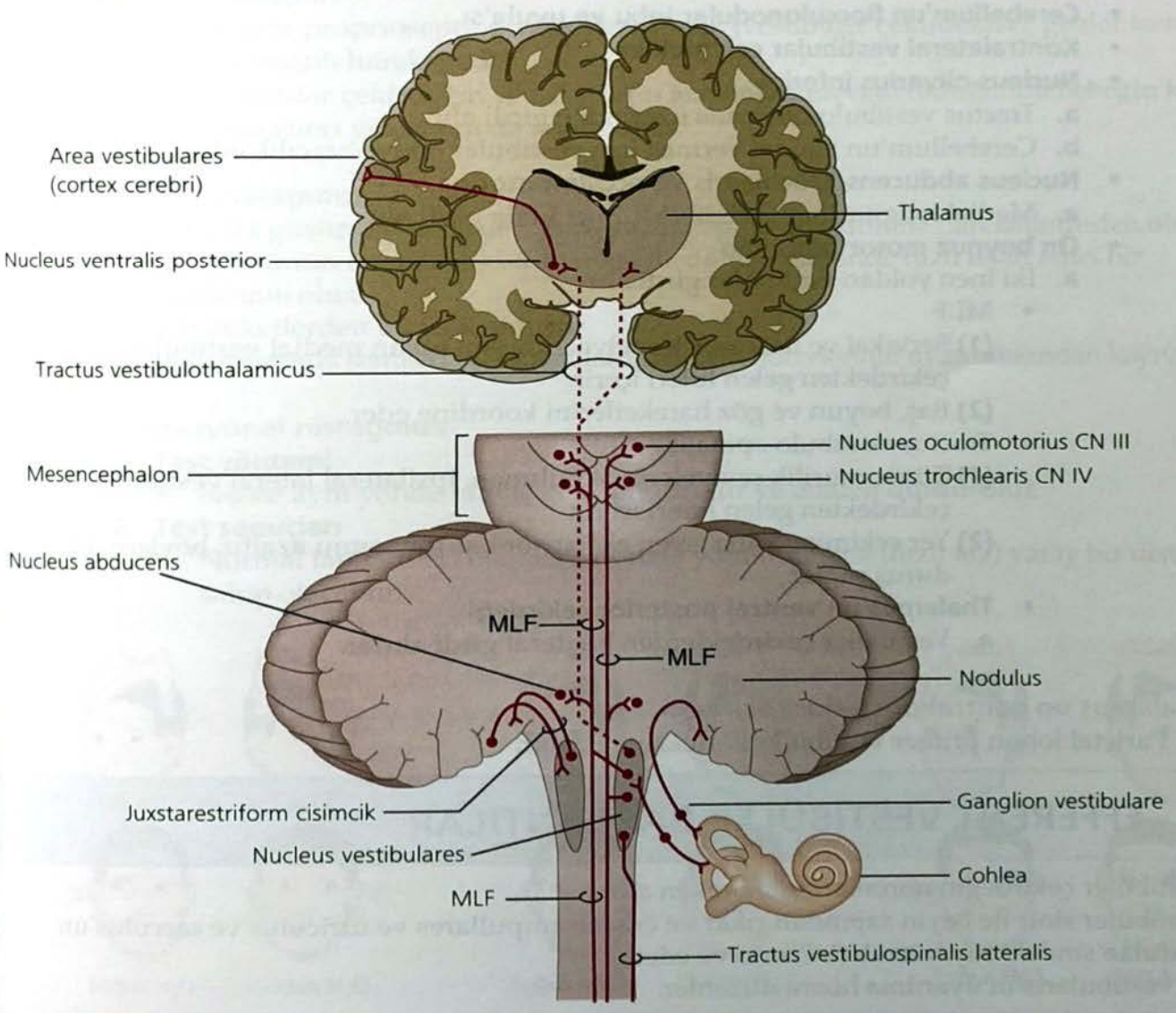
- Yapısal olarak bunlar crista ampullaris'te bulunan tüylü hücrelere benzer.

- Kalkeröz otolit kristalleri içeren, jelatinöz otolitik membran içerisinde gömülüdür.
- Baş hareketleri sırasında otolitik membranın titreşimiyle uyarılır.
- Beyin sapının vestibüler çekirdeklerinden efferent lifler alır.

C. Labirent sıvıları

1. **Perilympha**
   - Ekstraselüler sıvıya, plazma ve beyin-omurilik sıvısını andırır ve zar (perilenfatik boşluktaki) etrafını sarar.
   - Aqueductus cochlearis vasıtasıyla subaraknoid boşluk ile bağlantılıdır.
   - Üretim ve absorpsiyon yeri bilinmemektedir.
2. **Endolympha**
   - Intracelular sıvıyı andırır ve zar labirent (endolenfatik boşluk) içinde bulunur.
   - Ductus cochlearis içindeki stria vascularis tarafından salgılanır.

III. VESTİBÜLER YOLLAR (DENGE YOLLARI) (Şekil 15.2-15.1 Bknz. 15.1)



ŞEKİL 15.2. Vestibüler sistemin başlıca santral bağlantıları. Vestibüler çekirdeklerden çıkan MLF'ler vasıtasıyla okülomotor çekirdeğe doğru ilerlemekte ve vestibülo-oküler refleksleri desteklemektedir. Vestibüler çekirdekler, inen MLF'ler ve lateral vestibülospinal yollardan omuriliğin ön boynuz motor nöronlarına kadar uzanır ve postural reflekslere aracılık eder. CN = cranial sinir (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:86. dan modifiye edilmiştir).

A. Tüy hücreleri (bknz II B)

B. Vestibuler ganglionun bipolar nöronları (bkz. Şekil 15.1)

- Meatus acusticus internus'un bitiminin lateralinde lokalizedir.
- Periferik uzantıları tüy hücrelerine ulaşır
- Merkezi uzantıları, n. vestibularis olarak bulbus ve pons'un vestibular çekirdeklerine ve juxtarestiform cisimcik yoluyla cerebellum'un flocculonodular lobuna ulaşır (vestibulocerebellum).

C. Nucleus Vestibularis (Bknz. Şekil 9.4 - 9.6)

- Inferior, medial, superior ve lateral necleus'ları içerir.

1. **Aşağıdaki yapılardan girdi alır:**
   - Ganglion vestibuli'nin bipolar nöronları
   - Cerebellum'un flocculonodular lobu ve uvula'sı
   - Cerebellum'un ön lobunun vermis'i
   - Kontralateral nuc. vestibularis
   - Cerebellum'un nucleus fastigi'sinden
2. **Aşağıdaki yapılarla bağlantı kurar:**
   - **Cerebellum'un flocculonodular lobu ve uvula'sı**
   - **Kontralateral vestibular çekirdekler**
   - **Nucleus olivarius inferior**
     - **a.** Tractus vestibulo-olivarius üzerinden girdi alır.
     - **b.** Cerebellum'un kaudal vermisi için vestibüler etkiye aracılık eder.
   - **Nucleus abducens, trochlearis ve occulomotorius**
     - **a.** Medial longitudinal fasikül (MLF) yoluyla girdi alır
   - **Ön boynuz motor nöronları**
     - **a.** İki inen yoldan vestibüler girdi alır
       - MLF
         - **(1)** Servikal ve üst torasik seviyelerde son bulan medial vestibüler çekirdekten gelen lifleri içerir.
         - **(2)** Baş, boyun ve göz hareketlerini koordine eder.
       - Tractus vestibulo-spinalis
         - **(1)** Tüm omurilik seviyelerinde bulunan, ipsilateral lateral vestibüler çekirdekten gelen lifleri içerir.
         - **(2)** Yer çekimine karşı gelen ekstansör kas tonusunu azaltır, böylece dik duruş sağlar.
       - **Thalamus'un ventral posterior çekirdeği**
         - **a.** Vestibüler çekirdeklerden bilateral girdi alırlar.

D. Thalamus'un ventral posterior çekirdeği

- Parietal lobun primer vestibüler korteksine uzanır.

IV. EFFERENT VESTİBÜLER BAĞLANTILAR

- Vestibüler çekirdeğin nöronlarından köken alır.
- Vestibüler sinir ile beyin sapından çıkar ve cristae ampullares ve utriculus ve sacculus'un **maculae**'sindeki tüy hücrelerini innerve eder.
- N. vestibularis'in uyarılma hızını düzenler.

V. FASCICULUS LONGITUDINALIS MEDIALIS (MLF)

- Medulla spinalis'ten mesencephalon'un rostral kısmına kadar uzanır.
- III, IV ve VI cranial sinirlerin oküler motor çekirdeğine uzanan vestibulooculer lifler içerir.

- Baş ve göz hareketlerini koordine eden inen tractus vestibulospinalis medialis'i içerir.
- Lateral conjugate gaze'de gözün adduksiyonuna aracılık eder.
- Vestibüler nistagmusa aracılık eder.
- Transeksiyonunda m. rectus medialis paralizisi sonucu lateral gaze (bakış) neden olur.

VI. VESTİBULO-OKÜLER REFLEKSLER

- İlgili objeyi retinanın merkezinde odaklamak amacıyla başın hareketlerini kompanse eden gözün refleks hareketlerinde sorumludur.
- Kinetik labirenti uyararak bilinçli veya bilinçsiz hareketleri test edilebilir.
- Afferent siniri III. cranial sinirdir.
- Efferent siniri III, IV ve VI. cranial sinirdir.

A. Oculosefalik refleks (bebeğin kafa göz hareketleri) (Şekil 15.3)

- Normalde vestibülo-oküler refleks bastırılmıştır.

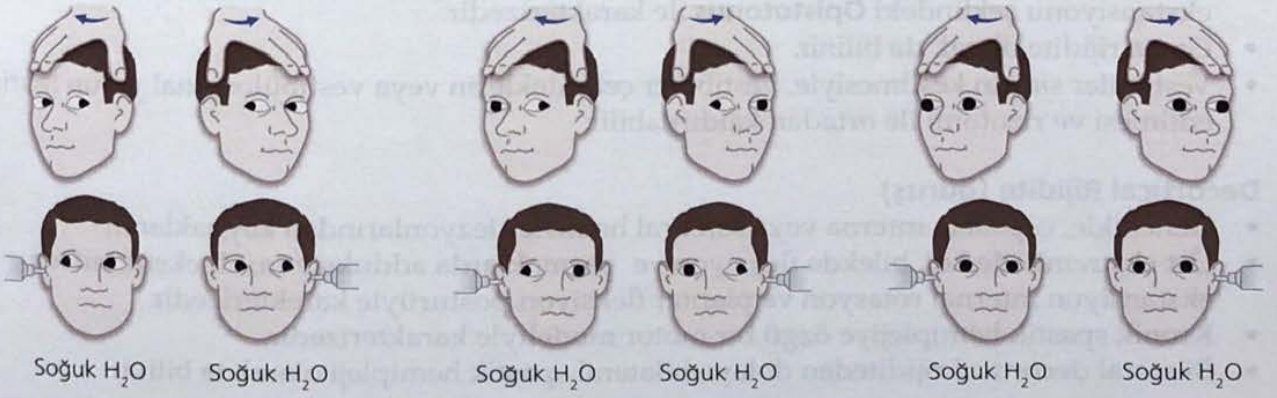
1. **Test yöntemi**
   - Başın yatay veya düşey düzlemlerde hızla hareket ettirilmesinden oluşur.
2. **Test sonuçları**
   - Sağlam proprioseption ve beyin sapı ile (vestibüler çekirdekler), gözler ters yönde eş zamanlı hareket eder.
   - Vestibular çekirdeğin ve MLF'lerin lezyonları mevcut olduğunda bebeğin kafa göz hareketleri yoktur ya da anormaldir.

B. Vestibüler nistagmus

- Bir veya iki gözün istemsiz ileri geri, yukarı-aşağı veya dönme hareketlerinden oluşur.
- Dönme yönünün tersi yavaş bir hareket ile dönme yönünde hızlı telafi edici bir hareketlenme olur.
- Hızlı hareketlerden bu ismi almıştır.
- Dönme esnasında semisirküler kanallardaki tüylü hücrelerinin uyarılmasından kaynaklanır.

C. Post-rotasyonel nistagmus

1. **Test yöntemi**
   - Nesne aynı yönde birkaç kez döndürülür ve aniden durdurulur.
2. **Test sonuçları**
   - Normal labirentleri olan kişi, dönme yönünün tersi (hızlı faz) yatay bir nistagmusa sahip olacaktır.



ŞEKİL 15.3. Komadaki hastalarda oküler refleksler. Meatus acusticus externus'a soğuk su damlatılır. Beyin sapı sağlamsa, gözler su damlatılan tarafa sapar. MLF'lerde lezyon varsa, gözler sadece abduction yapan göz tarafına sapar. Alt beyin sapı hasarı ile gözler orta hatta deviye olmaz. (Plum F, Posner GB, Stupor ve Coma'nın 3. Baskı 1982: 55 Philadelphia, PA: FA Davis'in izniyle uyarlanmıştır).

- Hastalar, past-point testinde dönme yönünde düşme eğilimi gösterir ve karşı tarafa dönme hissi (baş dönmesi) yaşayabilir.

D. Kalorik nistagmus (Bknz. Şekil 15.3)

- Meatus acusticus externus'un soğuk veya sıcak su ile uyarılması.
- Her labirenti ayrı ayrı uyarmak için kullanılır.
- Bilinci yerinde olmayan hastaları değerlendirir.
- Tek olarak semisirküler kanalları uyarmak için kullanılır.

1. **Test yöntemi (horizontal) semisirküler kanalın uyarılması için kullanılır)**
   - Dik otururken, bireyin kafası 60 ° eğilir veya yaslanmış kişinin başı 30 ° yatay bir konumdan kaldırılır.
   - Soğuk veya sıcak su meatus acusticus externus'un girişine şırınga edilir.
2. **Test sonuçları**
   - Soğuk su irrigasyonu, karşı tarafa nistagmus ve past-point testinde aynı tarafa denk gelir.
   - Sıcak su enjeksiyonu, ters reaksiyonlarla sonuçlanır.
   - COWS'dan anımsayın = **C**old, **O**pposite; **W**arm, **S**ame.
3. **Test sonuçları (komadaki hastalar)**
   - Nistagmus görülmez.
   - Beyin sapı sağlamsa, gözler soğuk uyarının olduğu yöne deviye olur.
   - Bilateral MLF transeksiyonu ile kaçıran göz, soğuk uyaranın olduğu yöne deviye olur. Vestibüler çekirdeğe göre daha düşük beyin sapı hasarı ile, gözler deviye olmaz.

VII. DECEREBRAL VE DECORTICAL RİJİDİTE

- Descending vestibülospinal ve pontoretikülospinal yollar, ekstansör kas tonusunun kontrolünde önemli bir rol oynamaktadır.
- Beyin sapının veya decortication transeksiyonu sonucu, yer çekimine karşı oluşturulan tonusda muazzam bir artışa neden olur.

A. Decerebral Rijidite (duruş)

- Nucleus ruber ve vestibüler çekirdekler arasındaki beyin sapını çaprazlayan bir lezyondan kaynaklanır.
- Ekstansör kasları innerve eden motor nöronları aktive eden pontin retiküler formasyon ve lateral vestibular nucleus'un tonik aktivitesinden kaynaklanır.
- Kolların ekstansiyon, addüksiyon ve hiperpronasyonu ve plantar fleksiyon ile ayakların ekstansiyonu şeklindeki **Opistotonus** ile karakterizedir.
- Gama rijidite olarak da bilinir.
- Vestibüler sinirin kesilmesiyle, vestibüler çekirdeklerin veya vestibülospinal yolun tahrip edilmesi ve rizotomi ile ortadan kaldırılabilir.

B. Decortical Rijidite (duruş)

- Genellikle, capsuala interna veya serebral hemisfer lezyonlarından kaynaklanır.
- Üst ekstremitede kol, bilekde fleksiyon ve parmaklarda adduksiyon; alt ekstremitede ekstansiyon internal rotasyon ve plantar fleksiyon posturüyle karekterizedir.
- Kronik spastik hemiplejiye özgü bir motor modeliyle karakterizedir.
- Bilateral decortical rijiditeden dolayı, bilateral spastik hemipleji olarak ta bilinir.

VIII. KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Vertigo

- Düzensiz dönme hareketi hissi; Bu bir hareket yanılmasıdır.

B. Meniere hastalığı

- Endolenfatik sıvı basıncında bir artışa neden olan iç kulak hastalığıdır.
- Baş dönmesi, kulak çınlaması, işitme kaybı, mide bulantısı, kusma ve kulakta dolgunluk hissi ile karakterize epizodik ataklar ile karakterizedir.
- Atak sırasında horizontal nistagmus varlığı ile karakterizedir. Hızlı faz ters kulağa aittir.

C. Labirentit

- Viral veya toksik (örn., alkol, kinin, salisilatlar) nedenlerden kaynaklanabilen labirentin iltihabı ile karekterzedir.
- Ménière hastalığında görülen aynı semptomları sergiler (Bknz. VIII B).

D. Labirentektomi

1. **Tek taraflı labrintektomi**
   - Ağırlıklı olarak horizontal nistagmus karşı tarafa yönlenir.
2. **Bilateral eşzamanlı labrintektomi**
   - Nistagmus ortaya çıkmaz.

E. Benign pozisyonel vertigo

- Tekrarlayan baş dönmesinin en yaygın nedenidir.
- Başın bazı pozisyonlarında ortaya çıkar; Vertigo paroksizmasına nistagmus eşlik eder.
- İşitme kaybı veya kulak çınlaması ile ilişkili değildir.
- Muhtemelen posterior semisirküler kanalın kaprolitiyazisinden (utricular maküler otolitlerin çıkıklığından) kaynaklanmaktadır.

F. Internükleer oftalmopleji (INO)

- Lateral şaşılığa neden olan m. rectus medialis parezisiyle oluşur.
- Konverjansı sağlam, abdukte haldeki gözde, monoküler horizontal nistagmus ile ilişkilidir.
- Genellikle plakların demiyelinizasyonu sonucudur.
- Çoğunlukla multipl sklerozda görülür.

G. Akustik schwannoma (vestibular schwannoma)

- Meatus acusticus internus içinde seyreden n. vestibularis'ten (VIII) kaynaklanır.
- Genellikle V, VII ve VIII. cranial sinirleri de kapsar.
- Cerebellopontin (CP) köşede bulunur.
- Tek taraflı işitme kaybı, kulak çınlaması ve baş dönmesi gibi belirtilere neden olur.
- Kalorik uyarıya yanıt eksikliği ile tespit edilir "ölü labirent".

Tekrar Testi

1. 40 yaşındaki bir erkek hasta baş ağrısı ve yürüme (yürüyüş) kontrolünü yapamama şikâyetiyle hastaneye geliyor. Doktoru daha ileri değerlendirme için onu bir nöroloğa yönlendiriyor. Adam, 10 yıl önce sağ kulağında kızartma benzeri bir ses duyduğunu hatırlıyor. Nörolojik muayenesinde: Sağ tarafta işitme kaybı; Kulak çınlaması (tinnutus), baş dönmesi ve bulantı; Sağa dönen geniş tabanlı ataksik yürüme; disfaji; Sağ taraftaki yüz kaslarında zayıflık; yüzün sağ tarafında duyu kaybı; Sağ gözde cornea refleksi kaybı; Gag refleksi yokluğu; ve diplopi tespit ediliyor. Bu nörolojik defisitlerden sorumlu lezyon bölgesi hangisidir:

(A) CP köşesi.
(B) Lateral medulla.
(C) Lateral pons.
(D) Medial medulla.
(E) Medial pons.

2. Kafanın öne doğru eğilmesi, aşağıdaki tüylü hücrelerden hangisini en fazla uyarır:

(A) Ductus semicircularis anterior'un crista ampullaris'indeki.
(B) Ductus semicircularis lateralis'in crista ampullaris'indeki.
(C) Ductus semicircularis posterior'un crista ampullaris'indeki.
(D) Sacculus'un macula'sındaki
(E) Utriculus'un macula'sındaki

3. Komadaki bir hastanın kafası horizontal düzlemden 30 ° yükseltilip, sol dış kulak yoluna soğuk su enjekte edilmektedir. Beyin sapı sağlamsa, aşağıdaki göz reflekslerinden hangisini görmeyi beklersiniz?

(A) Gözlerin sola deviasyonu
(B) Gözlerin sağa deviasyonu
(C) Sola horizontal nistagmus
(D) Sağa horizontal nistagmus
(E) Dikey yukarı nistagmus

4 ila 8. Sorular

4 ila 8 arasındaki sorular için yanıt seçenekleri aynıdır. Her bir soru için bir cevap seçin.

(A) Akustik schwannoma
(B) Benign pozisyonal vertigo
(C) Meniere hastalığı
(D) MLF sendromu
(E) Multipl skleroz

Her soruyu, en iyi tanımladığı şıkla eşleştirin.

4. V, VII ve VIII. cranial sinir semptomlarına neden olan hangisidir?

5. Artmış endolenfatik sıvı basıncı ile ilişkili bir iç kulak hastalığı hangisinde görülür?

6. Internükleer oftalmopleji 'nin (INO) en yaygın nedeni olan hangisidir?

7. Ductus semicircularis posterior kaprolitiyazis sonuçları hangisidir?

8. Lateral gaze palsy ve monocular nistagmus'un oluşumu hangisinde görülür?

Cevaplar ve Açıklamalar

1 A. Primer intracranial neoplazmların % 8'ini temsil eden akustik nöroma (akustik schwannoma) CP köşesinde bulunur. Muayene bulgularının her biri belirli bir durumun kanıtıdır. Sağ taraftaki işitme kaybı ve kulak çınlaması,n. cochlearis hasarını gösterir. Baş dönmesi (vertigo) ve mide bulantısı, n. vestibularis hasarını gösterir. Sağa açılan geniş tabanlı ataksik yürüme, cerebellum'un hasar gördüğünü belirtir. Disfaji, n. glossopharyngeus ve n. vagus'un zarar gördüğünü gösterir. Sağ taraftaki yüz kaslarındaki güçsüzlük n. facialis'te hasar olduğuna işaret eder. Sağ taraftaki yüz üzerindeki duyu kaybı, tractus spinalis trigemini'de hasar olduğunu gösterir. Sağ taraftaki cornea refleksinin kaybı, bu refleksin afferent (n.trigeminus) ve efferent (n. facialis) sinirlerinde hasar olduğunu gösterir. Gag refleksinin yokluğu, bu refleksin afferent (n. glossopharyngeus) ve efferent (n. vagus) sinirlerinde hasar olduğunu gösterir. Diplopi n. abducens hasarını gösterir. Büyük bir tümör piramidal bölgeye ve n. abducens'e zarar verebilir. Ayırıcı tanıda CP köşesinin diğer tümörleri (Schwannoma, Arachnoid, Meningioma, Epidermoid; hatırlayın SAME) unutulmamalıdır.

2-E. Kafanın öne doğru eğilmesi utriculus'daki tüylü hücreleri maksimum düzeyde uyarır. Kafayı yanlara doğru eğmek *sacculus* içindeki tüylü hücreleri maksimum düzeyde uyarır. Utriculus, sacculus hem doğrusal ivmelenme hem de yerçekimi kuvvetine tepki verir.

3-A. Komadaki hastalarda nistagmus görülmemektedir. Bu durumda, hastanın gözleri soğuk su enjeksiyonu tarafına sapacaktır.

4-A. Posterior cranii posterior'un CP köşesinde bulunan akustik schwannoma, V, VII ve VIII. cranial sinirleri etkiler. V. cranial sinir lezyonları, ipsilateral yüzde ağrı ve ısı duyusu kaybına ve cornea refleksi kaybına neden olur. VII. cranial sinir lezyonları, ipsilateral yüz kaslarının paralizine ve cornea refleksi kaybına neden olur. VIII. cranial sinir lezyonları işitme kaybı, nistagmus, kulak çınlaması, bulantı, baş dönmesi ve kusmaya neden olur.

5-C. Meniere hastalığı (labirintin vertigo), gerçek vertigo'nun en yaygın sebebidir. Baş dönmesi, nistagmus, bulantı, kusma, kulak çınlaması, kulakta dolgunluk ve işitme kaybı gibi ani ataklarla karakterizedir. Bu hastalık, endolenfatik sistemin gerilmesi (labirentin hidropsu) nedeniyle oluşur. Hareket hastalığını tedavi etmek için kullanılan ilaçlar yararlı olabilir. Vestibul'un dekompresyonu ve endolenfatik-subaraknoid şant kullanımının faydalı olduğu kanıtlanmıştır.

6-E. INO'nun en yaygın nedeni multipl sklerozdur. INO'nun diğer nedenleri vasküler hasarlar ve intraparankimal tümörlerdir (pontin glioma). Multipl skleroz, merkezi sinir sisteminin demiyelinizan bir hastalığı olup, aşağıdaki bulgularla karakterizedir: oküler bulgular (retrobulbar nevrit ve INO); Beyin sapı ve serebellar bulgular (sağırlık, baş dönmesi, ataksi ve intansiyonel tremor); Piramidal yol bulguları (Babinski refleksi ile spastik parezi); Duyu bozuklukları (parestezi veya diyestezi); ve mesane ve rektal inkontinans.

7-B. Meniere hastalığından yaygın olarak gözüken benign pozisyonal vertigo, paroksismal vertigo, oscillopsia ve nistagmus ile karakterizedir. Başın belli pozisyonlarda (örn. Yatakta uzanma veya yuvarlanma) ortaya çıkar. Bu tür baş dönmesi ductus semisircularis posterior kaprolitiyazisinden - başın hareketi ile serbestçe hareket eden otolitlerin yerinden oynamasından-kaynaklanır. Aşağıdaki prosedür tanı amaçlıdır. Hasta oturtulur ve sırtüstü yatar pozisyona getirilir (muayene masasında) ve hastanın başı 30 ° aşağıya masanın kenarına, ardından 30 ° bir tarafa, ardından 30 ° diğer tarafa eğilirse hastada baş dönmesi paroksisması vardır (Hallpike manevrası).

8-D. MLF sendromu (INO) lateral gaze'de m. rectus medialis paralizi ile karekterizedir. Abductionda nistagmus belirgindir. konverjans sağlamdır. Bu sendrom sıklıkla multiple scleroz ile birlikte gözükür.

bölüm **16** # Görme Sistemi

Öğrenim Hedefleri

- Retinanın yapısını tanımlar ve optik disk, macula lutea, ve fovea centralis'i açıklar.
- Retina'nın tabakalarını ve her tabakada bulunan hücreleri sıralar.
- Görme yolunu tarif eder ve seyri boyunca lezyonlarının sonuçlarını açıklar.
- Pupilla reflekslerini (direkt, indirekt), genişleme, akomodasyon ve konverjans'ı açıklar.
- Görme sistemini kontrol eden korteks merkezlerini sıralar.
- Görme yolunun retinotopik yapılanmasını açıklar.
- Görme sistemi ile ilgili çeşitli klinik bağlantıları tartışır.

I. GİRİŞ

- Görme duyusu; özel somatik afferent (**SSA**) lifler taşıyan **n. opticus** (**II**) tarafından alınır.

II. RETİNA

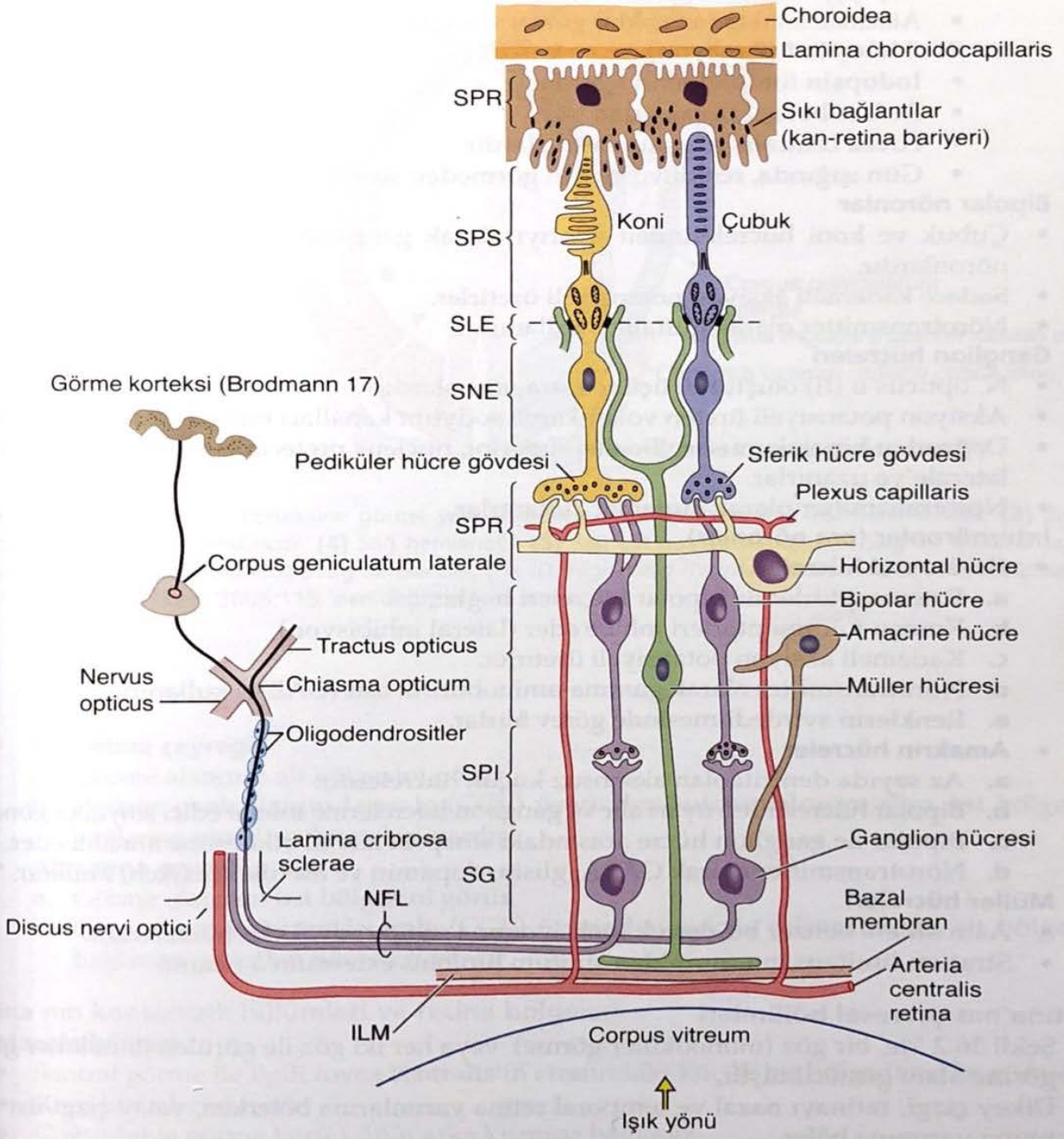
- Gözün en iç tabakasıdır.
- Diencephalon'un optik vezikülünden gelişmiştir.
- Gerçekte diencephalon'un bir uzantısı olan ve nervus opticus'u oluşturan efferent lifler içerir.
- 400 ila 700 nm arası dalga boyuna sahip ışığa duyarlıdır.

A. Göz dibi yapıları - pupilla'nın karşısındaki retina bölümü

1. **Discus nervi optici (papilla nervi optici)**
   - Fovea centralis'in 3,5 mm nasal tarafında yerleşiktir.
   - Retina'nın ganglion hücre tabakasına ait miyelinsiz aksonlar içerir.
   - Kör noktadır (çubuk veya koni hücreleri bulunmaz).
   - Excavatio disci, çevresinde disk kenarı ve retina damarları bulunur.
2. **Macula lutea**
   - Fovea centralis'i çevreleyen sarı renkli pigmentli bir alandır.
3. **Fovea centralis**
   - Macula lutea'nın içinde bulunur.
   - Sadece koni hücrelerinin bulunduğu ve görme keskinliğinin en yüksek olduğu alandır.
   - Damarsızdır, beslenmesi lamina choroidocapillaris'ten diffüzyon ile olur.
   - Renkli veya gün ışığında (bol ışıkta) görmeyi sağlar.

4. **Retina'nın kanlanması**
   - Choroidea'nın lamina choroidocapillaris'inden ve a. ophtalmica'nın a. centralis retina isimli dalından kanlandırılır.
   - Uç-arter (end-arter) olduğundan, a. centralis retina'nın tıkanması körlük ile sonuçlanır.

B. Retina hücreleri (Şekil 16.1)

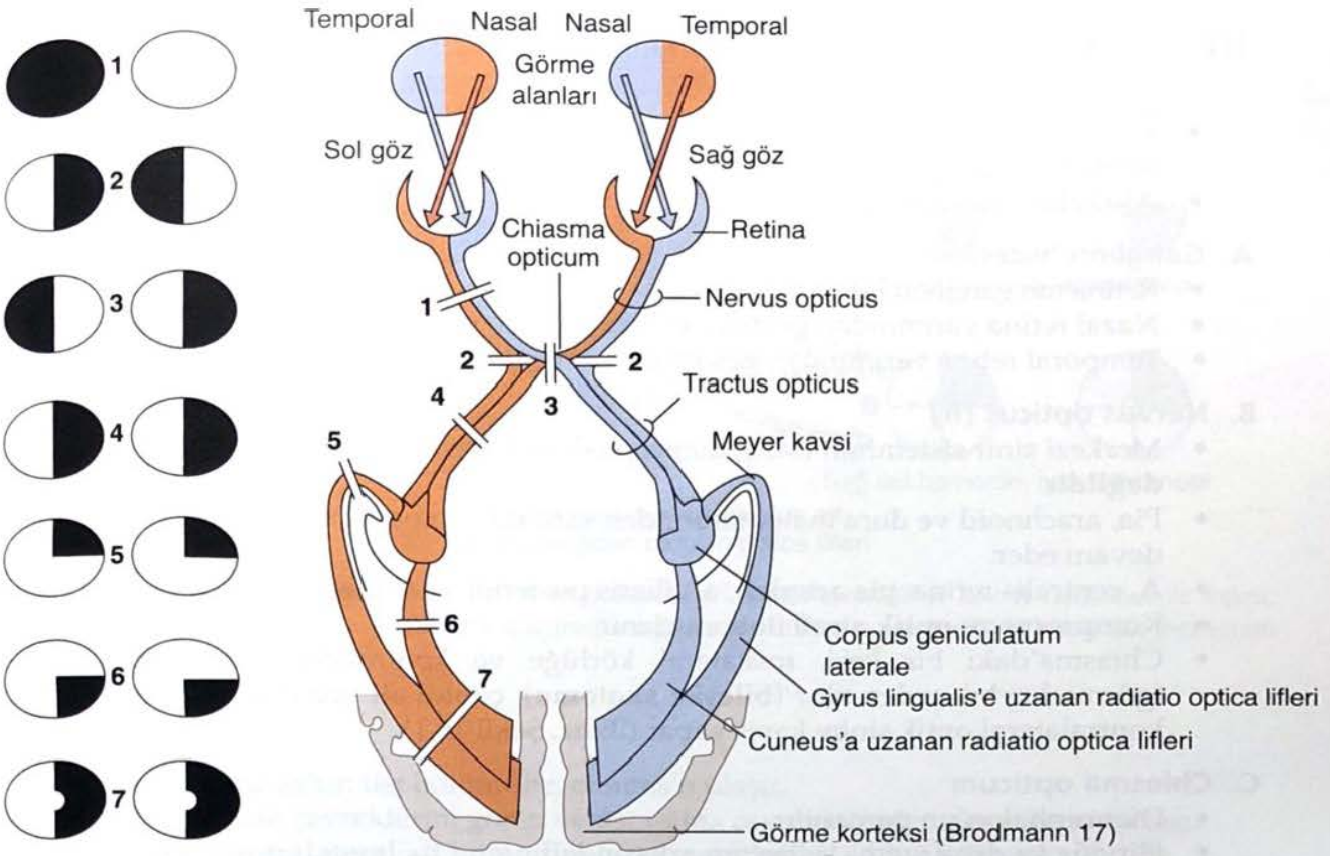


ŞEKİL 16.1. Retina'nın histolojisi. Retina 10 tabakalıdır: *(1)* stratum pigmentosum retinae *(SPR)*, *(2)* stratum photosensorium retinae *(SPS)*, *(3)* stratum limitans externum *(SLE)*, *(4)* stratum nucleare externum *(SNE)*, *(5)* stratum plexiforme externum *(SPE)*, *(6)* stratum nucleare internum *(SNI)*, *(7)* stratum plexiforme internum *(SPI)*, *(8)* stratum ganglionicum *(SG)*, *(9)* stratum neurofibrarum *(SN)*, *(10)* stratum limitans internum *(SLI)*. Pigmentli epitel hücreleri arasındaki sıkı bağlantılar, kan-retina bariyerini oluşturur. Arteria centralis retina, stratum plexiforme externuma kadar, lamina choroidocapillaris ise dıştaki 5 retina katmanını kanlandırır. Müller hücreleri radyal glia hücreleri olup destek fonksiyonu görürler. (İzin ile, Dudek RW. *High-Yield Histology*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1997:64.'den değiştirilerek alınmıştır.)

- Üç nöronun oluşturduğu bir zincir ile, görme duyusunu nervus opticus'la corpus geniculatum laterale (CGL)'ye oradan görme korteksine taşır.
  1. **Çubuk (basil) ve koni hücreleri**
     - Doğrudan ışık uyarımına cevap veren ilk sıra reseptör hücreleridir.
     - Kademeli aksiyon potansiyeli üretirler.
     - Nörotransmitter olarak glutamat kullanırlar.
       a. **Çubuk hücreleri (100 milyon)**
          - **Rodopsin** fotopigmenti içerirler (mor renk).
          - Loş ışığa hassastırlar.
          - Alacakaranlıkta (az ışıkta) görmeyi sağlarlar.
       b. **Koni hücreleri (7 milyon)**
          - **Iodopsin** fotopigmenti içerirler.
          - Sadece bol ışıkta çalışırlar.
          - Fovea centralis'te yoğunlaşmışlardır.
          - Gün ışığında, renkli ve keskin görmeden sorumludurlar.
  2. **Bipolar nöronlar**
     - Çubuk ve koni hücrelerinden uyarıyı alarak ganglion hücrelerine ileten ikinci sıra nöronlardır.
     - Sadece kademeli aksiyon potansiyeli üretirler.
     - Nörotransmitter olarak glutamat kullanırlar.
  3. **Ganglion hücreleri**
     - N. opticus'u (II) oluşturan üçüncü sıra nöronlardır.
     - Aksiyon potansiyeli üreten voltaj-kapılı sodyum kanalları bulunan retina hücreleridir.
     - Doğrudan hipotalamus, colliculus superior, nucleus pretectalis ve corpus geniculatum laterale'ye uzanırlar.
     - Nörotransmitter olarak glutamat kullanırlar.
  4. **İnternöronlar (ara nöronlar)**
     - **Horizontal hücreler**
       a. Fotoreseptörler ile bipolar hücreleri bağlar.
       b. Komşu fotoreseptörleri inhibe eder (lateral inhibisyon).
       c. Kademeli aksiyon potansiyeli üretirler.
       d. Nörotransmitter olarak gamma-aminobütirik asit (GABA) kullanırlar.
       e. Renklerin ayırdedilmesinde görev alırlar.
     - **Amakrin hücreler**
       a. Az sayıda dentriti olan aksonsuz küçük hücrelerdir.
       b. Bipolar hücrelerden uyarı alır ve ganglion hücrelerine inhibe edici sinyaller gönderir.
       c. Bipolar ile ganglion hücre arasındaki sinapsta lateral etkileşime aracılık eder.
       d. Nörotransmitter olarak GABA, glisin, dopamin ve asetilkolin (Ach) kullanır.
  5. **Müller hücreleri**
     - Astrositlere benzer bir destek fonksiyonuna sahip radyal glia hücreleridir.
     - Stratum limitans internum'dan stratum limitans externum'a uzanır.

C. Retina'nın çevresel bölümleri

1. Şekil 16.2 'de, bir göz (monooküler görme) veya her iki göz ile görülen (binokuler görme) görme alanı gösterilmiştir.
2. Dikey çizgi, retinayı nazal ve temporal retina yarımlarına bölerken, yatay çizgi üst ve alt retina yarımına böler.
   - **Temporal retina yarımı**
     a. Nasal yarım görme alanını görür.
     b. İpsilateral (aynı taraf) corpus geniculatum laterale (CGL)'nin 2,3 ve 5. tabakalarına ulaşan ganglion hücreleri vardır.
   - **Nazal retina yarımı**
     a. Temporal yarım görme alanını görür.
     b. Kontralateral (karşı taraf) corpus geniculatum laterale (CGL)'nin 1,4 ve 6. tabakalarına ulaşan ganglion hücreleri vardır.



ŞEKİL 16.2. Retina'dan görme korteksine görme yolu ve görme alanı kusurları. **(1)** İpsilateral körlük. **(2)** Binasal hemianopi. **(3)** Bitemporal hemianopi. **(4)** Sağ hemianopi. **(5)** Sağ üst quadrantanopi. (6) Sağ alt quadrantanopi. (7) Macular görme alanının korunduğu sağ hemianopi. (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy.* 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:119.'den değiştirilerek alınmıştır.)

- **Üst retina çeyreği**
  - **a.** Görme alanının alt bölgesini görür.
  - **b.** Corpus geniculatum laterale (CGL) üzerinden sulcus calcarinus'un üst bölgesine bağlanan ganglion hücreleri vardır.
- **Alt retina çeyreği**
  - **a.** Görme alanının üst bölgesini görür.
  - **b.** Corpus geniculatum laterale (CGL) üzerinden sulcus calcarinus'un alt bölgesine bağlanan ganglion hücreleri vardır.

D. Retina'nın konsantrik bölümleri ve retina bölgeleri

1. Macula bölgesi

- Santral görme ile ilgili fovea centralis'in etrafındaki küçük bir bölge (keskin görme)
- Koni hücrelerini içerir
- Çoğunlukla görme korteksinin arka kısmına bağlanır.

2. Paramacular bölgesi

- Ağırlıklı olarak çubuk (basil) hücreleri içeren macula bölgesini çevreleyen geniş bir alandır.
- Görme korteksinde makula bölgesine ait sahanın ön tarafına bağlanır.

3. Monocular görme bölgesi

- Periferik monooküler görme alanını temsil eder.
- Görme korteksinde çevresel macula bölgesine ait sahanın ön tarafına bağlanır.
- Lezyonlarında kontralateral görme duyusu kaybı olur.

III. GÖRME YOLLARI (Bknz. Şekil 1.2 ve 16.2)

- Görme duyusunu retina'dan corpus geniculatum laterale'ye (CGL), oradan lobus occipitalis'teki görme korteksine (Brodmann-17) iletir.
- Aşağıdaki yapılardan oluşur.

A. Ganglion hücreleri

- Retina'nın ganglion hücre tabakasını, aksonları ise n. opticus'u oluşturur.
- Nazal retina yarımından gelenler kontralateral corpus geniculatum laterale'ye ulaşır.
- Temporal retina yarımından gelenler ipsilateral corpus geniculatum laterale'ye ulaşır.

B. Nervus opticus (II)

- Merkezi sinir sisteminin (MSS; diencephalon) miyelinli bir tractus'u olup **gerçek bir sinir değildir**.
- Pia, arachnoid ve dura mater tarafından sarılıdır ve spatium subarachnoideum burada da devam eder.
- A. centralis retina, pia arterleri, a. ciliaris posterior ve Willis poligonun'dan kanlanır.
- Kompresyonu **optik atrofi** ile sonuçlanır.
- Chiasma'daki bir kesi, ipsilateral körlüğe ve kontralateral üst temporal skotoma (görme kaybı) neden olur (**bileşke skotomu**); çünkü alt nazal lifler chiasma opticum'da kontralateral optik sinire kavis yapar (Bknz. Şekil 16.1).

C. Chiasma opticum

- Diencephalon'un parçasıdır.
- Hipofiz ve diyafragma sellae'nın arkasındadır.
- İki nasal retina yarımından gelen çapraz yapan lifler içerir.
- İki temporal retina yarımından gelen çapraz yapmayan lifler içerir.
- Arteria cerebri anterior ve arteria carotis interna'dan kanlanır.
- Midsagittal kesi veya basısı **bitemporal hemianopia**'ya neden olur (hipofiz tümörü).
- Bilateral yan bası **binasal hemianopia**'ya neden olur (a. carotis interna kalsifikasyonu).

D. Tractus opticus

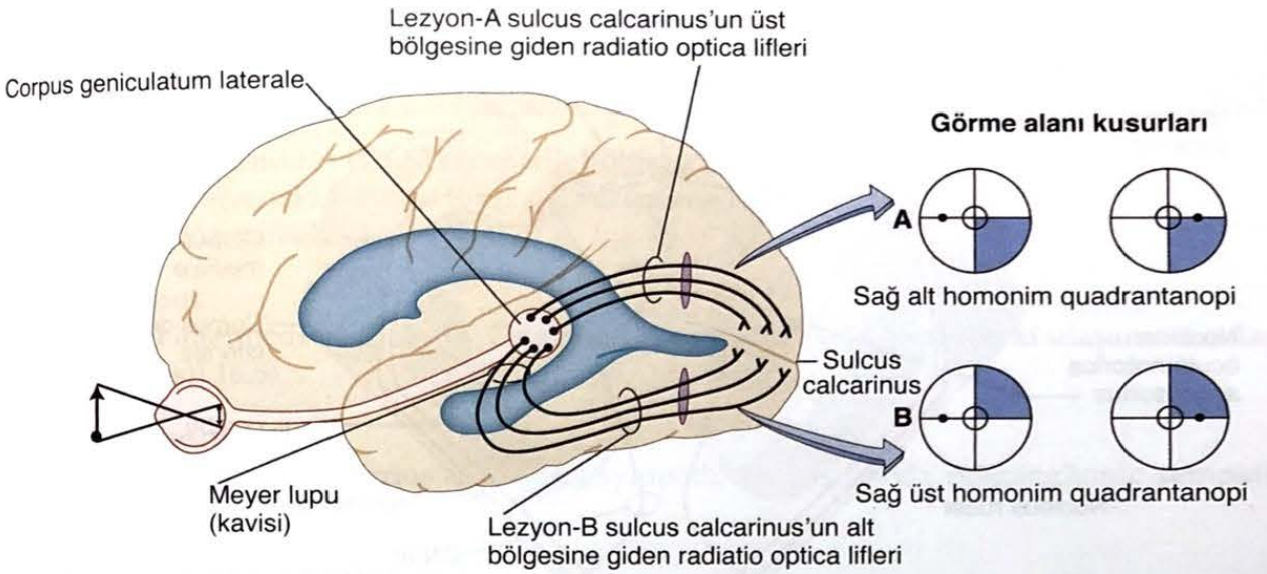
- İpsilateral temporal retina yarımı ile kontralateral nasal retina yarımına ait lifleri içerir.
- Corpus geniculatum laterale'ye ve brachium colliculi superior vasıtasıyla colliculus superior ve nuclei pretectales'e ulaşır.
- Arteria communicans posterior ve arteria choroidea anterior ile kanlanır.
- Kesilmesi kontralateral homonim hemianopia ile sonuçlanır.

E. Corpus geniculatum laterale

- Thalamus'un görme ile ilişkili röle çekirdeğidir.
- İpsilateral temporal retina yarımından aldığı lifler, 2, 3, 5. tabakalarında sonlanır.
- Kontralateral nazal retina yarımından aldığı lifler, 1, 4, 6. tabakalarında sonlanır.
- Görme yolu olan tractus geniculocalcarinus ile primer görme korteksine bağlanır (Brodmann 17).
- Arteria cerebri posterior dalları ile arteria choroidea anterior'dan kanlanır.
- Hasarlanması **kontralateral homonim hemianopia**'ya neden olur.

F. Tractus geniculocalcarinus (=radiatio optica), capsula interna'nın pars retrolentiformis'i) (Şekil 16.3)

- Corpus geniculatum laterale'den sulcus calcarinus etrafındaki görme korteksine uzanır (Brodmann 17).
- A. cerebri media, a. chroidea anterior, a. calcarina (arteria cerebri post.'un bir dalı) tarafından kanlanır.
- Kesilmesi **kontralateral homonim hemianopia**'ya neden olur.
- İki bölümü vardır (Bknz. Şekil 16.3).



ŞEKİL 16.3. Sol tractus geniculocalcarinus'un üst ve alt bölümlerinin lateral ventrikül ve sulcus calcarinus ile ilişkisi. Üst bölümün kesilmesi **(A)** sağ alt homonim quadrantanopi'ye, alt bölümün kesilmesi **(B)** sağ üst homonim quadrantanopi'ye neden olur.

1. **Üst Bölüm**
   - Sulcus calcarinus'un üst bölümüne, **cuneus**'a ulaşır.
   - Alt görme alanı çeyreklerini gören ve üst retina çeyreklerinden gelen uyarıyı taşır.
   - Kesilmesi **kontralateral alt homonim quadrantanopi** (1/4'lük görme kaybı) ile sonuçlanır.
2. **Alt Bölüm**
   - Corpus geniculatum laterale'den başlayarak önce öne (Meyer lupu), sonra arkaya doğru yönelerek sulcus calcarinus'un altında **gyrus lingualis**'te sonlanır.
   - Üstteki çeyrek görme alanını gören alt retina çeyreğinden gelen lifleri içerir.
   - Meyer lupunun kesilmesi **kontralateral üst homonim quadrantanopi**'ya neden olur.

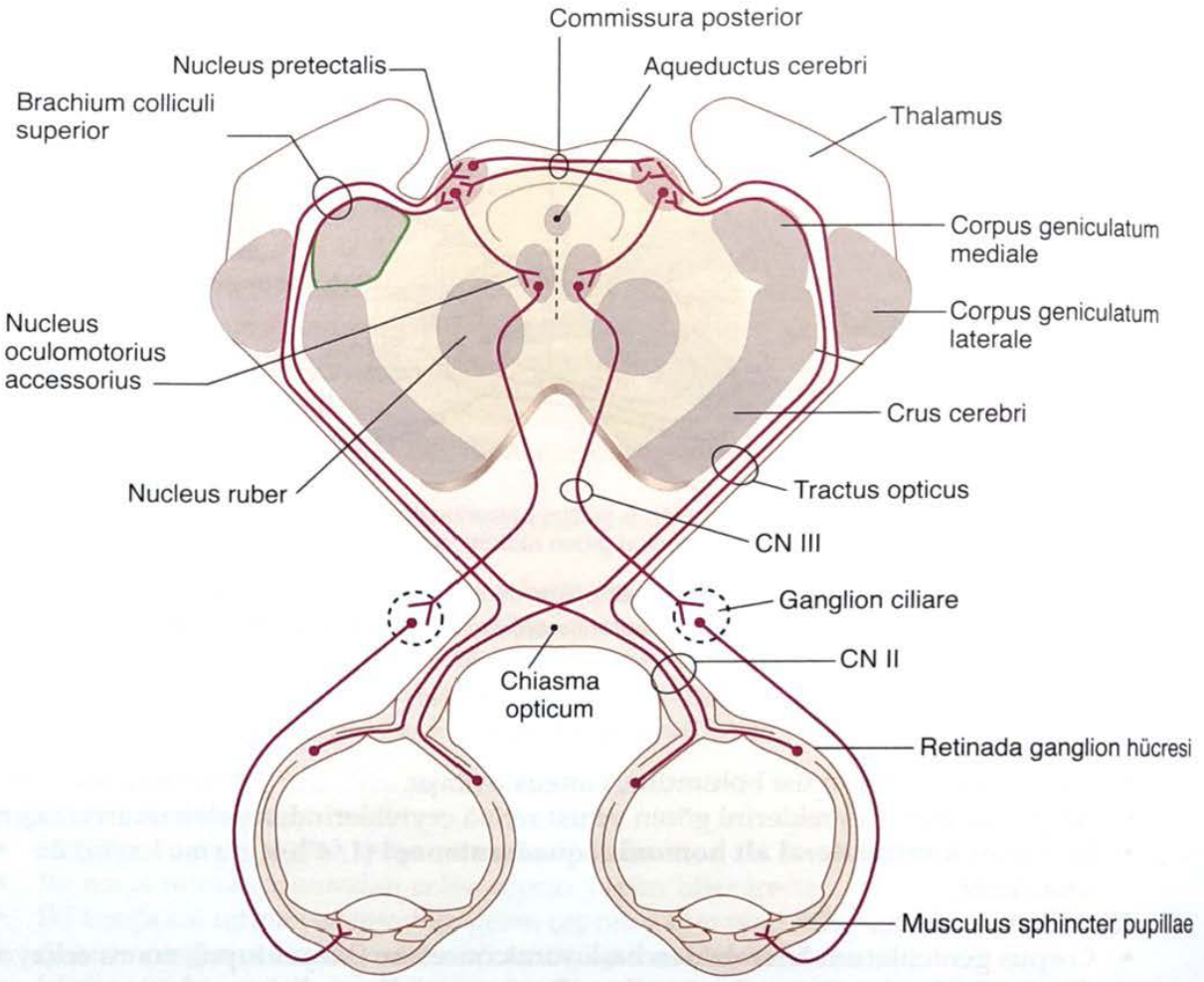
A. Görme Korteksi (Brodmann 17)

- Sulcus calcarinus'un etrafında yerleşiktir.
- İpsilateral corpus geniculatum laterale'den gelen lifleri alır.
- Arteria cerebri posterior'un bir dalı olan a. calcarina'dan kanlanır; a. cerebri media ile anastomoz önemli olabilir (macular korunma).
- Lezyonlar, maküler korunma ile birlikte kontralateral homonim hemianopia'ya neden olur. Her iki cuneus'un tahribi alt horizontal hemianopia'ya, her iki gyrus lingualis'in tahribi ise üst horizontal hemianopia'ya neden olur
- Görme korteksinde retinotopik organizasyon şu şekildedir;
  1. **Görme korteksinin arka üçte biri**
     - Macula bölgesinden lif alır (santral görme).
  2. **Görme korteksinin orta kısmı**
     - Makula çevresinden lif alır (parasantral görme)
  3. **Görme korteksinin ön bölgesi**
     - Tek gözün gördüğü bölgeden lif alır (periferik görme)

IV. PUPILLA IŞIK REFLEKSLERİ VE YOLU (Şekil 16.4)

A. Pupilla ışık refleksleri

- Bir göze ışık tutulması her iki göze ait pupillaların daralması ile sonuçlanır.
  1. **Direkt pupilla ışık refleksi.**
     - Işık tutulan gözdeki cevaptır.



ŞEKİL 16.4. Pupilla ışık refleksinin yolu. Bir göze tutulan ışık her iki gözde pupilla'nın daralmasına sebep olur. Işık ile uyarılan gözden alınan cevap direkt pupilla ışık refleksi; karşı gözden alınan cevap ise consensual pupilla ışık refleksi olarak adlandırılır. (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:123.'den değiştirilerek alınmıştır.)

2. **Consensual pupilla ışık refleksi**
   - Uyarılmamış karşı gözdeki cevaptır.

B. Pupilla ışık refleksinin yolu

- Afferent yolunu II, efferent yolunu ise III. cranial sinir oluşturur.
- Aşağıdaki yapılardan oluşur;

1. **Ganglion hücreleri**
   - Bilateral olarak nuclei pretectales'te sonlanırlar.
2. **Nucleus pretectalis**
   - Commissura posterior'da çaprazlaşmış ve çaprazlaşmamış lifler ile nucleus rostralis accessorius'a ulaşır.
3. **Nucleus oculomotorius accessorius**
   - Oculomotor
   - Nervus oculomotorius ile mesencephalon'u terk eden, ve ganglion ciliare'deki postganglionic parasempatik nöronlar ile sinaps yapan preganglionik parasempatik lifler verir.
4. **Ganglion ciliare**
   - M. sphincter pupillae'yı innerve eden postganglionik parasempatik lifler verir.

V. PUPILLA'NIN DILATASYON YOLU

- **Otonom sinir sisteminin (OSS) sempatik bölümü aracılık eder.**
- Herhangi bir seviyedeki lezyon **Horner sendromu**na neden olur.
- Aşağıdaki yapılardan oluşur;

A. Hypothalamus
- Columna intermediolateralis'in Centrum ciliospinale (T1-T2)'sine direkt ulaşan nöronları vardır (Şekil 16.5).

B. Centrum ciliospinale
- Ganglion cervicale superius'a, truncus sympathicus vasıtasıyla preganglionic sempatik lifler gönderir.

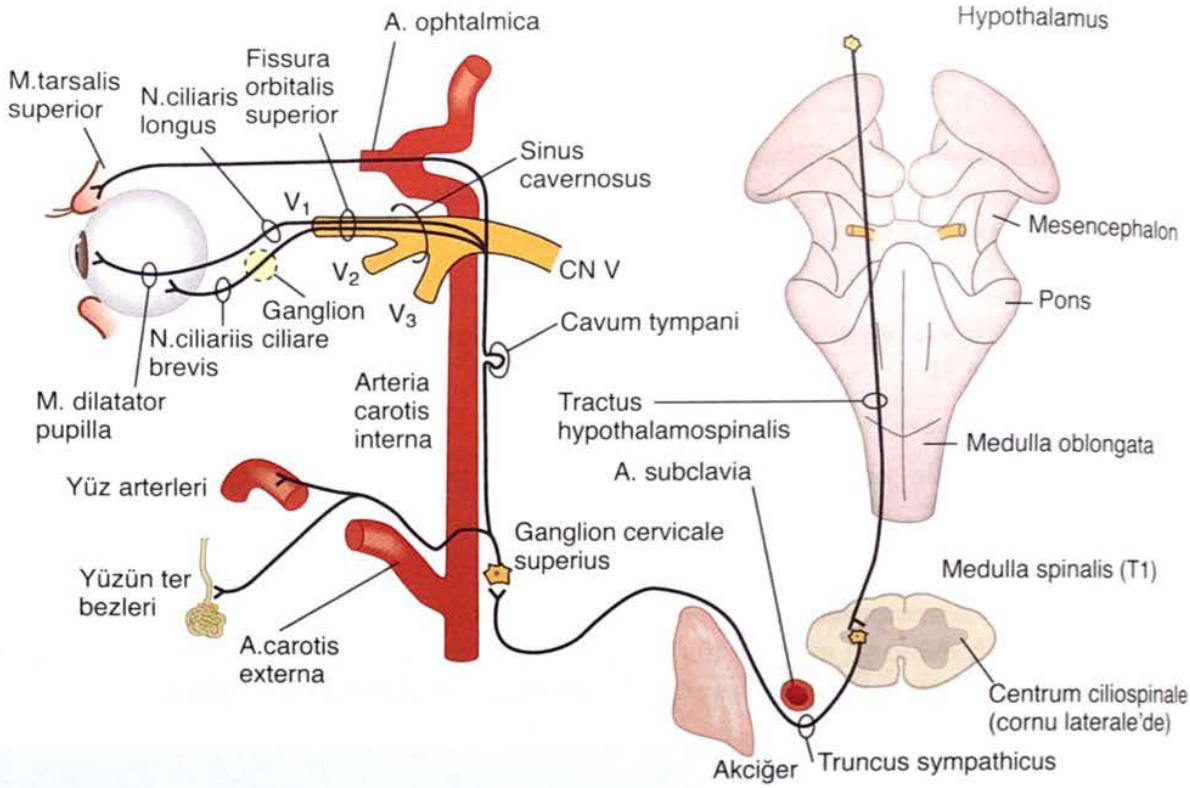
C. Ganglion cervicale superior
- Postgangliyonik sempatik lifleri, plexus caroticus internus üzerinden, m. dilatator pupillae, m. levator palpebrae ve m. orbitalis'e (Müller kası) gider. Postgangliyonik sempatik lifler, sinus cavernosus'tan geçer ve fissura orbitalis superior'dan orbita'ya girer.

VI. AKOMODASYON-KONVERJANS HAREKETLERİ (Bknz. Şekil 16.5)

- Görüntünün sabitlenmesi ve yakın mesafedeki netlik için gereklidir.
- Yakın bir objeye bakışın sabitlenmesi veya retina üzerindeki görüntünün flulaşması ile başlar.

A. Reflex değişiklikler
- Akomodasyon (uyum) amacıyla üç reflex değişikliği tetiklenir.
  1. **Converjans**
     - Gözler yakın bir noktaya odaklandığında görülür.
     - N. oculomotorius'un innerve ettiği m. rectus medialis tarafından yapılır.
  2. **Akomodasyon**
     - Çeşitli mesafelerde gözlerin ayarlanması.
     - M. ciliaris'in kasılması, lensin kalınlaşmasına ve refraktif (kırma) gücünde bir artışa neden olur.
     - N. oculomotorius'un (III), nucleus oculomotorius accessorius'u tarafından yapılır.
  3. **Pupilla'nın daralması.**
     - Alan derinliği ve odak derinliğinde artışa neden olur.
     - N. oculomotorius'un (III), nucleus oculomotorius accessorius'u tarafından yapılır.

B. Konverjans - acomodasyon yolu (Şekil 16.5)
1. **Görme korteksi (Brodmann 17)**
   - Visual association korteksine bağlanır (Brodmann 19).
2. **Visual association korteksi (Brodmann 19).**
   - Tractus corticotectalis üzerinden mesencephalon'daki area pretectalis'e bağlanır.
3. **Area pretectalis.**
   - Perlia nucleusu'na (nucleus nervi oculomotorii'nin medial bölümü) bağlanır.
4. **Perlia nucleusu.**
   - Nucleus oculomotorius accessorius'un caudal ve rostral bölümleri ile nervus oculomotorius'un m. rectus medialis'i innerve eden alt bölümlerine bağlanır.
   - **Converjans nucleusu olarak bilinir.**



ŞEKİL 16.5. Pupilla'nın genişlemesinin (Midriasis) yolu (oculosimpatik yol). Hipotalamik lifler, ipsilateral ve T_1'deki columna intermediolateralis'teki centrum ciliospinale'ye doğru uzanır. Centrum ciliospinale preganglionik sempatik liflerini ganglion cervicale superior'a ulaştırır. Ganglion cervicale superior, perivasküler postganglionik sempatik liflerini, cavum tympani, sinus cavernosus ve fissura orbitalis superior yoluyla musculus dilatator pupillae'ya gönderir. Bu yolun herhangi bir yerde kesilmesi Horner sendromuna neden olur (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy.* 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:67.'den değiştirilerek alınmıştır.).

VII. GÖZ HAREKETLERİ İLE İLGİLİ MERKEZLER

A. Frontal göz sahası

- Gyrus frontalis medius'un kaudal kısmında bulunur (Brodmann 8).
- Hızlı, saccadic (bir bakış noktasından diğerine gözlerin yer değiştirmesi), eş zamanlı, arama hareketleri olan istemli göz hareketleri için bir korteks merkezidir.
- Uyarılması (irrite edici lezyon), **kontralateral konjuge göz hareketine** neden olur.
- Tahribi (tahrib edici lezyon) **geçici ipsilateral konjuge göz hareketine** neden olur.

B. Occipital göz sahası (Brodmann 18 ve 19)

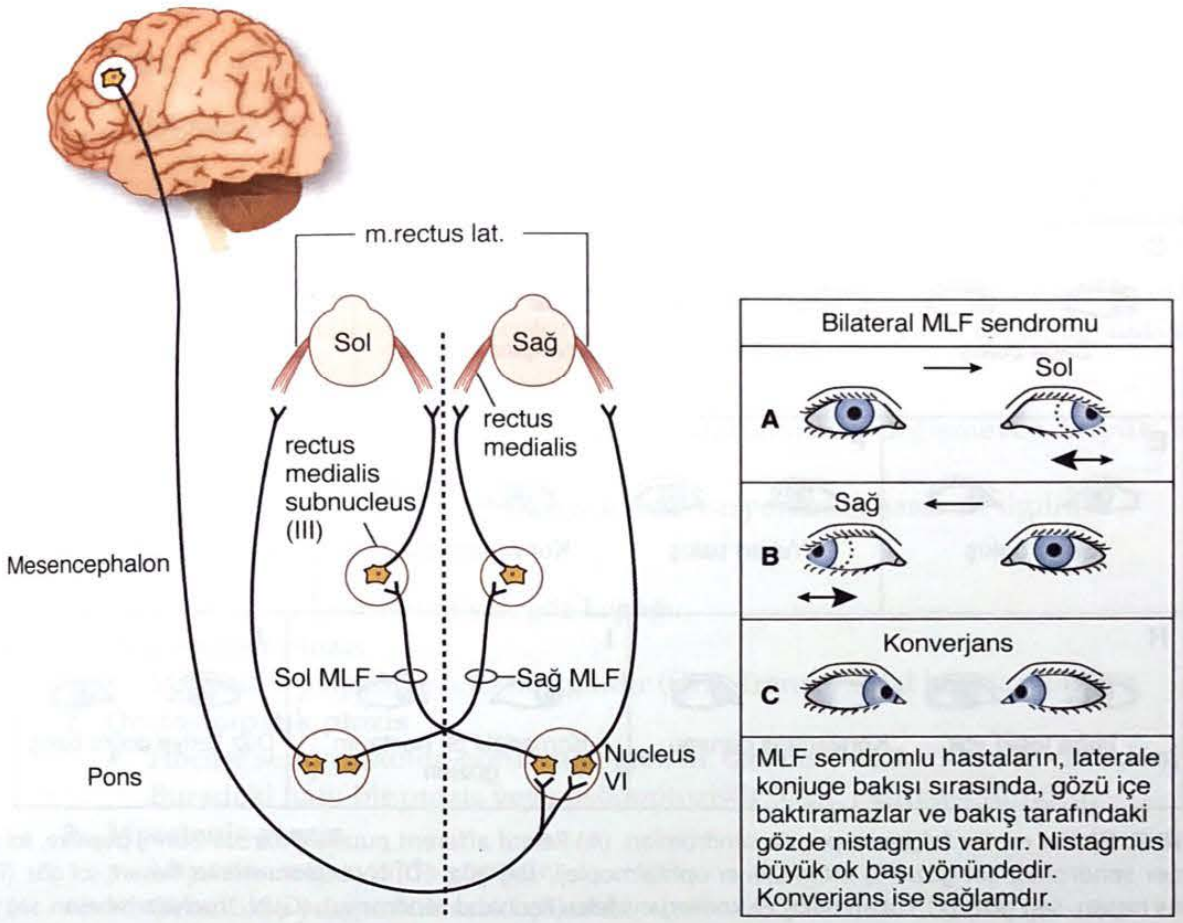
- İstemsiz takip/izleme hareketleri için korteks sahaları.
- Uyarılması, kontralateral konjuge göz hareketine neden olur.
- Lezyonlarında yavaş hareket eden cisimlerin takibinde zorluk ortaya çıkar.

C. Dikey konjuge bakış için subkortical merkez.

- Commissura posterior seviyesinde bulunur.
- Nervus oculomotorius ve trochlearis çekirdeklerine bağlanan, **Fasciculus longitudinalis medialis'in nucleus interstitialis rostralis'ini** içerir.
- **Parinaud sendromu** (vertikal bakış paralizisi) ile ilişkilidir (Bknz. Bölüm 12 IV A).

D. Lateral konjuge bakış için subkortikal merkez (Şekil 16 .6)

- Formatio reticularis pontis paramedianus'ta (FRPP) yerleşiktir.
- Kontralateral frontal göz sahasından bağlantılar alır.
- Kontralateral MLF ile oculomotor kompleks'in Musculus rectus medialis ile ilişkili nucleus bölümüne bağlanır.



ŞEKİL 16.6. Laterale konjuge bakışta pons'taki merkezin bağlantıları. Fasciculus longitudinalis medialis'in (MLF) nucleus nervi abducentis ile nucleus nervi oculomotorius arasında hasarlanması, laterale konjuge bakış sırasında, musculus rectus medialis felci ve bakış tarafındaki gözde horizontal nistagmusa neden olur. Konverjans bundan etkilenmez. Tek taraflı MLF lezyonu sadece ipsilateral musculus rectus medialis'i etkileyebilir. (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:125.'den değiştirilerek alınmıştır.)

- Nervus abducens lifleri ile ipsilateral m. rectus lateralis'e bağlanır.
- MLF'nin n. abducens ve n. oculomotorius nucleusları arasındaki lezyonu, **m. rectus medialis felcine** neden olur (Bknz. VIII B).

VIII. KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Anisocoria (eşit olmayan pupillalar)

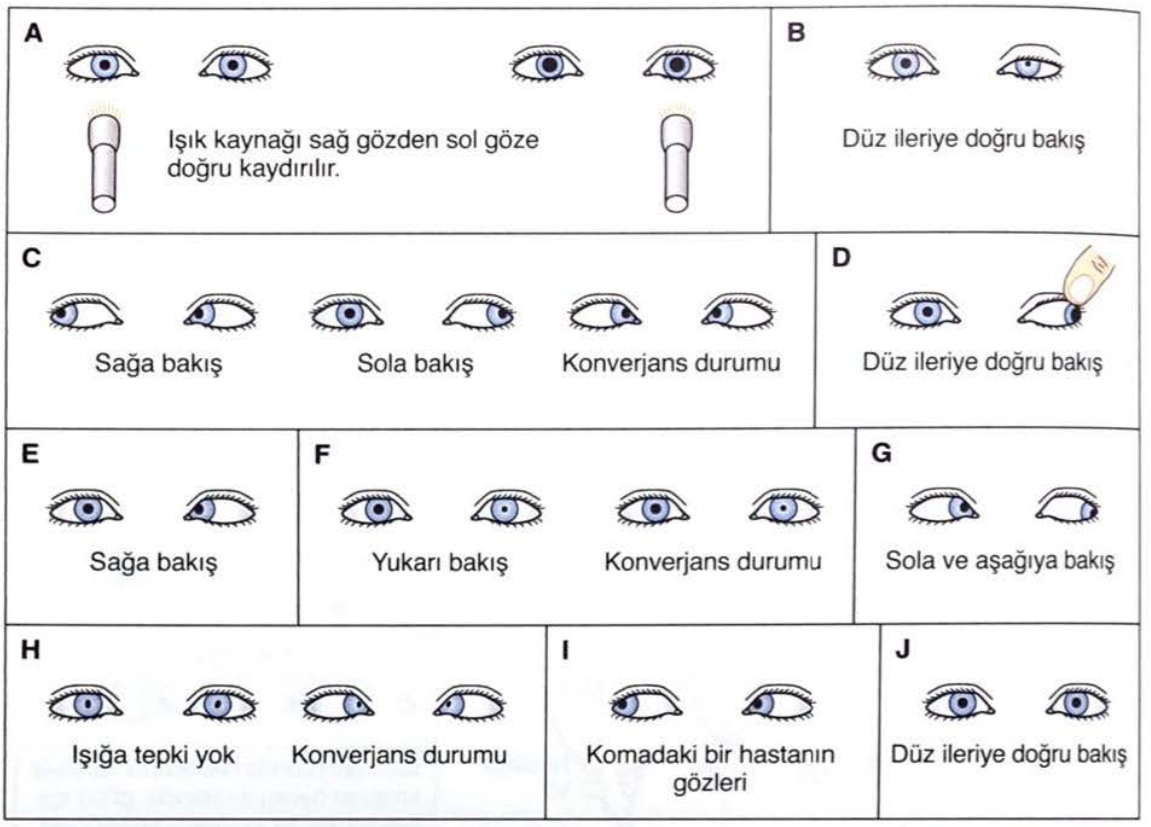
- İki pupillanın büyüklüklerinin eşit olmadığı durumdur.
- Toplumun %10'unda mevcuttur.
- **Horner sendromu** ve **n. oculomotorius felcinde** görülür.

B. MLF sendromu (internükleer oftalmopleji [INO]) (Şekil 16.7; bkz Şekil 16.6)

- Nucleus oculomotorius ve Nucleus nervi abducentis arasında, MLF'in lezyonu (demiyelinasyon) durumunda görülür.
- Konjuge laterale bakış sırasında, m. rectus medialis felci ve dışa bakan gözde monooculer horizontal nistagmus görülür (konverjans normaldir).

C. Bir buçuk sendromu.

- Bilateral MLF lezyonu ile tek taraflı nucleus nervi abducentis lezyonu vardır.
- Laterale konjuge bakışta fonksiyonel olan tek kas, sağlam kalan m. rectus lateralis'tir.



ŞEKİL 16.7. Oküler motor felçler ve pupilla sendromları. (A) Relatif afferent pupilla (Marcus Gunn) pupillası, sol göz. (B) Horner sendromu, sol göz. (C) İnternükleer ophtalmopleji, sağ göz. (D) N. oculomotorius hasarı, sol göz. (E) N. abducens hasarı, sağ göz. (F) Yukarı bakış ve konverjans felci (Perinaud sendromu). (G) N. trochlearis hasarı, sağ göz. (H) Argyll Robertson pupillası. (I) Sağ frontal göz alanı lezyonu. (J) N. oculomotorius hasarı ile pitozis, sağ göz. (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:124.'den değiştirilerek alınmıştır.)

D. Argyll Robertson pupillası (ışık-yakın ayrımı) (bkz. Şekil 16.7)

- Direkt ve indirekt ışık refleksine cevap vermediği halde, yakına bakışta miyozis korunmuştur (akomodasyon konverjans).
- Geç dönem **sifiliz, diabetes mellitus ve lupus eritematosus**'ta görülebilir.

E. Afferent pupilla (Marcus Gunn pupillası) (bkz. Şekil 16.7).

- Pupil ışık refleksinin afferent kolundaki bir lezyondan kaynaklanır (multipl sklerozda görülen, n. opticus'un retrobulbar nöriti).
- Sallanan fener testi ile teşhis edilebilir.
  1. Normal göze tutulan ışık, hem normal gözde hem de etkilenen gözde pupiller daralmaya neden olur (consensual cevap).
  2. Afferent liflerinde lezyon olan göze hemen ışık tutulduğunda pupilla'nın genişlediği görülür. M. constrictor pupilla'nın konsensual uyarılması, hasarlı n. opticus sebebiyle direkt uyarılmasından daha fazladır.

F. Trantentorial herniasyon (uncal herniasyon) (Bknz. Şekil 16.7).

- Genellikle beyin tümörü veya hematom (subdural veya epidural) nedeniyle, artan supratentorial basıncın bir sonucu olarak ortaya çıkar.
  1. Basınç gyrus parahippocampalis'teki uncus'u, incisura tentorialis'e doğru sıkıştırır.
  2. Etkilenen parahipokampal uncus, kontralateral crus cerebri'yi tentorial kenara doğru zorlar ve ipsilateral CN III ile a. cerebri posterior üzerine baskı uygulayarak şu nörolojik belirtilere sebep olur:
     - Crus cerebri'deki tractus corticospinalis üzerindeki basınç nedeniyle **ipsilateral hemiparezi.**

- İpsilateral n. oculomotorius üzerindeki basınç nedeniyle, **sabit ve dilate pupilla, ptozis, aşağı yönelmiş ve dışa çıkıntılı bir göz** durumu vardır.
- Görme korteksini kanlandıran ipsilateral a. cerebri posterior sıkışması nedeniyle, **kontralateral homonim hemianopi** görülür.

G. Papilödem (boğulmuş disk)

- Artan intrakranial basıncın neden olduğu, optik diskte noninflamatuar bir tıkanıklık.
- Beyin tümörleri, subdural hematom ve hidrosefali en sık nedenlerdir.
- Genellikle görme keskinliğini değiştirmez veya görme alanı kusurlarına neden olmaz.
- Genellikle asimetriktir ve supratentorial patolojinin olduğu tarafta daha büyüktür.

H. Adie pupillası (Holmes-Adie pupillası)

- Işığa çok yavaş tepki veren, ancak yakına odaklanmada değişmeyen büyük tonik bir pupilla vardır (ışık-yakın ayrımı).
- M. sphincter pupillae'nin postganglionik innervasyonunda hasar ile ilgilidir.

I. Ptozis (Bknz. Şekil 16.7)

- Birçok sendromda görülen düşük göz kapağı.

1. **Oculomotor ptozis**
   - M. levator palpebrae felci ile ilgilidir (Örn. Trantentorial herniasyon).
2. **Oculosimpatik ptozis**
   - Horner sendromunda görüldüğü gibi, m. tarsalis (Müller kası) felci nedeniyle olur. Buradaki hafif bir ptozis veya psödoptozistir (Örn. Pancoast tümörü).
3. **Myastenic ptozis**
   - Miyastenia gravis'de görülür.
   - Genellikle yorgunluk arttıkça artar.
   - Bir kolinesteraz injeksiyonundan hemen sonra düzelir.
   - Genellikle bilateral ve asimetriktir.

Tekrar Testi

1. MLF'in pons seviyesinde kesilmesi;

(A) Akomodasyonu yok eder.
(B) Konverjansı yok eder.
(C) Miyozis ve ptozis ile sonuçlanır.
(D) İstemli laterale bakışı felç eder.
(E) İstemli yukarıya bakışı felç eder.

2. 75 yaşında bir kömür madencisi, ilerleyici görme kaybından yakınıyor. Görme alanı muayenesi her iki görme alanında sağ üst kadranda görme kaybı gösterir. Lezyon büyük ihtimalle;

(A) Sağ cuneus'tadır.
(B) Sol temporal lobdadır.
(C) Sağ gyrus angularis'tedir.
(D) Sağ gyrus lingualis'tedir.
(E) Sağ polus occipitalis'tedir.

Soru 3 - 10

3 ila 10. soruların cevap seçenekleri aynıdır. Her soru için bir doğru cevap seçiniz.

(A) Binasal hemianopia.
(B) Bitemporal hemianopia.
(C) Sol homonim hemianopia.
(D) Sol üst homonim quadrantanopi.
(E) Sağ alt homonim quadrantanopi.

Her bir belirtiyi aşağıdaki bir hasar ile eşleştiriniz.

3. Sağ tractus opticus kesilmesi.

4. Sağ Meyer lupunun (kavsinin) kesilmesi.

5. Chiasma opticum'un midsagittal kesilmesi.

6. Sağ CGL 'de tümör.

7. Hipofiz tümörü.

8. Sol cuneus tümörü.

9. Sağ gyrus lingualis'e travma.

10. Chiasma opticum'un bilateral olarak lateral sıkıştırılması.

Soru 11 - 17

11 - 17. soruların cevap seçenekleri aynıdır. Her soru için bir doğru cevap seçiniz.

(A) Anizokori.
(B) Argyll Robertson pupillası.
(C) Sabit, dilate pupilla.
(D) Horner sendromu.
(E) Marcus Gunn pupillası.

Aşağıdaki açıklamalardan her birini, en yakın sendrom veya kusur ile eşleştirin.

11. Truncus sympathicus'un servikal bölümünün kesilmesi sonucudur.

12. Populasyonun %10'unda mevcuttur.

13. Uncal herniasyon ile karakterizedir.

14. Işığa karşı miyozis yokluğu, fakat yakına odaklanma sırasında miyozis varlığı ile karakterizedir.

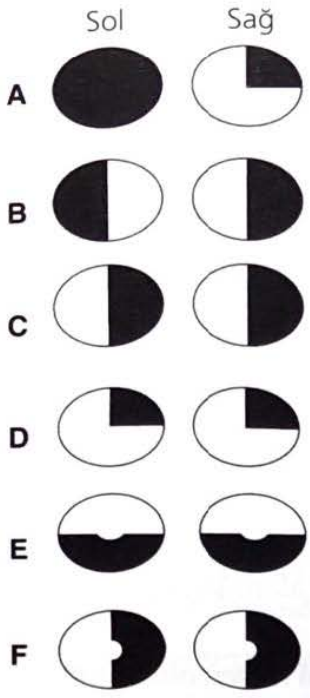
15. Normal pupillaya tutulan ışıktan dolayı, genişleyen kontralateral pupilla vardır.

16. Multiple sclerosis'de sıklıkla görülür.

17. Sifiliz ile ilişkilidir.

Soru 18 - 23

18 ila 23. soruların cevap seçenekleri aynıdır. Her soru için bir doğru cevap seçiniz.



18 ile 23. sorularda lezyon yerlerini, resimde gösterilen uygun görme alanı kayıpları ile eşleştirin.

18. Sol arteria cerebri posterior tıkanması.

19. Chiasma opticum'da sol nervus opticus'un kesilmesi.

20. Kraniofaringioma.

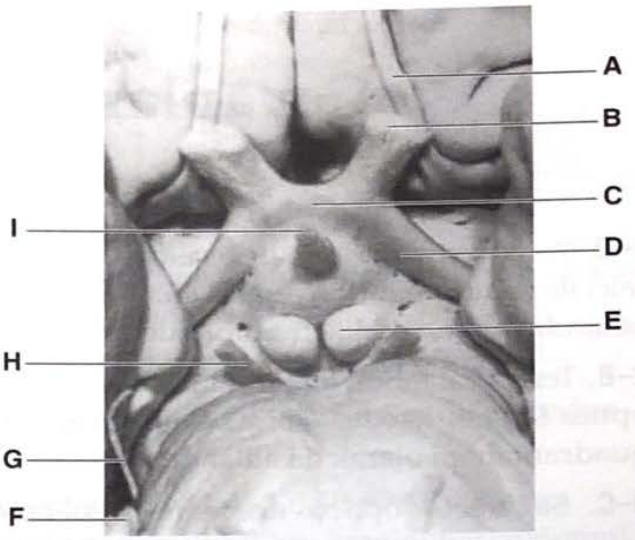
21. Sol temporal lobotomi.

22. Cuneus gyruslarına bilateral travma.

23. Sol tractus opticus kesilmesi.

Soru 24 - 32

24 ila 32. soruların cevap seçenekleri aynıdır. Her soru için bir doğru cevap seçiniz.



24 ila 32. sorularda lezyon alanlarının açıklamasını, beyin tabanı fotoğrafında gösterilen uygun bozukluk veya patolojik bulgu ile eşleştirin.

24. Kesilmesi poliüri ve polidipsi ile sonuçlanır.

25. Kesilmesi ipsilateral ptozis ile sonuçlanır.

26. Kesilmesi ipsilateral bulbus oculi'nin extorsyonu ile sonuçlanır.

27. Kesilmesi test tarafında kornea refleksi kaybı ile sonuçlanır.

28. Patolojisi Wernicke encephalopatide görülür.

29. Kesilmesi kontralateral hemianopia'ya neden olur.

30. Midsagittal kesilmesi bitemporal hemianopia'ya neden olur.

31. Kesilmesi sol gözde tam körlüğe neden olur.

32. Foster Kennedy sendromunda sıkıştırıldığı görülür.

Cevaplar ve Açıklamalar

1–D. Pons seviyesinde MLF kesilmesi, konjuge laterale bakış sırasında Musculus rectus medialis felci ile sonuçlanır. Konverjans bozulmadan kalır. Bu sendrom INO veya MLF sendromu olarak adlandırılır ve, sıklıkla multipl sklerozda görülür.

2–B. Temporal lobun ön tarafının ablasyonu, sulcus calcarinus'un alt bölgesine giden radiatio optica'ları tahrib eder. Görme alanı kaybı, üst sağ homonim quadrantanopi veya Meyer kavsi quadrantanopi olarak da adlandırılır.

3–C. Sağ tractus opticus'un kesilmesi sol homonim hemianopia ile sonuçlanır.

4–D. Meyer kavsinin sağda kesilmesi, sol üst quadrantanopi ile sonuçlanır (gökyüzündeki pasta).

5–B. Chiasma opticum'un midsagittal kesilmesi, nasal retina yarımlarına ait çaprazlaşan lifleri tahrib eder ve bitemporal hemianopia ile sonuçlanır.

6–C. Sağ corpus geniculatum laterale lezyonu sol homonim hemianopia'ya neden olur. Tractus opticus, CGL veya Radiatio optica lezyonu, tümü aynı görme alanı kaybına neden olur ki; kontralateral homonim hemianopia'dır.

7–B. Bir hipofiz tümörü çoğunlukla bitemporal hemianopia'ya neden olur. Hipofiz bezi Chiasma opticum'un ventralinde yerleşiktir.

8–E. Sol cuneus'un tahribi sağ alt homonim quadrantanopi'ye neden olur. Üst retinal kadranlar, sulcus calcarinus'un üst bölgelerine bağlanır.

9–D. Sağ gyrus lingualis'in tahribi, sol üst homonim quadrantanopi'ye neden olur. Alt retinal kadranlar Sulcus calcarinus'un alt bölgelerine bağlanır.

10–A. Chiasma opticum'un bilateral sıkıştırılması, temporal retina yarımlarından gelen çaprazlaşmamış liflere zarar vereceğinden binasal hemianopi'ye neden olur.

11–D. Horner sendromu, Truncus sympathicus'un servikal bölümünün kesilmesinden kaynaklanır.

12–A. Anisocoria, eşit olmayan pupillalardır ve populasyonun %10'unda bulunur.

13–C. Transtentorial herniasyonda, hippocampus'un uncus bölgesi, artan basınçla (beyin tümörü) incisura tentorialis'e doğru sıkıştırılır. N. oculomotorius'a (III) basınç, sabit dilate pupilla ve aşağı ve dışa bakan bir göze neden olur. Pedunculus cerebri tabanına basınç ise, tractus corticospinalis'i etkileyerek kontralateral hemipareziye yol açar.

14–B. Argyll Robertson pupillası, ışığa karşı miyozis reaksiyonun yokluğuyla, ancak yakına odaklanmada miyozis varlığı ile karakterizedir.

15–E. Marcus Gunn pupillası, ışık refleks yolunun afferent kolunda lezyonlu bir afferent bir pupilladır.

16–E. Marcus Gunn pupillası, yaygın olarak multipl sklerozda görülür.

17–B. Argyll Robertson pupillası nörosifiliz ile ilişkilidir.

18–F. Sol arteria cerebri posterior tıkanması, macular koruma ile sağ homonim hemianopi ile sonuçlanır; Macular koruma, görsel korteksin birden çok kaynaktan beslenmesinden kaynaklanır.

19–A. Sol nervus opticus'un chiasma opticum'da kesilmesi, sol gözde total körlük ve sağ üst temporal kadranda bir skotom'a neden olur. Alt nasal kadrandan gelen lifler, chiasma opticumda çapraz yapmadan önce, kontralateral n. opticus'ta kavis yapar. Görme alanı kaybı bileşke skotomu olarak adlandırılır.

20–B. Kraniofaringiomalar ve hipofiz tümörleri, chiasma opticum'da çaprazlaşan lifler üzerinde basınç oluşturarak, bitemporal hemianopi'ye neden olurlar.

21–D. Sol temporal lobotomi, Fissura calcarina'nın alt bölümüne uzanan Meyer kavsini de keserek, sağ üst quadrantanopi'ye neden olur.

22–E. Cuneus gyruslarına bilateral travma, alt altitudinal hemianopi'ye neden olur.

23–C. Sol tractus opticus kesisi, macular (santral) alanın korunduğu sağ hemianopi'ye neden olur.

24–I. Infundibulum'un kesilmesi, Tractus supraopticohypophysialis'i de keser. Bu durum polidipsi ve poliürinin görüldüğü diabetes insipidus'a neden olur (Örn. kraniopharyngioma).

25–H. Nervus oculomotorius'un tahribi, m. levator palpebrae'nın felci nedeniyle, belirgin ipsilateral pitozis'e neden olur.

26–G. Nervus trochlearis, bulbus oculi'yi içe döndürür, yukarı ve içe baktırır. Lezyonunda, ipsilateral bulbus oculi dışa döner. Hastanın çenesi lezyon tarafını işaret eder. Başın eğiminin n. trochlearis (IV) felci ile ilişkili olduğunu hatırlayınız.

27–F. Nervus trigeminus'un n. ophtalmic dalı, kornea refleksinin afferent kolunu oluşturur.

28–E. Stria terminalis sulcus terminalis'te v. terminalis ile birlikte uzanır, caput nuclei caudati'yi thalamus'tan ayırır ve corpus amygdaloideum çekirdekleri ile hypothalamus'u birbirine bağlar.

29–D. Tractus opticus'un kesilmesi kontralateral hemianopi'ye neden olur.

30–C. Chiasma opticum'un midsagittal kesilmesi bitemporal hemianopi'ye neden olur.

31–B. Nervus opticus'un kesilmesi ipsilateral gözde total körlüğe neden olur.

32–A. Foster Kennedy sendromu, tractus olfactorius ve nervus opticus ile ilgilidir. Bu bozukluk bir tümörden (sulcus olfactorius meningioma) kaynaklanabilir. Belirtileri, ipsilateral anosmia, ipsilateral optik atrofi ve kontralateral papil ödemdir.

bölüm **17**

Koku, Tat ve Limbik Sistem

Öğrenim Hedefi

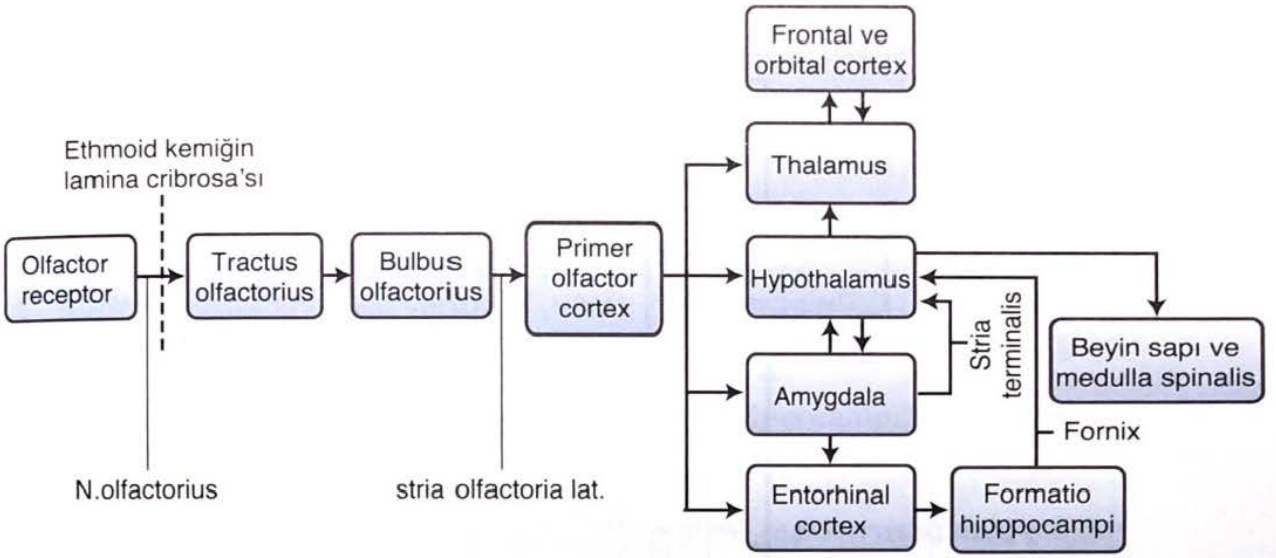
- Koku yolunu tanımlar.
- Tat yolu, tat tomurcuğu ve insanın algıladığı başlıca tatları tanımlar.
- Tat ve lezzet arasında ayırımı yapmarak lezzet bileşenlerini sıralar.
- Limbik sistemin ana bileşenleri, bağlantıları ve bağlantı yollarını sayar..
- Papez devresinin bileşenleri ve önemini açıklar.
- Hippocampus, amygdala ve corpus mamillare'nin lezyonları ve Klüver–Bucy Sendromu'nu açıklar.

I. OLFACTOR SİSTEM

- N. olfactorius (I) yoluyla özel visceral afferent (SVA = ÖVA) duyuları alır.
- Thalamus'a direkt olarak uğramayan tek duyudur.
- Ancak amygdala, hippocampus ve hypothalamus yoluyla thalamus'a indirekt olarak uğrar.

A. Koku yolu (Resim 17.1; Bknz. Resim 1.2)

1. **Koku reseptör hücreleri (fila olfactoria)**
   - Kemoreseptörler
   - Her iki tarafta 25 milyon sayıda
   - Yaşam boyunca yenilenebilir (yenilenebilme yeteneği)
   - Burun mukozasın da bulunur
   - Koku yolunun **birinci nöronudur**
   - Myelinli olmayan bipolar nöronların merkezi uzantıları nervus olfactorius'dur.
   - Bulbus olfactorius'a giren aksonlar olfaktor glomerulus içinde **mitral** ve **tufted** hücreleri ile sinaps yapar
2. **Bulbus olfactorius**
   - Ethmoid kemiğin cribriform laminası üzerinde bulunur ve n. olfactorius'u alır.
   - **Mitral ve tufted hücreleri içerir** (ikinci sıra nöronlar) ve tractus olfactorius, stria olfactoria lateralis yolu ile amygdala ve primer olfactor kortekse uzanır.
3. **Tractus olfactorius**
   - Nucleus olfactorius anteiror'u içerir.
   - Stria olfactoria medialis ve lateralis'e ayrılır.
   - Commissura anterior yolu ile tractus olfactorius karşı tarafa bağlanır.
4. **Stria olfactoria lateralis**
   - Amygdala ve primer olfactor kortekste sonlanır.



ŞEKİL 17.1. Koku yolları. Nervus olfactorius lamina cribrosa yolu ile bulbus olfactorius'a geçer. Bulbus olfactorius' da yer alan mitral ve tufted hücrelerinin uzantısı stria olfactoria lateralis yolu ile primer olfaktor kortekse uzanır (prepiriform ve periamygdaloid korteks alanları). Primer olfaktor korteksden thalamus, hypothalamus, nucleus amigygdala ve entorhinal alana uzanır. Koku yolu thalamusa uğramadan direkt beyin korteksine giden tek duyu sistemidir.

5. **Primer koku korteksi**
   - Gyrus parahippocampalis'in **uncus'u üzerindedir** (alan 34).
   - Stria olfactoria lateralis yolu ile koku bilgisini alır.
   - **Prepiriform ve periamygdaloid** korteks alanlarını içerir.
   - Hypothalamus'dan amygdala'ya buradan thalamus'un nucleus dorsomedialis'ine ve entorinal korteks (alan 28) yolu ile de formatio hippocampi'ye uzanır.
6. **Thalamus'un nucleus dorsomedialis'i**
   - Koku duyusunun bilinçli algılanmasının gerçekleştiği orbitofrontal kortekse uzanır.

B. Klinik ilişki

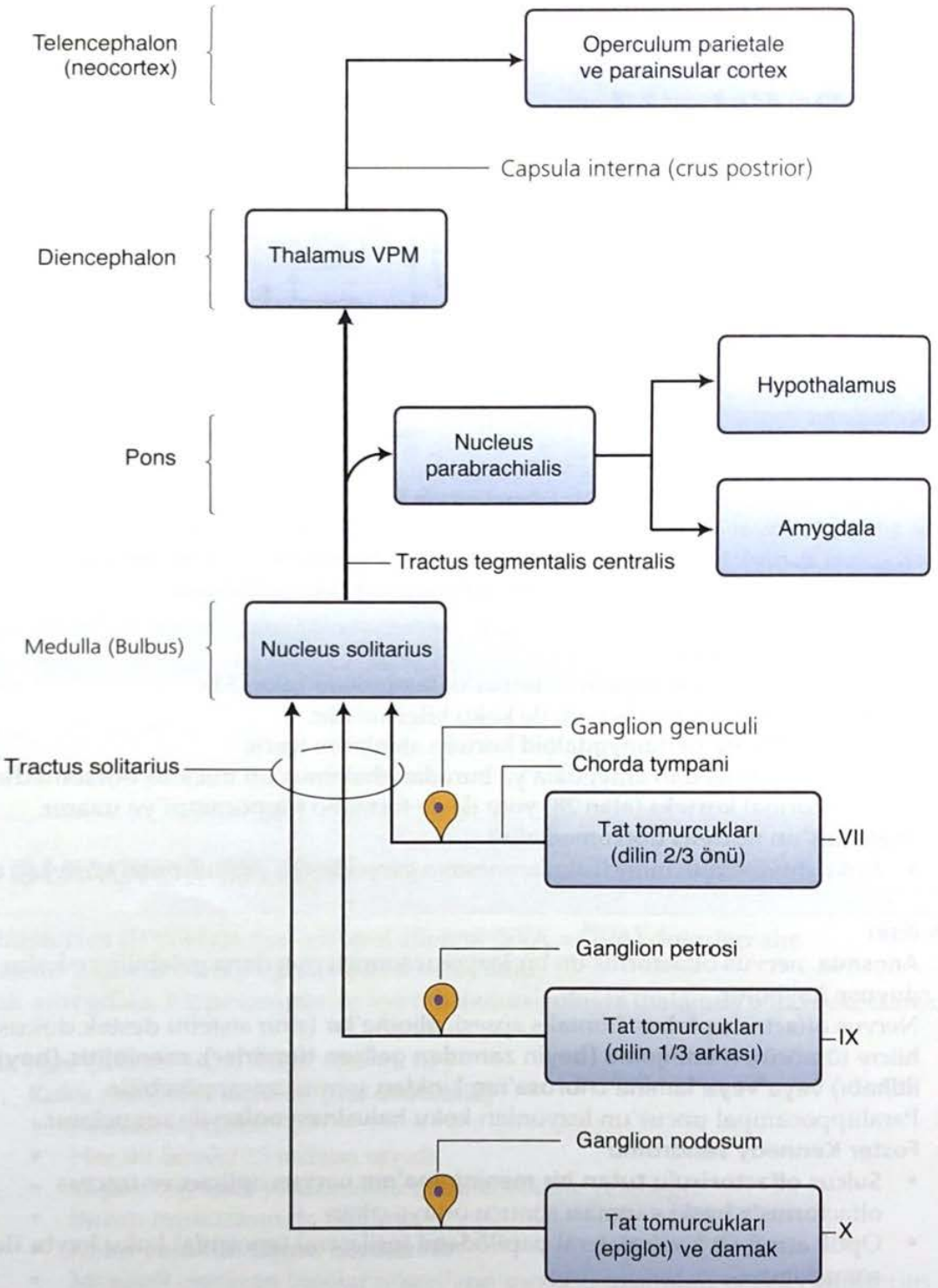
1. **Anosmia**, nervus olfactorius'un bir lezyonu sonucu meydana gelebilir ve koku duyusu kaybolur.
2. Nervus olfactorius lobus frontalis apsesi, **glioma'lar** (sinir sistemi destek dokusu hücre tümörü), **meninjoma (beyin zarından gelişen tümörler), meninjitis (beyin zarı iltihabı) veya veya lamina cribrosa'nın kırıkları** sonucu zarar görebilir.
3. Parahippocampal uncus'un lezyonları **koku halusinasyonları** ile sonuçlanır.
4. **Foster Kennedy sendromu**
   - **Sulcus olfactorisu'u tutan bir meninjoma'nın** nervus opticus ve tractus olfactorius'a baskı yapması sonucu ortaya çıkar.
   - Optik atrofi ve kontralateral papilödemi ipsilateral (anosmia) koku kaybı ile sonuçlanır.
5. **Ethmoid kemiğin lamina cribrosa kırığı** koku kaybı ve beyin-omurilik sıvısının burundan akmasıyla sonuçlanır.

II. TAT SİSTEMİ (GUSTATORY SYSTEM)

- **Tat (SVA=ÖVA)** lifler içerir.
- Koku gibi kimyasal bir duyu tat duyusuna aracılık eder.

A. Tat yolu (Resim 17.2)

1. **Tat reseptör hücreleri**
   - Kemoreseptör
   - Farklılaşmış epitel hücreleridir
   - Sürekli yenilenirler



ŞEKİL 17.2. Tat yolu. Dilin 2/3 ön kısmından, 1/3 arka ve damak kısmından tat duyusunu (SVA) VII, IX ve X.cranial sinirlerle nuc. tractus solitarius'a taşır; nuc. solitarius'dan tractus tegmentalis centralis yolu ile nucleus para-brachialis medialis'e, buradan thalamus, hypothalamus ve corpus amygdaloideum'a taşınır. Tat korteksi; parainsular korteks ve operculum parietale'de yerleşiktir. SVA=özel visseral afferent.

- Epiglottis, damak ve dildeki tat tomurcuklarında yerleşiktir.
- VII, IX ve X. cranial sinirlerin SVA lifleri tarafından innerve edilir.

2. **Birinci-sıra nöronları**
   - Nervus facialis'in (VII) ganglion genuculi'si, nervus glossopharyngeus'un (IX) ganglion petrosi'si ve nervus vagus'un (X) ganglion nodosum'unda bulunan **pseudounipolar hücrelerdir.**
   - Tractus solitarius yoluyla nucleus solitarius'a merkeze bağlanır.

3. **Nucleus solitarius (gustatorius)**
   - Tat duyusu nucleus solitarius'un en arka bölümüne bağlanır.
   - Dil ve epiglot'dan tat duyusunu alır.
   - **Tractus tegmentalis centralis** yolu ile thalamus'un nuc. posteromedialis ventralis'ine (VPM) ipsilateral uzanır.
4. **Pons'un nucleus parabrachialis'i**
   - Nucleus solitarius'dan tat duyusunu alır.
   - Tat duyusu hypothalamus ve amygdala'ya bağlanır.
5. **Nucleus posteromedialis ventralis (VPM)**
   - Operculum parietale ve parainsular tat korteksine (Brodmann 43) bağlanır.
6. **Insular tat korteks alanı (Brodmann 43)**
   - Entorhinal korteks (alan 28) yolu ile formatio hippocampi'ye bağlanır.

B. Tat algılaması

1. **Tat tomurcuklarının en yaygın ayırt edebildiği tat çeşitleri aşağıdaki gibidir:**
   - **Tatlıyı** algılayan reseptörler dilin apeksi üzerinde yoğunlaşmışlardır.
   - **Tuzluyu** algılayan reseptörler dilin apeksi arka dış yanında yoğunlaşmışlardır.
   - **Acıyı** algılayan reseptörler papilla circumvallata üzerinde yoğunlaşmışlardır.
   - **Ekşiyi** algılayan reseptörler dilin üst yüzünün 2/3 ön kısmında ve yanlarda yoğunlaşmışlardır.

C. Klinik ilişki: ageusia (tat alma anestezisi veya tat alma duyusunun kaybolması)

- Sıklıkla nervus facialis'in (VII) (Bell paralizi ve orta kulak hastalığı [chorda tympani]) ve nervus glossopharyngeus'un (IX) periferik lezyonları ile ilişkilidir.

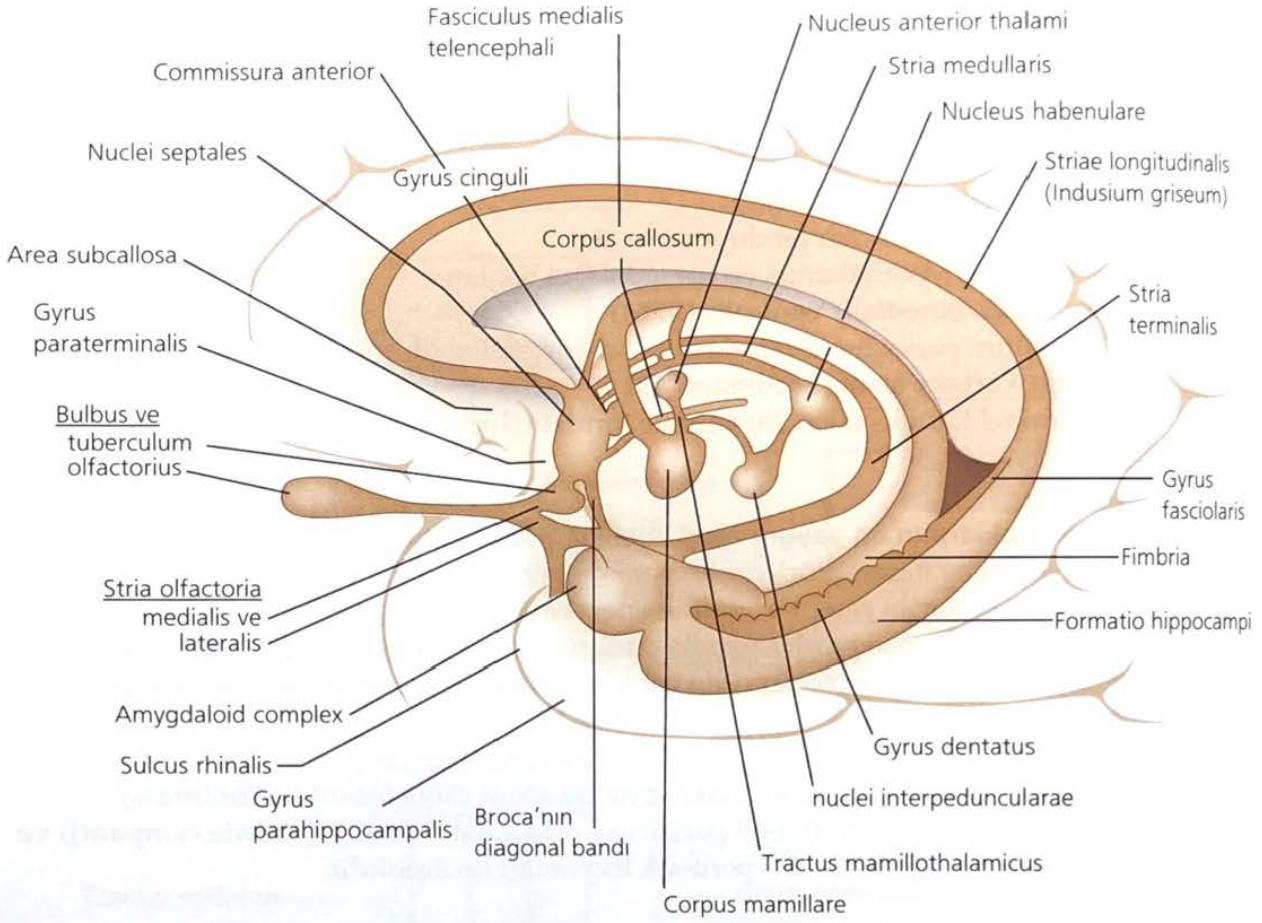
III. LİMBİK SİSTEM

- Davranışsal ve duygusal ifadenin altında yatan anatomik alt tabakadır.
- Duygu, beslenme, dövüşme, kaçma ve çiftleşme konusunda rol oynar.
- Otonom sinir sistemi (OSS) vasıtasıyla hypothalamus içinden kendini ifade eder.

A. Ana bileşenleri ve bağlantıları (Resim 17. 3)

- Mesencephalon, diencephalon ve telencephalon yapılarını içerir.

1. **Orbitofrontal korteks** (Bknz. Resim 1.2)
   - **Kokunun** bilinçli algılanmasına aracılık eder.
   - Thalamus'un nucleus dorsomedialis'i ile karşılıklı bağlantıları vardır.
   - Medial önbeyin demeti ile septal alan ve hipotalamik çekirdeklerle birbirine bağlanmıştır.
2. **Thalamus'un nucleus dorsomedialis'i**
   - Orbitofrontal ve prefrontal korteksler ve hypothalamus ile karşılıklı bağlantılar vardır.
   - Amygdala'dan bilgi alır.
   - **Duygusal davranış** ve **hafızada** rol oynar.
3. **Nucleus anterior thalami**
   - Fornix ve tractus mamillothalamicus yolu ile nucleus mamillare'den bilgi alır.
   - Gyrus cinguli'ye uzanır.
   - **Papez halkası** limbik sistemde önemli bir bağlantıdır.
4. **Area septalis** (Bknz. Resim 1.4 ve 22.1B)
   - Gyrus paraterminalis ve area subcallosa'yı içeren bir kortikal septal bölgedir.

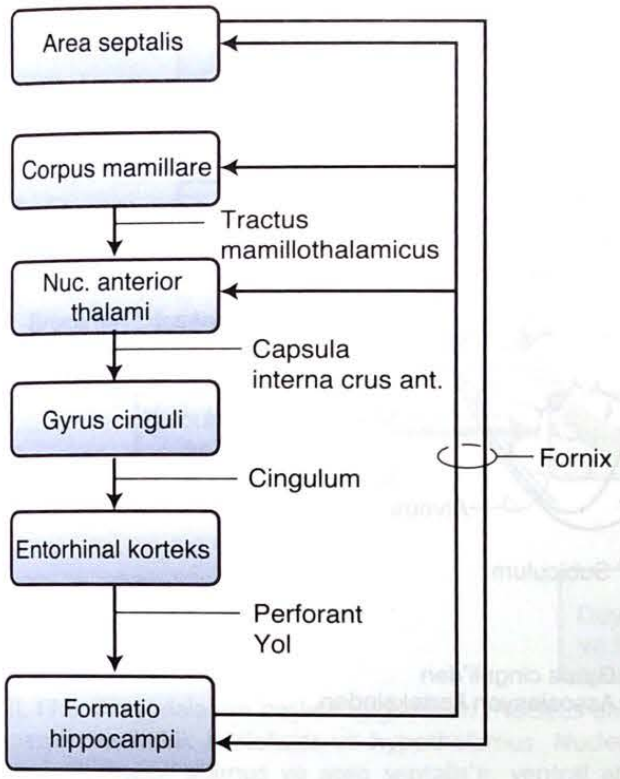


ŞEKİL 17.3. Limbik sistemin başlıca subkortikal yapıları. Septal nukleuslar (precommissural forniks) ve corpus mamillare'lerden (postkomisusal forniks) formatio hippocampi'ye buradan fornikse uzanır. Amygdaloid çekirdeğin ana yolu, septal çekirdeklerde ve hypothalamus'ta sona eren stria terminalisi'dir. Thalamus'un stria medullaris'i, nucleus septalis'i nucleus habenularis'e bağlar (Carpenter MB, Sutlin J. Human Neuroanatomy. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1983:618 den modifiye edilmiştir).

- Septum pellucidum ve commissura anterior arasında uzanan subkortikal (septal çekirdekler) septal alandır.
- Fornix yolu ile formatio hippocampi ile karşılıklı bağlantıları vardır
- Medial ön beyin demeti yoluyla hypothalamus ile karşılıklı bağlantıları vardır.
- **Stria medullaris** (thalami) yoluyla **habenular çekirdeklere** bağlanır.

5. **Lobus limbicus** (Bknz. Resim 22, 1B)
   - **Gyrus parahippocampalis, gyrus cinguli, gyrus paraterminalis, area subcallosa, isthmus ve uncus'u** içerir (Bknz. Resim 1.4).
   - Gyrus parahippocampalis içine gömülmüş, **formatio hippocampi** ve **amygdaloid nükleer kompleksi** içerir.
6. **Formatio hippocampi** (Resim 17,4)
   - Öğrenme, hafıza ve yeniliğin ayırt edilmesinde fonksiyonlar.
   - Bilgilerin çoğu entorinal korteks yolu ile gelir.
   - Bilgilerin çıkışı fornix yolu iledir.
     a. **Formatio hippocampi'nin başlıca yapıları**
        - Fornix yolu ile area septalis'e ve nuclei mamillares'e bilgi gönderir.
        - Area septalis'den fornix'e gider.
        - Hippocampus'a alveolar yol olarak entorinal korteks (alan 28) yoluyla giriş ve gyrus dentatus'a perforasyon yolu girişi.

          (1) Gyrus dentatus (Bknz. Resim 1.4)
          - Üç tabakalı bir archicortex'i vardır.
          - Hippocampal girdi alan granül hücreleri içerir ve hippocampus ve subiculum'un piramidal hücrelerine yansıtır.



ŞEKİL 17.4. Limbik bağlantılar. Formatio hippocampi'nin başlıca afferent ve efferent bağlantıları. Papez devresi →nucleus mamillare→nucleus anterior thalami→gyrus cinguli→formatio hippocampi üç bileşenden oluşur. Hippocampus (cornu ammonis), subiculum ve gyrus dentatus. Hippocampus area septalis'e, subiculum nuc. mamaillaris'e uzanır, ancak gyrus dentatus formatio hippocampi'nin ötesine uzanmaz.

(2) Hippocampus (cornu ammonis)
- Üç tabakalı bir archicortex'e sahiptir.
- Fornix yoluyla area septalis'e ve hypothalamusa uzanan **piramidal hücreler** içerir.
- Cytoarchitectural dört (CA1. CA2. CA3, CA4) alana ayrılır.

(3) Subiculum
- Hippocampal pyramidal hücreler yolu ile bilgi alır.
- Nuclei mamillares ve nucleus anterior thalami'ye fornix'yolu ile bağlanır.

b. Formatio hippocampi'nin başlıca afferent bağlantıları (Bknz. Resim 17.4 ve 17.5)
- **Cerebral assosiyasyon cortex alanları** (Brodmann 19. 22. ve 7)
- **Area septalis**
- **Nucleus anteriores thalami** yolu ile gyrus cinguli, cingulum ve entorhinal cortex'e bağlanır.

c. Formatio hippocampi'nin başlıca efferent bağlantıları (Bknz. Resim 17. 4 ve 17. 5)
- **Hypothalamus'un nucleus mamillares'i**
- **Area septalis**
- **Nucleus anterior thalami**

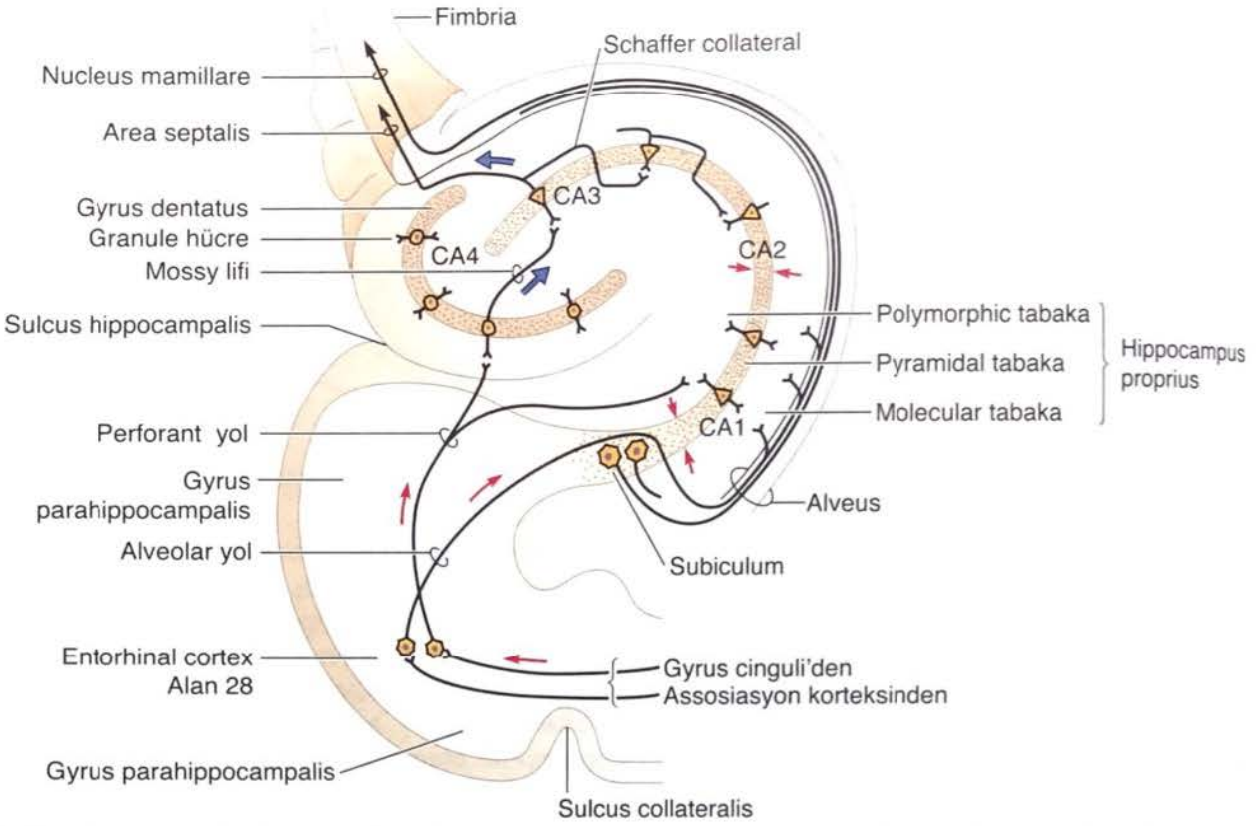
7. Amygdala (Resim 17.6)
- Uyarıldığı zaman beslenme ve beslenme ile ilgili aktiviteler üretir.
- Uyarıldığında öfke ve agresif davranışlara neden olabilir.
- Corticomedial ve basolateral gruba ayrılmıştır. Corticomedial grup koku alma, basolateral grup cortical bilgi alır.

a. Amygdala'nın başlıca afferent bağlantıları (Bknz. Resim 17.6)
- **Aşağıdaki yapılardan**:

(1) Bulbus olfactorius ve olfactor cortex
(2) Cortex cerebri (limbik ve duyu assosiyasyon korteksi)
(3) Hypothalamus

b. Amygdala'nın başlıca efferent bağlantıları (Bknz. Resim 17.6)
- **Aşağıdaki yapılara bağlanır:**

(1) Cortex cerebri (limbik ve duyu assosiyasyon korteksi)
(2) Hypothalamus
(3) Beyin sapı ve **medulla spinalis**

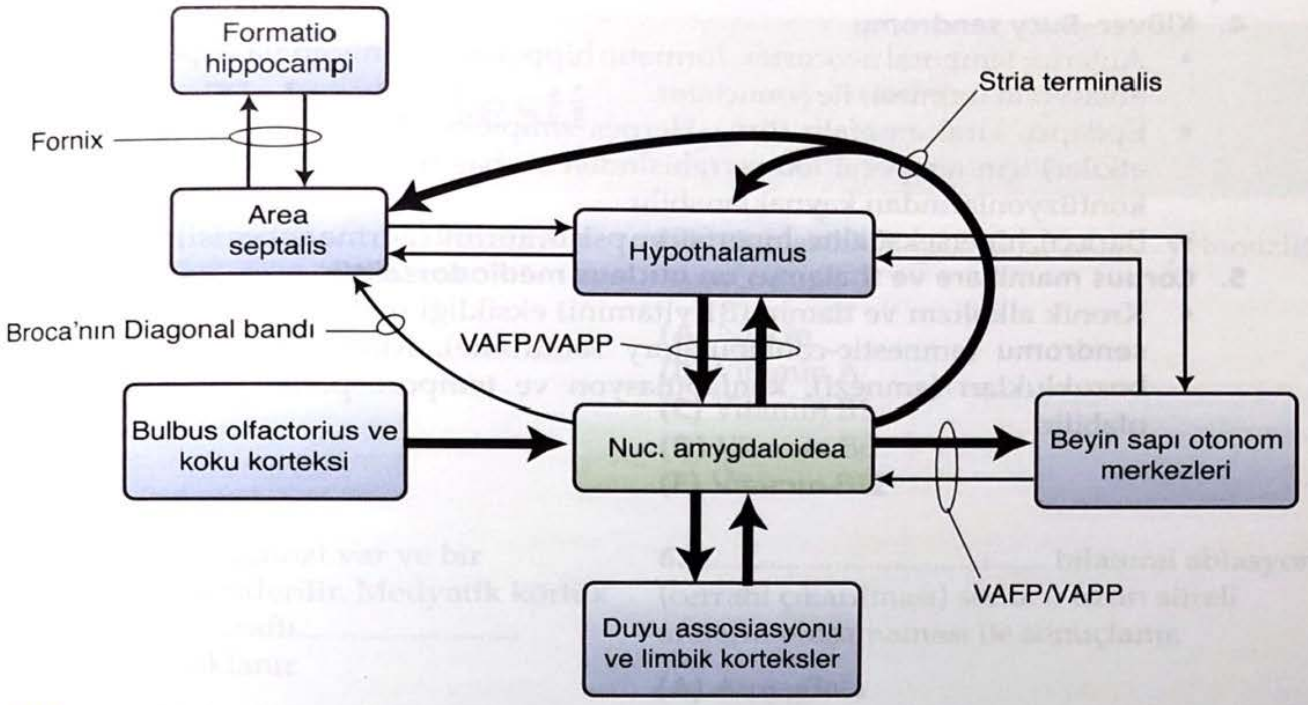


ŞEKİL 17.5. Formatio hippocampi'nin (FH) ana bağlantıları. Hypothalamus'un iki önemli çıkış yolu vardır (1) fornix precommissuralis'den nuclei septales'e ve pyramidal hücreden mossy lifleri yolu ile granül hücreye (2) fornix postcommissuralis'den nucleus mamillare medialis yolu ile subicular nörona. FH öğrenme ve bellek için önemli rol oynar. FH lezyonları kısa süreli hafıza yetmezlikleriyle sonuçlanır. Alzheimer hastalığında FH'de ve entorhinal kortekste hücreler kaybolur ve bunun sonucu hafıza ve bilişsel fonksiyonlarda kayıp olur. FH=formatio hippocampi; CA= cornu ammonis.

8. **Hypothalamus**
   - Limbik sistem işlevini beyin sapı ve omuriliğe bağlanarak yapar (Bknz. Bölüm 13).
9. **Limbik mesensefalon çekirdekleri**
   - **Area tegmentalis ventralis** (Bknz. Resim 21.2)
     a. Tüm limbik yapılara dopaminerjik liflerle bağlanır.
   - **Mesensefalon'nun nuclei raphe** (Bknz. Resim 21.4)
     a. Tüm limbik yapılara serotonergic liflerle bağlanır.
   - **Locus ceruleus** (Bknz. Resim 21.3)
     a. Tüm limbik yapılara noradrenerjik liflerle bağlanır.

B. Başlıca limbik bağlantı yolları (Bknz. Resim 17.3, 17.4 ve 17.6)

1. **Fornix** (Bknz. Resim 1.4, 1.5 ve17.3)
   - Formatio hippocampi'den hypothalamus'ta (nucleus mamillare), thalamusun ön çekirdeğinde ve septal bölgeye bağlanır.
   - Area septalis'ten formatio hippocampi'ye bağlanır.
2. **Stria terminalis**
   - Nucleus caudatus ile thalamus arasında uzanır.
   - Amygdala'dan hypothalamus'a ve area septalis'e bağlanır.
3. **Ventral amygdalofugal yol**
   - Amygdala'dan hypothalamus, thalamus, beyin sapı ve medulla spinalis'e uzanan bir yoldur.
4. **Stria medullaris (thalami)**
   - Area septalis'den nucleus habenulare'ye uzanır.
5. **Broca'nın diagonal bandı (stria diagonalis)**
   - Substantia perforata anterior'ün medial sınırını oluştur.
   - Area septalis ve amygdala bölgelerini birbirine bağlar.



ŞEKİL 17.6. Amygdala'nın başlıca bağlantıları. Nucleus amygdaloidea üç kaynaktan bilgi alır: olfactor sistem, duyu assosiasyon ve limbik korteksler ve hypothalamus. Nucleus amygdaloidea'dan başlıca bilgi çıkışı iki yolladır: stria terminalis ile hypothalamus ve area septalis'e; ventral amygdalofugal (VAFP) yolla hypothalamus, beyin sapı ve omuriliğe bağlanır. Az bir efferent lif sistemi Broca'nın dioganal bandı ile area septalis'e uzanır. Hypothalamus ve beyin sapından gelen afferent lifler ventral amygdalapetal- VAPP yol ile amygdaloidea^ya bağlanır.

6. **Tractus habenulointerpeduncularis -tractus retroflexus**
   - Nucleus habenulare (epithalamus)'den nucleus interpeduncularis'e (mesencephalon) uzanır.

C. Papez devresi (Bknz. Resim 17.4)

- Temel limbik yapılar arasında bağlantı sağlayan bir devredir.
- Aşağıdaki istasyonları içerir:

1. **Formatio hippocampi**
   - **Fornix** yolu ile nucleus mamillare'ye uzanır.
2. **Corpus mamillare**
   - **Tract mamillothalamicus** yolu ile nucleus anterior thalami'ye bağlanır.
3. **Nucleus anterior thalami**
   - **Gyrus. cinguli'ye** uzanır.
   - Tractus mamillothalamicus'dan bilgi alır..
4. **Gyrus cinguli**
   - Entorhinal corteks yolu ile formatio hippocampi'ye bağlanır (Bknz. Resim 17.5).

D. Klinik ve fonksiyonel durumlar

1. **Hippocampus**
   - Nöbet aktivitesi için düşük eşik değeri vardır.
   - Öğrenme ve hafıza ile ilgilenmek.
   - Bilateral ablasyon (kayıp, cerrahi olarak çıkarmak), uzun süreli anıların oluşamamasına neden olur
2. **Gyrus cinguli**
   - Lezyonları akinezi, mutizm, ilgisizlik ve ağrıya kayıtsızlıkla sonuçlanır.
3. **Amygdala**
   - Hypothalamik ve endokrin aktiviteleri düzenler.
   - Beyinde en yüksek afyon reseptör konsantrasyonuna sahiptir.
   - Yüksek konsantrasyon da östradiol reseptörüne sahiptir.
   - Bilateral lezyonları, korku, öfke ve saldırganlık kaybıyla birlikte sakinlikle sonuçlanır.

4. **Klüver–Bucy sendromu**
   - Anterior temporal neocortex, formatio hippocampi, amygdala ve polus temporalis'in ablasyonu (erimesi) ile sonuçlanır.
   - Epilepsi, viral ensefalit (örn., Herpes simpleks virüsü öncelikle temporal lobları etkiler) için temporal lob cerrahisinden ve baş travmasından dolayı temporal lob kontüzyonlarından kaynaklanabilir.
   - Barışçıl, hiperseksüalite, hiperfaji ve psişik körlük (görme agnozisi) ile karakterizedir.
5. **Corpus mamillare ve thalamus'un nucleus mediodorsalis'i**
   - Kronik alkolizm ve tiamin (B1 vitamini) eksikliği nedeniyle hasar gören **Korsakoff sendromu** (amnestic-confabulatory sendrome). Klinik belirtiler arasında hafıza bozuklukları (amnezi), konfabülasyon ve temporospatial yönelim bozuklukları olabilir.

Tekrar Testi

1. Rhinorrhea muhtemelen.....kemiğin kırılması sonucu meydana gelecektir.

(A) Etmoid
(B) Frontal
(C) Lacrimal
(D) Nasal
(E) Palatin

2. Bir hastada görsel agnozi var ve bir psikiyatrik birime gönderilir. Medyatik körlük büyük olasılıkla iki taraflı..... lezyonlardan kaynaklanır.

(A) Nucleus accumbens
(B) Amygdala
(C) Hippocampus
(D) Subiculum
(E) Colliculus superior

3. Limbik sistemin bir büyük yolunu tanımlayan ve "önerilmiş duygu mekanizmasını" yazan kimdir?

(A) Brodmann
(B) Klüver and Bucy
(C) Liepmann
(D) Papez
(E) Wernicke ve Korsakoff

4. 40 yaşındaki bir kadın, nymphomania belirtileri ile bir psikiyatrik birime gönderildi ve bu durum ilk olarak bir araba kazasından sonra ortaya çıktı. Sorumlu lezyon büyük ihtimalle.....'dadır.

(A) Alveus
(B) Amygdala
(C) Cornu ammonis
(D) Gyrus dentatus
(E) Subiculum

5. 40 yaşındaki bir erkek hastaneye yatırıldı ve nörolog tarafından muayene edildi. İnceleme sonucunda şunlar ortaya çıktı: alkol bağımlılığı, eşlenik bakışların felci, nistagmus, konfüzyon ve hafıza kaybı. Bu semptomlar büyük olasılıkla.....yetersizliği sonucudur.

(A) Niacin
(B) Vitamin A
(C) Vitamin B1
(D) Vitamin B6
(E) Vitamin B12

6. .....bilateral ablasyonu (cerrahi çıkarılması) sonucu uzun süreli anıların oluşamaması ile sonuçlanır.

(A) Amygdala
(B) Gyrus cinguli
(C) Hippocampus
(D) Hypothalamus
(E) Area ventralis tegmentalis

7. 50 yaşındaki kadın, ipsilateral anosmi, optik atrofi ve kontralateral papil ödemi ile başvurur. Bu sendrom:.....' dır.

(A) Brown–Séquard.
(B) Edinger–Westphal.
(C) Foster Kennedy.
(D) Klüver–Bucy.
(E) Wernicke–Korsakoff.

8 ile 12 Sorular
8 ila 12 arasındaki sorular için yanıt seçenekleri aynıdır. Her bir soru için bir cevap seçin.

(A) Broca'nın diagonal bandı
(B) Fasciculus medialis telencephali
(C) Stria medullaris
(D) Stria terminalis
(E) Tractus retroflexus

Özellik ile en iyi tarif edilen yapıyı eşleştirin.

8. Septo habenular liflerden oluşur.

9. Substantia perforata anterior'un medial sınırını oluşturur

10. Nucleus caudatus ve thalamus arasında uzanır

11. Epithalamus'dan tegmentum mesencephali'ye uzınır

12. Amygdala'nın başlıca efferent yoludur.

13 ile 16 sorular
13 ila 16 arasındaki sorular için yanıt seçenekleri aynıdır. Her bir soru için bir cevap seçin.

(A) Amygdala
(B) Formatio hippocampi
(C) Hem A ve hem B
(D) Ne A nede B

Bilgiyi, en uygun şekilde tanımladığı yapı ile eşleştirin.

13. lobus temporalis'de yerleşiktir.

14. Klüver-Bucy syndromunda hasara uğramıştır.

15. Stria terminalis yolu ile bağlanır.

16. Direkt olarak koku bilgisini alır.

Cevaplar ve Açıklamalar

1–A. Rhinorrhea, büyük olasılıkla etmoid kemiğin cribriform laminasının kırılması sonucu oluşur ki bu arachnodea mater'i yırtabilir ve burun boşluğuna beyin omurilik sıvısı sızıntısı ile sonuçlanabilir.

2–B. Amigdala'nın iki taraflı lezyonları psişik körlüğe, nesnelerin görsel olarak tanımlanamamasına neden olur. Nesneleri görebilir ancak ne gördüklerini anlamazlar. Hippocampus'un bilateral lezyonları hafıza kaybına (örneğin, viral ensefalit) neden olur. Colliculus superior'un lezyonları yukarı ve aşağı doğru bakışların paralizi ile sonuçlanır.

3–D. Papez, Duygu Mekanizması Önerisini Yazdı; Devre formatio hippocampi → corpus mamillare→ nucleus anterior thalami → gyrus cinguli → entorhinal korteks → formatio hippocampi (Bknz. Şekil 17.4). Klüver-Bucy sendromu, sükunet, hiperseksüalite, hiperfaji ve psişik körlük (görsel agnozi) ile karakterizedir. Wernicke Korsakoff sendromu, tiamin eksikliği, eşlenik bakışlar, ataksi, konfüzyon ve hafıza kaybıyla sonuçlanan alkol bağımlılığı ile karakterizedir. Liepmann ataksiler hakkındaki onun klasik kitabı ile bilinir. Brodmann, beyin haritası adı verilen Brodman'nın alanları ile tanınır.

4–B. Alt temporal korteksin bilateral ablasyonu (cerrahi olarak çıkarılması), amigdala'nın zarar görmesi ile sonuçlanır, bu da hiperseksüalite, hiperfaji, uysallık ve ruhsal körlükle sonuçlanır (Klüver-Bucy sendromu).

5–C. Tiamin B1 eksikliği Wernicke-Korsakoff sendromuna neden olur; Wernicke ensefalopatisinin klasik klinik çifli karışıklık, yürüme ataksisi ve oftalmoplejidir. Korsakoff sendromu, hafıza bozuklukları ve konfabulumdur. Vitamin A eksikliği gecikmiş geceye neden olur vizyon; Aşırı miktarda yutulduğunda, A vitamini psödotümör cerebri'ye neden olabilir. Piridoksin sonuçları, (B6 vitamini) izoniazid nöropatiyi önlemek için kullanılır. Vitamin B12 eksikliği anemi ve subakut kombine dejenerasyon'a neden olur. Pellagra'yı (asit emilim bozukluğu) önlemek için niasin (nikotinik asit) kullanılır.

6–C. Hippocampus'un iki taraflı ablasyonu (cerrahi olarak çıkarılması), uzun süreli anıların oluşamamasına neden olur. Öğrenme ve hafızada hippocampus önemli bir rol oynamaktadır.

7–C. Foster Kennedy sendromu, ipsilateral anosmi, optik atrofi ve kontralateral papilödemi içerir; Koku alma sistemi üzerindeki basınç aynı tarafa ait anosmiye neden olurken, optik sinir üzerindeki basınç aynı taraf optik atrofiye, merkezi bir skotoma ve kontralateral papilödem'e neden olur. Edinger ve Westphal, rostral orta beyinin bu parasempatik çekirdeğini daha uygun bir şekilde aksesuar okülomotor çekirdeği olarak tanımladılar (sayfa 283). Brown-Séquard, medulla spinalis lezyonu, omurilik hemiseksiyonu ile ilişkilidir. Klüver ve Bucy, limbik lob sendromunu tarif ettiler (sayfa 439). Wernicke-Korsakoff sendromu, Wernicke ensefalopati ve Korsakoff psikozundan oluşur.

8–C. Stria medullaris (talami) septohabenular lifler (örneğin, septal çekirdeklerden habenular çekirdeğe doğru uzanan lifler) içerir. Stria medullaris (tekil) stria medullares (çoğul) ile karıştırılmamalıdır. Stria medullares (rhombencephali), medulla'nın nucleus arcuatus'dan kaynaklanır ve fossa rhomboidea tabanında görülür.

9–A. Broca'nın diagonal bandı, substantia perforata anterior'un medial sınırını oluşturur. Bu lif demeti amigdaloseptal ve septoamigdalar lifleri içerir. Diagonal bandın çekirdeği, fornix yoluyla formatio hippocampi' ye doğru uzanır.

10–D. Stria terminalis ve vena terminalis, thalamus ile nucleus caudatus arasında uzanır.

11–E. Tractus retroflexus, fibrae habenulointerpedinculares liflerini içerir. Epithalamus'un nuclei habenulares'inden orta beyin tegmentumu'nun nuclei interpedinculares'e kadar uzanan fibrae habenulointerpedinculares liflerini içerir.

12–D. Stria terminalis, amigdala'nın başlıca efferent yoludur. Area septalis'den stria terminalis'e büyük bir efferent yol. Septal bölgeye ve stria terminalisin nucleus lectula'sına (bed nucleus) uzanır.

13–C. Formatio hippocampi ve amygdala her ikiside lobus temporalis (limbic)'in gyrus parahippocampalis'inde bulunur.

14–C. Formatio hippocampi ve amygdala her ikisi, Klüver-Bucy sendromunda rol alır.

15–A. Amygdala, ventral amygdalofugal yolu üzerinden stria terminalis yoluyla projeksiyon yapar ve. Stria terminalis, corpus amygdaloidea'nın en göze çarpan bağlantı yoludur.

16–A. Amygdala hem doğrudan hem de dolaylı koku bilgilerini alır.

bölüm 18

Basal Çekirdekler Ve Ekstrapiramidal Motor Sistem

Öğrenim Hedefler

- Bazal çekirdeklerin klasik/temel bileşenlerini ve gruplamalarını açıklayan terminolojiyi listeler.
- Bazal çekirdeklerin temel bağlantılarını açıklar.
- Bazal çekirdeklerin temel nörotransmitterlerini listeler.
- Bazal çekirdeklerden geçen direkt ve indirekt yolları bilir.
- Parkinson hastalığı, Huntington hastalığı ve ballismus'u açıklar.

I. NUCLEI BASALES (Şekil 18.1)

- Serebral hemisferlerdeki subkortikal çekirdeklerden (gri cevher) oluşur.
- Sıklıkla **bazal ganglion** olarak bilinir ama aslında yanlış isimlendirilmiştir.
- Bileşenlerinin listesi büyük ölçüde değişiklik gösterir ve ilgi odağına bağlıdır.

A. Dört temel bileşeni

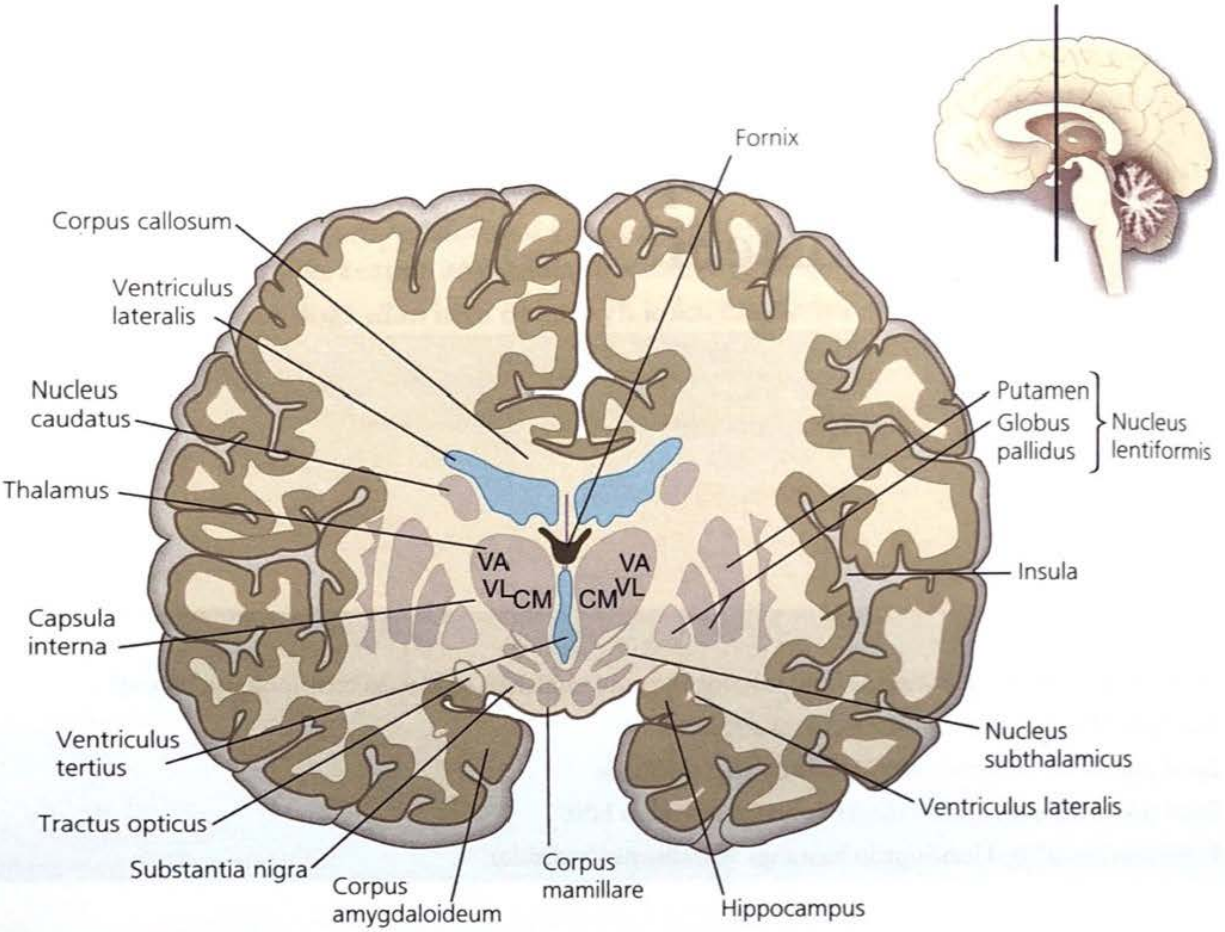
1. **Nucleus caudatus**
2. **Putamen**
3. **Globus pallidus**
4. **Corpus amygdaloideum (Bknz. bölüm 17 III A 7)**

B. Nuclei basales'in gruplandırılması

1. **Striatum (neostriatum)**
   - Yapısal ve bağlantıları açısından benzer olan ve ortak embriyolojik orijine sahip olan **nucleus caudatus** ve **putamen**'den oluşur.
2. **Nucleus lentiformis**
   - **Putamen** ve **globus pallidus**'tan oluşur.
3. **Corpus striatum**
   Nucleus lentiformis ve **nucleus caudatus**'dan oluşur.

II. EKSTRAPİRAMİDAL MOTOR SİSTEM (Bknz. Şekil 18.1)

- Striatal motor sistem olarak da adlandırılır
- Özellikle istenen hareketler olmak üzere, somatik motor aktivitenin başlatılması ve yapılmasında rol oynar.



ŞEKİL 18.1. Corpus mamillare seviyesinde thalamus'un tam ortasından geçen koronal kesit. Bazal çekirdekler bu seviyede tamamen görülebilmekte ve striatum ile nucleus lentiformis'i de içermektedir. Nucleus subthalamicus ve substantia nigra, striatal motor sistemin önemli bileşenleridir. (Fix JD. *High-Yield Neuroanatomy.* 3rd ed. Philadelphia, PA:Lippincott Williams & Wilkins; 2005:142 den değiştirilerek alınmıştır.)

- Postürel ve refleks özellikli otomatik stereotipik motor aktiviteyle ilgilidir.
- Thalamus, motor korteks, kortikobulbar ve kortikospinal sistemler vasıtasıyla motor aktiviteleri etkiler.

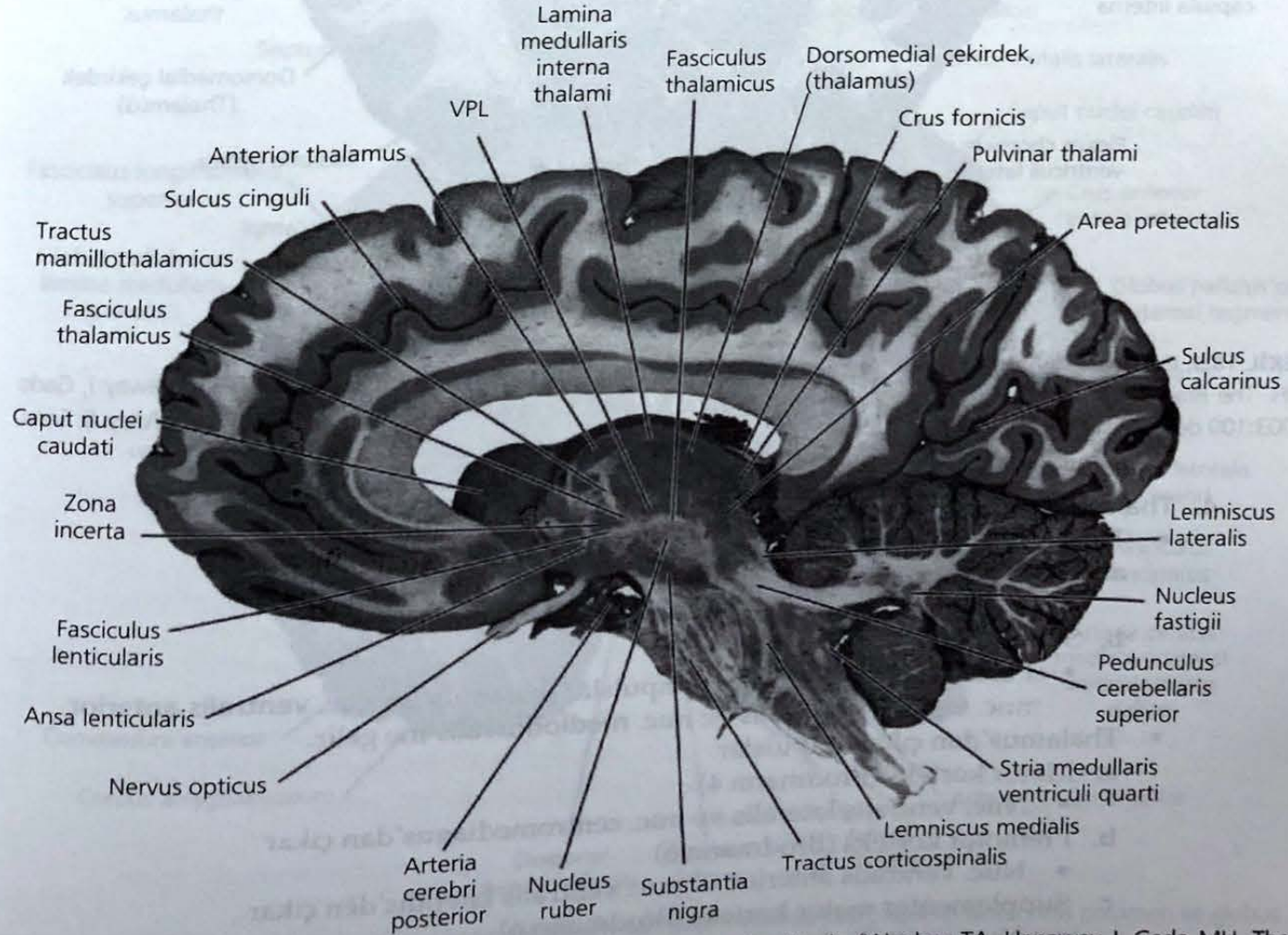
A. Ekstrapiramidal motor sistemin bileşenleri

- Aşağıdaki çekirdeklerden oluşur.
  1. **Striatum (caudatoputamen veya neostriatum)**
     - Nucleus caudatus
     - Putamen
  2. **Globus pallidus (pallidum veya paleostriatum)**
     - Bazal çekirdeklerin primer çıkış nukleusudur
       - **a.** Medial (internal) segment
         - Capsula interna'ya komşudur.
       - **b.** Lateral (eksternal) segment
         - Putamen'e komşudur.
  3. **Nucleus subthalamicus**
     - Capsula interna ile thalamus arasında ve capsula interna ile fasciculus lenticularis arasında bulunur.
  4. **Thalamus**
     - **Nucleus ventralis anterior**
     - **Nucleus ventralis lateralis**
     - **Nucleus centromedianus**

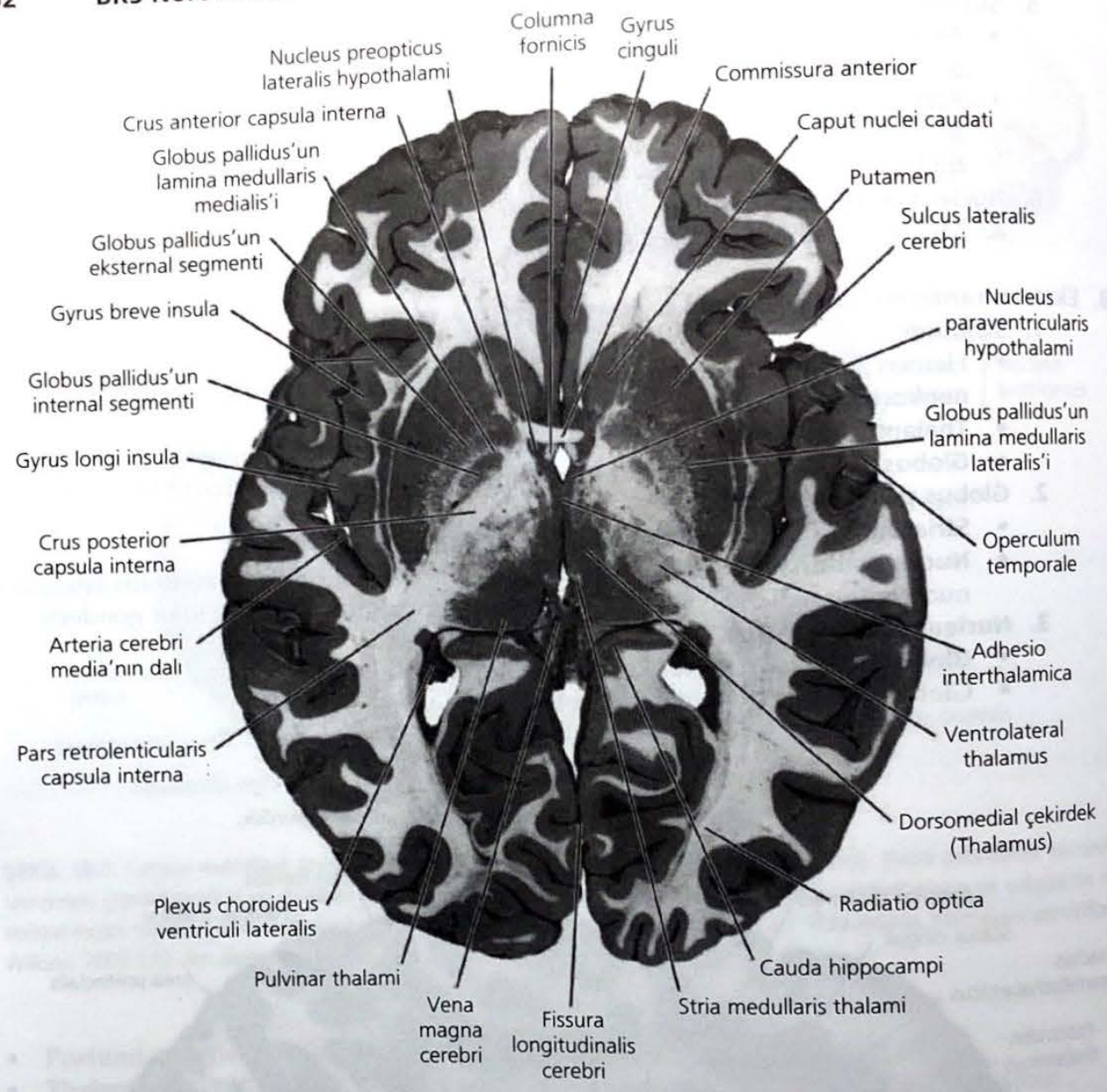
5. **Substantia nigra**
   - **Pars compacta**
     a. Melanin pigmenti de içeren dopaminerjik nöronlar içerir.
   - **Pars reticularis**
     a. Gamma-aminobutirik asit (GABA)–erjik nöronlar içerir.
     b. Diğer bir bazal çekirdek çıktı yeri olarak işlev görür.
6. **Nucleus pedunculopontinus**
   a. Mesencephalon'un kaudalinde tegmentum'un lateralinde bulunur.

B. Ekstrapiramidal sistemin temel bağlantıları (Şekil 18.2)

1. **Striatum**
   - Hemen hemen tüm neokortikal sahalardan olmak üzere en fazla impulsu **neokorteksden** alır.
   - **Thalamus**'un nucleus centromedianus'undan ve **substantia nigra**'dan impuls alır.
   - **Globus pallidus** ve **substantia nigra**'nın pars reticularis'ine efferent lifler gönderir.
2. **Globus pallidus** (Şekil 18.3)
   - **Striatum** ve **nucleus subthalamicus**'dan impuls alır.
   - **Nucleus subthalamicus, thalamus** (nuc. ventralis anterior, nuc. ventralis lateralis ve nuc. centromedianus) ve nucleus pedunculopontinus'a efferent lifler gönderir.
3. **Nucleus subthalamicus**
   - **Globus pallidus** ve **motor korteksten** impulslar alır.
   - Globus pallidus'a efferent lifler gönderir.



ŞEKİL 18.2. Nucleus caudatus ve substantia nigra'dan geçen parasagittal kesit. (Woolsey TA, Hanaway J, Gado MH. The Brain Atlas: A Visual Guide to the Human Central Nervous System. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2003:128 den değiştirilerek alınmıştır.)



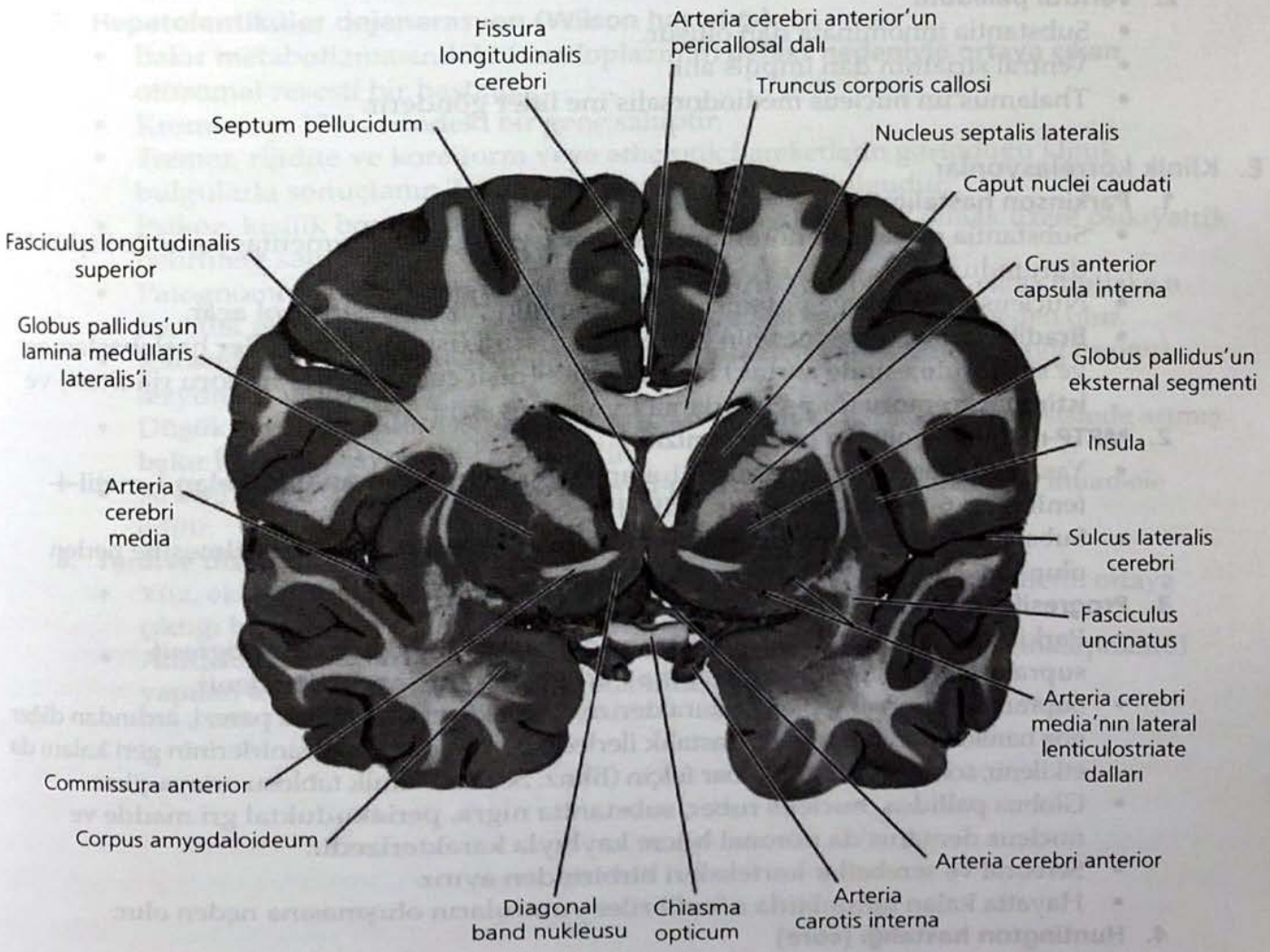
ŞEKİL 18.3. Commissura anterior ve massa intermedia'dan geçen aksial (horizontal) kesit. (Woolsey TA, Hanaway J, Gado MH. The Brain Atlas: A Visual Guide to the Human Central Nervous System. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2003:100 den değiştirilerek alınmıştır.)

4. **Thalamus** (Bknz. Şekil 13.1)
   - Thalamus'a gelen impulslar
     - **a.** Globus pallidus
       - Nuc. ventralis anterior,'a gelir
     - **b.** Substantia nigra
       - Pars reticularis'den çıkan impulslar thalamus'un nuc. **ventralis anterior,** nuc. **ventralis lateralis** ve nuc. **mediodorsalis**'ine gelir.
   - Thalamus'dan çıkan impulslar
     - **a.** Motor korteks (Brodmann 4)
       - Nuc. ventralis lateralis ve nuc. centromedianus'dan çıkar
     - **b.** Premotor korteks (Brodmann 6)
       - Nuc. ventralis anterior ve nuc. ventralis lateralis'den çıkar
     - **c.** Supplementer motor korteks (Brodmann 6)
       - Nuc. ventralis lateralis ve nuc. ventralis anterior'dan çıkar
     - **d.** Striatum
       - Nuc. centromedianus'dan çıkar

5. **Substantia nigra**
   - **Striatum**'dan impuls alır
   - **Striatum** ve **thalamus**'a (nuc. ventralis anterior, nuc. ventralis lateralis ve nuc. dorsomedialis) lifler gönderir
6. **Nucleus pedunculopontinus**
   - **Globus pallidus**'dan GABA-erjik impulslar alır
   - **Globus pallidus** ve **substantia nigra**'ya glutaminerjik lifler gönderir.

C. Ekstrapiramidal sistem nöronlarının temel nörotransmitterleri (Şekil 18.4)

1. **Glutamat içeren nöronlar** (Bknz. Şekil 21.10)
   - Cortex cerebri'den striatum'a lifler gönderir
   - Nucleus subthalamicus'dan globus pallidus'a lifler gönderir
   - Striatal GABA-erjik ve kolinerjik nöronları uyarır
2. **GABA içeren nöronlar** (Bknz. Şekil 21.9)
   - Striatal sistemin baskın nöronlarıdır.
   - Striatum, globus pallidus ve substantia nigra'da (pars reticularis) bulunurlar.
   - GABA-erjik projeksiyonlar : striatopallidal, pallidothalamic ve nigrothalamik projeksiyonlardır.
   - Huntington hastalığında dejenere olurlar



ŞEKİL 18.4. Nucleus lentiformis ve corpus amygdaloideum'dan geçen koronal kesit; nucleus lentiformis putamen ve globus pallidus'tan oluşur. Nucleus amygdaloideum uncus'un aşağısında sirküler olarak görünmektedir. (Woolsey TA, Hanaway J, Gado MH. The Brain Atlas: *A Visual Guide to the Human Central Nervous System*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2003:60 den değiştirilerek alınmıştır.)

3. **Dopamin içeren nöronlar** (Bknz. Şekil 21.2)
   - Substantia nigra'nın pars compacta'sında bulunurlar.
   - Dopaminerjik nigrostriatal projeksiyonlara sahiptirler
   - Parkinson hastalığında dejenere olurlar
4. **Asetilkolin (ACh) içeren nöronlar** (Bknz. Şekil 21.1)
   - Lokal döngü nöronları striatum'da bulunurlar.
5. **Nöropeptid içeren nöronlar** (Bknz. Şekil 21.6 - 21.8)
   - Enkefalin, dinorfin, substance P, soamtostatin, nörotensin, nöropeptid Y ve kolesistokinin içerirler.
   - Bazal çekirdeklerde de bulunurlar.
   - Major nörotransmitterlerle beraberdirler (ör. GABA ve/veya enkefalin ve GABA ve/veya substance P).

D. Ventral striatopallidal kopmleks ve bağlantıları

- Motivasyonel ve emosyonel aktivitelerde yapılan hareketlerin başlatılmasında rol oynar (ör. limbik fonksyonlar).

1. **Ventral striatum**
   - Nucleus accumbens ve tuberculum olfactorius'dan oluşur.
   - Olfaktor, prefrontal ve hippokampal kortekslerden impuls alır.
   - Ventral pallidum'a lifler gönderir.
2. **Ventral pallidum**
   - Substantia innominata'dan oluşur.
   - Ventral striatum'dan impuls alır.
   - Thalamus'un nucleus mediodorsalis'ine lifler gönderir.

E. Klinik korrelasyonlar

1. **Parkinson hastalığı**
   - Substantia nigra'daki nöronların dejenerasyonu ve depigmentasyonu ile ilişkili bir durumdur.
   - Nucleus caudatus ve putamen'de **dopaminin tükenmesine** yol açar.
   - **Bradikinezi** ve **hipokinesinin** klinik bulgularını (istemli hareketler başlabaşlaması ve sürdürülmesinde zorluk) içerir; **rijidite** (dişli çark ve kurşun boru rijiditesi) ve **istirahat tremoru** (hap yuvarlama tremoru) vardır.
2. **MPTP-nedeni ile oluşan parkinsonizm**
   - Yasak rekreasyonel ilaçlarda bulunan ve bir **meperidin analoğu** olan 1-metil-4-fenil-l, 2,3,6-tetrahidropiridin (MPTP)
   - Substantia nigra'da bulunan dopaminerjik nöronların tahrip edilmesine neden olur.
3. **Progresif supranükleer felç**
   - Parkinson hastalığı ile ilişkili. **Parkinson hastalığı** ile birlikte progresif supranükleer felç te oluşursa buna Parkinson plus sendromu denir.
   - Supranükleer oftalmopleji ile karakterize, öncelikle aşağı bakışta parezi, ardından diğer göz hareketlerinin parezisi. Hastalık ilerledikçe, motor cranial sinirlerinin geri kalanı da etkilenir, sonuçta pseudobulbar felçin (Bknz. Sözlük) klinik tablosu ortaya çıkar.
   - Globus pallidus, nucleus ruber, substantia nigra, periakuduktal gri madde ve nucleus dentatus'da nöronal hücre kaybıyla karakterizedir.
   - Serebral ve serebellar korteksleri birbirinden ayırır.
   - Hayatta kalan nöronlarda nörofibriler yumruların oluşmasına neden olur.
4. **Huntington hastalığı (core)**
   - Nucleus caudatus ve putamen'de bulunan kolinerjik ve GABA-ergik nöronların ciddi dejenerasyonuyla ilişkili bir kalıtsal otozomal dominant hareket hastalığı.
   - Genellikle frontal ve temporal loblarda **gyral atrofi** eşlik eder.
   - Kromozom 4'te tek bir gen defekti izlenebilir.

- Saccadic göz hareketlerinin iki gözde birlikte başlatılamaması ve yavaşlığı ile karakterize; hastalar kafasını hareket ettirmeden istenen saccadic hareketi yapamazlar.
- **Koreiform hareketlerin** ve **progresif demansın** klinik bulguları ile sonuçlanır.
- Caput nuclei caudati ve putamen'in en alt ucundaki nöronların kaybı nedeniyle, **hidrosefali ex vacuo** ile sonuçlanır.
- DNA teknikleri kullanılarak prenatal ve doğum sonrası tanı konulabilir.

5. **Diğer koreiform diskineziler**
   - **Sydenham koresi (St. Vitus dansı)**
     a. En yaygın koredir.
     b. Romatizmal ateşin bir sekeli olarak esas olarak kızlarda görülür.
   - **Chorea gravidarum**
     a. Genellikle gebeliğin ikinci trimesterinde ortaya çıkar.
     b. Birçok vakada, Sydenham koresi hikâyesi vardır.
6. **Ballismus ve hemiballismus**
   - Ekstrapramidal motor hastalıklar çoğu kez nucleus subthalamicus'daki bir **vasküler lezyon** (enfarkt) sonucunda ortaya çıkar.
   - Bir veya iki ekstremitenin şiddetli savurma şeklindeki (balistik) hareketleri ile karakterize edilir; belirtiler kontralateral tarafta görülür.
   - Dopamin bloke edici ilaçlarla veya gaba-mimetik maddeler ile tedavi edilebilir.
   - Cerrahi olarak **ventrolateral thalamotomi** ile tedavi edilebilir.
7. **Hepatolentiküler dejenerasyon (Wilson hastalığı)**
   - Bakır metabolizmasındaki (seruloplazmin) **defekt nedeniyle ortaya çıkan** otozomal resesif bir hastalık
   - Kromozom 13 üzerindeki bir gene sahiptir.
   - Tremor, rijidite ve koreiform veya athetotik hareketlerin görüldüğü klinik bulgularla sonuçlanır. Titreme en yaygın nörolojik bulgudur.
   - Psikoz, kişilik bozuklukları ve demans (bunama) da dahil olmak üzere psikiyatrik belirtilere sahiptir.
   - Patognomonik (bir hastalık için çok özel belirti, eğer bu belirti varsa mutlaka o hastalık akla gelmelidir) bir **korneal kayser-fleischer halkasına** neden olur.
   - Karaciğer (siroz) ve nucleus lentiformis (putamen'in nekrozu ve kavitasyonu) lezyonları belirgindir.
   - Düşük serum seruloplasmin, artmış bakır atılımı ve karaciğer biyopsisinde artmış bakır konsantrasyonu ile teşhis edilir.
   - Anemi için bakır-şelatlama maddesi d-penisilamin ve piridoksin ile muamele edilir.
8. **Tardive diskinezisi**
   - Yüz, ekstremiteler ve gövdeyi etkileyen tekrarlayan koreik hareketlerin ortaya çıktığı bir sendrom.
   - Antipsikotik ilaçlarla (örn., fenotiyazinler, butirofenonlar veya metoklopramid) yapılan tedaviden sonra ortaya çıkabilmektedir.

Tekrar Testi

1. Altı yaşındaki bir kızın ayaklarında kısa, düzensiz kasılmalar var; semptomların, tedavi edilmemiş bir streptekok enfeksiyonunun bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Tanı nedir?

(A) Chorea gravidarum
(B) Chorea major
(C) Ballismus
(D) Hemiballismus
(E) Sydenham chorea

2. Hangi thalamik nukleus, striatum'a projekte olur ?

(A) Centromedian nucleus
(B) Mediodorsal nucleus
(C) Ventral anterior nucleus
(D) Ventral lateral nucleus
(E) Ventral posterolateral nucleus

3. Globus pallidus thalamus'a aşağıdakilerden hangisi ile projekte olur ?

(A) Ansa lenticularis.
(B) Ansa peduncularis.
(C) Fasciculus retroflexus.
(D) Stria medullaris.
(E) Stria terminalis.

4. Striatal sistemin baskın nöronları hangisini içerirler ?

(A) Asetilkolin.
(B) Dopamin.
(C) GABA.
(D) Glutamat.
(E) Serotonin.

5. Bir göz doktoru Descemet'in membranını bir lamba ile incelerken bir Kayser-Fleischer halkası oluşumunu görür; membranda hangi eser elementi bulunur?

(A) Aluminyum
(B) Bakır
(C) Demir
(D) Magnezyum
(E) Civa

6. 50 yaşındaki bir kadında dinlenme tremoru, dişli çark rijiditesi, bradikinezi ve yürüme düzensizliği var. 50 yaşın üzerindeki hastalarda bu hastalığın görülme sıklığı nedir ?

(A) % 1
(B) % 2
(C) % 3
(D) % 4
(E) % 5

7-15. sorular için cevap seçenekleri aynıdır. Her soru için bir cevap seçiniz.

(A) Chorea gravidarum
(B) Hemiballismus
(C) Hepatolenticular dejenerasyon
(D) Huntington hastalığı
(E) Parkinson hastalığı
(F) Sydenham chorea
(G) Tardive diskinezi

Aşağıda verilen her bir sorudaki özellikleri, yukarıda harflendirilmiş uygun şıktaki hareket bozukluğuyla eşleştirin.

7. Chorea'nın en yaygın nedenidir

8. Substantia nigra'nın pars compacta'sındaki dopaminerjik nöronların kaybından kaynaklanan sonuçtur

9. Bu diskinezi için bir korneal Kayser-Fleischer halkası patognomoniktir.

10. Nucleus subthalamicus'daki bir lezyonun sonucudur.

11. Yüz, bacaklar ve gövdeyi etkileyen tekrarlayan choreic hareketlerle karakterize, antipsikotik ilaçlarla yapılan tedaviden kaynaklanır.

12. Kromozom 4 üzerinde tek bir gen defekti izlenebilir.

13. Gen lokusu 13üncü kromozomda yer alır.

14. Kortikal atrofi ve caput nuclei caudati'nin nöronlarındaki kayıp ile karakterizedir.

15. Putamen nekrozu ve kavitasyonuyla karakterize edilen merkezi sinir sistemi lezyonlarıdır.

Cevaplar ve Açıklamalar

1-E. Sydenham koresi (St. Vitus dansı) en yaygın koredir. Streptokok enfeksiyonundaki romatizmal ateş sonucunda ortaya çıkabilen bir sekel olarak kızlarda görülür. Chorea major (Huntington hastalığı), koreiform hareketler ve ilerleyici demans olarak ortaya çıkan kalıtsal bir hastalıktır; Chorea gravidarum gebeliğin ikinci trimesterinde görülür; ve ballismus ve hemiballismus, nucleus subthalamicus'un enfarktüsü sonucunda bir veya iki ekstremitede ortaya çıkan şiddetli savurma hareketidir.

2-A. Striatum (nuc. caudatus + putamen), intralaminar çekirdeklerin en büyüğü olan centromedian çekirdekten thalamik impuls alır.

3-A. Globus pallidus, fasciculus lenticularis ve fasciculus thalamicus ve ansa lenticularis vasıtasıyla thalamus'a projekte olur. Ansa peduncularis (inferior thalamik pedunkülün bir parçası) nucleus amygdaloideus ve hipothalamus'u birbirine bağlar. Ayrıca, orbitofrontal korteks ve thalamus'u (nuc. mediodorsalis) birbirine bağlar. Fasciculus retroflexus (tractus habenulointerpeduncularis), habenuler çekirdeği ve interpedunkuler çekirdeği birbirine bağlar. Stria medullaris thalami septal sahadaki çekirdekleri ve habenular çekirdeği birbirine bağlar. Stria terminalis corpus amygdaloideum'dan septal sahaya ve hipothalamus'a lifler gönderir.

4-C. GABA içeren nöronlar, striatal sistemin baskın nöronlarıdır. Bunlar, striatum, globus pallidus ve substantia nigra'da (pars reticularis) bulunur.

5-B. Wilson hastalığı, bakır metabolizması bozukluğundan kaynaklanan otozomal resesif bir hastalıktır. Wilson hastalığının tanısı, serumda düşük seruloplasmin seviyesi, idrarda bakır atımının artması ve karaciğer biyopsisinde artmış bakır konsantrasyonu ile konur. Tremor en yaygın belirtidir ve kanat çırpma şeklindeki titreme olarak bilinir.

6-A. Parkinson hastalığının görülme sıklığı 50 yaşın üzerindeki nüfusta % 1'dir.

7-F. Sydenham koresi (St. Vitus dansı), tüm korelerin en yaygın nedenidir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışmaları caput nuclei caudati'de T2 ağırlıklı görüntülerle artmış bir sinyal olduğunu göstermektedir. Kantitatif MRG, nucleus caudatus, putamen ve globus pallidus boyutlarında artış olduğun gösterir. Huntington hastalığında caudatoputamen'de büyük miktarda nöron kaybı vardır.

8-E. Parkinson hastalığı, substantia nigra'nın pars compacta'sındaki dopaminerjik nöronların kaybından kaynaklanır.

9-C. Heparolentiküler dejenerasyon, Wilson hastalığı, bakır metabolizma bozukluğundan kaynaklanan otozomal resesif bir hastalıktır. Kayser-Fleisher halkası, Descemet membranında limbus çevresinde yeşil bir pigmentasyon bandının bulunmasıdır; bu band Wilson hastalığı için patognomonik'dir.

10-B. Hemiballismus, nucleus subthalamicus'un kontralateral lezyonundan (genellikle vasküler) kaynaklanır. Bir veya her iki ekstremitenin şiddetli savurma hareketleri ile karakterizedir.

11-G. Tardive diskinezi, antipsikotik ilaçlarla (örn., fenotiyazinler, butirofenonlar veya metoklopramid) yapılan tedaviden kaynaklanan, yüzü ve gövdeyi etkileyen tekrarlayan koreik hareketlerle karakterize bir sendromdur.

12-D. Huntington hastalığının gen lokusu kromozom 4'te (gen yeri 4p16.3) bulunur.

13-C. Wilson hastalığında, anormal gen, kromozom 13'te esteraz D lokusunda bulunur.

14-D. Huntington hastalığı kortikal atrofi ve caput nuclei caudati'de nöron kaybıyla karakterizedir ve bu da hidrosefali ex vacuo ile sonuçlanır.

15-C. Wilson hastalığı, putamen'in nekrozu ve kavitasyonu ile karakterizedir.

bölüm 19

Cerebellum (Beyincik)

Öğrenim Hedefleri

- Cerebellum'un makroskobik anatomisini tanımlar ve bir diyagram üzerinde parçalarını açıklar.
- Cerebellum'un longitudinal bölümleri ile ön-arka bölümleri arasında ayrım yaparak her birinin genel fonksiyonlarını sayar.
- Pedunculus cerebellaris'leri tanımlar.
- Cerebellum korteksinin katmanlarını ve her birinde bulunan hücreleri listeler.
- Cerebellum lif türlerini ve her biri ile ilişkili hücreleri / sistemleri sayar.
- Büyük cerebellar yolları tanımlar.
- Hipotoni ve disinerjiyi de içeren cerebellar disfonksiyonun sonuçlarını açıklar.
- Sendromlar, tümörler ve atrofiler de dahil olmak üzere cerebellar lezyonların sonuçlarını tanımlar.

I. GENEL BAKIŞ

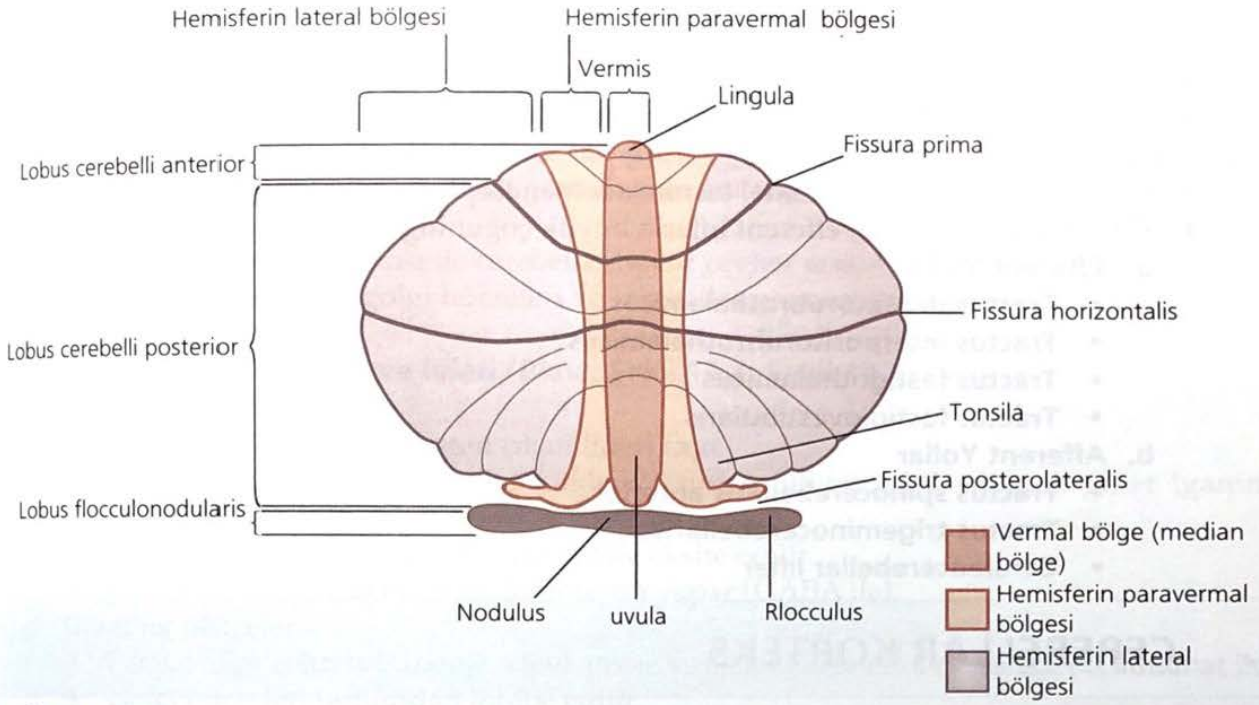
- Metencephalon'un alar plakalarından (eşkenar dudakları) gelişir.
- Infratentorial olarak fossa posterior cranii içerisinde temporal ve oksipital loblar ile beyin sapı arasında bulunur.
- Üç temel fonksiyona sahiptir: **Denge ve postür'ün korunması, kas tonusunun korunması** ve **istemli motor aktivitenin koordinasyonu.**

II. CEREBELLUM'UN TEMEL BÖLÜMLERİ

- Orta hatta yer alan vermis olmak üzere sağ ve sol iki hemisferden oluşur.
- Folia ve fissuralar içeren üç tabakalı bir korteks ile kaplıdır.
- Miyelinli aksonları ve dört cerebellar çekirdeği (nuc.dentatus, emboliformis, globosus ve fastigii) içeren beyaz maddeli merkezi bir medüller çekirdek içerir. Nuc. emboliformis ve nuc. globosus'a araya sokulmuş çekirdek denir.

A. Cerebellum'un lopları (Şekil 19.1)

- Filogenetik ve fonksiyonel bölümler.
  1. **Lobus anterior (spinocerebellum)**
     - Fissura prima'nın önüne uzanır.
     - Gerilme reseptörleri (Kas iğ hücreli karsinom) ve Golgi tendon organları yoluyla (GTO'lar) tractus spinocerebellaris'lerden girdi edinir.
     - Kas tonusunun düzenlenmesinde rol oynar.



ŞEKİL 19.1. Cerebellum'un fissur, lobül ve loblarının şematik görüntüsü. Cerebellum'un fonksiyonel longitudinal hatları cerebellum çekirdekleri ile ilişkilendirilmiştir. Vermal bölge (median bölge) nuc. fastigii'ye, paravermal (paramedian) bölge nuc. emboliformis ve nuc. globosus'a, lateral bölgeler ise nuc. dentatus'lara projekte olur.

2. **Lobus cerebelli posterior (neocerebellum)**
   - Fissura prima ve fissura posterolateralis arasında uzanır.
   - Neocortex'ten tractus corticopontocerebellaris aracılığıyla yoğun girdi alır.
   - İstemli motor aktivitesinin koordinasyonunda rol oynar.
3. **Lobus flocculonodularis (vestibulocerebellum)**
   - Nodulus (vermis'e ait) ve flocculus'tan oluşmaktadır.
   - Vestibüler sistemden girdi (input) alır.
   - Denge ve postür'ün korunmasında rol alır

B. Cerebellum'un Longitudinal organizasyonu (Bknz. Şekil 19.1)

- Spesifik cerebellar çekirdekler ve yollar ile ilişkili üç fonksiyonel longitudinal bölgeyi içerir.

1. **Median (vermal) bölge**
   - Nuc. fastigii'ye projekte olan vermal korteksi içerir..
2. **Paramedian (paravermal) bölgeler**
   - Nuc. emboliformis ve nuc. globosus'a, projekte olan paravermal korteksi içerir.
3. **Lateral Bölgeler**
   - Nuc. dentatus'a projekte olan sağ ve sol hemisferik korteksi içerir.

C. Pedunculus Cerebellaris (Bknz. Şekil 1.7)

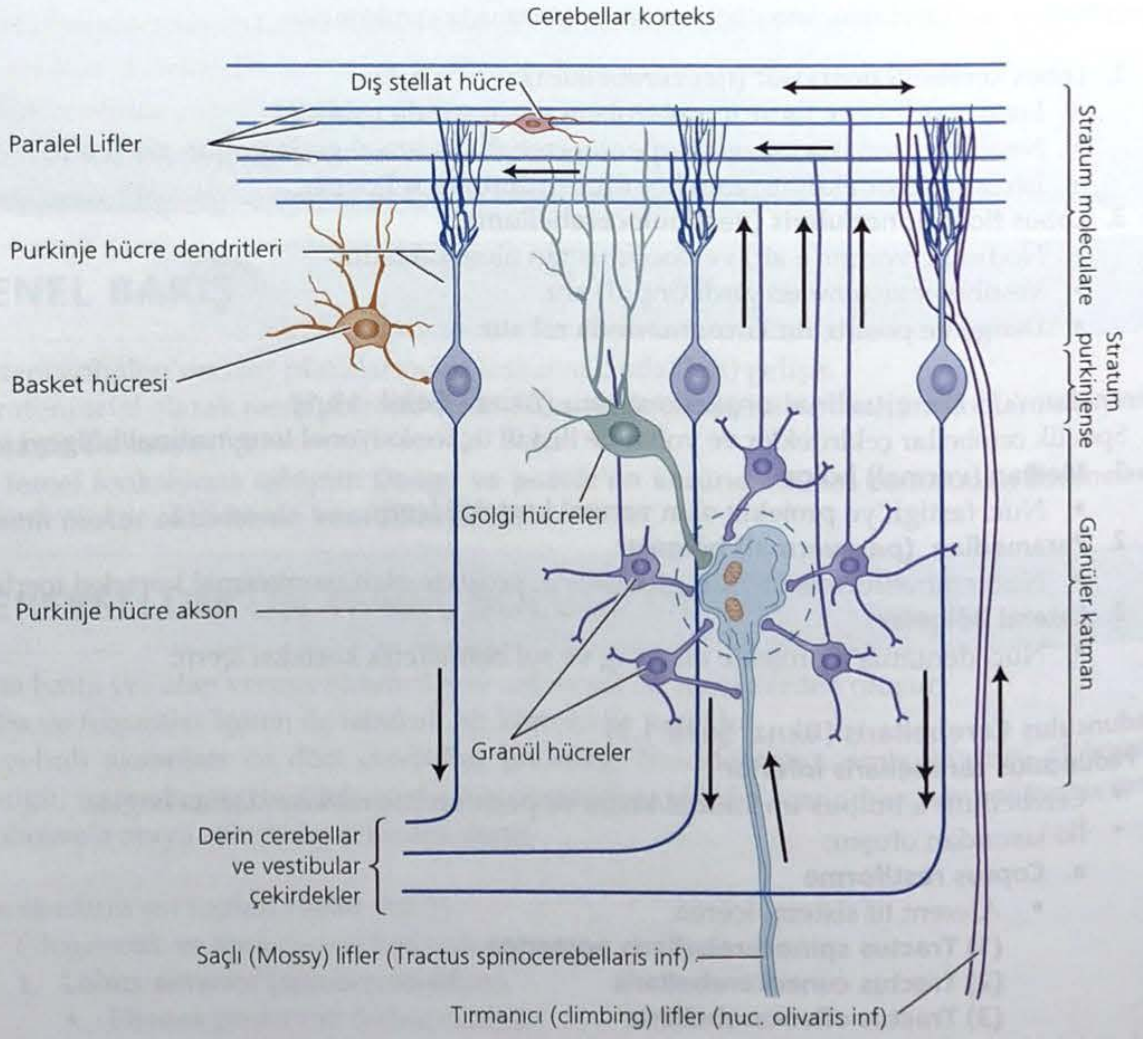
1. **Pedunculus cerebellaris inferior**
   - Cerebellum'u bulbus'un kaudal kısmı ve pons'un rostral kısımlarına bağlar.
   - İki kısımdan oluşur:
     a. **Coprus restiforme**
        - Aferent lif sistemi içeren
          (1) Tractus spinocerebellaris posterior
          (2) Tractus cuneocerebellaris
          (3) Tractus olivocerebellaris
     b. **Corpus juxtarestiforme**
        - Afferent ve efferent lifler içerir:
          (1) Tractus vestibulocerebellaris (afferent)
          (2) Tractus cerebellovestibularis (efferent)

2. **Pedunculus cerebellaris medius**
   - En büyük cerebellar pedinkül.
   - Beyinciği omiriliğe bağlar.
   - Neocerebelluma gelen pontocerebellar lifler içeren bir afferent lif sistemidir.
3. **Pedunculus cerebellaris superior**
   - Cerebellum'u pons'un kaudal kısmı ve mesenecephalon'un rostral kısımlarına bağlar
   - Cerebellum'dan çıkan efferent liflerin büyük çoğunluğu burda bulunur
     a. **Efferent Yollar**
        - **Tractus dentatorubrothalamicus**
        - **Tractus interpositorubrothalamicus**
        - **Tractus fastigothalamicus**
        - **Tractus fastigiovestibularis**

     b. **Afferent Yollar**
        - **Tractus spinocerebellaris anterior**
        - **Tractus trigeminocerebellaris**
        - **Ceruleocerebellar lifler**

III. CEREBELLAR KORTEKS

A. Üç katmanlı cerebellar korteks (Şekil 19.2)

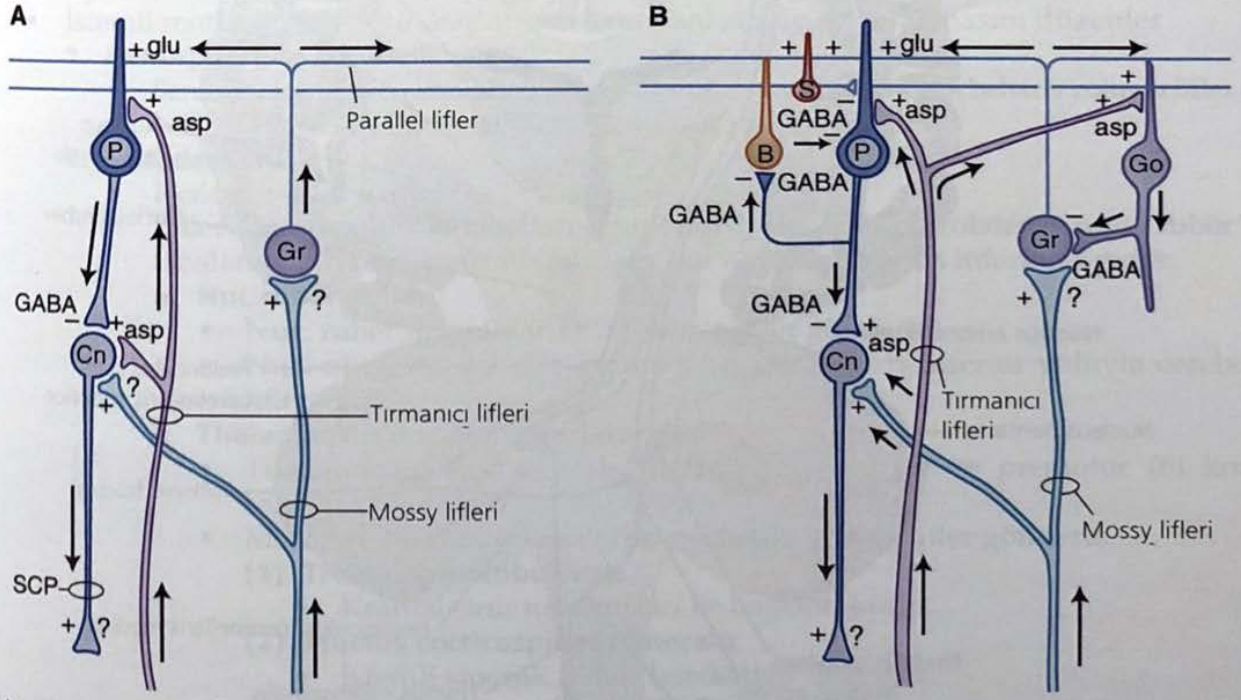


ŞEKİL 19.2. Sinir unsurlarını ve bağlantılarını gösteren üç katmanlı cerebellar korteks şematik diyagramı. Dairesel kırık çizgi bir cerebellar glomerül içerir. Tırmanıcı ve saçlı lifler dışsal girdiyi temsil eder. Punkinje hücre aksonları, önleyici olan cerebellar korteksin tek çıkışını sağlar.

1. **Stratum moleculare**
   - Pia mater altında dışta bulunan tabaka
   - Purkinje hücrelerinin dentritik dallanmalarını ve granüler hücrelerin paralel liflerini içerir.
   - Yıldız (dışta) ve sepet (iç te) hücrelerini içerir.
2. **Stratum Purkinjense (Purkinje hücre tabakası)**
   - Stratum molecular ve stratum granulosum arasında bulunur.
3. **Stratum granulosum**
   - Purkinje hücre tabakası ile cerebellar beyaz cevher arasında bulunur.
   - Granüllü hücreler, golgi hücreleri ve cerebellar glomeruller içerir.

B. Cerebellum'un nöronları ve lifleri (Bknz. Şekil 19.3; Şekil 19.2)

1. **Purkinje hücresi**
   - Sadece cerebellar korteksten çıkan lifleri taşır
   - Cerebellum'dan ve vestibuler nükleus'a giden inhibitor lifler olarak gider (gamma-aminobutyric acid [GABA]).
   - Paralel ve tırmanıcı lifler (Climbing) ile eksite edilir.
   - Basket ve Yıldız hücreleri ile inhibisyon yapar (GABA ile).
2. **Granüler hücreler**
   - Paralel lifler yoluyla Purkinje, sepet, yıldız ve Golgi hücrelerini eksite eder (Glutamat ile)
   - Golgi hücreleri tarafından inhibe edilir.
   - Mossy (saçlı) lifleri ile eksite edilir.
3. **Mossy lifleri**
   - Tractus spinocerebellaris ve pontocerebellaris eksitatör afferent lifleri
   - Granuler hücreler Mossy lifleri olarak sonlanır.
   - Paralel lifler yoluyla granüler hücreleri eksite eder.
4. **Climbing (tırmanıcı) lifler**
   - Tractus olivocerebellaris'in eksitatör afferent lifleridir.
   - Purkinje hücrelerinin dendritleri ve cerebellar nükleusların nöronlarında sonlanır.



ŞEKİL 19.3. Serebellar korteksin temel bağlantıları. **(A)** Temel giriş ve çıkış devreleri. **(B) Cerebellar korteksten inhibitor internöronların bağlantıları.** asp= 5 aspartate; B=basket hücreleril; Cn=the nuclei cerebelli nöronları; Gr= Granuler hücreleri; GABA= gamma-aminobutyric acid; glu=glutamate; Go=Golgi hücreleri; P=Purkinje hücreleri; S=Stellate (Yıldız) hücreler; SCP= Pedunculus cerebellaris superior. Cerebellum'un inhibitor nöronları GABA kullanır. Granüler hücrelerin nörotransimitteri glutamet'dır. Aspartat tırmanıcı liflerin nörotransimitteri olarak bilinir. Eksitatör sinapslar artı (+) işareti, inhibitor sinapslar eksi (-) işareti ile gösterilmiştir. Soru (?) işareti olanlarda ise nörotransimitterler bilinmemektedir.

IV. MAJOR CEREBELLAR YOLLAR (Şekil 19.4)

A. Vestibulocerebellar yollar

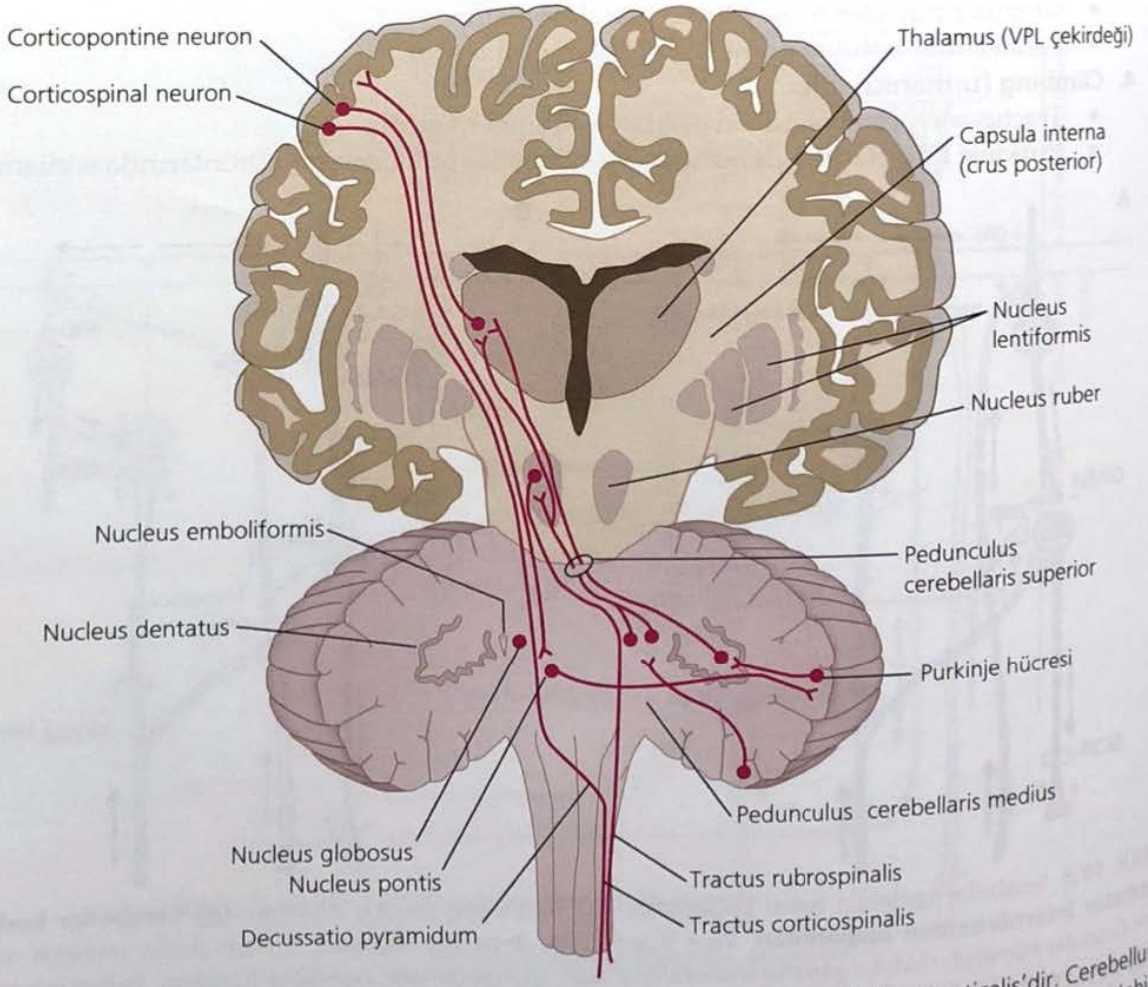
- Postur, denge ve göz hareketlerinin koordinasyonun sağlanmasında rol alır
- İç kulaktaki labirentlerde bulunan statik ve kinetik denge ile ilgili reseptörlerden lif alırlar.

1. **Ductus semisircularis ve otolit organ**
   - Lobus flocculonodularis ve nuc.vestibularis'e projekte olur.
2. **Lobus flocculonodularis**
   - Colliculus superior ve corpus striatum'dan visual inputlar alır.
   - Nuc.vestibularis'e projekte olur.
3. **Nuc.vestibularis**
   - Fasciculus longitudinalis medialis (MLF) yoluyla III.kranial sinir'in motor nükleusu, IV. ve VI. kranial sinir ile göz hareketlerini koordine etmek için bağlantı kurar.
   - Tractus vestibulospinalis lateralis ve medialis yoluyla boyun ve antigravit kasları (aksiyal kaslar) koordine etmek üzere medulla spinalis'e lifler gönderir.

B. Vermal spinocerebellar yollar

- Gövde (aksiyal) ve taraf (ekstremite) kaslar üzerinde kas tonusu ve postür kontol sağlanması

1. **Vermis**
   - Tractus spinocerebellaris ve kulaktaki labirent'den impuls alır.
   - Nuc. fastigii'ye lifler gönderir.



ŞEKİL 19.4. Cerebellum'un temel bağlantıları. En büyük efferent yol tractus dentatothalamocorticalis'dir. Cerebellum cerebral kortkesten tractus corticopontocerebellaris ile lifler alır (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:112. den modifiye edilmiştir.)

2. **Nucleus fastigi**
   - Eksitatör lifler içerir.
   - Nuc.vestibularis yoluyla medulla spinalise gider.
   - Thalamus'un nuc.ventralis lateralis'ine projekte olur.
3. **Thalamus'un nucleus ventralis lateralis'i**
   - Nucleus fastigi'den lifler alır.
   - Gyrus precentralis'in gövde ile ilgili bölgelerine projekte olur.
4. **Gyrus precentralis**
   - Tractus corticospinalis anterior ile verdiği lifler proksimal ve gövde kaslarınının tonusunu düzenler.

C. Paravermal spinocerebellar yollar

- Distal kas grubunun tonusu ve postürünün sağlanması

1. **Paravermis**
   - Distal kaslardan spinocerebellaris'e lifler alır.
   - Nuclei interpositus'a projekte olur.
2. **Nuclei interpositus (nuc.emboliformis and nuc.globosus)**
   - Eksitatör lifler içerir
   - Projeksiyonu:

   a. Ventral lateral nucleus ventralis lateralis
   - Gyrus precentralis'in ekstremite ile ilgili bölgelerine projekte olur. Gyrus precentralis tractus corticospinalis lateralis ile verdiği lifler distal kas gruplarının hareketlerini düzenler.

   b. Nucleus ruber
   - Tractus rubrospinalis çaprazlaşmış liflerden oluşur ve distal kasların kontrolunu düzenler.
   - Nuc. interpositus'dan kontrolateral, premotor ve motor alanlardan bilateral lifler alır.

D. Lateral hemisferik cerebellar yollar (Bknz. Şekil 19.4)

- Aynı zamanda neocerebellar ya da pontocerebellar yollar olarak ta isimlendirilir.
- İstemli motor hareketlerin başlatılması, zamanlanması, planlanmasını düzenler

1. **Hemispherium cerebelli**
   - Sensorial korteksten kontrolateral olarak tractus corticopontocerebellaris yoluyla lifler alır.
   - Nuc.dentatus'ta Purkinje hücrelerinin aksonları sonlanır.
2. **Nuc. dentatus**
   - Eksitatör lifler içerir.
   - Lifler pedunculus cerebellaris superior yolu ile kontrolateral nuc. ruber'e ve tahalamus'un nuc. ventralis lateralis'ine ve nuc. olivarius inferior'a gider.

   a. Nuc.ruber yolları
   - Nuc. ruber nuc.olivarius inferior'a lifler gönderir.
   - Nuc. olivarius inferior pedunculus cerebellaris inferior yoluyla cerebellum lifler verir.

   b. Thalamus'un nuc.ventralis lateralis'i
   - Thalamus'un nuc.ventralis lateralis'i motor (4) ve premotor (6) kortikal sahalara lifler verir.
   - Motor ve premotor sahalarda aşağıdaki yollara lifler gönderir.

   (1) Tractus corticobulbaris
   - Kranial sinir nükleusları ile bağlantı kurar.

   (2) Tractus corticospinalis lateralis
   - İstemli sinerjik motor hareketleri düzenler.

   (3) Tractus corticopontocerebellaris
   - Neocerebellum'a etki eder.

   c. Nucleus olivarius inferior yolları
   - Nuc. olivarius inferior nuc. dentatus'tan pedunculus cerebellaris superior yoluyla direkt olarak çaprazlaşmış lifler alır.
   - Nuc. olivarius inferior nuc. dentatus'tan pedunculus cerebellaris inferior yoluyla direkt olarak kontrolateral lifler alır.

V. CEREBELLAR BOZUKLUKLAR

- Hypotoni, denge ve hareket bozukluğu ile karakterizedir.

A. Hypotoni

- Normalde kaslar tarafından palpasyon veya pasif manipülasyona sunulan direncin kaybedilmesi.
- Cerebellar çekirdeklerin tonik uyarısı ile motor korteksin cerebellar kortekse etkisinin kaybolması sonucu meydana gelir.
- Pendüler reflekslerle rog-doll görünümü, gevşek eklemli; hasta sarhoş gibi yürür.

B. Denge bozukluğu

- Yürüyüş ve gövde distaksisi ile karakterize, dengenin bozulması.

C. Hareket bozukluğu

- Kas aktivite koordinasyon bozukluğu, aşağıdakileri içerir.

1. Disatri
- Konuşma bozukluğu.

2. Distaksi
- İstemli hareketin yürütülmesinde koordinasyon eksikliği (örneğin yürüme, gövde, bacak ve kol distaksisi).

3. Dismetri
- Kas hareketini istenilen noktada durduramama.

4. Tremor
- Dismetrinin bir çeşidi istemli hareket anında meydana gelir.

5. Disdiadokinezi
- Alternatif hızlı hareket icrasının bozulması (elin hızlı supinasyon ve pronasyon yapması gibi).

6. Nistagmus
- Distaksinin bir formu gözlerin ritmik titreşimli istemsiz hareketleridir (okuler dismetri).

7. Hareketin ayrışması (sayıların fenomeni)
- Düz kas hareketini bir dizi sarsıntılı ve düzensiz parçalar şeklinde farklı olarak meydana gelmesi.

8. Rebound fenomeni
- Kas gerilimindeki değişikliklere uyum sağlayamamaktan dolayı meydana gelmektedir.
- Gerilme refleksinin cerebellar bileşeninin kaybından kaynaklanır.
- Hastanın ön kol fleksiyonunda dirseğin direnmesi ile test edilebilir; Ani serbest bırakma sonucu önkol hastanın göğsüne vurur.

VI. CEREBELLAR LEZYONLAR

A. Anterior vermis sendromu

- Cerebellum'un ön lobu alt ekstremite bölgesini içerir.
- Rostral vermis'in atrofisi ile sonuçlanır, yaygın olarak alkol kullananlarda meydana gelir
- Yürüme, gövde ve bacak distakisine neden olur

B. Posterior vermis sendromu

- Lobus flocculonodularis'i kapsar
- Genellikle çocuklarda beyin tümörleri sonucu görülür
- Sıklıkla medullablastoma ya da epandiyoma neden olur.
- Gövde distaksisi ile sonuçlanır

C. Hemisferik sendrom

- Genellikle bir beyincik hemisferini tutar.
- Sıklıkla bir abse ya da beyin tümörü sonucu meydana gelir.
- Yürüme, gövde, kol ve bacak distakisine ile seyreder
- Lezyon ipsilateral olarak bulunur.

D. Fenitoin (antiepiteptik ilaç) zehirlenmeleri

- Ataksi, nystagmus, yürüme bozukluğu ve konuşma distatrisine neden olabilir.

E. Cerebellum tümörleri

1. **Astrositoma**
   - Çocuklarda tüm beyin tümörlerinin %30'unu oluşturur.
   - Çoğunlukla cerebellar hemisferi tutar.
   - Cerrahi ile uzaklaştırdıktan sonra yaşama olanağı büyüktür.
2. **Medullablastoma**
   - Malign olup çocuklarda tüm beyin tümörlerinin %20'sini oluşturur.
   - Çoğunlukla cerebellar vermis'i tutar.
   - Cerebellar hemisferin yüzeyel garnuler tabakasından kaynaklandığı düşünülmektedir.
   - BOS pasajının tıkanması ile hidrosefali'ye neden olur.
   - BOS dolaşımı yoluyla yayılır.
3. **Ependiyoma**
   - Çocuklarda tüm beyin tümörlerinin %10'unu oluşturur.
   - Bütün yaşlarda medulla spinalis tümörleri yaygındır
   - Sıklıkla dördüncü ventrikülde meydana gelir.
   - BOS pasajının tıkanması ile hidrosefali'ye neden olur.

F. Cerebellar atrofiler

- Genetik bozukluklar

1. **Friedreich ataksi**
   - En yaygın kalıtımsal ataksi çeşidi, otozomal resisif geçişli bir hastalıktır.
   - Medulla spinalis'te columna posterior'u, tractus corticospinalis'leri, tractus spinocerebellaris' leri ve nuc. denatus'u tutar.
   - Medulla spinalis patolojisine benzer olarak subakut combine dejenerasyon'a benzerdir (Bknz.Bölüm 8).
   - Sıklıkla kronik miyokardit ile ilişkilidir.
2. **Cerebello-olivar dejenerasyon (Holmes hastalığı)**
   - Otozomal dominat karakterli bir kalıtsal hastalıktır.
   - Nuc. olivarius inferior'da bulunan nöron kaybını takip eder ve Purkinje ve granuler hücrelerin kaybına neden olur.
   - Titreme, disatri ve yürüme ataksisine neden olur.
3. **Olivopontocerebellar dejenerasyon (Dejerine–Thomas syndrome)**
   - Otozomal dominat karakterli bir kalıtsal hastalıktır.
   - Nuc. olivarius inferior, nuclei ponti, Prurkinje ve granuler hücrelerin kaybına neden olur. Tractus spinocerebellaris ve medulla spinalis'in columna posterior'unda demiyelinizasyona neden olur.
   - Nuclei basales'de ve substantia nigra'da nöron kaybına neden olur.
   - Titreme, disatri ve yürüme ataksisi ve titremeye neden olur ve Parkinson belirtilerine benzer (rijidite, akinezi).

Tekrar Testi

1. 30 yaşında bir kadın ayakta ya da yürüme sırasında dengesizlikten şikayet eder. Sağa sapma eğilimi göstermektedir. Nörolojik muayene aşağıdaki işaretleri ortaya çıkarır: sağdaki dismetri, disdiyokokinezya ve sağ tarafa baktığında daha belirgin olan bir nistagmus. Lezyon büyük olasılıkla;

(A) Sol hemispherium cerebelli
(B) Sağ hemispherium cerebelli
(C) Sol globus pallidus
(D) Sol bulbus ortası
(E) Sağ bulbus ortası

2. Cerebellumun Purkinje hücreleri aşağıdaki çekirdeklerden hangisine inhibe edici aksonları yansıtır?

(A) Nuc. arcuatus
(B) Nuc. fastigii
(C) Nuc. olivaris anterior
(D) Nuc. olivaris superior
(E) Nuc. ventralis lateralis

3. Ön vermis sendromunun en yaygın nedeni .....'dir.

(A) Aşırı alkol kullanımı
(B) Apse
(C) Bir tümör
(D) Kurşun zehirlenmesi
(E) Vasküler oklüzyon

4. Çocuklarda en sık görülen cerebellar tümör .....'dır.

(A) Bir astrositom
(B) Bir ependimom
(C) Glioblastoma multiform
(D) Medulloblastom
(E) Oligodendrositom

5. Cerebellar korteksin dış granüler tabakasından türetilen bir tümör.....'dır.

(A) Astrositom
(B) Kordoma
(C) Ependimoma
(D) Germinoma
(E) Medulloblastom

6. 10 yaşında bir erkek çocuk; baş ağrısı, sabah kusması, sendeleyerek yürüyüş, adiadochokinesia,, finger-to-nose, topukla koşma, bilateral Babinski bulguları, tıkanık disk, n. abducens felci ve "Oğlum için NOELde hediye VERMEDİM" ("I DID not GIVE any TOYSTO my son for CHRISTmas.") cümlesindeki gibi patlayıcı seslerle konuşma gibi problemlere sahiptir; en olası teşhis ne olabilir?

(A) Brown-Séquard sendromu
(B) Olivopontocerebellar dejenerasyon
(C) Posterior vermis sendromu
(D) Sturge-Weber sendromu
(E) Tabes dorsalis

7. Sekiz yaşındaki bir kız bir nöroloji uzmanı tarafından muayene edilir; ataksi, belirgin duyu hipestezi, kifoskolyoz, talipes cavus, miyokardit ve otozomal resesif özellik olarak kalıtsal gece körlüğü bulunur; Bu hastalığın adı nedir?

(A) Amyotrophic lateral sclerosis
(B) Brown–Séquard sendromu
(C) Friedrich ataxia
(D) Subacute combined degeneration
(E) Werdnig–Hoffmann hastalığı

Cevaplar ve Açıklamalar

1-B. Dismetri, disdiyokokinezya, titreme ve nistagmus klasik cerebellar bulgulardır. Finger-to-nose testinde hasta, lezyonun kenarına işaret eder. Bulbus orta kısmının serebellar yolları yoktur. Aksine, bulbus lateral kısmı cerebellar yollara sahiptir; Lezyonlar cerebellar ataksi ile sonuçlanır ve cerebellar hemisferik lezyon olarak yanlış teşhis edilebilir. Globus pallidus, Huntington hastalığında ve Wilson hastalığında yozlaşır ve karbon monoksit zehirlenmesi nedeniyle iki taraflı hasar görür.

2-B. Purkinje hücreleri, tüm cerebellar çekirdeklere inhibitör aksonlar yansıtmaktadır: nuc. dentatus, nuc. emboliformis, nuc. globosus ve nuc. fastigii. Buna ek olarak, tüm vestibüler çekirdeğe de yansıtırlar: Nuc. olivaris superior bir işitme bildirim (relay) çekirdeğidir ve nuc. olivaris inferior bir cerebellar bildirim (relay) çekirdeğidir. Nuc. arcuatus, piramidal yolun yanında uzanan ektopik bir çekirdek olup fonksiyonu bilinmemektedir. Nuc. ventralis lateralis nuc. dentatus'tan lifler alır.

3-A. Ön vermis sendromu, kronik aşırı alkol kullanımının bir sonucudur. Hastalarda alt ekstremitelerde ve gövdede distaksi vardır. Arka vermis sendromu flokkülonodüler lobu içerir; En sık şekilde, ependimom veya medulloblastoma neden olur. Hastalarda trunkal distaksi vardır. Hemisferik sendrom genellikle bir tümör (astrositom) veya apsenin sonucudur; Hastalarda kol, bacak, gövde ve yürüme distaksisi vardır.

4-A. Astrositomlar (% 30) çocuklarda en sık rastlanan cerebellar tümörler olup medüloblastomalar (% 20) ve ependimomlar (10%) onu takip eder.

5-E. Medulloblastomalar cerebellar korteksin dış granüler tabakasından türetilir. Medulloblastomlar arka vermis sendromuna yol açar.

6-C. Arka vermis sendromu çocuklarda genellikle bir beyin tümörüne işaret eder ki bu sıklıkla bir medulloblastomdur. Belirtileri arasında sabah kusması, baş ağrısı, sendeleyerek yürüme, sık sık düşme, diplopi, papil ödem ve n. abducens felci sayılabilir. Tabes dorsalis, tedavi edilmemiş sifilizden kaynaklanan columna posterior sendromudur. Olivopontocerebellar dejenerasyon, otozomal dominant kalıtımına sahiptir ve yürüme ataksisi, dizartri, niyet (intention) tremoru ve muhtemelen Parkinson belirtileri (rijidite ve akinezi) ile sonuçlanır. Sturge-Weber sendromu, telencefalonda arteriovenöz bozulmanın neden olduğu nörokutan doğumsal hastalıktır. Brown-Séquard sendromu medulla spinalis hemiseksiyonu sonucunda felç, ataksi ve duyu kaybıdır.

7-C. Friedreich ataksisi, otozomal resesif kalıtımla en yaygın kalıtsal ataksidir. Genellikle kronik miyokardit ile ilişkilidir; Diğer belirtiler arasında kas güçsüzlüğü, koordinasyon kaybı, görme bozukluğu, işitme kaybı, konuşma bozukluğu ve omurganın eğriliği (kifoskolyoz) bulunur. Friedreich ataksi, bir vitamin B12 eksikliğinin neden olduğu, subakut birleşik dejenerasyonla aynı omurilik patolojisine (columna posterior sendromu) sahiptir. Belirtileri arasında ayırıcı dokunma duyusunun kaybolması; Eklem ve vibrasyon duyusu kaybı; Stereoanestezi, duyusal distaksi; Parestezi ve ağrı; Hiporefleksi veya arefleksi; Idrar kaçırma, konstipasyon ve iktidarsızlık; ve Romberg işareti bulunur. Subakut kombine dejenerasyon hem duyu hem de motor bozuklukları içerir; Amyotrofik lateral skleroz bir saf motor sendromudur; Werdnig-Hoffmann hastalığı, yalnızca daha düşük motor nöronları etkileyen ve bebeklerde görülen heredofamilyal dejeneratif hastalığıdır; ve Brown-Séquard sendromu, felç, ataksi ve medulla spinalis hemiseksiyonunun bir sonucu olan duyu kaybıdır (Bknz. Bölüm 8).

bölüm 20

Otonom Sinir Sistemi

Öğrenim Hedefleri

- Hücresel konumları, nörotransmitterleri ve fonksiyonları dahil olmak üzere sempatik ve parasempatik sinir sistemlerini ayırt eder.
- Visceral afferentleri ve motor liflerle olan ilişkilerini tanımlar.
- Göz, kalp, kan damarları ve mesane üzerindeki otonom etkileri tanımlar.

I. GENEL

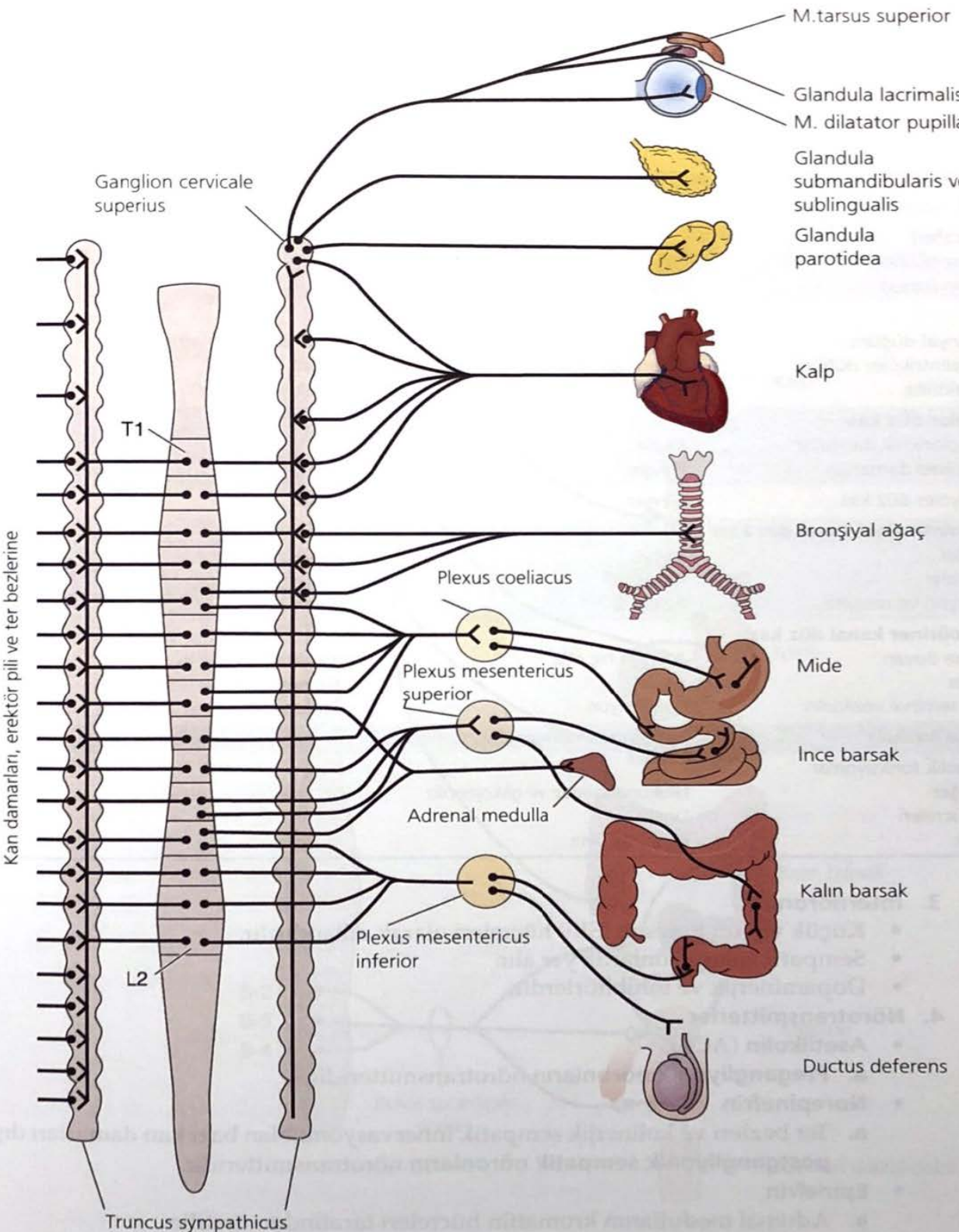
- Düz kaslar, kalp kası ve bezleri kontrol eden ve düzenleyen bir genel visseral efferent (GVE) motor sistem.
- Üç bölümden oluşur: Sempatik, parasempatik ve enterik bölüm.
- İki tip projeksiyon nöronlarına sahiptir: preganglİyonik nöronlar ve postganglİyonik nöronlar (sempatik gangliyonların internöronları bulunur).
- Genel visseral afferent (GVA) lifler GVE lifleri ile birlikte seyreder.
- Kafadaki tüm postganglİyonik sempatik lifler hedeflerine ulaşana dek n. trigeminus'un (V) dalları üzerinde seyreder.

II. OTONOM SİNİR SİSTEMİNİN BÖLÜMLERİ

A. Sempatik bölüm (Şekil 20.1; Bknz. Tablo 20.1)

- Thoracolumbal veya adrenerjik sistem olarak da adlandırılır.
- Savaş, korku ve düşme yanıtları gibi acil durumlar sırasında harekete geçen artmış kalp hızı ile kontraksiyon kuvveti ve artmış kan basıncı gibi aktiviteleri uyarır.

1. **Preganglİyonik nöronlar** (Bknz. Şekil 6.2 ve 6.3)
   - Medulla spinalis'te columna intermediolateralis'te yer alır (T1-L2).
   - Spinal sinirlerin radix anterior'ları ve ramus communicans albus aracılığıyla truncus symphaticus'a veya splanchnic sinirler aracılığıyla prevertebral gangliyonlara uzanır. Bu iki bölgede de postganglİyonik nöronlar ile sinaps yapar.
2. **Postganglİyonik nöronlar** (Bknz. Şekil 6.2 ve 6.3)
   - Truncus symphaticus'ta (paravertebral gangliyonlar) ve prevertebral (kollateral) gangliyonlarda yer alır.
   - Truncus symphaticus'ta ramus communicans griseus aracılığıyla spinal sinirlere uzanır ve kan damarlarını, erektör pili kaslarını ve ter bezlerini innerve eder.
   - Prevertebral gangliyonlarda abdominal ve pelvik organlara uzanır.



ŞEKİL 20.1. OSS'nin sempatik (thoracolumbal) innervasyonunu gösteren şematik çizim. Başın tüm sempatik innervasyonu ganglion cervicale superius aracılığıyla gerçekleşir. Ramus communicans albus medulla spinalis'in tüm seviyelerinde bulunurken, ramus communicans griseus yalnızca T1 ila L2 seviyeleri arasında yer alır. OSS: Otonom sinir sistemi. (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:128'den uyarlanmıştır.)

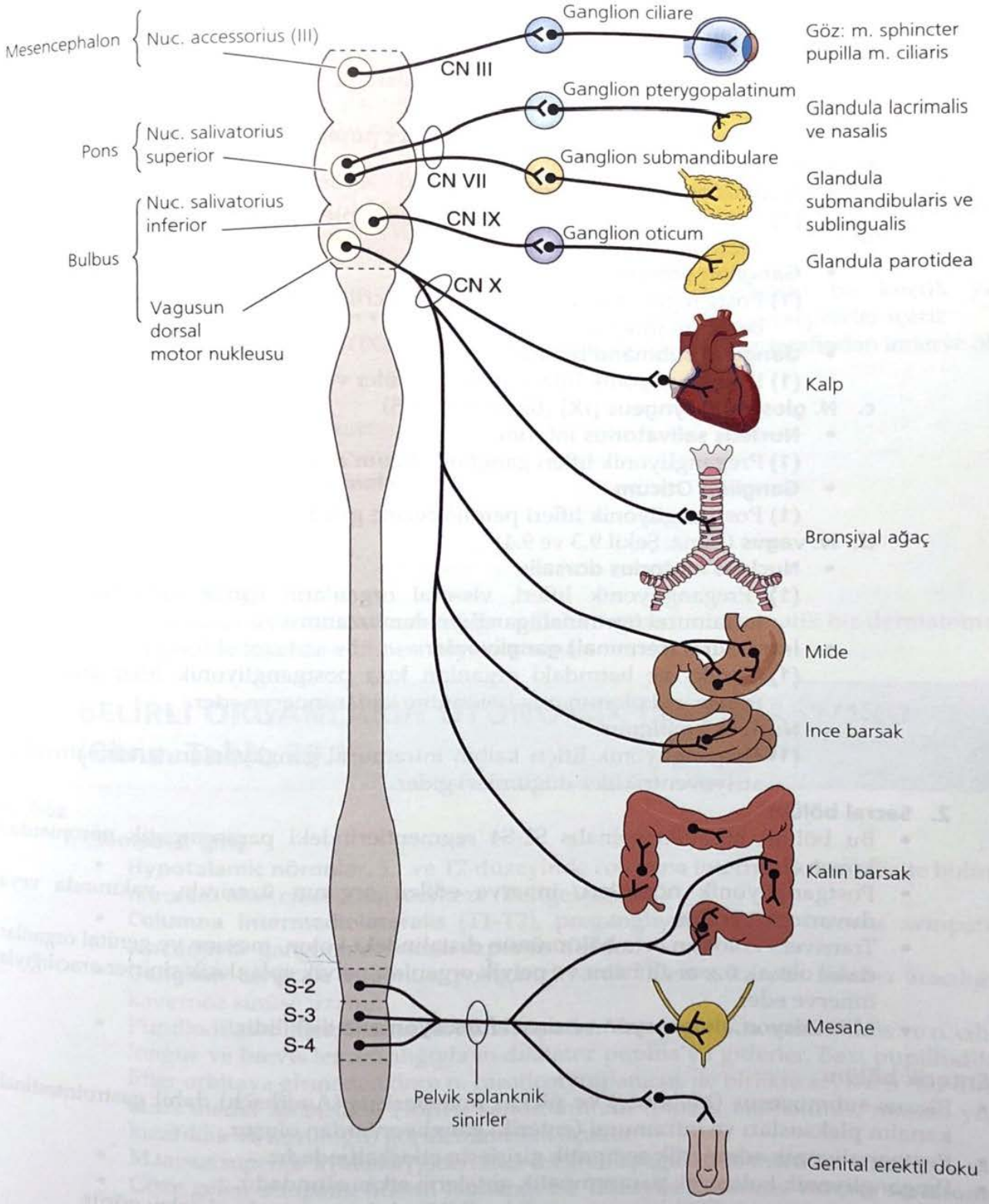
tablo 20.1 Organ Sistemleri Üzerindeki Sempatik ve Parasempatik Aktivite

Yapı	Sempatik Fonksiyon	Parasempatik Fonksiyon
Göz		
Iris (M. dilatator pupilla)	Pupilla'yı genişletir (mydriasis)	
Iris (m. sphincter pupilla)		Pupilla'yı daraltır (miosis)
M. ciliaris		Yakın görme için kasılır (akomodasyon)
Glandula lacrimalis		Sekresyonu uyarır
Tükrük bezleri	Visköz sekresyon	Sulu sekresyon
Ter bezleri		
Termoregülatör	Artar	
Apokrin (stres)	Artar	
Kalp		
Sinoatriyal düğüm	Hızlanır	Yavaşlar (vagal arrest)
Atriyoventriküler düğüm	İletim hızı artar	İletim hızı azalır
Kontraktilite	Artar	Azalır (atriumlar)
Vasküler düz kas		
Deri, splanknik damarlar	Kasılır	
İskelet kası damarları	Gevşer	
Bronşiyoler düz kas	Gevşer	Kasılır
Gastrointestinal kanal düz kası		
Duvarlar	Gevşer	Kasılır
Sfinkterler	Kasılır	Gevşer
Sekresyon ve motilite	Azalır	Artar
Genitoüriner kanal düz kası		
Mesane duvarı	Az veya hiç etki	Kasılır
Sfinkter	Kasılır	Gevşer
Penis, seminal veziküller	Ejakülasyon	Ereksiyon
Adrenal medulla	Epinefrin ve norepinefrin salınımı	
Metabolik fonksiyonlar		
Karaciğer	Glukoneogenez ve glikojenoliz	
Yağ hücreleri	Lipoliz	
Böbrek	Renin salınımı	

3. **İnternöronlar**
   - Küçük yoğun floresan (SIF) hücreleri olarak adlandırılır.
   - Sempatik gangliyonlarda yer alır.
   - Dopaminerjik ve inhibitörlerdir.
4. **Nörotransmitterler**
   - **Asetilkolin** (ACh)
     a. **Pregangliyonik nöronların** nörotransmitteridir.
   - **Norepinefrin**
     a. Ter bezleri ve kolinerjik sempatik innervasyonu olan bazı kan damarları dışında **postgangliyonik sempatik nöronların** nörotransmitteridir.
   - **Epinefrin**
     a. Adrenal medullanın kromaffin hücreleri tarafından üretilir.

B. Parasempatik bölüm (Şekil 20.2; Bknz. Tablo 20.1)

- **Kraniyosakral** veya **kolinerjik sistem** olarak da adlandırılır.
- Enerji tasarrufu sağlayan ve vücudun kaynaklarını tekrar tesis eden, kalp hızında düşme ve besinlerin sindirimi ve emiliminde artış gibi aktiviteleri uyarır.
- Hem pregangliyonik hem de postgangliyonik sinapslarda nörotransmitter olarak **ACh'yi kullanır.**



ŞEKİL 20.2. Otonom sinir sistemi'nin parasempatik (craniosacral) innervasyonunu gösteren şematik çizim. Sacral çıkışlar S2-S4 segmentlerini içerir. Cranial çıkışlar ise III, VII, IX ve X. cranial snirler aracılığıyla gerçekleşir (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:129'dan uyarlanmıştır.).

1. **Cranial bölüm**
   - Dört cranial sinir ile ilişkilidir.
     a. **N. oculomotorius (III)** (Bknz. IV A 2; Şekil 16.4)
        - **Nucleus oculomotorius accessorius**
          (1) Preganglİyonik lifleri ganglion ciliare'ye uzanır.
        - **Ganglion ciliare**
          (1) Postgangliyonik lifleri m. sphincter pupilla ve m. ciliaris'e gider.

     b. **N. facialis (VII)** (Bknz. Şekil 10.6)
        - **Nucleus salivatorius superior**
          (1) Preganglİyonik lifleri ganglion pterygopalatinum ve ganglion submandibulare'ye uzanır.
        - **Ganglion pterygopalatinum**
          (1) Postgangliyonik lifleri glandula lacrimalis, burun ve damak mucozası bezlerini innerve eder.
        - **Ganglion submandibulare**
          (1) Postgangliyonik lifleri submandibüler ve sublingual bezlere gider.

     c. **N. glossopharyngeus (IX)** (Bknz. Şekil 9.5)
        - **Nucleus salivatorius inferior**
          (1) Preganglİyonik lifleri ganglion oticum'a gider.
        - **Ganglion Oticum**
          (1) Postgangliyonik lifleri parotis bezine gider.

     d. **N. vagus** (Bknz. Şekil 9.3 ve 9.4)
        - **Nucleus motorius dorsalis**
          (1) Preganglİyonik lifleri, visseral organların içinde veya bitişiğindeki intramural (terminal) gangliyonlara uzanır.
        - **İntramural (terminal) gangliyonlar**
          (1) Toraks ve batındaki organları kısa postgangliyonik lifler aracılığıyla transvers kolonun orta bölümüne kadar innerve eder.
        - **Nucleus ambiguus**
          (1) Preganglİyonik lifleri kalbin intramural gangliyonlarına (sinoatriyal ve atriyoventriküler düğümler) gider.

2. **Sacral bölüm**
   - Bu bölüm medulla spinalis S2-S4 segmentlerindeki parasempatik nöronlardan köken alır.
   - Postgangliyonik nöronları, innerve edilen organın üzerinde, yakınında veya duvarında yer alır.
   - Transvers kolonun orta bölümünün distalindeki kolon, mesane ve genital organlar dahil olmak üzere alt batın ve pelvik organları pelvik splanknik sinirler aracılığıyla innerve eder.
   - **Miktürisyon, defekasyon** ve **cinsel fonksiyonlarla** ilişkilidir.

C. Enterik bölüm

- Plexus submucosus (Meissner) ve plexus myentericus (Auerbach) dahil gastrointestinal kanalın pleksusları ve intramural (enterik) gangliyonlardan oluşur.
- Postgangliyonik adrenerjik sempatik girişlerin etkisi altındadır.
- Preganglİyonik kolinerjik parasempatik girişlerin etkisi altındadır.
- Santral sinir sistemi (SSS) innervasyonu kesildiğinde bağımsız olarak işlev görür.
- **Gastrointestinal motilitenin** kontrolünde temel role sahiptir.

III. VISCERAL AFFERENT LİFLER VE AĞRI

- Tüm sempatik ve parasempatik sinirler hem **GVA** hem de **GVE** lifler içerir.

A. GVA lifler ve innerve edilen yapılar

1. **GVA hücre gövdeleri**
   - Spinal gangliyonlarda, n.glossopharyngeus (IX) ve n.vagus (X)'un inferior gangliyonlarında ve n.facialis'in (VII) ganglion geniculi'sinde bulunur.

2. **GVA ağrı lifleri**
   - Ramus communicans albus'da bulunur.
   - Sempatik lifleri taşıyan sinirlere eşlik eder.
   - Hücre gövdeleri thoracolumbal bölgenin (T1-L2) spinal gangliyonlarında yer alır.
3. **GVA refleks lifler**
   - Hem sempatik hem parasempatik liflere eşlik eder.
   - Nuclei tractus solitarii'nin ortasında sonlanır ve öğürme refleksine aracılık eder.
4. **Sinus caroticus**
   - A. carotis communis bifürkasyonunda hafif genişleyen noktadır. İçerdiği baroreseptörler uyarıldığında bradikardiye ve kan basıncında düşüşe neden olur.
   - N. glossopharyngeus (IX)'dan gelen GVA lifler tarafından innerve olur.
5. **Glomus caroticus**
   - A. carotis communis bifürkasyonunun hemen üzerindeki bu küçük yapı, karbondioksit, oksijen ve pH düzeylerine yanıt veren kemoreseptörler içerir.
   - N. glossopharyngeus (IX) ve n. vagus (X)'dan gelen GVA lifler tarafından innerve olur.

B. Visceral ağrı

- Şu durumlardan kaynaklanır:
  1. **Distansiyon**
  2. **Spazm veya güçlü kasılmalar**
  3. **Mekanik uyarım**
  4. **Miyokard iskemisi**

C. Yansıyan visceral ağrı

- Ağrılı bir visseral uyarının, aynı medulla spinalis segmentinin somatik bir dermatomuna yanlış bir şekilde lokalize edilmesi veya yansıması

IV. BELİRLİ ORGANLARIN OTONOMİK İNNERVASYONU (Bknz. Tablo 20.1)

A. Göz

1. **Sempatik giriş**
   - **Hypotalamic nöronlar,** T1 ve T2 düzeyinde columna intermediolateralis'te bulunan nöronlar olan ciliospinal merkeze (Budge) uzanır.
   - **Columna intermediolateralis** (T1-T2), pregangliyonik lifleri truncus sympaticus aracılığıyla ganglion cervicale superius'a gider.
   - **Ganglion cervicale superius,** postgangliyonik lifleri a. carotis interna aracılığıyla kavernöz sinüse uzanır.
   - Pupillodilator lifler; fissura orbitalis superior'dan geçerek n. nasociliaris ve n. ciliaris longus ve brevis'ler aracılığıyla m.dilatator pupilla'ya giderler. Bazı pupillodilator lifler orbitaya girmeden önce n. caroticotympanicus ile birlikte seyreder; bu durum otitis media ile birlikte Horner sendromunun (ptozis, enoftalmus, miosis, yüzde kızarıklık ve kuruluğu) görülebilmesini açıklar.
   - M.tarsus superior'a **(Müller)** giden lifler üst göz kapağına **oftalmik arter** aracılığıyla ulaşır.
   - Göze gelen sempatik liflerin herhangi bir düzeyde kesilmesi **Horner sendromuna** neden olur.
2. **Parasempatik giriş** (Bknz. Şekil 16.4)
   - **Nucleus oculomotorius accessorius**'un, pregangliyonik lifleri n. oculomotorius (III) aracılığıyla ganglion ciliare'ye uzanır.
   - **Ganglion ciliare**'nin, postgangliyonik lifleri n. ciliaris brevis'ler (V_1) aracılığıyla m. sphincter pupilla ve m. ciliaris'e (akomodasyon sırasında lensin şeklini değiştirir) gider.
   - **Postgangliyonik** lifler pupiller ışık refleksinin efferent kolunu oluşturur.
   - Parasempatik girişin engellenmesi internal oftalmopleji (fikse [yanıt alınamayan] ve dilate pupil) ve sikloplejiye (akomodasyon paralizi) neden olur.

B. Kan damarları

- İnnervasyonunu OSS'nin **sempatik** bölümünden alır.

1. **Arterler ve arteriyoller**
   - Kütanöz ve splanknik kan damarlarının konstriksiyonu α-reseptörlerin sempatik uyarımıyla gerçekleşir.
   - İskelet kası arterlerinin dilatasyonu β-reseptörlerin sempatik uyarımıyla gerçekleşir.
   - Kan damarları parasempatik uyarımdan etkilenmez.
2. **Büyük venler ve venüller**
   - Yalnızca orta düzeyde innerve edilir.
3. **Cerebral kan damarları**
   - Kan dolaşımındaki metabolitlere yanıt verir (karbondioksit ve oksijen).

C. Kalp

1. **Sempatik giriş**
   - **Colmna intermediolateralis** (T1-T5), pregangliyonik lifleri üst torasik gangliyonlara ve truncus sympaticus'un üç servikal gangliyonuna gider.
   - **Truncus symphaticus rostralis**, postgangliyonik lifleri kardiyak sinirler aracılığıyla ventriküler ve atriyal duvarlara ve pacemaker dokuya uzatır.
   - **Kardiyak sinirlerin uyarılması** kalp hızında ve kardiyak kontraktilite kuvvetinde artışa yol açar.
2. **Parasempatik giriş**
   - N. vagus'un (X') **nucleus ambiguus**'u, pregangliyonik lifleri vagal sinir aracılığıyla atriyumların intramural gangliyonlarına ve sinoatriyal düğüme gider.
   - İntramural gangliyonlardan çıkan **postgangliyonik lifler** kalbi innerve eder.
   - **Vagal uyarılma** kardiyak kontraksiyonun kuvvetini ve hızını düşürür.

D. Mesane

- Parasempatik kontrol hakimdir.

1. **Sempatik giriş**
   - T12'den L3'e kadar plexus mesentericus inferior ve plexus hypogastricus inferior aracılığıyla detrusor ve internal sfinktere uzanır.
   - Sempatik liflerin hasar görmesi mesane fonksiyonunu etkilemez.
2. **Parasempatik giriş**
   - S2'den S3'e kadar nn. splanchnicii pelvici aracılığıyla detrusor ve internal üretral sfinktere uzanır.
   - Parasempatik uyarılma mesanenin boşaltılmasıyla sonuçlanır.
   - Paralizi atonik mesaneye neden olur; refleks veya istemli kontrol yoktur.
3. **Somatomotor giriş**
   - S2'den S4'e kadar n. pudendus aracılığıyla eksternal üretral sfinktere uzanır.
4. **Medulla spinalis'e duyusal giriş**
   - Hypogastrik, pelvik ve pudendal sinirler aracılığıyla gerçekleşir.
   - Hasarında taşma inkontinansı ile karakterize atonik mesane oluşur.
5. **Mesane duyusunun afferent yolu**
   - Miktürisyona sıkışmayı kontrol eder.
   - Anterolateral sistemin sakral lifleri ile birliktedir.
   - Bu yolakta yapılacak bir kesi, sıkışma hissinin kaybına ve taşma inkontinansına neden olur.
6. **Üst motor nöron (UMN) girişi**
   - İstemli miktürisyonu kontrol eder.
   - Lobulus paracentralis'ten tractus corticosacralis aracılığıyla (lig. denticulatum ve lcornu lateralis arasında) uzanır.
   - Bilateral bir kesi önlenemez bir nörojenik mesaneye yol açar. Duyu normaldir ancak hastanın miktürisyon üzerinde bir kontrolü yoktur; mesane dolar ve kortikal bir kontrol olmaksızın aniden boşalır.

V. KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Megakolon (Hirschsprung hastalığı)

- **Konjenital agangliyonik megakolon** olarak da adlandırılır.
- Kolonun fekal retansiyon ile birlikte aşırı dilatasyonu ve hipertrofisi ve ayrıca plexus myentericus'ta gangliyon hücrelerinin yokluğu ile karakterizedir.
- **Crista neuralis hücrelerinin kolona migrasyon yapamamış olmalarından** kaynaklanır.

B. Familyal disotonomi (Riley-Day sendromu)

- Anormal terleme, kan basıncı instabilitesi (ortostatik hipotansiyon), gastrointestinal kanaldaki yetersiz kas tonusundan ötürü beslenmede zorluk ve progresif duyusal kayıp ile karakterize **otozomal resesif bir hastalıktır**.
- **Otonomik ve duyusal gangliyonlardaki nöronların kaybından** kaynaklanır.

C. Raynaud hastalığı

- Ekstremitelerdeki terminal arterlerin ağrılı bir bozukluğudur.
- Soğuk veya emosyonel nedenlerle arteriyel ve arteriyoler kontraksiyon sonucunda parmakların idiyopatik paroksismal bilateral siyanozu ile karakterizedir.
- **Pregangliyonik sempatektomi** ile tedavi edilebilir.

D. Peptik ülser

- Artmış parasempatik (tonus) uyarılma nedeniyle **aşırı hidroklorik asit üretiminden** kaynaklanır.

E. Botulizm

- *Clostridium botulinum*'un toksini, motor uç plaklarındaki ve otonomik gangliyonlardaki sinapslarda bulunan presinaptik veziküllerden ACh'nin salınmasını engellediğinde meydana gelir.
- Çizgili kasların paralize olmasına yol açar.
- Otonomik kusurlar, ağız ve göz kuruluğu ve gastrointestinal ileustur.
- Duyusal kayıp olmaması ile karakterizedir.

Tekrar Testi

1. Postgangliyonik sempatik kolinerjik lifler ....'i innerve eder.

(A) M. detrusor
(B) Ductus deferens
(C) Glandula lacrimalis
(D) Ter bezleri
(E) Trigonum vesica

2. Aşağıdaki gangliyonlardan hangisi postgangliyonik parasempatik nöron içermez?

(A) Coeliac
(B) Ciliar
(C) Otic
(D) Pterygopalatin
(E) Submandibular

3. Aşağıdaki defisitlerden hangisi ganglion ciliare'nin harabiyetinden kaynaklanır?

(A) Cornea refleksinde kayıp
(B) Direkt pupilla refleksinde kayıp
(C) Gözyaşı azalması
(D) Miosis
(E) Ciddi ptosis

Soru 4 – 8

4 ila 8. soruların yanıt seçenekleri aynıdır. Her bir soru için lütfen bir yanıt seçiniz.

(A) Hirschsprung hastalığı
(B) Horner sendromu
(C) Peptik ülser hastalığı
(D) Raynaud hastalığı
(E) Riley-Day sendromu

Aşağıdaki özelliklerden her birini en uygun tanımlanan durum ile eşleştiriniz.

4. Artmış parasempatik uyarımdan kaynaklanır.

5. Parmakları etkileyen ağrılı, vazospastik bir bozukluktur.

6. Anormal terleme ve kan basıncı instabilitesi ile karakterize otozomal ressesif bir hastalıktır.

7. Plexus Myentericus'taki gangliyon hücrelerinin konjenital yokluğundan kaynaklanır.

8. Anizokori ve terleme kaybı vardır.

Soru 9 – 14

9 ila 14. soruların yanıt seçenekleri aynıdır. Her bir soru için lütfen bir yanıt seçiniz.

(A) ACh
(B) Dopamin
(C) Nitrik oksit
(D) Norepinefrin
(E) VİP

Aşağıda belirtilen özellikleri uygun nörotransmitter ile eşleştiriniz.

9. Bir vazodilatatördür.

10. SIF hücrelerinin nörotransmitteridir.

11. Apokrin ter bezlerini innerve eder.

12. Ekrin (merokrin) ter bezlerini innerve eder.

13. Penil ereksiyondan sorumlu transmitterdir.

14. Erektör pilinin nörotransmitteridir.

Cevaplar ve Açıklamalar

1 - D. Postgangliyonik sempatik kolinerjik lifler ekrin (merokrin) ter bezlerini ve bazı kan damarlarını innerve eder; ancak kan damarları baskın olarak postgangliyonik sempatik adrenerjik lifler tarafından innerve edilir. Aksilladaki apokrin ter bezleri adrenerjik lifler ile innerve edilir; bu bezler mental strese yanıt olarak sekresyon yapar.

2 - A. Gangliyon coeliacum, postgangliyonik nöronlar bulunduran bir sempatik prevertebral (kollateral) gangliyondur.

3 - B. Ganglion ciliare'nin harabiyeti, pupiller ve siliyer sfinkterleri innerve eden postgangliyonik parasempatik lifleri engeller; bu da direkt pupiller refleksin kaybına, midriyazise ve akomodasyon kaybına yol açar. Ayrıca, postgangliyonik sempatik vazomotor lifler de engellenir ve gözde hiperemi oluşur. Postgangliyonik sempatik pupilladilatatör lifler irise nazosiliyer ve uzun siliyer sinirler aracılığıyla ulaşır. Ağır ptozis, levator palpebrayı innerve eden liflerin etkilendiği okulomotor paraliziden kaynaklanır. Hafif ptozis, m.tarsalis superior'u innerve eden okulosempatik liflerdeki bir lezyondan kaynaklanır (Horner sendromu).

4 - C. Peptik ülser hastalığı artmış parasempatik tonus nedeniyle meydana gelir.

5 - D. Raynaud hastalığı parmakları etkileyen ağrılı vazospazmlar ile karakterize selim (iyi huylu) bir simetrik hastalıktır.

6 - E. Riley-Day sendromu, bir diğer adıyla familyal disotonomi, anormal terleme ve kan basıncı instabilitesi ile karakterize otozomal resesif bir hastalıktır.

7 - A. Konjenital agangliyonik megakolon (Hirschsprung hastalığı) crista neuralis hücrelerinin distal kolonun (sigmoid kolon ve rektum) duvarına göç ederek myenterik pleksusu oluşturamamasından kaynaklanır. Fekal retansiyon ile birlikte kolonun aşırı dilatasyon ve hipertrofisi ile karakterizedir.

8 - B. Anizokori (eşit olmayan pupiller) ve hemianhidrozis (yüzün bir yarısında terleme kaybı) Horner sendromunda görülür; bu sendromda ayrıca ptozis ve miyozis de bulunur.

9 - E. Vazoaktif intestinal peptid (VİP) postgangliyonik parasempatik liflerde ACh ile eş konumda bulunan bir vazodilatördür.

10 - B. SIF hücrelerinin nörotransmitteri dopamindir.

11 - D. Apokrin ter bezlerini norepinefrin innerve eder; aksilla ve anal bölgedeki bu bezler emosyonel strese yanıt verir.

12 - A. Isı stresine yanıt veren ekrin (merokrin) ter bezlerini ACh innerve eder.

13 - C. Penil ereksiyondan sorumlu nörotransmitter nitrik oksittir.

14 - D. Erektör pilinin nörotransmitteri norepinefrindir.

bölüm 21

Nörotransmitterler ve Yolakları

Öğrenim Hedefleri

- Nörotansmitterleri ile nitelenmiş değişik yolak tiplerini sayar.
- Asetilkolin, dopamin, nor-epinefrin, serotonin, opioid ve nonopioid peptidler ile amino asitlerin major yolakları, işlevleri ve niteliklerini tanımlar.
- Endojen ağrı kontrol yolaklarını tanımlar.

I. GİRİŞ

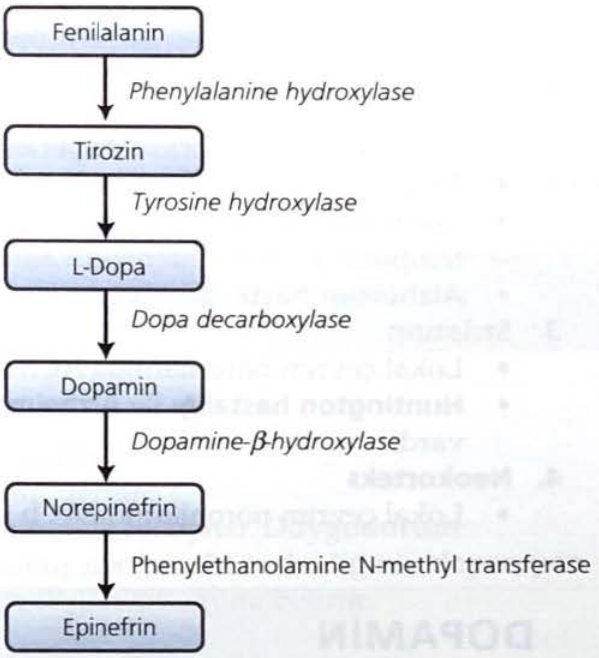
A. Nörotransmitterler

- Kimyasal maddeler uyarı üzerine presinaptik nöronlardan salınır. Sinir uyarısı etkilerini postsinaptik nöronlarda veya reseptör hücrelerde üretirler.

B. Nörokimyasal yolaklar ve yerleri

- Nörotransmitterlerinin kimyasal yapılarına göre sınıflandırılabilirler

1. **Monoaminerjik yolaklar**
   - Nörotransmitter olarak **monoaminlerden** yararlanırlar; tek amino grubu içerirler. Monoaminler dopamin, norepinefrin, epinefrin ve serotonini kapsar.
   a. **Katekolaminerjik yolaklar**
      - Tek katekol çekirdeği içeren bir monoamin kullanırlar. Katekolaminler **dopamin, norepinefrin** ve **epinefrini** kapsar
      - Dopaminerjik, noradrenerjik (norepinefrinerjik) ve adrenerjik (epinefrijenik) yolakları kapsar.
   b. **İndolaminerjik yolaklar**
      - Tek indol çekirdeği içeren bir monoamin kullanırlar. Serotonin bir indolamindir.
      - Serotonerjik yolakları kullanırlar.
2. **Kolinerjik yolaklar**
   - Nörotransmitter olarak **asetilkolini** (ACh) kullanırlar.
3. **Peptiderjik yolaklar**
   - Nörotransmitter olarak **peptidleri** kullanırlar.
4. **Gamma-aminobutirik asit (GABA)–erjik yolaklar**
   - Nörotransmitter olarak **GABA'i** kullanırlar.
5. **Glutamaterjik yolaklar**
   - Nörotransmitter olarak **glutamatı** kullanırlar.
6. **Glisinerjik yolaklar**
   - Nörotransmitter olarak **glisini** kullanırlar.
7. **L-Arjinin–nitrik oksit yolağı**
   - Gazımsı nörotransmitter **nitrik oksiti** kullanırlar (Şekil 21.1).



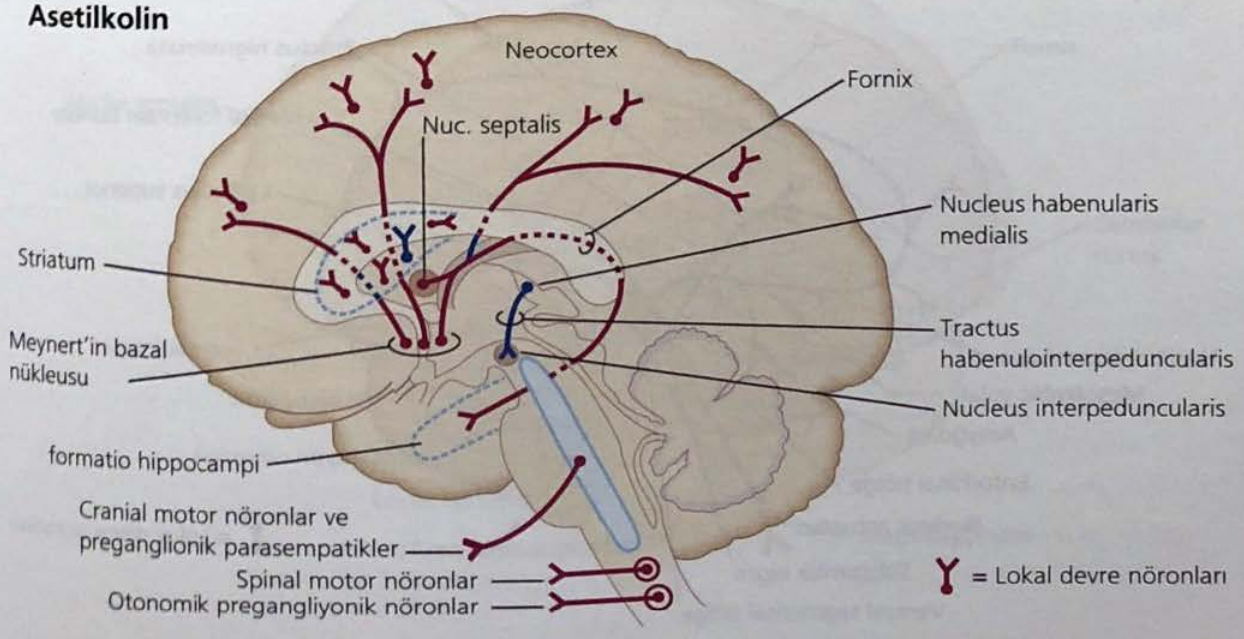
ŞEKİL 21.1. Katekolaminlerin fenialaninden sentezi. Norepinefrinden türev alan epinefrin primer olarak adrenal medullada bulunur.

II. ASETİLKOLİN

A. Nitelikler

- Dolaylı olarak kolin asetiltransferans belirteci ile belirlenebilir.
- Periferik sinir sistemi (PSS), nöromüsküler kavşak, parasempatik sinir sistemi, preganglionik sempatik lifler ve ter bezlerine giden postganglionik sempatik liflerin majör nörotransmitteri.
- Beyin sapı ve omurilikteki somatik ve viseral motor çekirdeklerin nöronlarında bulunur.

B. Major kolinerjik yolaklar (Şekil 21.2)



ŞEKİL 21.2. ACh-içeren nöronların dağılımı ve aksonal projeksiyonları. Meynert'in bazal nükleusu tüm kortekse projekte olur; bu nükleus Alzheimer hastalığında dejenere olur. Striatal ACh-lokal devre nöronları Huntington koresinde yozlaşır. ACh= asetilkolin

1. **Septal nükleuslar**
   - Fornix aracılığıyla formatio hippocampi'ye projeksiyon gönderirler.
2. **Meynert'in bazal nükleusları**
   - Bazal ön beyinde substantia innominata'da, globus pallidus ile substantia perforata anterior arasında yerleşmişlerdir.
   - Neokorteksin tümüne projeksiyon gönderirler.
   - Locus ceruleus, rafe nükleusu, substantia nigra, amigdala ile orbitofrontal ve temporal kortekslerden girdi alır.
   - **Alzheimer hastalığı**'nda bozulur.
3. **Striatum**
   - Lokal çevrim nöronlarında ACh içerir.
   - **Huntington hastalığı** ile **Alzheimer hastalığı**'nda bozulan kolinerjik nöronları vardır.
4. **Neokorteks**
   - Lokal çevrim nöronlarında ACh içerir.

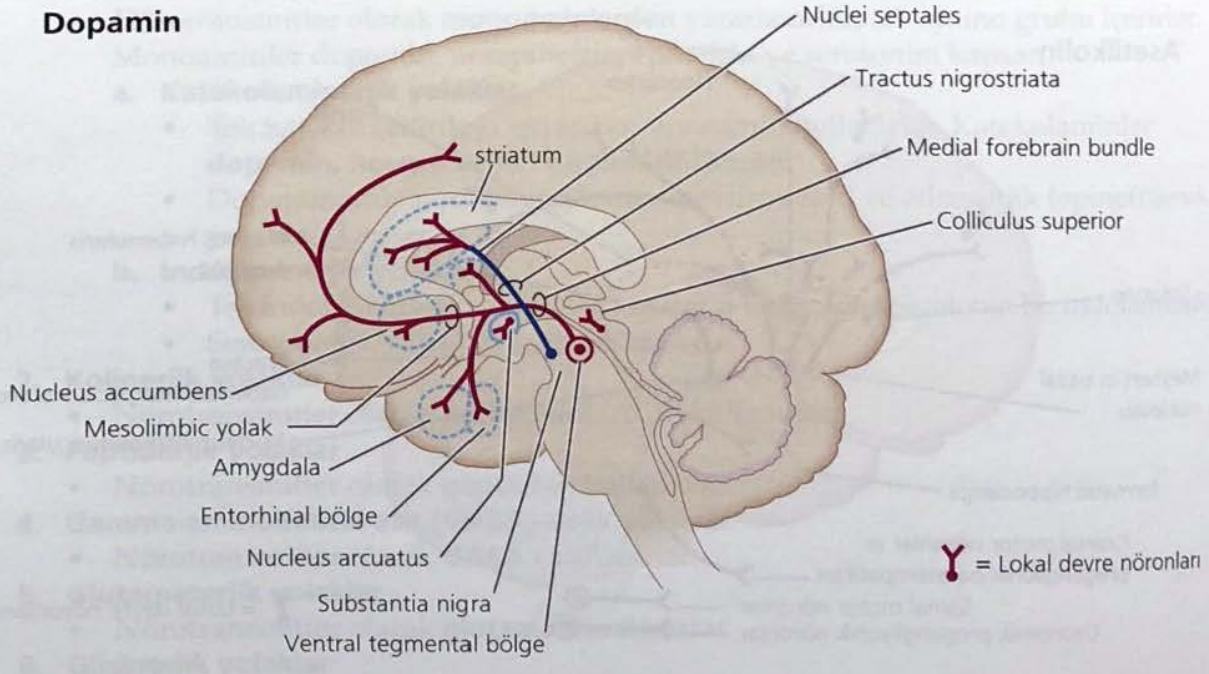
III. DOPAMİN

A. Nitelikler

- Bir **katekolamindir**.
- Tirozin hidroksilaz belirteci ile belirlenebilir.
- Bilişsel, motor ve nöroendokrin işlevlerde rol oynar
- **Parkinson hastalığı**'nda azalmıştır.
- Şizofreniklerde üretimi artmıştır.

B. Major dopaminerjik yolaklar (Şekil 21.3)

1. **Tractus nigrostriata**
   - Substantia nigra, striatuma projekte eder.
   - Dopaminerjik nigral nöronların yıkımı **parkinsonizm** ile sonuçlanır.



ŞEKİL 21.3. Dopamin-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Mesencephalon'dan iki majör çıkan dopamin yolağı yükselir: substantia nigra'dan nigrostriatal yol ve ventral tegmental alandan mezolimbik yol. Parkinson hastalığında substantia nigra ve ventral tegmental alanda dopaminerjik hücrelerin kaybı gerçekleşir.

2. **Mezolimbik yolak**
   - Ventral tegmental alan limbik sistemin tüm kortikal ve subkortikal yapılarına projeksiyon gönderir.
   - Davranış ve şizofren ile bağlantılıdır.
3. **Tuberohypophyseal (tuberoinfundibular) yolak**
   - Hypothalamusun arkuat çekirdeği infundibulumun portal damarlarına projekte eder.
   - Dopamin salınımı adenohipofizden **prolaktin** salınımını inhibe eder.

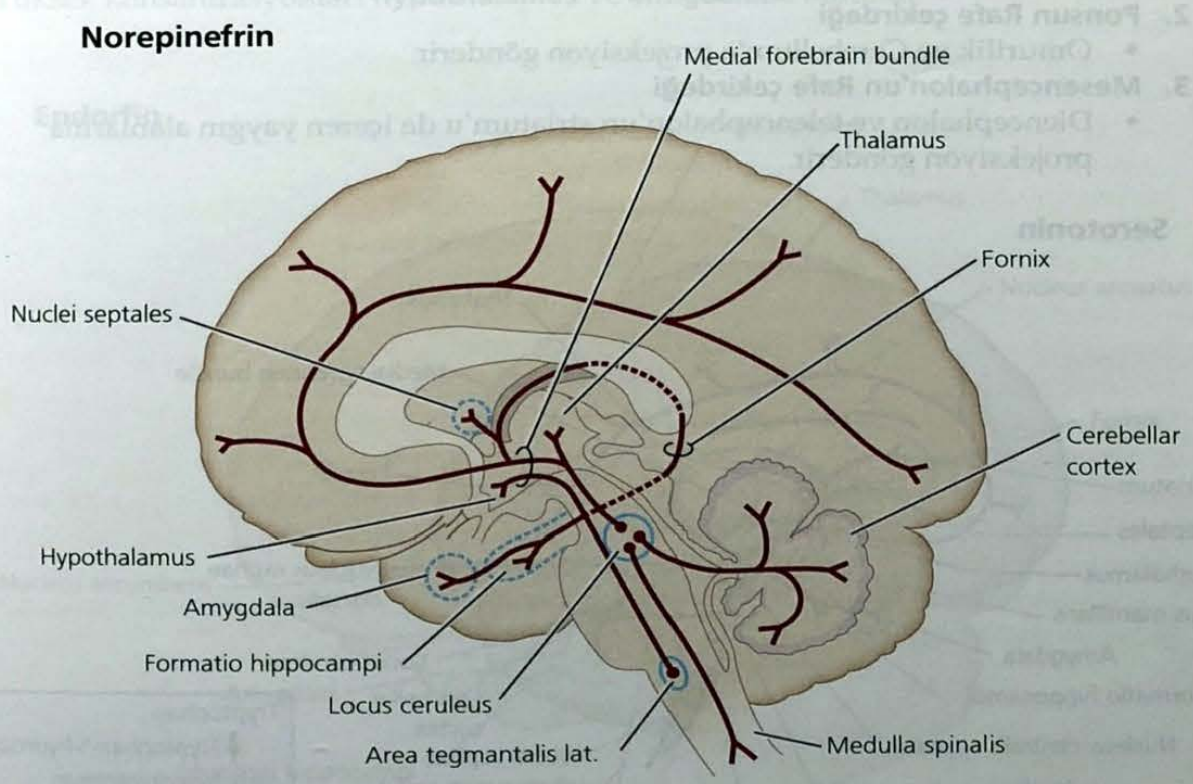
IV. NOREPINEPHRINE (NORADRENALIN)

A. Nitelikler

- Bir katekolamindir.
- Dopamin β-hidroksilaz belirteci ile belirlenebilir.
- Postgangliyonik sempatik nöronların transmitteridir.
- **Mood (duygudurum)** oluşumu ve sürdürümünde rol oynar. Duygudurum bozukluklarının katekolamin hipotezi, azalmış norepinefrin etkinliğinin **depresyon** ve artmış norepinefrin etkinliğinin ise **mani** ile ilişkili olduğunu belirtir.

B. Noradrenerjik yolaklar (Şekil 21.4)

1. **Lokus seruleus (Locus ceruleus)**
   - Merkezi sinir sistemindeki (MSS) noradrenerjik nöronların en büyük konsantrasyonunu kapsar.
   - Pons ve mesencephalon'da bulunur.
   - MSS'nin bütün kısımlarına projekte olur.
   - Girdilerini korteks, limbik sistem, retiküler formasyon, rafe çekirdeği, cerebellum ve medulla spinalis'ten alır.



ŞEKİL 21.4. Norepinefrin-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Pons ve mesencephalon'da bulunan lokus seruleus noradrenerjik liflerin baş kaynağıdır. Lokus seruleus MSS'nin tüm kısımlarına projeksiyon gönderir. MSS = merkezi sinir sistemi.

- Alzheimer hastalığı ve Parkinson hastalığında belirgin bir nöron kaybı gösterir.
- **Anksiyete** ve **panik bozukluk**larında rol oynadığı varsayılır.

2. **Lateral tegmental area**
   - Bulbus ve ponsta bulunur.
   - Santral tegmental yol ve medial önbeyin demeti yoluyla hypothalamus ve thalamus'a projekte olur.

V. SEROTONIN (5-HYDROXYTRYPTAMINE [5-HT])

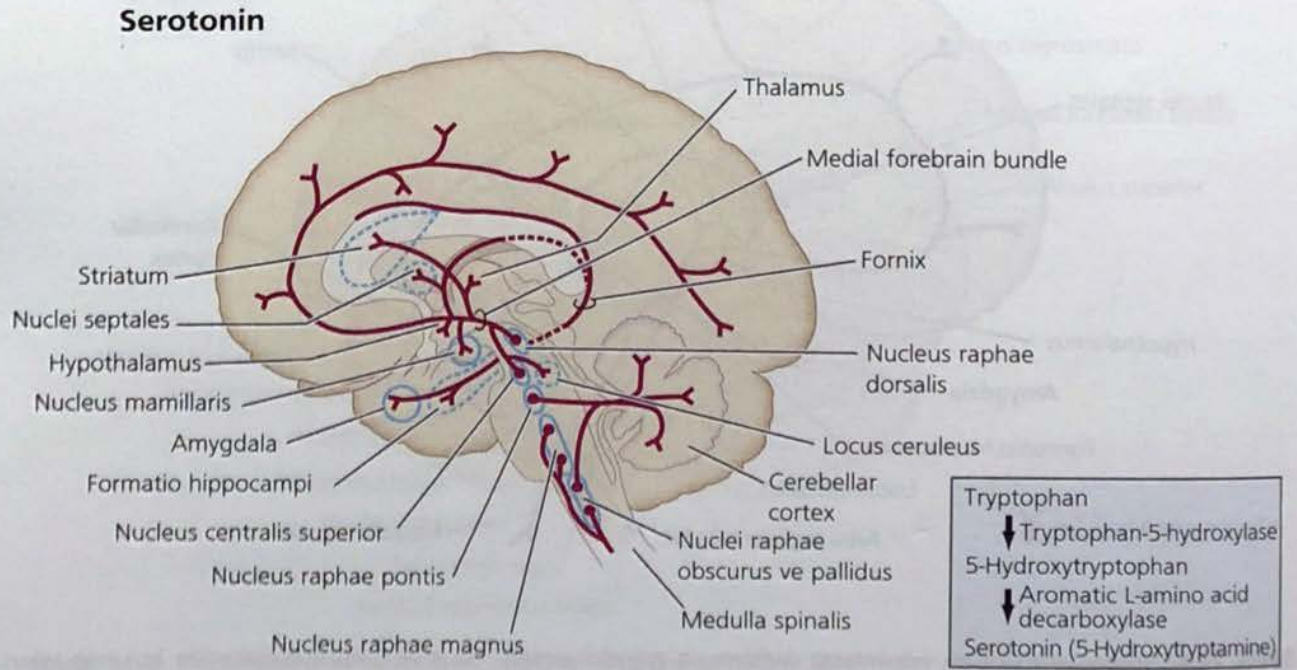
A. Nitelikler

- Triptofan hidroksilaz belirteci ile belirlenebilir.
- Uyarılmanın etkilenmesi, duyusal algılama, emosyon ve yüksek bilişsel işlevlerde önemli bir rol oynar.
- **Permisif serotonin hipotezi** azalmış 5-HT etkinliğinin katekolaminlerin azalmış. düzeylerinin depresyon ve artmış düzeylerinin maniye neden olmasına olanak verdiğini belirtir.
- **Ciddi depresyon** ve **insomnia** düşük 5-HT düzeyleri ve **"mani"** yüksek 5-HT etkinliğiyle ilişkilidir. Obsesif-kompulsif bozukluğun altında 5-HT işlev bozukluğunun yattığına inanılmaktadır.
- Trisiklik antidepresanlar ve fluoksetin, geri alımını azaltarak 5-HT yararlanılırlığını artırır.

B. Major serotonerjik yolaklar (Şekil 21.5)

- 5-HT nöronları sadece beyin sapında **rafe çekirdeği**nde bulunur. Rafe çekirdeği MSS'nin tümüne yaygın olarak projeksiyon gönderir (Bknz. Şekil 21.4).

1. **Bulbus'un Rafe çekirdeği**
   - Medulla spinalis'in cornu posterior'larına projeksiyon gönderir.
2. **Ponsun Rafe çekirdeği**
   - Omurilik ve Cerebellum'a projeksiyon gönderir.
3. **Mesencephalon'un Rafe çekirdeği**
   - Diencephalon ve telencephalon'un striatum'u da içeren yaygın alanlarına projeksiyon gönderir.



ŞEKİL 21.5. 5-HT (serotonin)-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Serotonin içeren nöronlar rafe nükleusunda bulunurlar. Önbeyin, cerebellum ve medulla spinalis'e yaygın olarak projeksiyon gönderirler. Ekli tablo serotoninin sentez yolağını göstermektedir.

C. Pineal bez (epifiz)

- Vücuttaki en yüksek 5-HT konsantrasyonunu kapsar.
- 5-HT'i melatonine çeviren pinalositleri içerir.

VI. OPIOID PEPTID'LER

A. Endorfinler (Şekil 21.6)

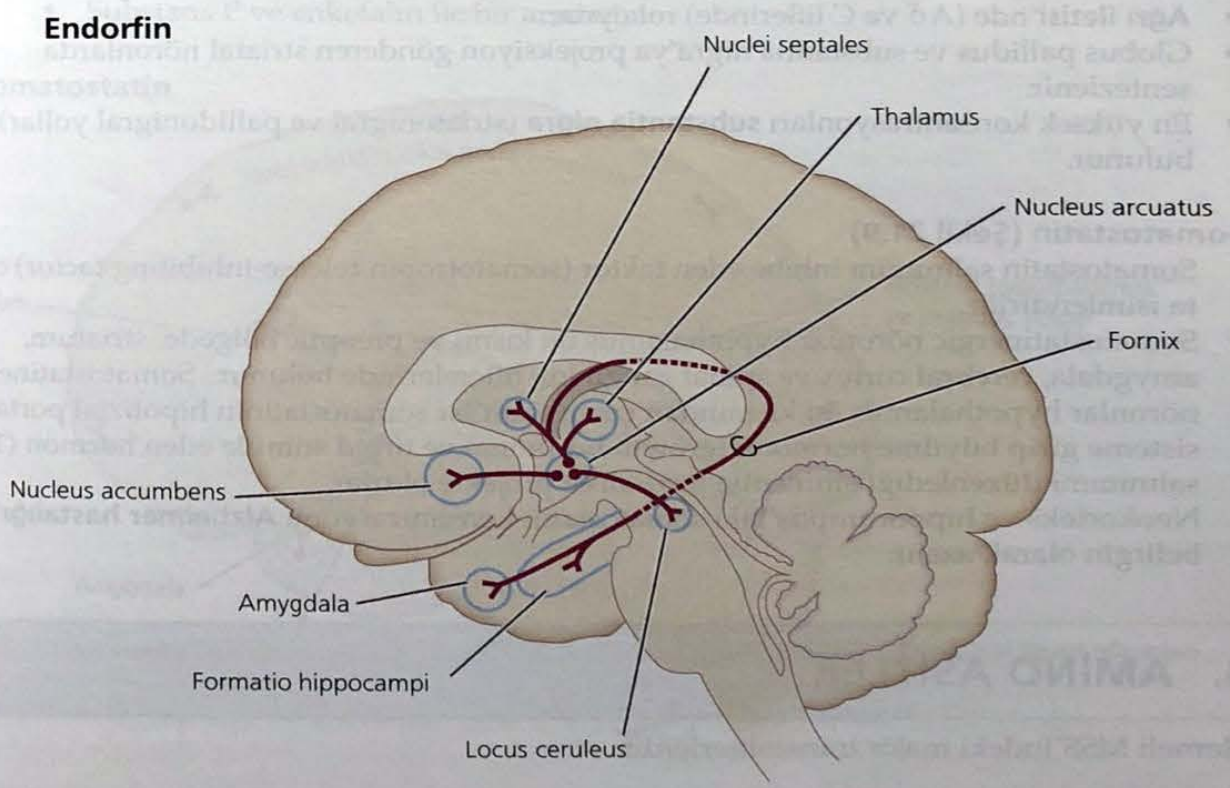
- Adrenokortikotropik hormonun (ACTH) prekürsörü olan **pro-opiomelanokortin** (POMC)'den türev alırlar.
- Beyinde bulunan majör endorfin olan β-endorfini kapsar.
- **Endokrin işlevler**de majör bir rol oynuyor görünmektedirler.
- Endorfinerjik nöronlar hemen hemen sadece **hypothalamus'**ta (arkuat ve premamiller çekirdekler) bulunur. Bu nöronlar hypothalamus, amigdala, nucleus akümbens, septal saha, thalamus ve locus ceruleus'a (mesencephalon ve pons) projeksiyon gönderirler.

B. Enkefalin'ler (Şekil 21.7)

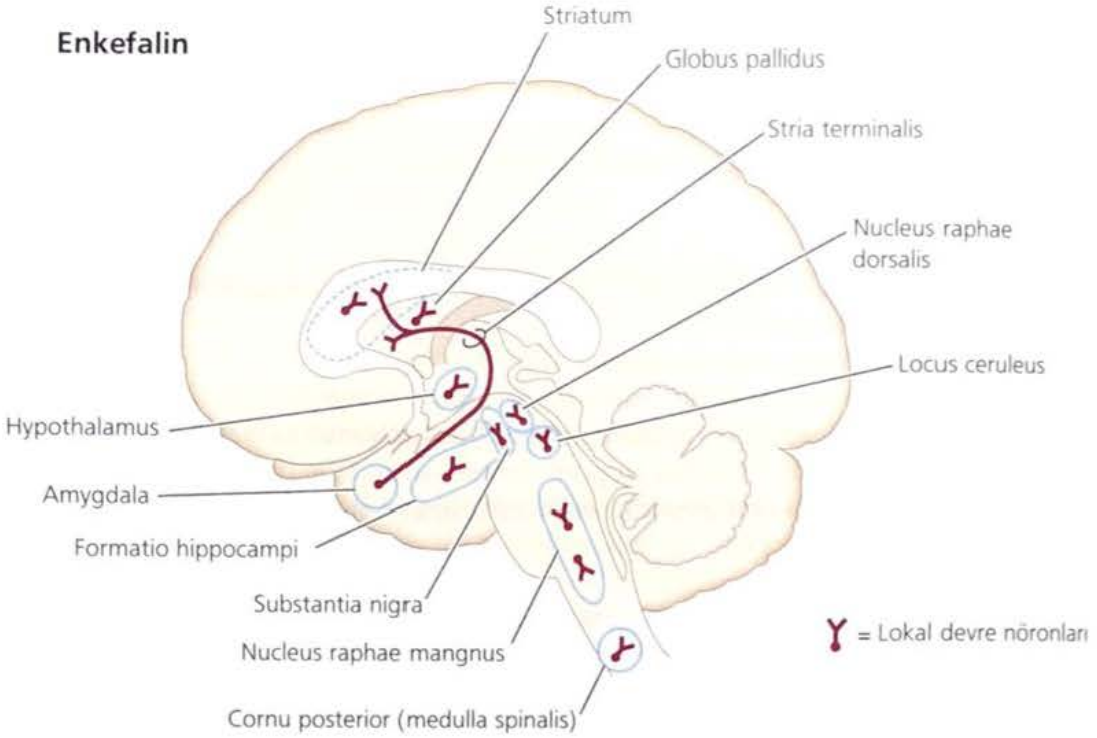
- **Proenkefalin** den türerler.
- En yaygın dağılım gösteren ve en fazla miktardaki opioid peptidlerdir.
- En yüksek konsantrasyonları **globus pallidus'**ta bulunur.
- Globus pallidus'a projeksiyon gönderen striatal nöronlarda sentezlenirler.
- Esas olarak limbik ve striatal sistemlerin lokal devrelerinde bulunurlar.
- Dopamin, norepinefrin, ACh ve GABA ile bir arada bulunurlar.
- Medulla spinalis'in cornu posterior'unda **ağrı baskılamada** rol oynarlar.

C. Dinorfin'ler

- **Prodinorfin**den türer.
- Genelde enkefalin'lerin dağılım haritasını izlerler.
- Yüksek konsantrasyonları **hypothalamus** ve **amigdala**da bulunur.



ŞEKİL 21.6. Endorfin-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Endorfinerjik nöronların hemen hemen hepsi hypothalamus'ta (arkuat nükleus) bulunurlar.



ŞEKİL 21.7. Enkefalin-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Birincil olarak limbik ve striatal sistemlerin lokal devrelerinde bulunurlar. Beyin sapı ve omurilikteki enkefalinerjik nöronlar ağrı baskılama düzeneklerinde rol oynarlar.

VII. NONOPIOID NEUROPEPTID'LER

A. Substans P (Şekil 21.8)

- Bir eksitatör nörotransmitterdir.
- Substantia gelatinosa'ya projeksiyon gönderen spinal gangliyon hücrelerinde bulunur.
- **Ağrı iletisi**'nde (Aδ ve C liflerinde) rol oynar.
- Globus pallidus ve substantia nigra'ya projeksiyon gönderen striatal nöronlarda sentezlenir.
- En yüksek konsantrasyonları **substantia nigra** (striatonigral ve pallidonigral yollar) bulunur.

B. Somatostatin (Şekil 21.9)

- Somatostatin salınımını inhibe eden faktör (somatotropin release-inhibiting factor) olarak ta isimlendirilir.
- Somatostatinergic nöronlar hypothalamus ön kısmı ve preoptic bölgede, striatum, amygdala, cerebral cortex ve spinal gangliyon hücrelerinde bulunur. Somatostatinergic nöronlar hypothalamus ön kısmından çıkan axon'lar somatostatinin hipofizial portal sisteme girip büyüme hormonu (growth hormone) ve tiroid stimüle eden hormon (TSH) salınımını düzenlediği eminentia medialis'e projekte olurlar.
- Neokorteks ve hippocampus'taki somatostatin konsantrasyonu **Alzheimer hastalığı**'nda belirgin olarak azalır.

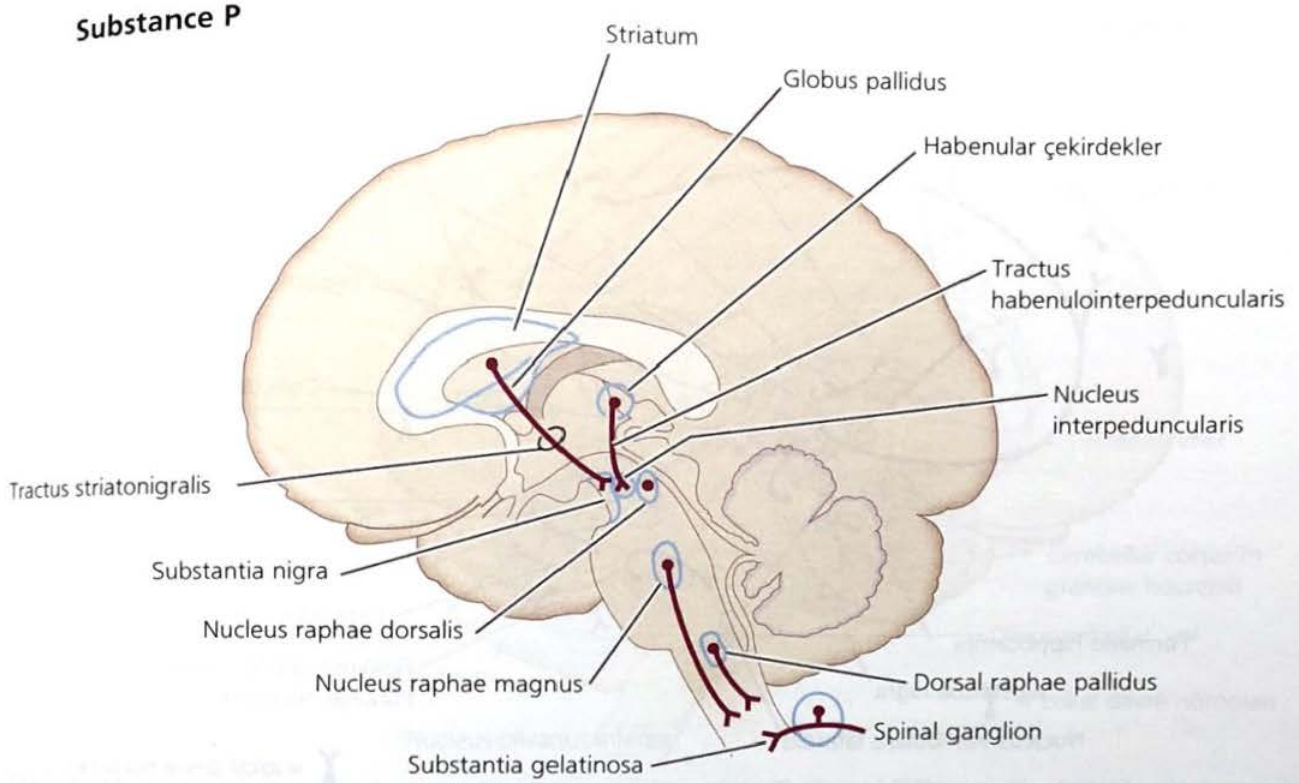
VIII. AMİNO ASİTLER

- Memeli MSS'indeki majör transmitterlerdir.

A. İnhibitör amino asit transmitterler

- **Bir asidik ve bir amin işlevi** olan alifatik amino asitlerdir.

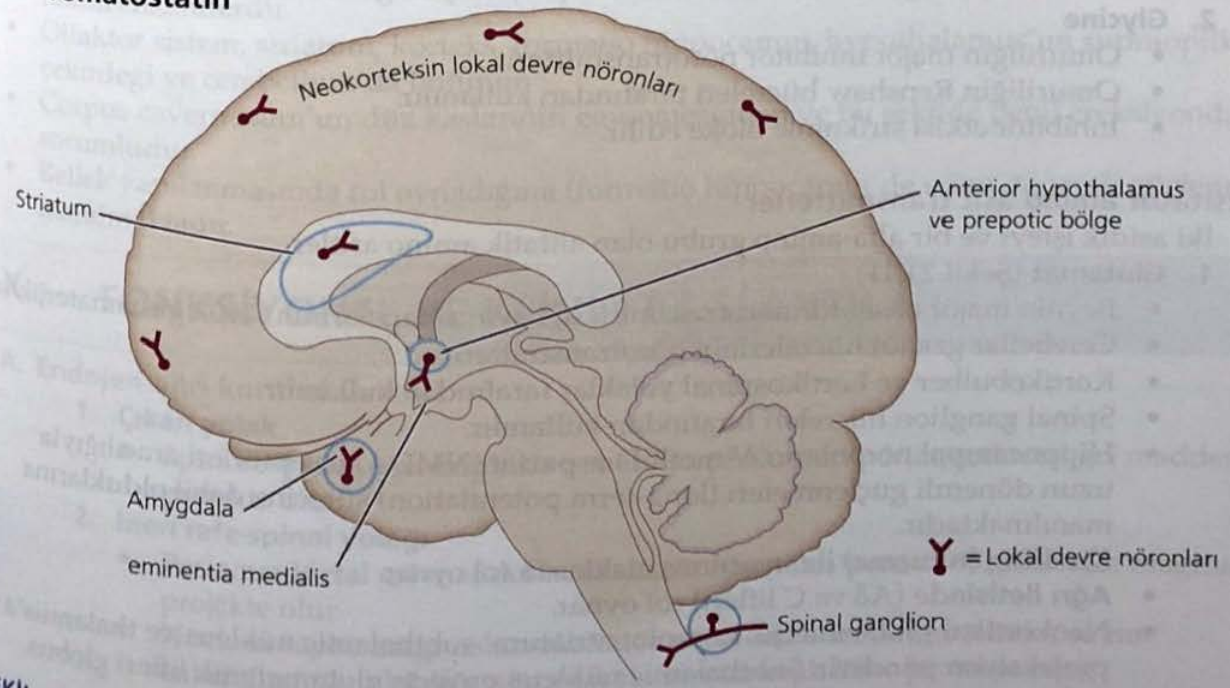
Substance P



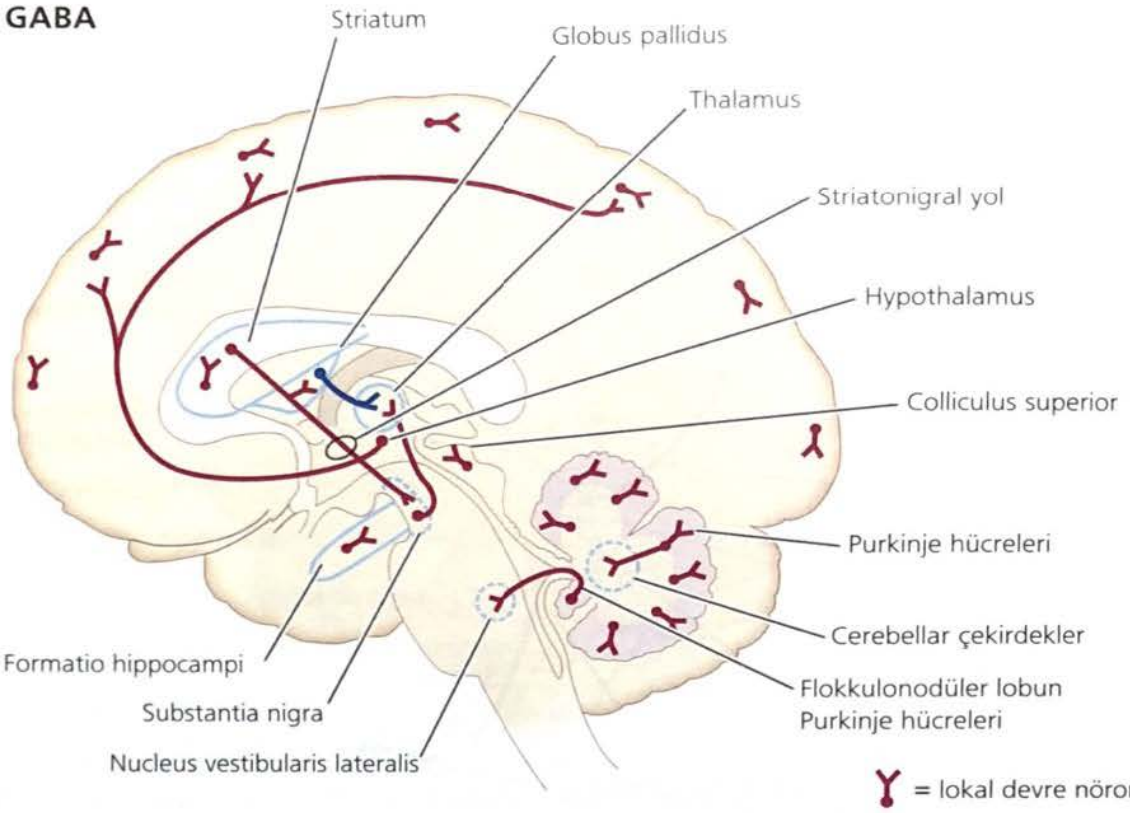
ŞEKİL 21.8. Substance P-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Substance P spinal gangliyonların nosiseptif reseptörlerinin nörotransmitteridir. Striatal substance P nöronları striyatonigral yol aracılığıyla substantia nigra'ya projekte olur.

1. **GABA** (Şekil 21.10)
   - Glutamik asit dekarboksilaz belirteci ile lokalize edilebilir.
   - Beynin majör inhibitör nörotransmitteri.
   - Substans P ve enkefalin ile bir aradadır.

Somatostatin



ŞEKİL 21.9. Somatostatin-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. Somatostatin birincil olarak anterior hypothalamus ve preoptik alanda bulunur. Somatostatinerjik nöronlar hipofizel portal sisteme projekte olur ve böylece growth hormonun salınımını düzenlerler.



ŞEKİL 21.10. GABA-içeren nöronların dağılımı ve projeksiyonları. GABA-erjik nöronlar MSS'nin majör inhibitör nöronlarıdır. GABA lokal devre nöronları neocortex, allocortex ve cerebellar cortex'te (Purkinje hücreleri) bulunur. Striatal GABA-erjik nöronlar globus pallidus ve substantia nigra'ya projeksiyon gönderir. Pallidal GABA-erjik nöronlar talamus ve subtalamik nükleusa projeksiyon gönderir. GABA = gammaaminobutirik asit.

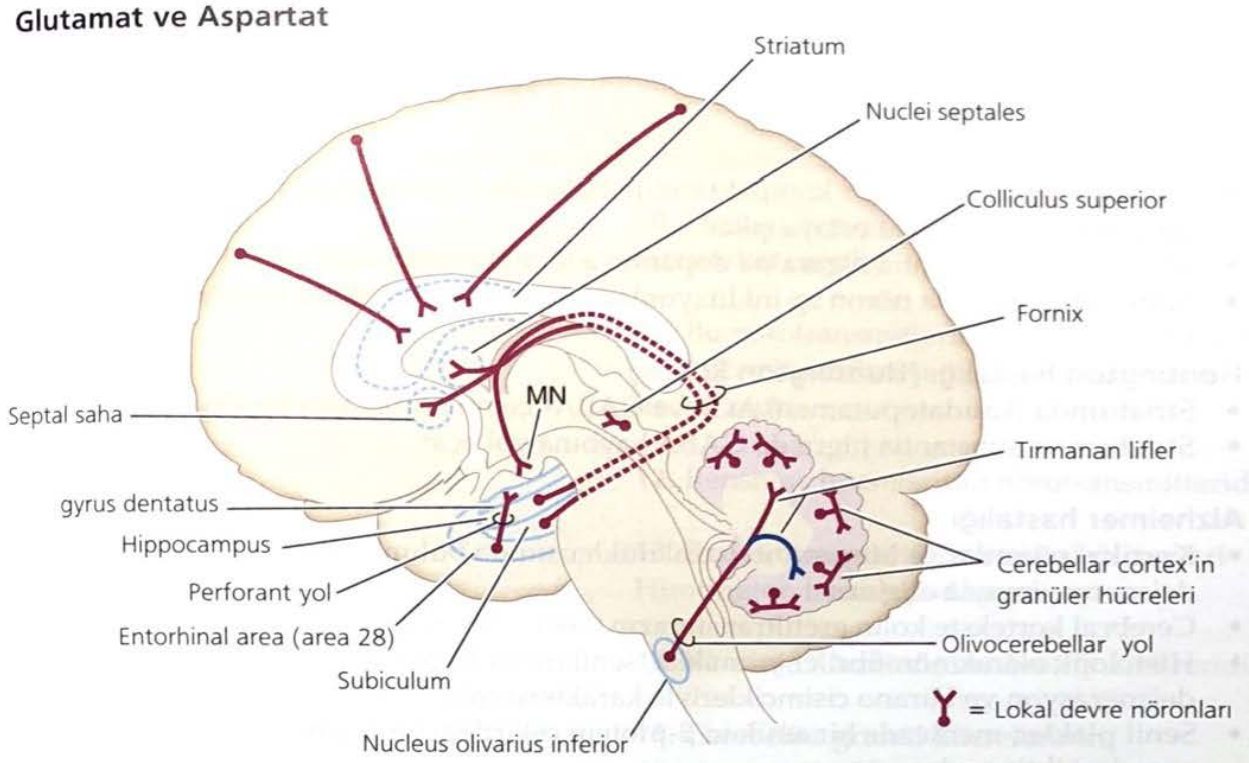
- Cerebellar korteksin Purkinje, stellate, basket ve Golgi hücreleri GABA-erjiktir (Bknz. Şekil 19.3)
- GABA-erjik striatal nöronlar globus pallidus ve substantia nigra'ya projekte olur.
- GABA-erjik pallidal nöronlar thalamus'a projeksiyon gönderirler.
- GABA-erjik nigral nöronlar thalamus'a projeksiyon gönderirler.

2. **Glycine**
   - Omuriliğin majör inhibitör nörotransmitteri.
   - Omuriliğin Renshaw hücreleri tarafından kullanılır.
   - İnhibitör etkisi strikninle bloke edilir.

B. Eksitatör amino asit transmitterler

- İki asidik işlevi ve bir alfa-amino grubu olan alifatik amino asitler

1. **Glutamat** (Şekil 21.11)
   - Beynin majör eksitatör nörotransmitteri; beyin sinapslarının %60'ı glutamaterjiktir.
   - Cerebellar granül hücrelerinin nörotransmitteri.
   - Kortikobulber ve kortikospinal yolaklar tarafından kullanılır.
   - Spinal ganglion hücreleri tarafından kullanılır.
   - Hippocampal nöronların *N*-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörleri aracılığıyla uzun dönemli güçlenmeleri (long-term potentiation) sürecine dahil olduklarına inanılmaktadır.
   - Kindling (tutuşma) ile uyarılmış ataklarda rol oynar.
   - **Ağrı iletisi**nde (Aδ ve C lifleri) rol oynar.
   - Neokortikal glutamaterjik nöronlar striatum, subthalamic nükleus ve thalamus'a projeksiyon gönderir. Subthalamic nükleus projects glutamaterjik lifleri globus pallidus'a projekte eder.
2. **Aspartat** (Bknz. Şekil 21.11)
   - Beynin major eksitatör transmitteri.
   - Cerebellum'un tırmanan liflerinin transmitteri



ŞEKİL 21.11. Glutamat- ve aspartat-içeren nöronlar ve projeksiyonları. Glutamat MSS'nin majör eksitatör nörotransmitteri olarak nitelendirilir. Kortikal glutamaterjik nöronlar striatuma; hipokampal ve subicular glutamaterjik nöronlar fornix yoluyla septal alan ve hipotalamusa projekte olurlar. Nucleus olivarius inferior serebelluma aspartaterjik lifleri projekte eder. Serebellumun granül hücreleri glutamaterjiktir. MSS = merkezi sinir sistemi; MN = mamiller nükleus.

IX. NİTRİK OKSİT

- Nitrik oksit sentetazın arginini sitrüllin ve nitrik oksite dönüştürmesi ile üretilen gazımsı bir nörotransmitterdir.
- Olfaktor sistem, striatum, korteks, formatio hippocampi, hypothalamus'un supraoptik çekirdeği ve cerebellum'da bulunur.
- Corpus cavernosum'un düz kaslarının gevşemesinden ve bu şekilde penil ereksiyondan sorumludur.
- Bellek yapılanmasında rol oynadığına (formatio hippocampi'de uzun dönemli güçlenme) inanılmaktadır.

X. FONKSİYONEL VE KLİNİK BAĞLANTILAR

A. Endojen ağrı kontrol sistemi

1. Çıkan yolak

- Spinoretiküler ağrı impulsları mesencephalon'un periaqueductal gri maddesine projekte olur.

2. İnen rafe-spinal yolağı

- Periaqueductal gri maddenin eksitatör nöronları ponsta nükleus rafe magnus'a projekte olur.
- Nucleus raphe magnus'un eksitatör nöronları substantia jelatinosa'nın enkefalinerjik inhibitör nöronlarına serotonerjik lifler projekte eder.
- Substantia jelatinosa'nın enkefalinerjik inhibitör nöronları gelen ağrı lifleri (substans P) ile spinoretiküler ve spinotalamik yollar meydana getiren yolak nöronlarını inhibe eder.

3. **İnen ceruleospinal yolak**
   - Locus ceruleus'tan omuriliğe projekte olur.
   - Çıkan ağrı yolaklarını oluşturan nöronları direkt inhibe ettiği düşünülmekte.

B. Parkinson hastalığı

- Substantia nigra'nın pars kompaktasında bulunan dopaminerjik nöronların dejenerasyonu sonucu ortaya çıkar.
- Striatum ve substantia nigara'da dopamin azalmasına yol açar.
- Substantia nigra'da nöron içi inklüzyonlar, Lewy cisimciklerinin oluşumuna yol açar.

C. Huntington hastalığı (Huntington koresi)

- Striatumda (kaudatoputamen) ACh-ve GABA-içeren nöronların kaybıyla oluşur.
- Striatum ve substantia nigra'da GABA kaybına yol açar.

D. Alzheimer hastalığı

- Kortikal nöronlar ve Meynert'in bazal nükleusunda bulunan kolinerjik nöronların dejenerasyonuyla oluşur.
- Cerebral kortekste kolin asetiltransferazın %60-%90 kaybıyla birliktedir.
- Histolojik olarak nörofibriler yumaklar, senil (nöritik) plaklar, granüluvakuolar dejenerasyon ve Hirano cisimcikleriyle karakterizedir.
- Senil plaklar, merkezde bir amiloid β-protein çekirdeği ve dejenere olmuş sinir hücre süreçleri ihtiva eder.

E. Myastenia gravis

- Nikotinik ACh reseptör antibadilerinin varlığıyla oluşan bir otoimmün sendromdur.
- Nöromüsküler kavşakta reseptörlerin sayısını azaltan antibadilerin etkisiyle gelişir ve kas güçsüzlüğüyle sonuçlanır
- Gözkapağı ve göz yuvarlağı kaslarını tutar (örn. diplopi, pitozis).
- Bulbar kasları tutar (ör: nazal konuşma, çenede yorulma).
- Proksimalde daha zayıf, distalde daha güçlü kol ve bacaklara neden olur
- İntravenöz edrophonium ile tanı konabilir.
- Timektomi ve akabinde kortikosteroid terapi ile etkin şekilde tedavi edilebilir.

F. Lambert–Eaton myastenik sendrom

- ACh salınımının presinaptik bir defektine bağlıdır.
- Kol-bacak kaslarında güçsüzlük yaparken bulbar kaslarda yapmaz. Kas gücü, kullandıkça kaslarda yorgunluk yapan miyasteninin aksine kullandıkça düzelir
- Olguların %50'sinde neoplazmlarla (akciğer, göğüs, prostat) birliktedir.
- Ağız kuruluğu, kabızlık, impotans ve üriner inkontinens gibi otonomik işlev bozulmalarına yol açar.

Tekrar Testi

1.- 19. Sorular

1.-19. arası sorular için cevap seçenekleri aynıdır. Setteki her madde için bir yanıt seçin.

(A) ACh
(B) Aspartat
(C) β-Endorfin
(D) Dopamin
(E) Endorfin
(F) Enkefalin
(G) Epinephrin
(H) GABA
(I) Glutamat
(J) Glisin
(K) Nitrik oksit
(L) Norepinefrin
(M) Serotonin
(N) Somatostatin
(O) Substas P

Aşağıdaki ifadelerin her birini en iyi tanımlayan nörotransmitterle eşleştirin.

1. En yüksek konsantrasyonu pineal bezde bulunur.

2. Psödounipolar gangliyon hücreleri ve substantia jelatinoza'da bulunur.

3. Corpus cavernosum'un düz kas gevşemesi ve dolayısıyla penil ereksiyondan sorumludur

4. Locus ceruleus'taki nöronlar tarafından üretilir.

5. Kortikostriatal yolağın nörotransmitteridir.

6. Rafe nükleusundaki nöronlar tarafından üretilir.

7. Cerebellum'un tırmanan liflerinin nörotransmitteri.

8. Düşük seviyeleri ciddi depresyon ve insamnia ile ilişkilidir.

9. Meynert'in bazal nükleusunda bulunan nöronlar tarafından üretilir.

10. Hemen hemen sadece hypothalamus tarafından üretilir.

11. Bu nörotransmitterin postsinaptik reseptör bölgelerinin azalması miyastenia gravis'e neden olur.

12. Renshaw hücrelerinin nörotransmitteridir.

13. Bu nörotransmitterin striatal düzeyleri Huntington hastalığında azalmıştır.

14. Purkinje hücrelerinin nörotransmitteridir.

15. Cerebellar granül hücrelerinin nörotransmitteridir.

16. Yüksek konsantrasyonda substantia nigra'nın pars compacta'sı ve mesensephalon'un ventral tegmental alanında bulunur.

17. Mezolimbik yolağın nörotransmitteridir.

18. Prolaktinin adenohipofizden salınmını inhibe eder.

19. Pallidotalamik ve nigrotalamik yolların esas nörotransmitteridir.

20.- 24. sorular

20.-24. arası sorular için cevap seçenekleri aynıdır. Setteki her madde için bir yanıt seçin.

(A) Alzheimer hastalığı
(B) Huntington hastalığı
(C) Lambert–Eaton miyastenik sendromu
(D) Miyastenia gravis
(E) Parkinson hastalığı

Aşağıdaki ifadelerin her birini en iyi tanımlayan nörotransmitterle eşleştirin.

20. 60 yaşındaki adamın sağ üst ekstremitesinde son 3 yıldır giderek kötüleşen istirahat tremoru bulunmaktadır. Adamın yakın zamanda bir radyoaktif belirteçle tarandığı pozitron emisyon tomografisi

levodopa metabolizmasında azalma gösterdi. Bu azalma büyük ihtimalle dopaminerjik nöronal ölümün sonucudur.
Bu hasta için tanınız nedir?

21. 25 yaşındaki bir kadın yutma güçlüğü ve elleri ile parmaklarında güçsüzlükten yakınmaktadır. Bir kan testi nikotinik asetilkolin reseptörlerine antibadiler ortaya çıkarmıştır. Bu hasta için tanınız nedir?

22. 85 yaşındaki bir kadının beyin otopsisi nörofibriler yumaklar ve nöritik plaklar göstermektedir. Bu hastanın neyi vardı?

23. 53 yaşındaki bir sigara tiryakisi, kol ve bacaklarında güçsüzlükten yakınmakta fakat kaslarının kuvvetinin eksersiz yapınca düzeldiğini kaydetmektedir Ayrıca ağız kuruluğu ve konstipasyondan yakınmaktadır. Bir sırt radyografı sol akciğerde kitle göstermiştir. Tanı nedir?

24. 45 yaşındaki bir adam düzensiz, kontrol edilemeyen hareketler yaşamakta olduğundan yakınıyor. Benzer semptomları son birkaç yıldır farkettiğini, fakat semptomların giderek kötüleştiğini ifade ediyor. Aile öyküsü, babasının bir otomobil kazasında ölümünden önce benzer semptomlardan bazılarına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Manyetik rezonans görüntüleme taraması kaudatoputamende hücre kaybı gösteriyor. Tanı nedir?

25. .....beyindeki majör eksitatör nörotransmitterdir.

(A) Ach
(B) Aspartat
(C) GABA
(D) Glutamat
(E) Glisin

26. Beyindeki majör inhibitör nörotransmitter .....dir.

(A) GABA
(B) Nitrik oksit
(C) Serotonin
(D) Somatostatin
(E) Substance P

Cevaplar ve Açıklamalar

1-M. Serotoninin en yüksek konsantrasyonu pineal bezde (epifiz) bulunur. Pineal hücreler 5-HT'i melatonine dönüştürür.

2-O. Substance P, ağrı liflerinin nörotransmitteridir ve psödounipolar ganglion hücreleri ile medulla spinalis'in substantia jelatinosa'sında bulunur. Substance P, ayrıca caudal spinal trigeminal yolda da bulunur.

3-K. Nitrik oksit, corpus cavernosum'un düz kas gevşemesi ve dolayısıyla penil ereksiyondan sorumludur.

4-L. Norepinefrinerjik nöronların en yüksek konsantrasyonu locus ceruleus'ta bulunur.

5-I. Glutamat, kortikostriatal yolağın nörotransmitteridir.

6-M. Serotonin, rafe nükleuslarındaki nöronlar tarafından üretilir.

7-B. Aspartat, serebellumun tırmanan liflerinin nörotransmitteridir.

8-M. 5-HT'in düşük seviyeleri ciddi depresyon ve insomnia ile ilişkilidir.

9-A. ACh'in en yüksek konsantrasyonları substantia perforata anterior ile globus pallidus arasında bir mesencephalon nükleusu olan Meynert'in bazal nükleusunda bulunur.

10-E. Endorfin, hemen hemen sadece hypothalamus'ta (arkuat nükleus) üretilir.

11-A. Miyasthenia graviste, reseptör proteinlerine yönelik otoimmün bir reaksiyon nedeniyle motor son plaklarda azalmış asetilkolin konsantrasyonu vardır.

12-J. Glisin, omuriliğin majör inhibitör nörotransmitteridir; alt motor nöronların akson kollateralleri tarafından etkinleştirilen inhibitör internöronlar olan Renshaw hücreleri tarafından kullanılır,

13-H. GABA'in striatal düzeyleri Huntington hastalığında önemli ölçüde azalır. Nucleus caudatus'un başındaki GABA-erjik nöronların bu zayiatı, beyin dokusunun kaybına bağlı hidrosefalusa yol açar.

14-H. GABA, Purkinje hücrelerinin nörotransmitteridir.

15-I. Glutamat, cerebellar granül hücrelerinin nörotransmitteridir.

16-D. Dopamin, substantia nigra'nın pars compacta'sında ve mesensephalon'un ventral tegmental alanında yüksek konsantrasyonda bulunur.

17-D. Dopamin, mezolimbik yolağın nörotransmitteridir. Bu yolak davranışlar ve şizofreni ile ilişkilidir.

18-D. Dopamin adenohipofizden prolaktin salınımını inhibe eder. Dopaminerjik nöronlar hypothalamus'un arkuat nükleusunda bulunur.

19-H. GABA, beynin en yaygın inhibitör nörotransmitteridir, pallidotalamik ve nigrotalamik traktların esas nörotransmitteridir.

20-E. Parkinson hastalığı substantia nigra'nın pars compacta'sında bulunan dopaminerjik nöronların dejenerasyonu sonucu oluşur. Tipik olarak nörolojik semptomlar üzerinden tanı konsa da, radyoaktif işaretlemeli pozitron emisyon tomografi taraması bazen bir tanı aracı olarak kullanılabilmektedir.

21–D. Miyasthenia gravis, nikotinik asetilkolin reseptörlerine antibadilerin varlığının semptomlara katıldığı bir otoimmün sendromdur. Diğer semptomlar kas parezileri, diplopi, pitozis, çenelerde güçsüzlük ve zayıf proksimal kol ve bacakları içerir.

22–A. Alzheimer hastalığı histolojik olarak nörofibriler yumaklar, senil (nöritik) plaklar, granulovakuolar dejenerasyon ve Hirano cisimleri ile karakterizedir. Bu hastalık kortikal nöronların ve Meynert'in bazal nükleusunda bulunan kolinerjik nöronların dejenerasyonunun sonucudur. Ayrıca serebral kortekste kolin asetiltransferazın %60-%90 kaybı ile birliktelik gösterir.

23–C. Lambert–Eaton miyastenik sendrom ACh salınımının bir presinaptik defektiyle oluşan bir otoimmün sendromdur. Kol ve bacak kaslarında zayıflık ve kullandıkça kasların güçlenmesiyle sonuçlanır. Olguların %50'sinde neoplazmlarla (ör: akciğer, göğüs, prostat) birliktedirler.

24–B. Huntington hastalığı striatumda ACh- ve GABA- içeren hücrelerin kaybından kaynaklanan bir herediter bozukluktur. Düzensiz, rastlantısal, kontrol edilemeyen, hızlı (koreiform) hareketler; saccadic göz hareketlerinin yavaşlaması ve ilerleyici demans bazı semptomlarıdır.

25–D. Glutamat, major eksitatör nörotransmitterdir, beyin sinapslarının %60'ı glutamaterjiktir.

26–A. GABA, major inhibitör nörotransmitterdir ve glutamik asit dekarboksilaz bir belirteç olarak kullanılmak suretiyle lokalize edilebilir.

bölüm 22

Cortex Cerebri

Öğrenim Hedefleri

- Neocortex ile allocortex arasındaki farkları ayırdeder.
- Neocortexin altı katmanını ve bu katmanların karakteristik özelliklerini listeler.
- Cortex cerebri'nin major fonksiyonel alanlarını, bu alanlara ait Brodmann'ın duyu alanları, motor alanları ve daha yüksek assosiasyon alanlarını sayar.
- "Kortikal Dominans"ı tanımlar.
- Major kortikal alanlara kan akışını açıklar.
- Apraksi, afazi ve disprozodilerin farklı tiplerini tanımlar.

I. GENEL BAKIŞ

- 20 milyar (2×10^{10}) hücre içerir.
- Neocortex (%90) ve Allocortex'ten (%10) meydana gelir.

A. Neocortex (isocortex; homogenetik korteks)

- 6 katmandan oluşur.

B. Allocortex (heterogenetik korteks)

- 3 katmandan oluşur ve iki çeşittir:
  1. Archicortex
     - Hippocampus ve gyrus dentatus'u barındırır.
  2. Paleocortex
     - Cortex olfactorius'u bulundurur.

II. NEOCORTEX

- Neocortex'i oluşturan katmanlar I'den VI'ya kadar olan roma rakamlarıyla gösterilir:

A. Moleküler tabaka (I)

- Pia mater'e kadar inen yüzeyel tabakadır.

B. Eksternal granüler tabaka (II)

C. Eksternal piramidal tabaka (III)

- Asosiyasyon ve kommissural lifleri meydana getirir.

D. İnternal granüler tabaka (IV)

- Thalamus çekirdeklerinin ventral katmanından thalamokortikal lifler alır (Ör; nucleus ventralis posterolateralis -VPL ve nucleus ventralis posteromedialis - VPM çekirdekleri).
- Primer görme korteksine (Brodmann 17), corpus geniculatum laterale'den gelen uyarılar ulaşır.
- Bu tabakanın myelinli lifleri çıplak gözle görülebilen Gennari Çizgisini oluşturur.

E. Internal piramidal tabaka (V)

- Corticobulbar, corticospinal ve corticostriatal lifleri oluşturur.
- Sadece gyrus precentralis'in motor korteks'i (Brodmann 4) ve lobulus paracentralis'in ön kısmında bulunan Betz'in Dev Hücrelerini içerir.

F. Multiform tabaka (VI)

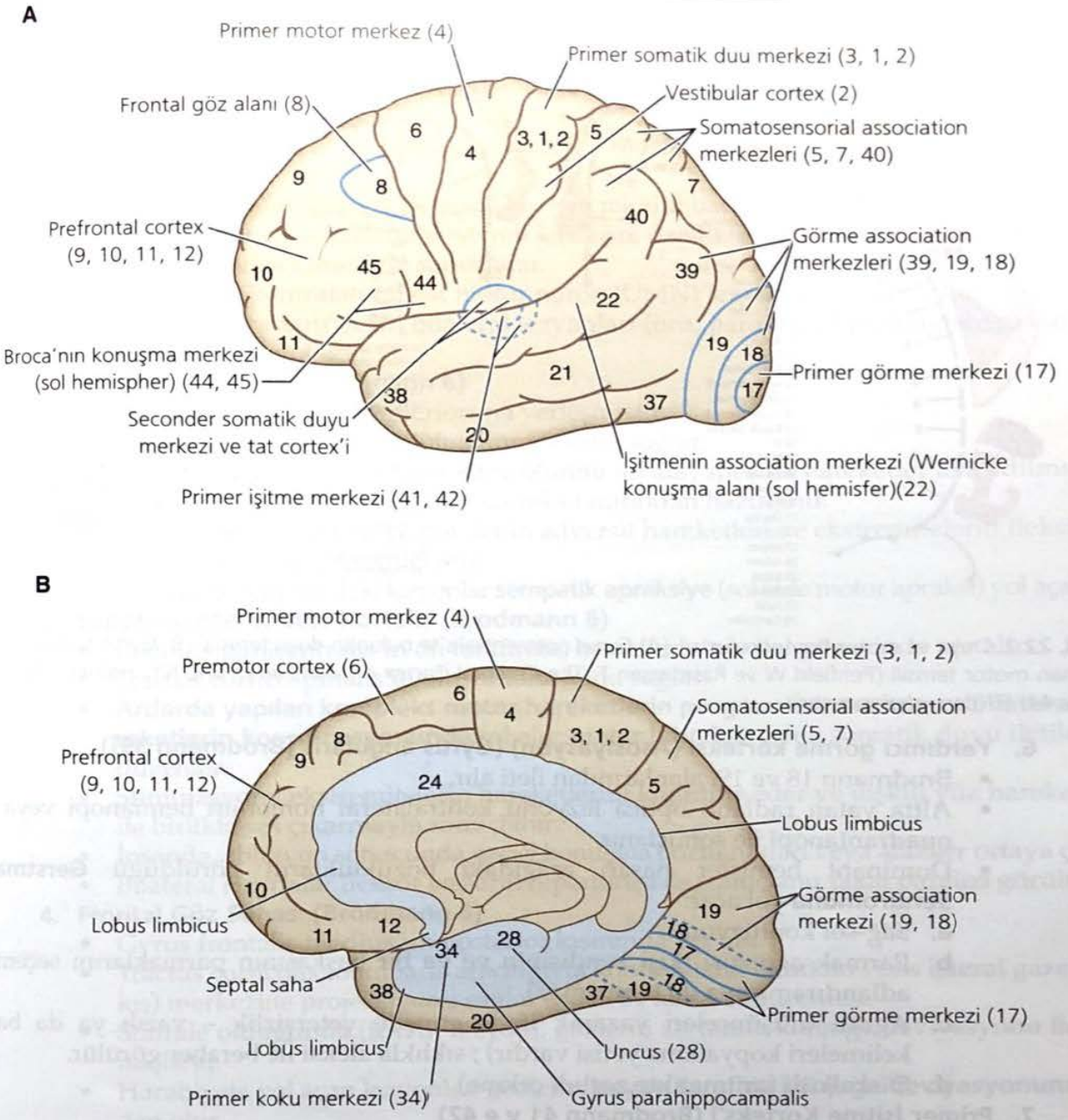
- Korteksin en derindeki tabakasıdır. Projeksiyon, commissural ve assosiasyon liflerini oluşturur.
- Corticothalamic liflerin major kaynağıdır.

III. CORTEX CEREBRI'NİN FONKSİYONEL ALANLARI (Şekil 22.1)

- Brodmann alanları olarak bilinen 47 yapısal ve fonksiyonel bölgeye ayrılmıştır.

A. Duyu Alanları

1. **Primer somatik duyu korteksi (Brodmann 3, 1 ve 2)**
   - **Gyrus postcentralis**'te ve **lobulus paracentralis**'in posterior parçasında yer alır.
   - Nucleus ventralis posterior'dan gelen duyuyu toplar.
   - Tractus corticospinalis'e katkıda bulunur.
   - Somatotopik bir organizasyon göstererek Duyu homunculus'unu (**sensory homunculus**) oluşturur.
   - Stimulasyonu kontralateral hissizlik ve karıncalanma ile sonuçlanır (parestezi).
   - Harabiyeti kontralateral tarafta iki nokta ayrımında (**hypesthesia** ve **astereognosis**) ve duyu lokalizasyonu yapabilme kabiliyetinde kayıp ile sonuçlanır.
2. **Sekonder somatik duyu korteksi**
   - Sulcus lateralis'in üst kısımlarında primer somatik duyu alanının ventraline doğru yerleşmiştir.
3. **Somatik duyu asosiyasyon korteks'i**
   - Lobulus parietalis superior (Brodmann 5 ve 7)
     - **a.** 3, 1 ve 2. Brodmann alanlarından duyu alır. Brodmann 7, Brodmann 19'dan görme duyusunu alır.
     - **b.** Harabiyeti iki nokta ayrımında **kontralateral kayıp, stereognozi** (şekilleri tanıyabilme) ve **statognozi** (vücut parçalarının uzaydaki konumunu algılayabilme) **kaybı** ile sonuçlanır. Ayrıca dış dünyanın kontralateral kısmında meydana gelen olayların algılanamamasına (kayıtsız kalınmasına) yol açar.
   - Gyrus supramarginalis (Brodmann 40)
     - **a.** Somatosensoriyel, işitsel ve görsel iletileri birbirleriyle ilişkilendirir (multimodal duyusal stimuli)
     - **b.** Dominant hemisferdeki bir harabiyet aşağıdaki defisitlere neden olabilir:
       - Ideomotor veya "klasik" apraksi
         - **(1)** Kişi, kendisinden istendiğinde düğmelerini ilikleyemez ya da saçlarını tarayamaz.
         - **(2)** Bir aletin nasıl kullanıldığını açıklayabildiği halde, o aleti kullanamaz.
       - Zihinsel ya da duyusal apraksi
         - **(1)** Kompleks, çok aşamalı hareketlerin bir kaç basamağını uygulamak için zihinde bir planı formüle etmekte yetersizlik ile karakterizedir (örn: ayakkabılarını bağlaması istendiğinde, gerekli aşamaları gerçekleştiremez).
         - **(2)** Sıklıkla diffüz serebral dejeneratif hastalık, Alzheimer ve multi-infarkt demansta ortaya çıkar.



ŞEKİL 22.1. Cortex cerebri üzerindeki bazı motor ve duyu alanları. **(A)** Sol hemisfer lateral yüzü **(B)** Sol hemisfer medial yüzü. Sayılar Brodmann alanlarını göstermektedir.

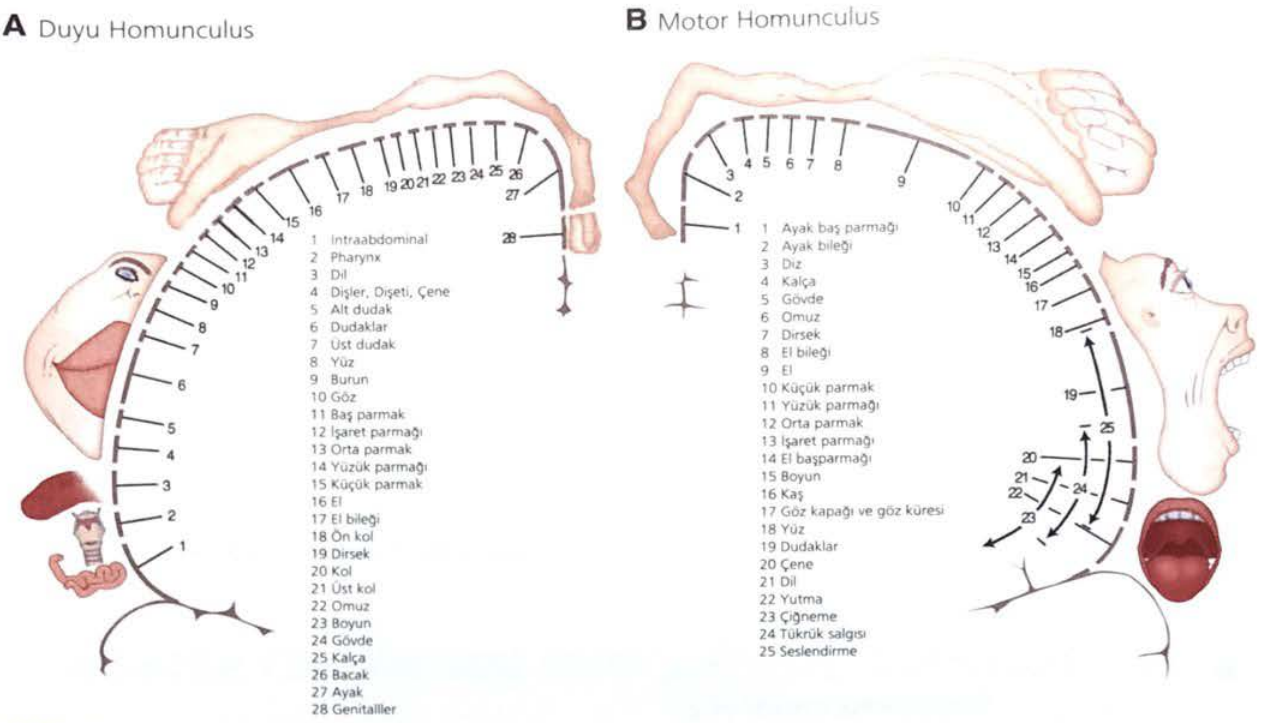
- Facial apraksi
  (1) Komut verildiğinde facial-oral hareketlerin yapılmasında yetersizlik söz konusudur (örn; dudaklarını yala komutu). En sık görülen apraksidir.
- İleti afazisi
  (1) Söyleneni tekrar etme kabiliyetinde zayıflık görülmesi ilişkilidir fasciculus arcuatus'un kesintiye uğraması ile gelişir, Bknz IIIC 4).

4. Primer görme korteks'i (Brodmann 17)

- Sulcus calcarinus'un her iki kenarında, lobus occipitalis'te lokalizedir.
- Corpus geniculatum laterale'den uyarı alır.
- Harabiyeti sonucunda görme alanı bozuklukları ortaya çıkar (örn; kontralateral homonim hemianopi) (Bknz. Şekil 16.2).

5. Sekonder ve Tersiyer Görme korteksleri

- Lobus occipitalis'in 18 ve 19. Brodmann alanlarını içerir
- Lezyonları **görsel halusinasyonlara** neden olabilir



ŞEKİL 22.2. Duyu ve motor homunculuslar. (A) Gyrus postcentralis'te bulunan duyu temsili. (B) Gyrus precentralis'te bulunan motor temsili (Penfield W ve Rasmussen T. The Cerebral Cortex of Man New York, NY: Hafner Publishing; 1968: 44, 57'den uyarlanmıştır).

6. **Yardımcı görme korteksi (Asosiyasyon) (Gyrus angularis [Brodmann 39])**
   - Brodmann 18 ve 19. alanlarından ileti alır.
   - Altta yatan radiatio optica lezyonu kontralateral homonim hemianopi veya alt quadrantanopi ile sonuçlanır.
   - Dominant hemisfer hasarı aşağıdaki bozuklukların görüldüğü **Gerstmann Sendromuna** yol açar:
     a. Sağ-sol konfüzyonu
     b. Parmak agnozisi (kişi kendisinin ve ya bir başkasının parmaklarını seçemez, adlandıramaz ya da tanıyamaz).
     c. Agrafi (düşünceleri yazarak ifade etmede yetersizlik – yazılı ya da basılı kelimeleri kopyalama yetisi vardır) ; sıklıkla aleksi ile beraber görülür.
     d. Diskalküli (aritmetikte zorluk çekme).
7. **Primer İşitme Korteks'i (Brodmann 41 v e 42)**
   - Gyrus temporalis superior'da bulunur.
   - Corpus geniculatum laterale'den ileti alır.
   - Tek taraflı harabiyeti kısmi sağırlığa yol açar (bilateral cochlear temsil nedeniyle).
8. **Yardımcı İşitme Korteks'i (Asosiyasyon) (Brodmann 22)**
   - Gyrus temporalis superior'un posterior kısmında yer alır.
   - **Wernicke Konuşma Alanını** bulundurur.
   - Wernicke alanının bir parçası olan **Planum Temporale'**yi barındırır. Planum temporale dominant hemisferde daha geniştir.
   - Dominant hemisferdeki bir lezyon **Wernicke Duyu Afazisine** yol açar.
   - Nondominant hemisferdeki lezyonlar **Duyu Disprozodisi'**ne yol açar (Konuşmanın ritmini ya da yüksekliğini algılama yetisinde bozukluk).
9. **Tat Korteksi (Brodmann 43)**
   - Parietal operculum ve parainsular korteks'te yer alır.
   - Thalamus'un VPM nukleusundan tat iletisini alır.
10. **Vestibuler Korteks (Brodmann 2)**
    - Gyrus postcentralis'te yer alır.
    - Talamus'un VPL ve nucleus ventralis posteroinferior (VPI) çekirdeklerinden ileti alır.

B. Motor Alanlar

1. Primer Motor Korteks (Brodmann 4)

- Gyrus precentralis ve lobulus paracentralis'in ön kısmında yer alır.
- Tractus corticospinalis'in başladığı yerdir.
- Somatotopik bir organizasyon göstererek **Motor Homunculusu** oluşturur (Bknz. Şekil 22.2B)
- Beşinci (V.) katmanında Betz'in Dev Hücrelerini barındırır.
- Stimülasyonu kontralateral istemli kasların, özellikle de ekstremitelerin distal kaslarının hareket etmesiyle sonuçlanır.
- Ablasyonu kontralateral üst motor nöron (UMN) lezyonuna neden olur.
- Lobulus paracentralis'in bilateral lezyonları (örn; parasagital meningiomlar) üriner inkontinansa yol açar.

2. Premotor Korteks (Brodmann 6)

- Gyrus precentralis'in anterioruna yerleşmiştir.
- Tractus corticospinalis'in oluşumuna katkı sağlar.
- **Proksimal ve aksial kasların kontrolünde** rol alır; spesifik hareketler icra edilmeden önce motor korteks, premotor korteks tarafından hazırlanır.
- Stimulasyonu kafanın ve gövdenin adversif hareketleri ve ekstremitelerin fleksiyon ve ekstansiyonu ile sonuçlanır.
- Dominant hemisferdeki lezyonlar **sempatik apraksiye** (sol elde motor apraksi) yol açabilir.

3. Supplementer Motor Korteks (Brodmann 6)

- Lobulus paracentralis'in ön tarafında, hemisferin medial yüzeyinde yer alır.
- Tractus corticospinalis'in oluşumuna katkı sağlar.
- **Ardarda yapılan kompleks motor hareketlerin programlanmasında** ve **bilateral hareketlerin koordinasyonunda** rol alır; motor kortekse gelen somatik duyu iletilerini düzenler.
- Stimulasyonu ekstremitelerin hareketlerini koordine eder ve ilişkili yüz hareketleri ile birlikte ses çıkarmayla sonuçlanır.
- İnsanda, ablasyon sonucunda geçici konuşma bozuklukları veya afaziler ortaya çıkar.
- Bilateral lezyonlar fleksor kasların hipertonisi ile sonuçlanır fakat paralizi görülmez.

4. Frontal Göz Sahası (Brodmann 8)

- Gyrus frontalis medius'un posterior kısmında yer alır.
- Tractus corticotectobulbaris aracılığıyla kontralateral taraftaki Pons lateral gaze (bakış) merkezine projeksiyonu sağlar (nucleus nervi abducentis).
- Stimule olduğunda (iritatif lezyon), gözlerin zıt tarafa konjuge deviyasyonu ile sonuçlanır.
- Harabiyete yol açan lezyonlar, gözlerin **lezyon tarafına konjuge deviyasyonuna** neden olur.

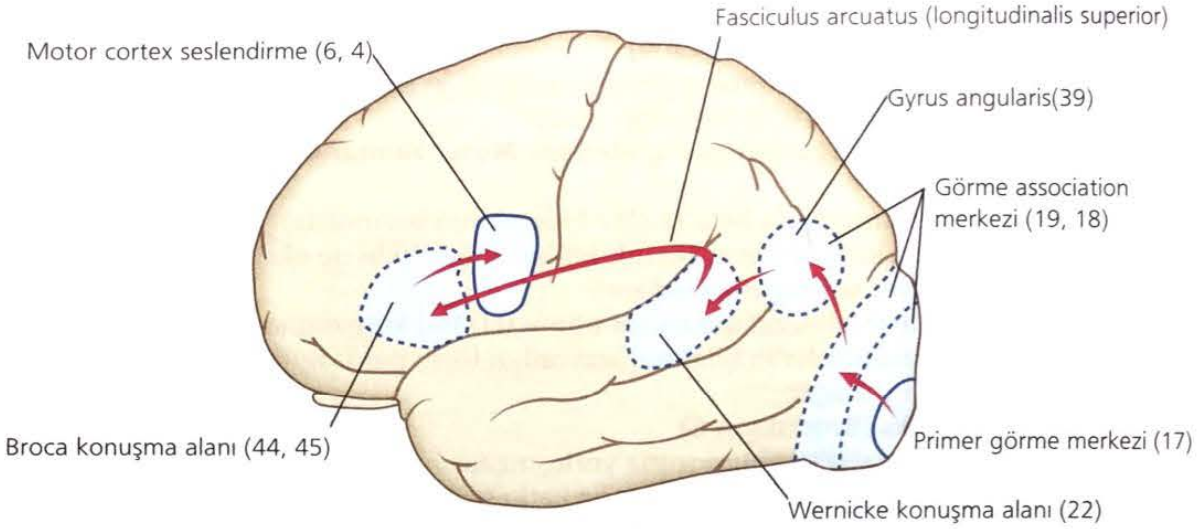
C. Yüksek Kortikal Fonksiyon Alanları

1. Prefrontal Korteks (Brodmann 9-12)

- Prefrontal Korteksin Özellikleri
  - **a.** Brodmann 6'dan polus frontalis'e (Brodmann 10) kadar uzanır.
  - **b.** Nucleus dorsomedialis thalami ile resiprokal bağlantıları vardır.
- Frontal Lob Sendromu (Phineas Gage Sendromu).
  - **a.** Prefrontal cortex lezyonlarından kaynaklanır.
  - **b.** Aşağıdaki belirtilerle ortaya çıkar:
    - Uygunsuz sosyal davranışlar
      (1) Lezyon genellikle fronto-orbital prefrontal korteksi kapsar.
    - Adaptasyonda zorluk ve insiyatif kaybı(kendi kendine karar verememe).
      (1) Lezyon genellikle dorsolateral prefrontal korteks'i etkiler.
    - Emme, elleme ve kavrama refleksleri görülür
    - Postür apraksisi, inkontinans, abuli (istemli aksiyonların uygulanması kabiliyetinde kayıp) veya akinetik mutizm (coma vigil denen koma benzeri bir durum)
      (1) Bu bulgular bilateral lezyon sonucu görülür.

2. Broca Konuşma Alanı (Brodmann 44 ve 45) (Şekil 22.3)

- Broca Alanının Özellikleri:
  - **a.** Dominant hemisferdeki gyrus frontalis inferior'un posterior kısmında yer alır.
  - **b.** Fasciculus arcuatus ile Wernicke konuşma alanına bağlıdır.



ŞEKİL 22.3. Dominant hemisferdeki konuşma ve dil ile ilgili rol oynayan önemli cortical alanlar. Bir kelimenin görsel şekli görme korteksinden (Brodmann 17) görme asosiyasyon alanlarına (Brodman 18 ve 19) iletilir, buradan da gyrus angularis'e (Brodmann 39) gelir. Daha ileri değerlendirme ise kelimenin ses formunun hatırlandığı Wernicke konuşma alanında (Brodmann 22) gerçekleşir. Fasciculus arcuatus aracılığıyla bu bilgi, motor konuşma programlarının gyrus precentralis'te bulunan ses çıkarma alanlarını kontrol ettiği Broca konuşma alanına (Brodmann 44 ve 45) gelir. Wernicke konuşma alanı, Broca konuşma alanı veya Fasciculus arcuatus lezyonları disfaziler ile sonuçlanır.

- Broca Afazisi:
  - **a.** Broca konuşma alanındaki lezyonlardan kaynaklanır.
  - **b.** **Motor, ekspresif , akıcı olmayan (non-fluent)** veya **anterior afazi** olarak da bilinir.
  - **c.** Hastalar konuşma ve yazma dilini iyi kavrayabiliyor olmasına rağmen yavaş (nonfluent) ve efor harcayarak konuşurlar.
  - **d.** Sıklıkla **yüzün altı ve kollarda kontralateral zayıflık** görülür ve sol elde **sempatik apraksi** bu durumlara eşlik eder (paralizinin olmadığı elde yazma becerisi kaybolur).

3. **Wernicke Konuşma Alanı (Brodmann 22)** (Bknz. Şekil 22.3)
   - Wernicke konuşma alanının özellikleri:
     - **a.** Dominant hemisferde, gyrus temporalis superior'un posterior kısmında yer alır.
     - **b.** Fasciculus arcuatus ile Broca konuşma alanına bağlanır.
   - Wernicke Afazisi:
     - **a.** Dominant hemisferdeki lezyonlardan kaynaklanır.
     - **b.** **Duyu, reseptif, akıcı (fluent)** ya da **posterior afazi** olarak da bilinir.
     - **c.** Hastalar, konuşmaları kavramakta zorlanırlar, normalden hızlı konuşurlar ve kendilerini ifade ederken doğru kelimleri bulmakta güçlük çekerler. Bozukluğun farkında olmadıkları görülmektedir.
4. **Fasciculus arcuatus**
   - Fasciculus arcuatus'un özellikleri:
     - **a.** Gyrus supramarginalis (Brodmann 40) ve frontoparietal operculum 'un altında uzanır.
     - **b.** Yardımcı görme ve işitme alanlarını (Brodmann 22, 39 ve 40) Broca konuşma alanına (Brodmann 44 ve 45) bağlar.
   - Kondüksiyon Afazisi (İleti tipi afazi):
     - **a.** Fasciculus arcuatus 'un kesilmesi sonucu ortaya çıkar.
     - **b.** Söylenenin tekrar edilmesinde zayıflıkla ilişkili **akıcı (fluent) afazi** görülür. Konuşulanı anlama ve ifade gücü görece daha iyidir.
     - **c.** **Parafrasik hatalar** (yanlış kelime kullanımı) sıktır ve **nesneleri adlandırmada bozukluk** vardır (nominal afazi/amnestik afazi). Hastalar bozukluğun farkındadırlar.
5. **Corpus Callosum**
   - Karşılıklı hemisferik alanlar arasında bir köprü oluşturur.
   - Primer görme alanından ya da motor/duyu sahalarının el ile ilgili bölgesinden gelen commissural lifler içermez.

- A. cerebri anterior ve posterior'dan beslenir. Splenium ise a. cerebri posterior tarafından beslenir.
- Splenium'un harabiyeti sol hemidisleksiye neden olur.

IV. CEREBRAL DOMİNANS (BASKINLIK)

A. Dominant Hemisfer

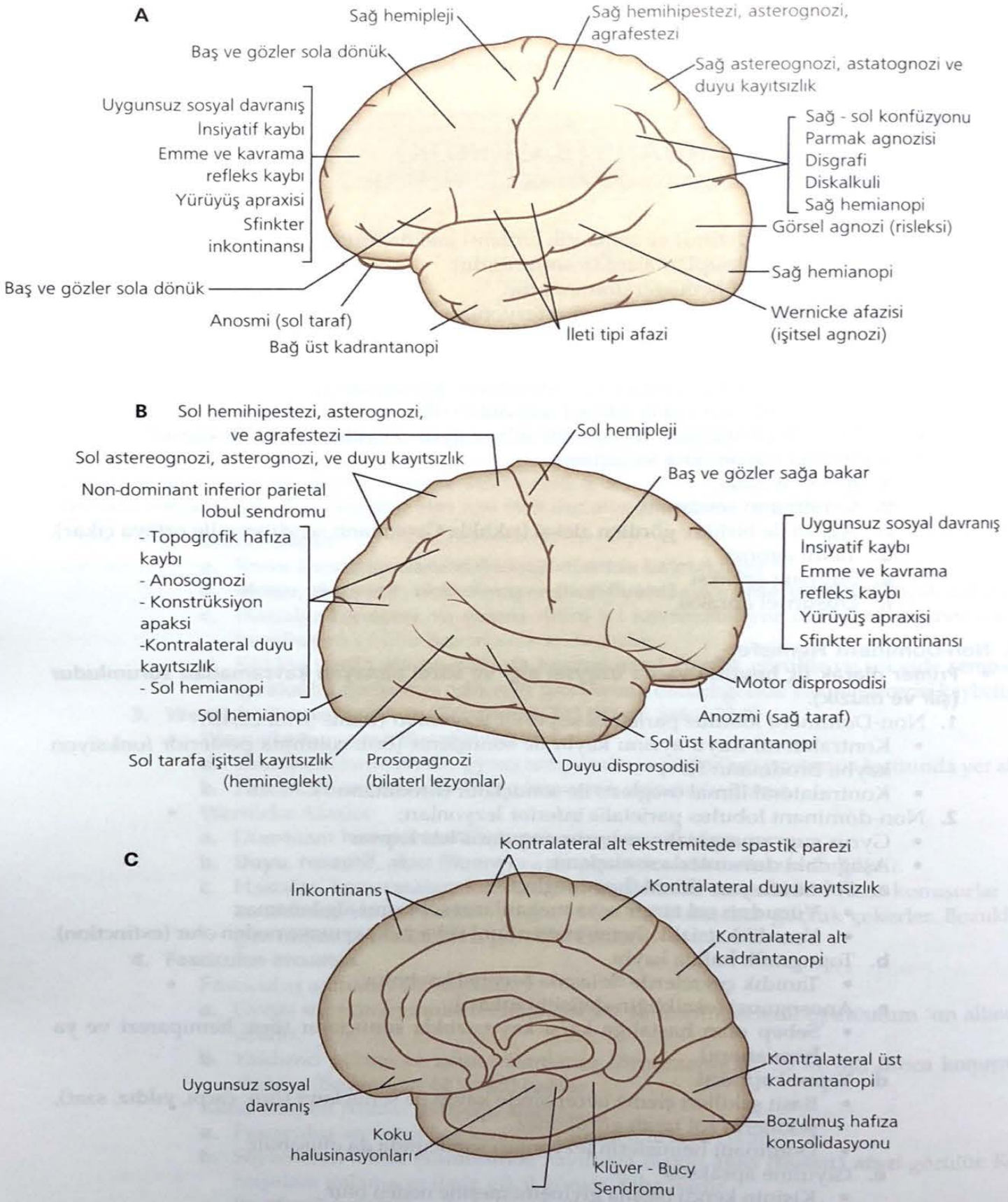
- Gramer, sintaks (söz dizimi) ve semantik (anlam) gibi önerme dilinden sorumludur.
- Ayrıca, konuşma ve hesaplamalardan sorumludur.
- Vakaların %95'inde sol hemisfer dominanttır.

1. Dominant lobulus parietalis superior lezyonları (Şekil 22.4A)
   - Kontralateral duyu ayrımı kaybıyla sonuçlanır (astereognozi; örn., columna posterior fonksiyon kaybı, Brodmann 5).
   - Kontralateral ihmal (neglect) ile sonuçlanır (Brodmann 7).
2. Dominant lobulus parietalis inferior lezyonları (Bknz. Şekil 22.4A)
   - Gyrus supramarginalis (Brodmann 40) ve gyrus angularis'leri (39) kapsar.
   - Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
     a. Reseptif afazi
     b. Gerstmann sendromu
     c. Agrafi ile birlikte görülen aleksi (sıklıkla Gerstmann sendromu ile ortaya çıkar).
     d. Taktil agnozi
     e. Şuursuz apraksi
     f. Düşünsel apraksi

B. Non-Dominant Hemisfer

- **Primer olarak üç boyutlu ya da uzaysal algı ve sözel olmayan kavramadan sorumludur (şiir ve müzik).**

1. Non-Dominant lobulus parietalis superior lezyonları (Bknz. Şekil 22.4B)
   - Kontralateral duyu ayrımı kaybı ile sonuçlanır (örn. columna posterior fonksiyon kaybı; Brodmann 5).
   - Kontralateral ihmal (neglect) ile sonuçlanır (Brodmann 7).
2. Non-dominant lobulus parietalis inferior lezyonları;
   - Gyrus supramarginalis ve gyrus angularis'leri kapsar
   - Aşağıdaki durumlarla sonuçlanır:
     a. Sol taraflı yarı-ihmal (hemineglect) ;
        - Vücudun sol tarafı veya mekanların sol kısmı algılanamaz
        - Yarı-dikkatsizlik (hemi-inattention) veya yok saymaya neden olur (extinction).
     b. Topografik hafıza kaybı
        - Tanıdık çevrelerde dolaşma becerisi kaybolur.
     c. Anosognozi (eksikliğin-defisitin inkarı)
        - Sebep olan hastalığa karşı kayıtsızlıkla sonuçlanır (örn; hemiparezi ve ya hemianopi).
     d. Yapısal apraksi
        - Basit şekilleri çizme becerisinde kayıp ile sonuçlanır (örn; çarpı, yıldız, saat), şekillerin sol tarafı görülemez.
        - Dominant hemisferin lezyonları sonucunda da oluşabilir.
     e. Giyinme apraksisi
        - Kişinin kendi başına giyinememesine neden olur.
3. Nondominant gyrus frontalis inferior lezyonları (Brodmann 44 ve 45);
   - Broca konuşma alanına karşılık gelir ve ekspresif disprozodiye yol açar (konuşmanın ritmi ve yüksekliğini ifade etmede başarısızlık)
4. Nondominant gyrus temporalis superior lezyonları (Brodmann 22);
   - Wernicke konuşma alanına karşılık gelir ve reseptif disprozodi ile sonuçlanır (konuşmanın ritmi ve yüksekliğini algılamada başarısızlık).



ŞEKİL 22.4. Fokal destrüktif hemisfer lezyonları ve sonuçlarında ortaya çıkan semptomlar. **(A)** Dominant hemisferin lateral konveks yüzü. **(B)** Non-dominant hemisferin lateral konveks yüzü. **(C)** Non-dominant hemisferin medial yüzü (Fix JD. High-Yield Neuroanatomy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:161.'den uyarlanmıştır).

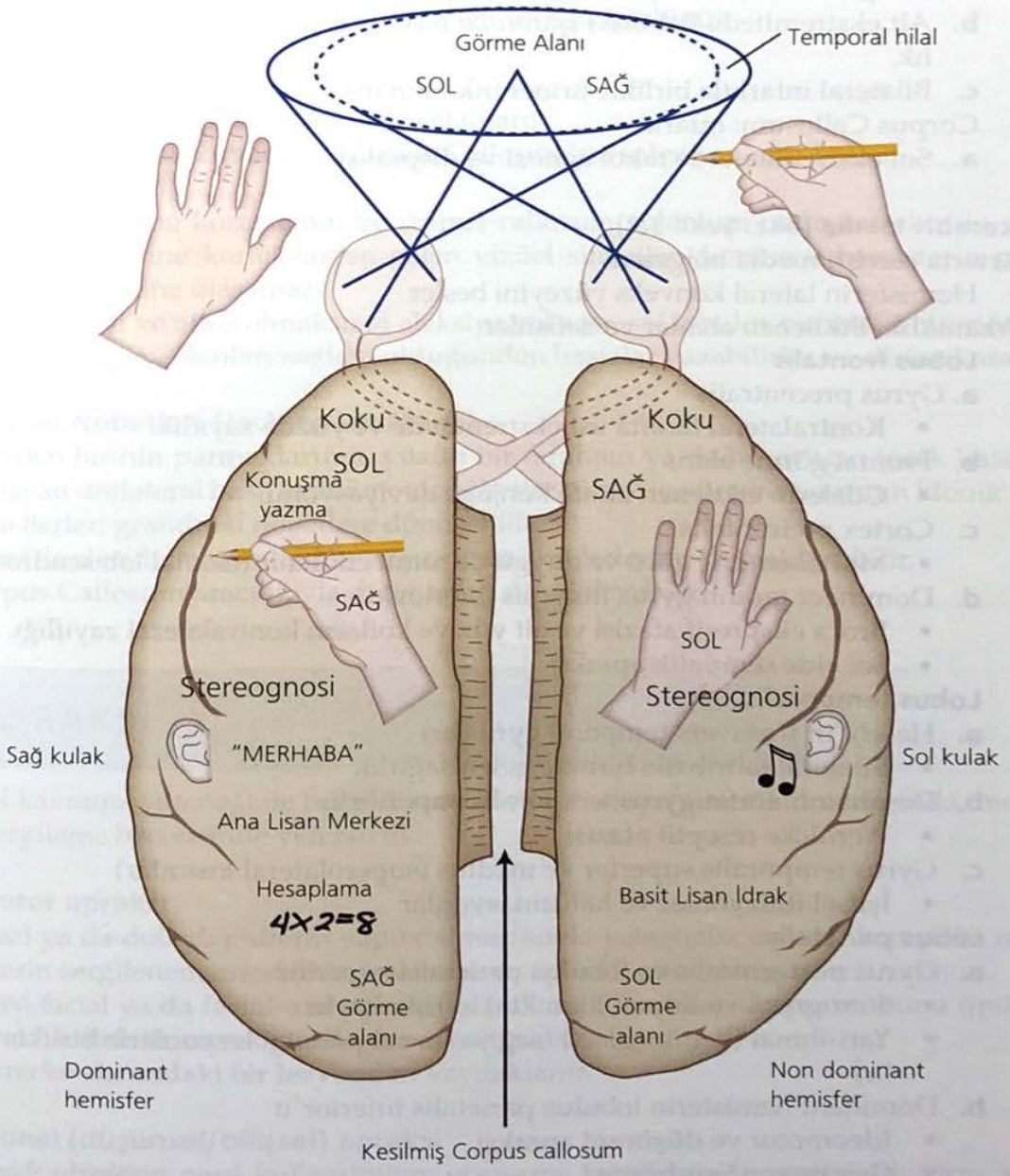
V. AYRIK BEYİN SENDROMU (Şekil 22.5)

A. Ayrık Beyin Sendromunun Tanımı

- Corpus callosum'un kesilmesinden (commisurotomi) kaynaklanan **kopukluk sendromunu** temsil eder.

B. Defisitler

1. Hasta gözleri bağlıyken, bir elinde tuttuğu nesneyi diğer elindekiyle eşleştiremez.
2. Hasta gözleri bağlıyken, sol elindeki nesneleri doğru şekilde adlandıramaz (anomi).
3. Görme alanının sağ tarafında görülen bir obje, sol tarafında görülen bir objeyle eşleştirilemez (bu test, bilateral görmeyi elimine edebilmek için hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir).



ŞEKİL 22.5. Corpus callosum kesisinden sonra ayrık beyin fonksiyonları. Taktil ve görsel duyular kontralateral hemisfere iletilir; koku aynı tarafta hissedilir; işitme daha fazla karşı hemisferde hissedilir. Sol hemisfer lisan için dominant; sağ hemisfer uzaysal konstrüksiyonlar ve non verbal fikirler için dominanttır (Noback CR and Demarest RJ. The Human Nervous System. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1991:416'dan uyarlanmıştır.)

4. Sol görme alanında aleksi (Sağ görme korteksinde görülen sözel semboller sol hemisferdeki dil merkezine ulaşamaz).

VI. ÖNEMLİ FONKSİYONEL KORTİKAL ALANLARIN BESLENMESİ

- Bu bölümde sadece kortikal dallar tartışılmıştır.

A. Arteria cerebri anterior (Bknz. Şekil 3.3)

1. Arteria cerebri anterior bölgeleri
   - Hemisferin medial tarafını besler
2. Tıkanıklık: Etkilenen alanlar ve defisitler
   - Lobulus paracentralis
     a. Alt ekstremitede parestezi ile birlikte kontralateral somatik duyu kaybı, hissizlik ve apalestezi (vibrasyon duyusunda kayıp).
     b. Alt ekstremitede Babinski işareti ile birlikte hiperrefleksi ve kontralateral zayıflık.
     c. Bilateral infarktla birlikte üriner inkontinans.
   - Corpus Callosum: infarkt
     a. Sol ekstremitelerde taktil agnozi ve dispraksi.

B. Arteria cerebri media (bkz. Şekil 3.4)

1. Arteria cerebri media bölgeleri
   - Hemisferin lateral konveks yüzeyini besler.
2. Tıkanıklık: Etkilenen alanlar ve defisitler
   - **Lobus frontalis**
     a. Gyrus precentralis
        - Kontralateral tarafta üst ekstremitede ve yüzde zayıflık.
     b. Frontal görme alanı
        - Gözlerin etkilenen tarafa konjuge deviyasyonu.
     c. Cortex prefrontalis
        - Muhakeme, iç görü ve duygu durumu etkilenir (frontal lob sendromu).
     d. Dominant tarafın gyrus frontalis inferior'u
        - Broca ekspresif afazisi ve alt yüz ve kolların kontralateral zayıflığı.
        - Sol elde sempatik apraksi.
   - **Lobus temporalis**
     a. Heschl'in transvers temporal gyrusları
        - Bilateral tahribatla birlikte gelen sağırlık
     b. Dominant tarafın gyrus temporalis superior'u
        - Wernicke reseptif afazisi
     c. Gyrus temporalis superior ve medius (superolateral kısımlar)
        - İşitsel illüzyonlar ve halüsinasyonlar
   - **Lobus parietalis**
     a. Gyrus postcentralis ve lobulus parietalis superior
        - Sterognozi ve duyu (iki nokta) ayrımı kaybı
        - Yarı-ihmal (hemineglect) (sağ ya da sol parietal lezyonlarla birlikte görülebilir)
     b. Dominant hemisferin lobulus parietalis inferior'u
        - Ideomotor ve düşünsel apraksi
        - Gerstmann Sendromu
     c. Nondominant hemisferin lobulus parietalis inferior'u
        - Yarı-ihmal (hemineglect) sendromu
        - Topografik hafıza kaybı, anosognazi, yapısal apraksi ve giyinme apraksisi

C. Arteria cerebri posterior (Bknz. Şekil 3.5)

1. Arteria cerebri posterior bölgeleri
   - Lobus occipitalis, lobus temporalis'in inferior yüzü (polus temporalis hariç) ve corpus callosum'un splenium'unu besler.
2. Tıkanıklık: Etkilenen alanlar ve defisitler
   - Lobus occipitalis: Görme korteksi (striatal ve ekstrastriatal)
     a. Bilateral olarak meydana gelirse, kortikal körlük (pupillalar ışığa reaktiftir).
     b. Maküler alanın korunduğu kontralateral homonim hemianopi.
   - Lobus temporalis (inferomedial yüz): Formatio hippocampi ve amygdala
     a. Arteria choroidea anterior ile beslenir.
     b. Bilateral olduğunda ya da dominant hemisferde ortaya çıktığında hafıza defisfitleri görülür (amnezi).
     c. Yeni uzun-dönem anıları yaratma ve saklamada yetersizlik vardır. Hastalar eski uzun-dönem anılarını ise hatırlayabilirler.
   - Occipitotemporal Bölge (Ventromesial yüzü)
     a. Bilateral lezyonlar prosopagnoziye yol açabilir (tanıdık yüzleri tanımlamada güçlük). Akromatopsi görülebilir (renk körlüğü).

D. Arteria cerebri posterior sinistra

1. Arteria cerebri posterior sinistra alanları:
   - Sol görme korteksi ve Corpus Callosum'un splenium'unu besler.
2. Tıkanıklığı:
   - Sol görme korteksinin ve corpus callosum splenium'unun infarktı ile sonuçlanır. Sağ görme korteksinden gelen vizüel sinyaller dominant hemisferin parietal dil merkezine ulaşamaz.
   - Agrafi ve afazi olmaksızın aleksiye yol açar; sol lobulus parietalis inferior Wernicke konuşma alanları sağlam olduğundan hastalar yazabilirler ve disfazik değildirler.

E. Jacksonian Nöbetleri (Jacksonian Marşı)

- Ellerden birinin parmaklarının, yüzün bir tarafının ya da bir ayağın tonik kasılmalarıyla başlayan unilateral basit kısmi motor nöbetler tüm vücudun bir tarafının klonik kasılmalarıyla ilerler; grandmal nöbetlere dönüşebilir.
- Tümörlerden, hematomlardan ve ya beyin abselerinden kaynaklanabilir.
- Corpus Callosum aracılığıyla diğer tarafı da etkileyebilir.

VII. APRAKSİ

- Normal kavrama yeteneği ile bozulmamış motor ve duyu sistemleri varlığında, motor aktiviteleri sergileme becerisinde yetersizlik.

A. Ideomotor apraksi

- Farazi ya da dolaylı jestlerin yapılabilmesindeki yetersizlik sonucu komplike motor hareketlerin sergilenememesi (örn.; selamlama, öpücük atma, barış işareti yapma).
- Bucco-facial ya da facial-oral apraksi olarak da bilinen facial apraksi buna tipik bir örnek olarak verilebilir, en sık görülen apraksi tipidir.
- Wernicke alanındaki bir lezyondan kaynaklanır.

B. İdeasyonel (düşünsel/bilişsel) apraksi

- Gerçek objelerin nasıl kullanıldığını gösterme kabiliyetinde yetersizlik (örn., pipo içmek [çok basamaklı kompleks bir hareket dizisi].
- Nesnelerin tanımlanmasındaki bozukluğa bağlı olarak yanlış kullanımı (agnozi).
- Wernicke alanındaki bir lezyondan kaynaklanır.

C. Konstrüksiyonel apraksi

- Geometrik bir şeklin çizilmesinde ya da yapılmasında güçlük (ör: Bir saatin kadranı).
- Eğer hasta saatin sadece sağ tarafını çiziyorsa hemineglect (yarı ihmal) olarak adlandırılır. Lezyon sağ lobulus parietalis inferior'da lokalizedir (Bknz. Şekil 22.4).

D. Postür Apraksisi (Yürüme apraksisi)

- Ritmin ortadan kalkması, geniş tabanlı ve kısa adımlar, ayaklarını yere sürüyerek yürüme ile karakterizedir; parkinsonyan yürüme tarzını andırır.
- Yürüme apraksisi, demans ve inkontinans görülen normal basınçlı hidrosefali'de ortaya çıkan bir frontal lob belirtisidir.

VIII. AFAZİ

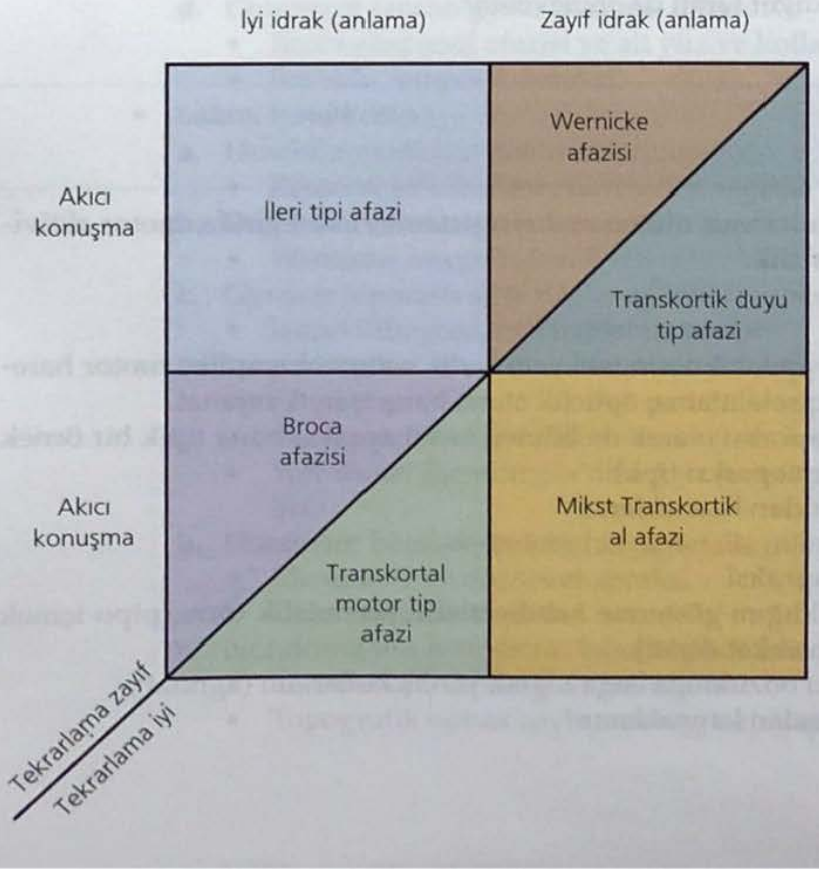
- İşaret, konuşma ve ya yazma yoluyla iletişimin bozulması ya da yokluğu (örn., konuşma dilinin kullanılması kabiliyeti kaybı).
- Dominant hemisferdeki lezyonlardan kaynaklanır.
- Belli başlı afaziler ile ilgili belirti ve semptomları şöyledir: (Şekil 22.6):

A. Broca (Motor) Afazisi

- Kavramanın iyi olması ile karakterizedir; çaba harcayarak, dizartrik, telegrafik ve akıcı olmadan konuşma; söyleneni tekrar etme becerisinde kayıp; kontralateral alt yüz ve üst ekstremite zayıflığı.
- Lobus frontalis'te, gyrus frontalis inferior'u tutan bir lezyondan kaynaklanır (Brodmann 44 ve 45).

B. Wernicke (Duyu) Afazisi

- Kavrama güçlüğü, akıcı konuşma, söyleneni tekrar etmede zayıflık ve quadrantanopi ile karakterizedir.
- Alakasız konuşmalar gibi parafazik hatalar (daha önce söyleneni mantıklı bir şekilde takip etmeyen konuşmalar), neolojizm(anlamı olmayan kelimeler kullanma) ve saçma konuşmalar dikkati çeker.
- Lobus temporalis'in arkasında gyrus temporalis superior içersindeki bir lezyondan kaynaklanır (Brodmann 22).



ŞEKİL 22.6. Afazi kare şeması, yaygın görülen altı afazi tipini ayırdetmek için kullanılır. Broca, ileti tipi ve Wernicke afazilerinin hepsi tekrarlamada zayıflıkla karakterizedir. (Miller J, Fountain N. Neurology Recall. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1997:35.'dan uyarlanmıştır.)

C. İleti tipi afazi
- Broca ve Wernicke konuşma alanlarını birbirine bağlyan fasciculus arcuatus'un kesilmesinden kaynaklanır.
- Kavrama yeteneğinin iyi olması, akıcı konuşma, konuşulanın tekrar edilmesinde zayıflık ile karakterizedir.

D. Transkortikal Motor Afazi
- Iyi kavrama, iyi tekrar etme, akıcı olmayan konuşma ile karakterizedir.

E. Transkortikal Karma Afazi
- Kavramada zayıflık, tekrarlamada iyi, akıcı olmayan konuşma ile karakterizedir.

F. Transkortikal Duyu Afazisi
- Kavramada zayıflık, tekrarlamada iyi, akıcı konuşma ile karakterizedir.

G. Global Afazi
- Broca ve Wernicke konuşma alanlarını içeren Perisilvian alandaki bir lezyondan kaynaklanır.
- Brocka ve Wernicke afazilerinin tüm semptomları bir arada görülür.

H. Thalamic Afazi
- Şizofreni ve kronik uyuşturucu kullanımına bağlı psikoz görülen hastalardaki düşünme bozukluklarına çok benzeyen bir dominant talamik sendromdur.
- Kavrama ve tekrarlama yeteneğinin normal olduğu akıcı bir parafazik konuşma görülür.

I. Nuclei Basales
- Nuclei basales'in hastalıkları afaziye neden olabilir.
- Anterior bazal çekirdeklerin lezyonları akıcı olmayan afaziye, posterior bazal çekirdeklerin lezyonları ise akıcı afaziye yol açar.

J. Watershed İnfarktları
- Arteria cerebri anterior, media ve posterior'ların bağlantı zonunda infarkt alanları görülür. İnfarktlar motor, karma ve duyu transkortikal afazilerine yol açar.
- Hipoperfüzyona karşı hassastır ve bu nedenle Broca ve Wernicke konuşma alanları, kendilerini çevreleyen korteksten ayrılabilir.

IX. DİSPROZODİLER

- Konuşmanın duygusal içeriğini etkileyen nondominant hemisferik konuşma bozuklukları (sesin yükselip alçalması, ahenk, vurgu, konuşmayı destekleyen el-kol hareketleri).

A. Ekspresif disprozodi
- Broca konuşma alanına karşılık gelen fakat nondominant hemisferde lokalize olan lezyonlardan kaynaklanır.
- Hastalar konuşmalarında duygularını yansıtamazlar.

B. Reseptif disprozodi
- Wernicke konuşma alanına karşılık gelen fakat nondominant hemisferde lokalize olan lezyonlardan kaynaklanır.
- Hastalar duydukları konuşmaların duygusal içeriğini kavrayamazlar.

Tekrar Testi

1. Sağ elini kullanan (sağlak) 55 yaşında bir asker küçük bir şarapnel ile başından yaralanmıştır. Yaralandıktan sonraki 1 yıl içerisinde nöbetler geçirmeye ve bu nedenle ilaç tedavisi görmeye başlamıştır. İlaç tedavisi etkisiz kalmış ve bu nedenle corpus callosum'un ön kısmı kesilmesi ile başarılı bir operasyon gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki nörolojik defisitlerden hangisinin görülme olasılığı en fazladır?

(A) Aleksi
(B) Yürüme distaksisi
(C) Binoküler görme kaybı
(D) Sağ elde sempatik apraksi
(E) Gözleri kapalıyken sol elinde tuttuğu bir objeyi sözel olarak tanımlamada başarısızlık

2. 70 yaşında hipertansif erkek hasta, aniden vücudunun sağ tarafında hissizlik oluşmuş. Sol elini kaldırması istendiğinde sağ elini kaldırıyor. Lezyon büyük ihtimalle:

(A) Sol lobus parietalis'tedir
(B) Sol lobus temporalis'tedir
(C) Sağ lobus frontalis'tedir
(D) Sağ capsula interna'dadır
(E) Sağ lobus parietalis'tedir

3. 45 yaşındaki bir çiftçi baş ağrısından şikayetçidir. Nörolojik muayenesinde pronator drift ve hafif hemiparezi saptanmıştır. Hastanın gözleri ve başı sol tarafa deviyedir ve sol tarafta papilödem görülmektedir. Lezyon büyük ihtimalle aşağıdaki kortekslerden hangisindedir?

(A) Frontal
(B) Insular
(C) Occipital
(D) Parietal
(E) Temporal

4. Cerebral infarkt geçirmekte olan 80 yaşındaki bir mikrobiyoloğun konuşması anlamlı olmayan hecelerle sınırlıdır. Yazamayan fakat sorulara kafasını sallayarak cevap verebilen bu hastanın sağ tarafında, alt facial bölgede zayıflık söz konusudur. Lezyon büyük ihtimalle;

(A) Sol lobus frontalis'tedir
(B) Sol lobus parietalis'tedir
(C) Sol lobus temporalis'tedir
(D) Sağ lobus frontalis'tedir
(E) Sağ lobus parietalis'tedir

5. Akıcı olmayan ekspresif afaziye yol açan bir lezyon büyük ihtimalle hangi lobtadır;

(A) Frontal
(B) Limbik
(C) Occipital
(D) Parietal
(E) Temporal

6. Broca Afazisi sıklıkla aşağıdakilerden hangisiyle birlikte görülür?

(A) Üst motor nöron lezyonu
(B) İşitsel halusinasyonlar
(C) Konstrüksiyon apraksisi
(D) Parmak agnozisi
(E) Görme alanı defisitleri

7. Agrafi ve afazinin görülmediği bir aleksi büyük ihtimalle aşağıdakilerden hangisinin tıkanması sonucu ortaya çıkar?

(A) Sol arteria cerebri anterior
(B) Sol arteria cerebri media
(C) Sol arteria cerebri posterior
(D) Sağ arteria cerebri anterior
(E) Sağ arteria cerebri posterior

8. Agrafi ve diskalkuli büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisindeki bir lezyondan kaynaklanır?

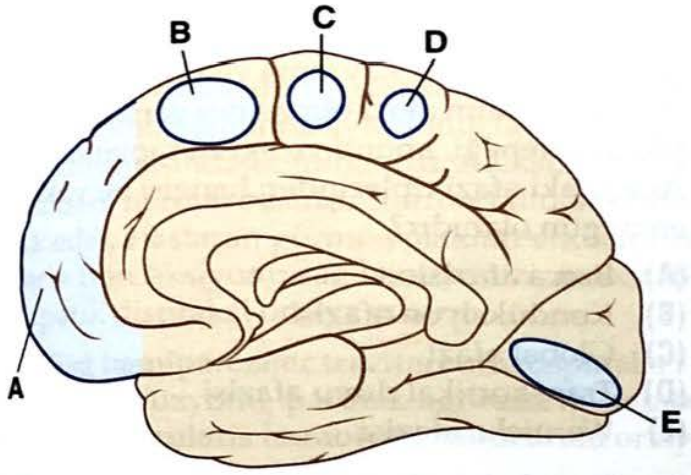
(A) Sol lobus frontalis
(B) Sol lobus parietalis
(C) Sol lobus temporalis
(D) Sağ lobus occipitalis
(E) Corpus callosum'un splenium'u

9. Bir hastadan yatay bir hattı ortadan ikiye ayırması, bir saatin kadranını çizmesi ve bir çarpı işaretinin üzerinden kalemle geçmesi istenmiştir. Hasta yatay hattı ortadan sola doğru ayırmış, saatin bütün rakamlarını sağ tarafına yazmış ve çarpı işaretinin sol tarafını tamamlamamıştır. Bu defisitte lezyonun bulunduğu taraf büyük ihitmalle;

(A) Sol lobus frontalis
(B) Sol lobus occipitalis
(C) Sol lobus parietalis
(D) Sağ lobus parietalis
(E) Sağ lobus temporalis

10-15. sorular

10-15 arasındaki sorularda yer alan tanımları, şekilde harflerle gösterilen alanlara uygun şekilde eşleştiriniz.



10. Broca konuşma alanı

11. Wernicke konuşma alanı

12. Bu bölgedeki bir lezyon kontralalteral asterognozi ile sonuçlanır.

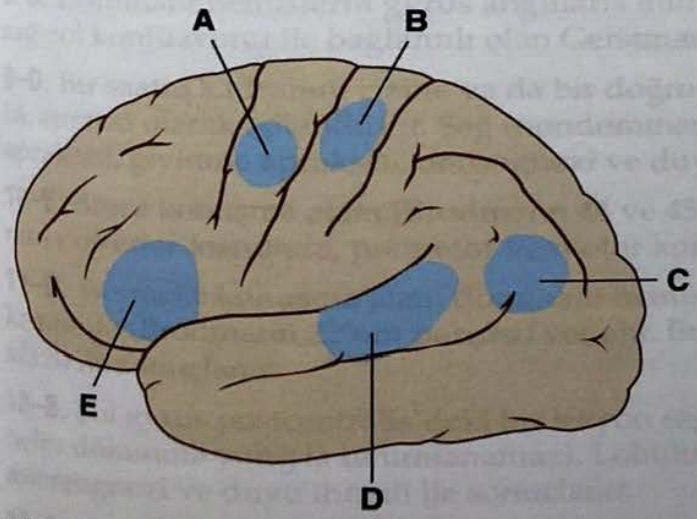
13. Bu bölgedeki bir infarkt üst motor nöron lezyonu ile sonuçlanır.

14. Bu bölgedeki bir lezyon kontralateral homonim hemianopi ile sonuçlanır.

15. Bu bölgedeki bir lezyon parmak agnozisi, agrafi ve diskalkuli ile sonuçlanır.

16-20. sorular

16-20 arasındaki sorularda yer alan tanımları, şekilde harflerle gösterilen alanlarla uygun şekilde eşleştiriniz.



16. Suplementer motor alan

17. Bu alandaki bir lezyon kontralateral ayakta parestezi ve hissizliğe neden olur.

18. Bu alanda oluşan bir lezyon kontralateral alt homonim quadrantanopiye neden olur.

19. Bu alanda oluşan bir lezyon kontralateral Babinski işaretine neden olur.

20. Bu alandaki bir lezyon inisiyatif kaybı ve uygunsuz toplumsal davranışlara neden olur.

21. Aşağıdaki arterlerden hangisinin tıkanıklığında Broca afazisi meydana gelir?

(A) Arteria angularis
(B) Arteria choroidea anterior
(C) Arteria temporalis anterior
(D) Heubner'in arteria striata medialis'i
(E) Arteria operculofrontalis

22. Bir hastaya pipo, tütün ve kibrit verip pipoyu içmesi istendiğinde, hasta kibriti pipoya sürterek yakmaya çalışmaktadır. Aşağıdaki nörolojik tanılardan hangisi hastanın bu davranışını en iyi şekilde tanımlar?

(A) Konstrüksiyon apraksisi
(B) Disprozodi
(C) Ideasyonal apraksi
(D) Ideomotor apraksi
(E) Prosopagnozi

23. 65-yaşında erkek hasta yürüme zorluğundan şikayet etmektedir. Kronik subdural hematom hikayesi olan hastanın nörolojik muayenesinde psikomotor yavaşlama, sfinkter inkontinansı ve konvolüsyonel atrofi olmaksızın ventrikül genişlemesi görülmektedir. En olası tanı:

(A) Hungtington hastalığı
(B) Normal basınçlı hidrosefali
(C) Parkinson hastalığı
(D) Progresif supranüklear palsi
(E) Wilson hastalığı

24. Hipertansiyonu olan 50 yaşlarındaki bir kadın hastanın yapılan nörolojik muayenesinde sol homonim hemianopi saptanmıştır ve hasta defisitinin farkında değildir (anosognozi). Kağıda çizilmiş olan bir saat kadranını kopyalaması istendiğinde, hasta saatin sol tarafındaki sayıları gözardı etmektedir. Bu muayene sonucunda lezyonun büyük ihtimalle nerede olduğu söylenebilir?

(A) Lobus frontalis
(B) Insula
(C) Sol lobus parietalis
(D) Sağ lobus parietalis
(E) Sağ lobus temporalis

25. Daha önce felç geçirmiş olan 48 yaşındaki kadın hasta sağ kol ve yüzünün sağ alt tarafında zayıflıktan şikayet etmektedir. Dil becerisi değerlendirmeleri sonucunda şu konuşma defisitleri saptanmıştır: yavaş ve zahmetli konuşma, disartrik, telegrafik konuşma; genel olarak iyi kavrayabilirken söylenenin tekrarlanmasında zayıflık. Aşağıdaki afazi tiplerinden hangisi bu nörolojik bulguları en iyi şekilde tanımlar?

(A) Broca afazisi
(B) Kondüksiyon afazisi
(C) Transkortikal motor afazi
(D) Transkortikal duyu afazisi
(E) Wernicke afazisi

26. 65 yaşında bir erkek hasta serebrovasküler olay geçirmiştir. Dil becerisinin değerlendirmesinde aşağıdaki konuşma anomalileri saptanmıştır: Kavrama yeteneğinde bozulma; söyleneni tekrar etmede yetersizlik; neologism ve alakasız kelime kullanımının da dahil olduğu parafrazik konuşma. Akıcılık ve spontane konuşma yeteneği normal olan bu hastada aşağıdaki afazi tiplerinden hangisi tanıya en uygunudur?

(A) Broca afazisi
(B) Kondüksiyon afazisi
(C) Karma transkortikal afazi
(D) Transkortikal motor afazi
(E) Wernicke afazisi

27. 50 yaşında bir erkek hastada sol frontoparietal operkulum altında uzanan bir kitle lezyonu bulunmaktadır. Dil becerisinin değerlendirmesinde kavrama yeteneğinin iyi ve konuşmanın akıcı olmasının yanında zayıf tekrar yeteneği, anomi ve agrafi saptanmıştır. Aşağıdaki afazi tiplerinden hangisi bu vakaya en uygun olanıdır?

(A) Broca afazisi
(B) Kondüksiyon afazisi
(C) Global afazi
(D) Transkortikal duyu afazisi
(E) Wernicke afazisi

28. 45 yaşında bir kadın felç geçirmektedir. Hastanın sol kolunda zayıflık vardır ve duygu, infleksiyon ve jestlerini konuşma diline yansıtamamaktadır. Konuşma kabiliyetindeki bu zorluk büyük ihtimalle aşağıdakilerden hangisindeki bir lezyondan kaynaklanıyor olabilir?

(A) Sol lobus frontalis
(B) Sol lobus parietalis
(C) Sol lobus temporalis
(D) Sağ lobus frontalis
(E) Sağ lobus temporalis

Cevaplar ve Açıklamalar

1-E. Corpus callosum'un transeksiyonu, gözler kapalıyken sol elde tutulan bir nesnenin sözel olarak tanımlanamamasıyla sonuçlanır (disnomi). Sol hemisfer konuşma dili ve nesnelerin adlandırılmasında dominanttır. Aleksi, inferior parietal lobülün lezyonlarında görülür. Yürüme distaksisi, normal basınçlı hidrosefaliden kaynaklanır ve inkontinans ve demans bu duruma eşlik eder. Hastanın görme yolakları etkilenmemiştir. Sol premotor kortekse bitişik olan kallosal liflerin transeksiyonu sağ hemiparezi, motor (Broca) disfazisi ve nonparalize olan sol kolda sempatik dispraksi ortaya çıkarır.

2-A. Sağ hemipareziler tractus corticospinalis'i de içine alan sol tarafta bir lezyonu işaret eder. Sağ-sol konfüzyonu, parmak agnozisi ile beraber Gerstmann sendromunda görülür. Bu sendrom sol gyrus angularis harabiyeti sonucunda ortaya çıkar.

3-A. Lateral konjuge bakışın kortikal merkezi frontal lobun 8. Brodmann alanında yer almaktadır. Bu alanın harabiyeti kafanın ve gözlerin lezyon tarafına doğru dönmesine neden olur. Bu alanın stimülasyonu başın ve gözlerin kontralateral tarafa dönmesine yol açar; pronator drift ve hemiparezi frontal lob işaretleridir.

4-A. Yüzün alt kısmında zayıflık lokalizasyon veren komşuluk işaretidir. Broca konuşma alanı gyrus frontalis inferior'un posterior parçası içerisinde yer almaktadır (Brodmann 44 ve 45).

5-A. Akıcı olmayan ekspresif motor afazi (Broca afazisi) dominant frontal lobun gyrus frontalis inferior'unun (Brodmann 44 ve 45) arka tarafında bulunan bir lezyondan kaynaklanır.

6-A. Broca afazisi sıklıkla kontralateral yüz ve üst ekstremite ve bazen de alt ekstremiteninüst motor nöron lezyonu ile ilişkilidir. Broca konuşma alanı motor sahanın hemen altına uzanır; Motor saha gibi Broca konuşma alanı da a. cerebri media'nın r.superior'u besler (prerolandik ve rolandik arterler). Broca afazisi çoğu kez nonparalize sol elin apraksisi olan sempatik apraksi ile ilişkilidir.

7-C. Agrafi ve afazi olmadan görülen aleksi, sol görme korteksi ve kallosal lifleri (splenium içerisinde) sağ görme assosiasyon alanından besleyen sol arteria cerebri posterior'un tıkanması sonucu ortaya çıkar. Sol angular gyrus'a giden yol üzerindeki bilateral görme assosiasyon liflerdeki bir kesinti aleksi ile sonuçlanır. Angular gyrus ve Wernicke alanının desteği ile hasta agrafik ve ya disfazik olmayacaktır.

8-B. Dominant hemisferin gyrus angularis'inin lezyonları; agrafi, diskalkuli, parmak agnozisi ve sağ-sol konfüzyonu ile bağlantılı olan Gerstmann sendromuna yol açar.

9-D. Bir saatin kadranını çizme ya da bir doğruyu ortasından ikiye ayırmada yaşanan başarısızlık apraksi olarak adlandırılır. Sağ (nondominant) lobus parietalis'deki lezyonlar konstrüksiyon apraksisi, giyinme apraksisi, anosognozi ve duyu ihmaline (sensory neglect) yol açar.

10-E. Broca konuşma alanı (Brodmann 44 ve 45) dominant hemisferin gyrus frontalis inferior'unun posterior kısmında, premotor ve motor kortekslerin hemen önünde yer alır.

11-D. Wernicke konuşma alanı dominant hemisferin gyrus temporalis superior'unun posterior kısmında (Brodmann 22'nin parçası) yer alır. Bu alandaki bir lezyon akıcı duyu afazisi (reseptif afazi) ile sonuçlanır.

12-B. Sol gyrus postcentralis'deki bir lezyon sağ astereognozi (taktil agnozi) ile sonuçlanır (nesneler dokunma yoluyla tanımlanamaz). Lobulus parietalis superior'daki lezyonlar kontralateral astereognozi ve duyu ihmali ile sonuçlanır.

13-A. Gyrus precentralis'teki bir lezyon, bir üst motor nöron lezyonudur. Gyrus precentralis (motor saha) tractus pyramidalis (tractus corticospinalis) liflerinin 1/3'ünü meydana getirir.

14-C. Gyrus angularis'deki derin bir lezyon radiatio optica'yı etkileyerek kontralateral homonim hemianopiye yol açabilir.

15–C. Dominant gyrus angularis, Gerstmann sendromunun nörolojik tabanıdır. Gerstmann sendromu sağ-sol konfüzyonu, parmak agnozisi ve diskalkuli ile karakterize edilir.

16–B. Suplementer motor korteks (Brodmann 6) hemisferin medial yüzünde, lobulus paracentralis'in hemen önünde uzanır.

17–D. Lobulus paracentralis'in posterior kısmındaki bir lezyon kontralateral ayakta astatognozi ve astereognozi ile sonuçlanır.

18–E. Sulcus calcarinus'un üst tarafındaki (cuneus) bir lezyon kontralateral alt homonim quadrantanopi ile sonuçlanır. Her iki cuneus'u da yok eden bir lezyon alt homonim altitudinal hemianopi ortaya çıkmasına yol açar.

19–C. Lobulus paracentralis'in anterior kısmında yer alan bir lezyon, ayak kaslarının kontralateral parezisine ve Babinski işaretine yol açar (örn., plantar refleks ekstansor ve ya ekstansor başparmak işareti).

20–A. Prefrontal korteksin lezyonları düzensiz ve uygunsuz davranışlar sergileme, patavatsız ve yersiz şakalar yapma gibi kişilik değişikliklerine yol açar. Lezyonlar prefrontal korteks ile nucleus dorsomedialis'i bağlayan lifleri engelleyerek iletinin kopmasına neden olur (örn., prefrontal lobotomi ve ya lökotomi).

21–E. Sol hemisferin gyrus frontalis inferior'u içerisinde lokalize olan Broca konuşma alanı, arteria operculofrontalis tarafından beslenir. Bu alan aynı zamanda prerolandik arter ile de sulanmaktadır. Her iki arter de arteria cerebri media'dan doğar.

22–C. Kibriti yakıp pipo içmesi istendiğinde bunu doğru bir sırayla yapamayan bir hasta ideasyonal veya duyu apraksisine sahiptir. Çok aşamalı görevleri yerine getiremez. Konstrüksiyon apraksisinde saat kadranının tamamı çizilemez; nondominant parietal lob lezyonu olan bir hasta saatin sol tarafını çizemez (duyu ihmali). Ideomotor apraksi basit komutları yerine getirememektir (dilini çıkar, yumruğunu sık gibi). Prozopagnozi yüzleri tanıma becerisinin olmamasıdır. Disprozodi konuşmanın normal ritmini, ses yüksekliğini anlayamamak ve uygulayamamaktır.

23–B. Normal basınçlı hidrosefali, yürüme apraksisi (frontal lob ataksisi), inkontinans ve demansın oluşturduğu bir triat ile karakterizedir. Ventriküller kısmen dilatedir. Hungtington hastalığı koreoatetoz, tremor ve demans ile karakterize bir nörodejeneratif bozukluktur. Parkinson hastalığı, istirahat tremoru, çark dişlisi rijiditesi ve bradikinezi (hareketlerde yavaşlama) ile karakterizedir. Ilerleyici supranüklear palsi, aşağı bakma parezisi ile karakterize bir hareket bozukluğudur. Wilson hastalığı (hepatolentiküler dejenerasyon), kanat çırpma tremoru ile karakterize bir bakır metabolizması hastalığıdır. Korneal Kayser-Fleischer halkası spesifik belirtisidir.

24–D. Nondominant (sağ) parietal lob lezyonlarında şu defisitler görülür: Anosognozi, topgrafik hafıza kaybı, giyinme apraksisi, duyu ihmali, duyu ekstinksiyonu ve sol homonim hemianopi. Frontal lob işaretleri; motor anomaliler, kognitif fonksiyonlarda bozulma, kişilik değişimleri (davranışların disinhibisyonu) ve inkontinens şeklinde olabilir. İnsula, olfaktör ve gustatuvar inputları toplar. Temporal lob işaretleri; Wernicke afazisi, odituvar, vizüel olfaktör ve gustatuvar halüsinasyonlar ve yakın zamanlı hafıza kayıplarını içerebilir.

25–A. Broca afazisini işaret eden anahtar özellikler; yavaş, yorucu disartrik telegrafik konuşma, görece iyi kavrama, tekrar yeteneğinde zayıflık, sık depresyon ve sık buccalingual dispraksi şeklindedir. Broca afazisi aynı zamanda motor, ekspresif ve anterior afazi olarak da adlandırılır (Bknz. Şekil 22.6).

26–E. Wernicke afazisi akıcı konuşma, zayıf kavrama, zayıf tekrarlama yeteneği ve parafrazik hatalarla karakterizedir (örn., saçma konuşma, alakasız sözler ve neologizm).

27–B. Kondüksiyon (ileti) afazisi fasciculus arcuatus'un bütünlüğünü bozan lezyonlardan kaynaklanır. Broca konuşma alanı Wernicke alanından ayrılır. Bu durum, akıcılığın ve kavrama yeteneğinin korunduğu fakat ciddi şekilde bozulmuş tekrarlamanın görüldüğü bir tabloya yol açar. Kondüksiyon afazisi genellikle agrafi ile birliktelik gösterir.

28–D. Ekspresif prozodinin merkezi nondominant lobun gyrus frontalis inferior'unun arka kısmında lokalizedir. Reseptif prozodinin merkezi ise nondominant hemisferin superior temporal gyrus'unun posterior kısmında yer alır.

Kapsamlı Değerlendirme Sınavı

1. Cuneus ile gyrus lingualis'i hangi oluk ayırır?

(A) Sulcus calcarinus
(B) Sulcus collateralis
(C) Sulcus intraparietalis
(D) Sulcus parieto-occipitalis
(E) Sulcus rhinalis

2. Hangi sinus granulationes arachonidea'nın drenajında daha fazla rol alır?

(A) Sinus cavernosus
(B) Sinus sigmoideus
(C) Sinus rectus
(D) Sinus sagittalis superior
(E) Sinus transversus

3. Rathke kesesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(A) Mezodermal bir divertiküldür
(B) Tubus neuralis'den köken alır
(C) Adenohipofizi meydana getirir
(D) Glandula pinealis'i meydana getirir
(E) Nörohipofizi meydana getirir

4. Medulla spinalis'in cornu laterale'si ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(A) Pregangliyonik parasempatik nöronları içerir.
(B) Tractus spinocerebellaris'i meydana getirir.
(C) Pregangliyonik sempatik lifleri meydana getirir
(D) En belirgin olarak sakral seviyede göze çarpar
(E) Tüm medulla spinalis seviyelerinde bulunur

5. Nucleus dorsalis (Clarke; T1-L2) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(A) Cornu anterius'da bulunur.
(B) Nucleus cuneatus ile homologdur.
(C) En belirgin olarak üst servikal seviyelerde bulunur.
(D) Tüm spinal seviyelerde bulunur.
(E) Cerebellum'a ileti gönderir.

6. Aşağıdaki cranial sinir gruplarından hangisi tractus pyramidalis ile yakından ilişkilidir?

(A) III, IV ve V
(B) III, V ve VII
(C) III, VI ve VIII
(D) III, VI, XII
(E) III, IX, X

7. Primer işitme korteksi nerede lokalizedir?

(A) Operculum frontale
(B) Lobulus parietalis inferior
(C) Gyrus postcentralis
(D) Lobulus parietalis superior
(E) Gyrus temporalis transversus

8. Neocerebellum motor kortekse doğru aşağıdakilerden hangisi aracılığıyla uzanır?

(A) Nuclei anteriores thalami
(B) Nucleus dorsalis lateralis
(C) Nucleus lateralis posterior thalami
(D) Nucleus ventralis anterior thalami
(E) Nucleus ventralis lateralis

9. Tractus dentothalamicus aşağıdakilerden hangisini çaprazlar?

(A) Caudal mesencephalon
(B) Caudal pons
(C) Diencephalon
(D) Rostral mesencephalon
(E) Rostral pons

10. Hipofiz tümörleri en sık olarak aşağıdakilerden hangisiyle ilişkilidir?

(A) Altitudinal hemianopi
(B) Binasal hemianopi
(C) Bitemporal hemianopi
(D) Homonim hemianopi
(E) Homonim quadrantanopi

11. Sol temporal lobun anterior kısmının rezeksiyonu genellikle aşağıdakilerden hangisiyle ilişkilidir?

(A) Sol homonim hemianopi
(B) Sol alt homonim quadrantanopi
(C) Sol üst homonim quadrantanopi
(D) Sağ alt homonim quadrantanopi
(E) Sağ üst homonim quadrantanopi

12. 65 yaşında bir çiftçi 3 haftadır devam eden frontal başağrısından şikayetçidir. Nörolojik muayenesinde sağ tarafta spastik hemiparezi ve pronator drift saptanan bu hastanın muhtemel tanısı nedir?

(A) Beyin tümörü
(B) Myasthenia gravis
(C) Progresif supranuklear palsi
(D) Pseudotumor cerebri
(E) Subakut kombine dejenerasyon

13. Lise öğrencisi 18 yaşındaki bir genç cervical vertebra kırığı ile hastaneye getiriliyor. Yapılan nöroloijk muayenesinde sağ tarafta hemiparezi, Babinski ve Hoffmann işaretleri ile sol tarafta ağrı ve ısı duyularında kayıp olduğu belirleniyor. Tüm eksteremitelerinde pallestezi normal olan bu hastadaki defisitleri aşağıdaki medulla spinalis bölgesi lezyonlarından hangisi en iyi açıklar?

(A) Columna anterior, bilateral
(B) Columna lateralis, sol taraf
(C) Columna lateralis, sağ taraf
(D) Columna posterior, sol taraf
(E) Columna posterior, sağ taraf

14. Sol göze gelen ışık normal pupilla refleksi meydana getirirken diğer gözde indirekt pupilla refleksi alınmamaktadır.
Aşağıdaki yapılardan hangisinde görülen bir lezyon bu durumdan sorumludur?

(A) Nervus oculomotorius, sağ taraf
(B) Nervus oculomotorius, sol taraf
(C) Nervus opticus, sol göz
(D) Nervus opticus, sağ göz
(E) Tractus opticus, sağ taraf

15. 53 yaşında bir ev hanımı sol tarafta normal kornea refleksi gösterirken sağ tarafta indirekt kornea refleksi göstermemektedir. Aşağıdaki nörolojik defisit ya da işaretlerden hangisinin sağ tarafta bulunması beklenir?

(A) Hemianestezi
(B) Hemianhidroz
(C) Hiperakuzi
(D) Internal oftalmopleji
(E) Ciddi pitoz

16. 49 yaşında bir erkek hasta sol tarafta dilin ön 2/3'ünü de kapsayan dokunma duyusu kaybı ile hastaneye başvurmuştur. Nörolojik muayenesinde sol m. masseter'de paralizi ve sol mandibular dişlerinde ağrı ve ısı duyusu kaybı izlenmiştir. Hastadaki lezyon, aşağıdaki sinirlerden hangisindedir?

(A) Chorda tympani
(B) N. facialis
(C) N. hypoglossus
(D) N. trigeminus, n. mandibularis dalı
(E) N. trigeminus, n. opthalmicus dalı

17. 62 yaşında bir erkek hasta çimleri biçerken felç geçirip düşmüştür. Bilinç kaybı yaşamamıştır. Nörolojik muayenesinde yüzün sağ tarafında ve vücudun sol tarafında ağrı hissi kaybı, hedefi aşma ve düşme sağ tarafa, yutma güçlüğü, sağ tarafa doğru horizontal nistagmus, "Ah" demesi istendiğinde uvulanın sola deviyasyonu ve sağ tarafta Horner sendromu saptanmıştır. Lezyon büyük ihtimalle;

(A) Capsula interna, sol tarafta
(B) Medulla oblongata'nın lateralinde sağ tarafta
(C) Medulla oblongata'nın medialinde sağ tarafta
(D) Mesencephalon, sağ tarafta
(E) Tegmentum pontis'de

18. 64 yaşında bir farmakoloji profesörü, sağ bacağında güçsüzlük ve özellikle de gözlerini sola çevirirken çift görmeden şikayetçidir. Nörolojik muayenede solda pupilla dilatasyonu ve pitozis; sağ tarafta Babinski işareti (ekstansor plantar refleks) izlenmektedir. Bu hastanın lezyonu büyük ihtimalle;

(A) Capsula interna, sağ tarafta
(B) Mesencephalon crus cerebri, sol tarafta
(C) Mesencephalon crus cerebri, sağ tarafta
(D) Basis pontis, sol tarafta
(E) Tegmentum pontis, sağ tarafta

19. 21 yaşında bir makina ustası çalışırken metal bir kesici aletle başına darbe almış, bir parça metal kafa içinde kalmıştır. Nörolojik muayenesinde şu konuşma defisitleri görülmektedir: Söylenenleri tekrar edememe, yüksek sesle okuyamama, bu eksiklikleri yazarak kompanse edememe, akıcı konuşma. Hasta problemi anlayabilmekte fakat çözememektedir. Metal parçanın nerede bulunmasını beklersiniz?

(A) Gyrus supramarginalis ile gyrus frontalis inferior arasında
(B) Gyrus angularis içerisinde
(C) Gyrus paracentralis

(D) Gyrus temporalis superior'un posterior 1/3lük kısmında
(E) Gyri transversi içerisinde

20. Katekolamin norepinefrin aşağıdakilerin hangisinde primer olarak bulunan nörotransmitterdir?
(A) Adrenal korteks
(B) Adrenal medulla
(C) Jejenum'un sirküler kas tabakasındaki postgangliyonik parasempatik nöronlar
(D) Renal arteriol düz kaslarının postgangliyonik sempatik nöronları
(E) Ter bezlerinin postgangliyonik sempatik nöronları

21. 30 yaşında erkek hastada otomobil kazası sonucu beyin hasarı meydana gelmiştir. Nörolojik muayenesinde kısmi retrograd amnezi, ciddi anterograd amnezi ve hiperfaji, hiperseksüelite, generalize disinhibisyon gibi uygunsuz sosyal davranışlar gözlenmiştir. Beyin hasarı büyük ihtimalle aşağıdakilerden hangisini kapsamaktadır?
(A) Lobus frontalis, lateral konveksite
(B) Lobus frontalis, medial yüzeyleri
(C) Lobus temporalis, lateral konveksite
(D) Lobus temporalis, medial yüzeyleri
(E) Thalamus

22. 55 yaşında bir kadın hasta küçük yazıları okumakta zorlanmaktadır. Bu hastada büyük ihtimalle aşağıdakilerden hangisi söz konusudur?
(A) Astigmatizm
(B) Katarakt
(C) Optik atrofi
(D) Maküler dejenerasyon
(E) Presbiopi

23. Bulbus'un pyramis'indeki temel postnatal değişim;
(A) Yeni oluşan aksonlara yol göstermek için endonöral tüpteki bir artışın sonucunda ortaya çıkar
(B) Lobulus paracentralis'de corticospinal nöronlardaki bir artış sonucunda ortaya çıkar
(C) Corticospinal aksonların toplam sayısındaki artış sonucunda ortaya çıkar
(D) Motor korteksteki Schwann hücrelerinin sayısındaki büyük artışın bir sonucudur
(E) Önceden var olan corticospinal aksonların miyelinizasyonu sonucunda gerçekleşir

24. Tat tomurcuğundaki reseptör hücreleri innerve eden özel visseral afferent nöronlar:
(A) Ganglion geniculi'de bulunur.
(B) Nucleus salivatorius inferior'da bulunur.
(C) Nucleus tractus solitarius'da bulunur.
(D) Nucleus spinalis nervi trigemini'de bulunur.
(E) Nucleus ventralis posteromedialis (VPL) thalami'de bulunur.

25. Bir kadına, beyindeki bölgesel kan akışının belirlenmesi için bir radyoizotop enjekte edilmiş ve kortikal kan akışındaki varyasyonları görebilmek için Pozitron emisyon tomografi (PET) taraması yapılmıştır. Muayeneyi yapan hekim, hastadan, gerçekte yapmadan, işaret parmağını büktüğünü düşünmesini istemiştir. Aşağıdaki kortikal alanlardan hangisinde kan akışında bir artış olması beklenir?
(A) Gyrus angularis
(B) Broca alanı
(C) Motor şerit
(D) S-I somatik duyu korteksi
(E) Yardımcı motor korteks

26. Aşağıdaki duyu defisitlerinden hangisi sağ nucleus cuneatus'un harabiyeti sonucu ortaya çıkar?
(A) Analjezi, sol el
(B) Analjezi, sağ ayak
(C) Apalestezi, sol ayak
(D) Apalestezi, sol el
(E) Apalestezi, sağ el

27. Aşağıdaki postgangliyonik sempatetik cevaplardan hangisi asetilkolin elaborasyonu sonucu ortaya çıkar?
(A) Kutanöz kan damarlarının konstriksiyonu
(B) Arrektör pili kaslarının kontraksiyonu
(C) Gastrointestinal motilitede azalma
(D) Ventriküler kontraktilitede artış
(E) Ekrin ter bezlerinin stimülasyonu

28. Aşağıdaki yapılardan hangisi mide bulantısının oluşmasında görevlidir?
(A) Ganglia coeliaca
(B) Nervus splanchnicus major
(C) Ganglion mesentericum inferius
(D) Ganglion mesentericum superius
(E) Nervus vagus

29. Beyin omurilik sıvısı kan dolaşımına aşağıdakilerden hangisi aracılığıyla girer?
(A) Villi arachnoidea
(B) Plexus choroideus
(C) Foramen interventriculare (Monro)
(D) Apertura lateralis (Luschka)
(E) Apertura medianus (Magendie)

30. Yeni doğan bir infantın kranial bilgisayarlı tomografisinde (BT), lateral ventriküllerde ve üçüncü ventrikülde genişleme görülmüştür. Bu hidrosefaliye büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisi sebep olmştur?

(A) Adeziv araknoidit
(B) Aqueductal stenoz
(C) Araknoid granülasyonun kalsifikasyonu
(D) Plexus choroideus papillomu
(E) Apertura medianus stenozu

31. Alzheimer hastalığında görülen hücresel nöropatoloji aşağıdaki hastalıklardan hangisindekine en çok benzemektedir?

(A) Hungtington hastalığı
(B) Multi-infarkt demans
(C) Nörosifilis
(D) Pick hastalığı
(E) Trizomi 21

32. 40 yaşında bir inşaat işçisi hasta aile hekimini ziyaret ettiğinde, nefes darlığı ve iş görürken zorlanmadan şikayet etmektedir. Hikayesi alınırken 3 hafta önce gastroenterit geçirdiği öğrenilmiştir. Nörolojik muayenesinde bacakta karıncalanma, artan güçsüzlük ve kas gerilme refleksinde kayıp saptanan bu hastanın BOS analizinde belirgin pleositoz olmaksızın artmış protein düzeyleri saptanmıştır. Tanı büyük olasılıkla;

(A) Amyotrofik lateral skleroz
(B) Guillain-Barre sendromu
(C) Multipl skleroz
(D) Myasthenia gravis
(E) Werdnig-Hoffmann sendromu

33. 5 yıl önce sol gözünde görme kaybı ortaya çıkan ve 3 hafta süren 25 yaşındaki bir bayan lise öğretmeni yürüme zorluğundan şikayetçidir. Nörolojik muayenesinde sağ afferent pupiller defekt, her iki bacakta hiperrefleksi ve proprioseption da azalma, ekstansor plantar refleks saptanmıştır. Beyin omurilik sıvısı analizinde oligoklonal bantlar izlenen bu hastanın muhtemel tanısı:

(A) Amyotrofik lateral skleroz
(B) Guillain-Barre sendromu
(C) Multipl skleroz
(D) Subakut kombine dejenerasyon
(E) Siringobulbi

34. 48 yaşında bir kadın hasta, ilerleyici işitme kaybı ve sağ kulakta uğultudan şikayetçidir. Nörolojik muayenesinde sağ tarafta kornea refleksi yoktur ve ağız sağ köşesinde aşağı kayma saptanmıştır. Manyetik rezonans görüntülemelerinde sağ serebellopontin açıda kitle saptanan bu hastanın neoplasmında hangi hücre tipinin proliferasyonunun görülme olasılığı daha yüksektir?

(A) Fibröz astrositler
(B) Mikroglia
(C) Oligodendrositler
(D) Protoplazmik astrositler
(E) Schwann hücreleri

35. Sol bacağındaki zayıflık ve sağ bacağındaki ağrı-ısı duyusu kaybı ile hastaneye gelen 50 yaşında bir erkek hastada yapılan nörolojik muayenede; sol bacakta aşırı kas gerilme refleksi ve sol tarafta ekstansor plantar refleks izlenmektedir. Lezyon büyük olasılıkla nerede yer alır?

(A) Crus cerebri
(B) Capsula interna
(C) Medulla oblongata'nın lateral kısmı
(D) Medulla oblongata'nın medial kısmı
(E) Medulla spinalis

36. Otomobil kazası geçiren 20 yaşındaki bir erkek hasta bilinci kapalı olarak hastaneye getirilmiştir. Meatus acusticus externus'a enjekte edilen soğuk su oküler cevap oluşturmayan hastada kafa rotasyonu doll's eye fenomenine yol açmamıştır. Yaralanmadan kaynaklanan lezyon büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisini etkilemektedir?

(A) Nuclei cochleares
(B) Nucleus dentatus
(C) Ossicula auditus
(D) Utriculus
(E) Nuclei vestibulares

37. Aşağıdaki ajanlardan hangisi bir Parkinson hastasının striatumundaki kimyasal dengesizliği hafifletmek için L-Dopa'ya alternatif olarak kullanılabilir?

(A) Aspartat
(B) Antikolinerjik ajanlar
(C) Dopamin antagonisti
(D) Glutamat
(E) Serotonin geri emilim inhibitörü

38. Aşağıdaki antidepresan ilaçlardan hangisi serotonin geri emilimini en selektif olarak inhibe eder?

(A) Amitriptilin
(B) Doksepin
(C) Fluoksetin
(D) Nortriptilin
(E) Tranilsipromin

39. Aniden çift görme durumu oluşan 20-yaşındaki bir kadın hastada yapılan nörolojik muayenede; sola baktığında diplopi, sağ gözde içe bakamama sol gözde; sola lateral konjuge bakışta ortaya çıkan nistagmus ve yakındaki bir noktaya baktığında her iki gözde konverjans saptanmıştır. Bu defisitler aşağıdakilerden hangisinde bir tıkanıklık olduğunda ortaya çıkmış olabilir?

(A) Arteria cerebri anterior
(B) Arteria basilaris
(C) Arteria cerebri media
(D) Arteria ophthlamica
(E) Arteria cerebri posterior

40. 50-yaşında, felç geçirmiş olan bir erkek hastada ipsilateral paralizi ve dilde atrofi, kontralateral vibrasyon duyusu kaybı, kontralateral hemipleji ve kontralateral Babinski işareti izlenmektedir. Bu vasküler sendrom hangi seviyededir?

(A) Medulla oblongata'nın lateral kısmı
(B) Medulla oblongata'nın medial kısmı
(C) Mesencephalon
(D) Basis pontis
(E) Tegmentum pontis

41. Prolinin trityumlanmış ağır izotopu [(H^3)-prolin], anterograd transport için sol retinanın sol üst kadranına enjekte edilmiştir. Radyoaktif etiket nerede gözlenebilir?

(A) Cuneus, sol taraf
(B) Cuneus, sağ taraf
(C) Gyrus lingualis, sol taraf
(D) Gyrus lingualis, sağ taraf
(E) Nervus opticus, sol taraf

42. Lösinin trityumlanmış ağır izotopu [(H^3)-lösin], anterograd transport için sol nuc. olivaris inferior'a enjekte edilmiştir. Radyoaktif etiket nerede gözlenebilir?

(A) Nucleus dorsalis (Clarke)
(B) Nucleus dentatus, sağ taraf
(C) Nucleus cuneatus accessorius, sol taraf
(D) Nucleus lemnisci lateralis
(E) Nucleus olivaris superior, sol taraf

43. (H^3)-prolin, anterograd transport için sağ nucleus ventralis posterolateralis'e enjekte edilmiştir. Radyoaktif etiket nerede gözlenebilir?

(A) Nucleus cuneatus accessorius, sol taraf
(B) Nucleus gracilis, sol taraf
(C) Nucleus gracilis, sağ taraf
(D) Nucleus ruber, sağ taraf
(E) Nucleus ventralis lateralis

44. Horseradish peroksidaz, retrograd transport için colliculus inferior'un nükleusuna enjekte edilmiştir. Bu etiket aşağıdaki çekirdeklerden hangisinde gözlenir?

(A) Nucleus olivaris inferior
(B) Corpus geniculatum mediale
(C) Corpus geniculatum laterale
(D) Nucleus olivaris superior
(E) Heschl'in transvers gyrus'u

45. 30 yaşında bir berber çiğneme zorluğu, kontralateral ekstremitelerde güçsüzlük, yüzün ipsilateralinde ağrı-ısı kaybından şikayetçidir. Bu lezyonun aşağıdakilerden hangisinde bulunma olasılığı daha yüksektir?

(A) Medulla oblongata'nın lateral kısmı
(B) Medulla oblongata'nın medial kısmı
(C) Basis mesencephali
(D) Basis pontis
(E) Tegmentum pontis

46. 50-yaşında bir marangozun dilinde bilateral paralizi geilşmiştir. Dilde fasikülasyonlar görülmektedir ve gövde ve ekstremitelerde bilateral derin duyu kaybı (proprioseption) vardır. Lezyon büyük olasılıkla nerededir?

(A) Kapalı Medulla oblongata decussatio pyramidorum
(B) Tegmentum mesencephali
(C) Açık medulla, bilateral lemniscus medialis, bilateral XII. cranial sinir kök lifleri
(D) Basis pontis
(E) Tegmentum pontis

47. 25-yaşında bir kadın hastada yüzde ve m.rectus lateralis'te paralizi, lateral konjuge bakışta m. rectus medialis palsisi, nistagmus, normal konverjans, miyozis, pitozis ve multiple skleroz mevcuttur. Lezyon büyük olasılıkla nerede bulunmaktadır?

(A) Medulla oblongata'nın lateral kısmı
(B) Medulla oblongata'nın medial kısmı
(C) Tegmentum mesencephali
(D) Tegmentum pontis
(E) Basis pontis

48. 40-yaşında, felç geçirmiş olan bir erkek hastada ipsilateral paralizi ve dilde atrofi, kontralateral vibrasyon duyusu kaybı, kontralateral hemipleji ve kontralateral Babinski işareti izlenmektedir. Bu nörolojik defisitlere aşağıdaki artelerden hangisinin trombozu neden olmuştur?

(A) Arteria inferior anterior cerebelli
(B) Arteria spinalis anterior

(C) Arteria labyrinthi
(D) Arteria inferior posterior cerebelli
(E) Arteria spinalis posterior

49. Sağ elini kullanan (sağlak) 55-yaşındaki bir erkek hastada anormal konuşma ve dil kullanımı görülmektedir. Psikiyatrik değerlendirmesinde saptanan akıcı konuşma ve kavrama ve söylenenleri tekrarlama yeteneğindeki zayıflığa kontralateral quadrantanopi ve kontralateral hemisensuvar kayıp eşlik etmektedir. Bu nörolojik defisitleri uygun anatomik tabakayla eşleştiriniz.

(A) Gyrus frontalis inferior
(B) Gyrus temporalis inferior
(C) Gyrus frontalis medius
(D) Gyrus precentralis
(E) Gyrus temporalis superior

50. Aşağıdaki hastalıklardan hangisi öncelikli olarak frontal lobda görülür?

(A) Creutzfeldt-Jakob hastalığı
(B) Down sendromu
(C) Pick hastalığı
(D) Sturge-Weber sendromu
(E) Tuberous sclerosis

51. 60-yaşında ve sağlak olan bir erkek hasta anormal konuşma ve dil kullanımı sergilemektedir. Psikiyatrik değerlendirmesinde belirlenen konuşma ve dil bulguları şu şekildedir: konuşma ve yazma dilinde kavrama yeteneği iyi, spontane olarak akıcı fakat parafazik konuşma, söylenenleri tekrarlama yeteneği zayıf, çok heceli kelimeleri tekrar edememe. Bu bulgulara kontralateral quadrantanopi eşlik etmektedir. Söz konusu nöroljik defisiti uygun anatomik tabakayla eşleştiriniz.

(A) Fasciculus arcuatus
(B) Nucleus arcuatus
(C) Fasciculus longitudinalis dorsalis
(D) Indusium griseum
(E) Fasciculus longitudinalis medialis

52. Aşağıdaki yapılardan hangisi kalsiyum birikimleri içerir?

(A) Aqueductus cerebri
(B) Pedunculus cerebri
(C) Colliculus inferior
(D) Nervus oculomotorius
(E) Glandula pinealis

53-56. sorular

53-56. arasındaki her bir madde için aşağıdaki sinirlerden birini seçiniz.

(A) Nervus abducens
(B) Nervus accesorius
(C) Nervus facialis
(D) Nervus glossopharyngeus
(E) Nervus hipoglossus
(F) Nervus oculomotorius
(G) Nervus olfactorius
(H) Nervus opticus
(I) Nervus trigeminus
(J) Nervus trochlearis
(K) Nervus vagus
(L) Nervus vestibulocochlearis

Aşağıdaki tanımları en uygun sinirle eşleştiriniz.

53. Diensefalik vezikül duvarından farklılaşır.

54. Sıklıkla transtentoryal herni sürecinde zedelenir.

55. 4.-6. faringeal arkların duyu ve motor innervasyonlarından sorumludur.

56. Topa basma, çekme ve çevirmeden sorumlu kasları innerve eder.

57-58. sorular

57-58. sorularda tanımlanan her bir hasta için en uygun nörolojik yapıyı seçiniz.

(A) Cornu anterius
(B) Nuclei basales
(C) Cerebellum
(D) Lobus frontalis
(E) Lobus occipitalis
(F) Lobus parietalis
(G) Lobus temporalis
(H) Nucleus subthalamicus

57. 50 yaşında bir polis memuru her iki elinde tremordan şikayetçidir. Tremor en belirgin olarak dinlenme halinde gözlenmektedir. Hasta bir objeye uzandığında ise tremor ortadan kalkmaktadır.

58. 35 yaşında bir tenisçi, kol ve ellerinde güçsüzlükten şikayetçidir ve üst ekstremitelerinde kas kütlesinde azalma

dikkati çekmektedir. Alt ekstremitelerinde aşırı kas gerilme refleksi ve üst ekstremitelerde kas seyirmesi izlenmektedir.

59-65. sorular

59-65. sorularda aşağıdaki beyin parçalarından her birini en uygun yapıyla eşleştiriniz.

(A) Diencephalon
(B) Medulla oblongata
(C) Mesencephalon
(D) Pons
(E) Telencephalon

59. Aqueductus cerebri

60. III ve IV. cranial sinirler

61. Nucleus caudatus

62. Chiasma opticum

63. Oliva ve pyramis

64. Glandula pinealis

65. IX, X ve XII. cranial sinirler

66-70. sorular

66-70. sorularda aşağıdaki hücre tiplerinden her birini en uygun açıklamayla eşleştiriniz.

(A) Astrositler
(B) Ependim hücreleri
(C) Mikroglia hücreleri
(D) Oligodendrositler
(E) Schwann hücreleri

66. Crista neuralis'ten köken alırlar.

67. Çok sayıda aksonun myelinizasyonunu sağlayabilirler.

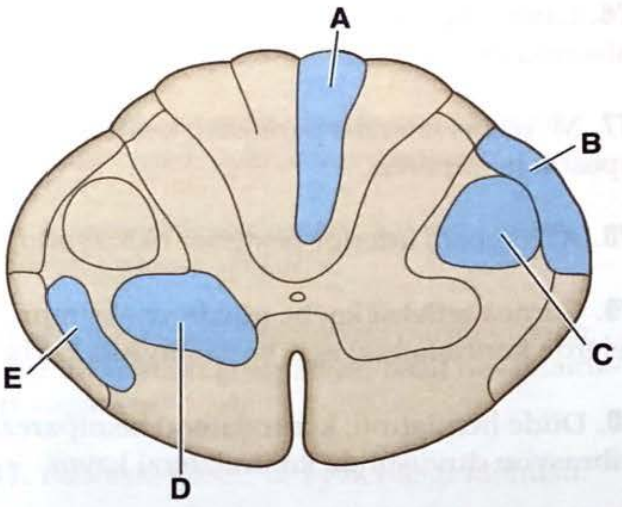
68. Glial fibriler asidik protein içeren filamentlere sahiptirler.

69. Sadece bir internodu myelinize ederler.

70. Monositlerden gelişirler.

71-75. sorular

71-75. sorulardaki tanımlamaları medulla spinalis'in bir kesidini gösteren şekilde, harflerle belirtilen (renklendirilmiş alanlar) lezyonlardan uygun olanıyla eşleştiriniz.



71. Ipsilateral alt ekstremite distaksisi

72. Ipsilateral flaccid paralizi

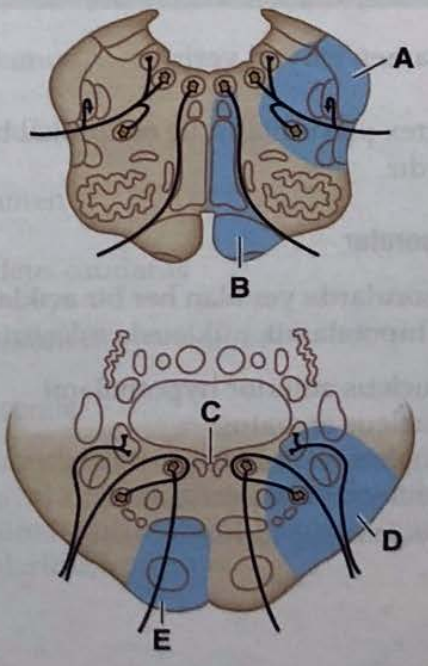
73. Lezyonun bir segment altında kontralateral ağrı ve ısı duyusunda kayıp

74. Lezyonun altında aşırı kas gerilme refleksi

75. Ayakta; ipsilateral olarak iki nokta discrimination duyu kaybı.

76-81. sorular

76-81. sorulardaki tanımlamaları, beyin sapının iki kesitini gösteren şekildeki harflerle belirtilen (renklendirilmiş alanlar) lezyonlardan uygun olanıyla eşleştiriniz.



76. Lateral tarafa bakıldığında m. rectus medialis felci ortaya çıkar

77. M. rectus lateralis paralizisi; kontralateral spastik hemiparezi

78. A. cerebelli inferior posterior oklüzyonu

79. Cornea refleksi kaybı; gövde ve ekstremitelerde kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybı

80. Dilde hemiatrofi; kontralateral hemiparezi, vibrasyon duyusunda kontralateral kayıp

81. Ses kısıklığı, Horner sendromu, hıçkırık

82-87. sorular

82-87. sorulardaki tanımlamaları en uygun çekirdekle eşleştiriniz.

(A) Nucleus anterior thalami
(B) Nucleus centromedianus
(C) Nucleus mediodorsalis
(D) Nucleus ventralis
(E) Nucleus ventralis posteromedialis

82. Nucleus dentatus'tan ileti alır.

83. Nucleus tractus solitarius'tan tat duyusunun iletilerini alır.

84. Yüzden ağrı ve ısı duyusunun iletilerini alır

85. Tractus mamillothalamicus'u toplar

86. Putamen'e uyarı verir.

87. Cortex prefrontalis ile resiprokal bağlantıları vardır.

88-93. sorular

88-93. sorularda yer alan her bir açıklamayı en uygun hipotalamik nükleusla eşleştiriniz.

(A) Nucleus anterior hypothalami
(B) Nucleus arcuatus
(C) Nucleus mamillaris
(D) Nucleus paraventricularis
(E) Nucleus suprachiasmaticus

88. Formatio hippocampi'den ileti alır.

89. Harabiyeti hipertermi ile sonuçlanır.

90. Retinadan ileti alır.

91. Nörohipofize ileti gönderir.

92. Adenohipofizin aktivitesini düzenler.

93. Su dengesini düzenler.

94-98. sorular

94-98. sorularda yer alan her bir tanımlamayı en uygun nükleusla eşleştiriniz.

(A) Nucleus caudatus
(B) Nucleus centromedianus
(C) Globus pallidus
(D) Substantia nigra
(E) Nucleus subthalamicus

94. Harabiyeti kontralateral hemibalizme neden olur.

95. Mesencephalon'dan dopaminerjik uyarıları alır.

96. Ansa lenticularis ve fasciculus reticularis'i meydana getirir.

97. Harabiyeti hipokinetik rijiditeye neden olur.

98. Bu griseum'daki hücrelerdeki bir kayıp lateral ventriküllerde büyük çaplı bir dilatasyona neden olur.

99-105. sorular

99-105. sorularda belirtilen nükleus ve ya hücreleri uygun nörotransmitterle eşleştiriniz.

(A) Asetilkolin
(B) Dopamin
(C) Gamma-amino butirik asit
(D) Norepinefrin
(E) Serotonin

99. Nucleus raphe

100. Purkinje hücreleri

101. Nucleus basalis (Meynert)

102. Motor cranial sinir çekirdekleri

103. Substantia nigra'nın pars compacta'sı

104. Locus ceruleus

105. Globus pallidus

106-110. sorular

106-110. sorularda verilen tanımlamaları uygun nörotransmitterle eşleştiriniz.

(A) β -Endorfin
(B) Enkefalin
(C) Glutamat
(D) Glisin
(E) Substans P

106. Afferent ağrı liflerinin nörotransmitteri.

107. Medulla spinalis'in major inhibitör nörotransmitteri.

108. Tractus corticospinalis'in major nörotransmitteri.

109. Neredeyse sadece hypothalamus'ta bulunur.

110. Afferent ağrı liflerinden gelen iletilerin inhibe edilmesine yardım eder.

111-117. sorular

111-117. sorularda verilen nörolojik defisitleri en uygun olabilecek lezyon bölgesiyle eşleştiriniz.

(A) Sol lobus frontalis
(B) Sol lobus parietalis
(C) Sol lobus temporalis
(D) Sağ lobus occipitalis
(E) Sağ lobus parietalis

111. Sol üst quadranopi

112. Sağ elde kas güçsüzlüğü ve beceri gerektiren hareketlerde yetersizlik, yavaş ve güç konuşma

113. Gözler kapalıyken sol ele yerleştirilen bir anahtarı tanıyamama

114. Hemiparezi reddi: Hasta vücudun bir tarafından gelen uyarıları farkedemez.

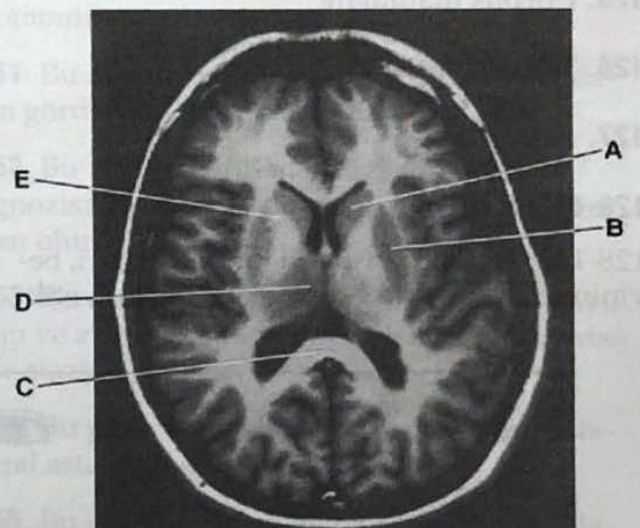
115. Konuşulanı algılamada zayıflık; hasta defisitin farkında değildir.

116. Hasta gözleri kapalıyken parmaklarına dokunulduğunu anlayamaz; basit hesaplamaları yapamaz.

117. Babinski işareti ve ayak bileği klonusu.

118-122. sorular

118-122. sorularda verilen tanımlamaları, beyinin aksiyal kesidini gösteren manyetik rezonans görüntüsünde (MRG) harflerle belirtilmiş olan yapılarla eşleştiriniz.



118. Thalamus

119. Capsula interna

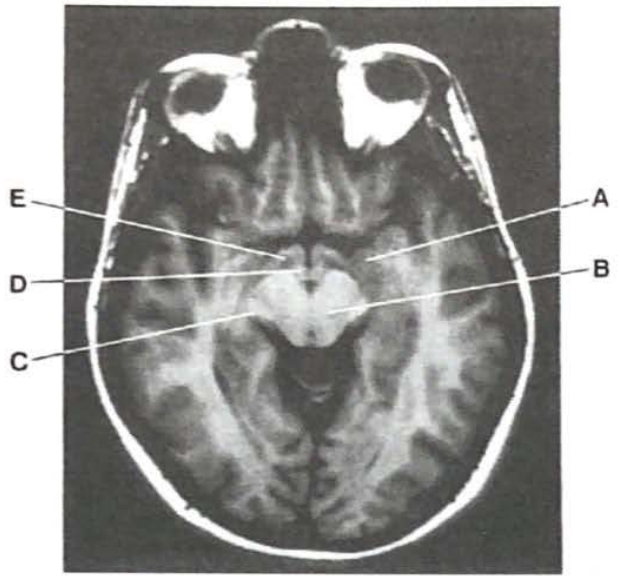
120. Putamen

121. Nucleus caudatus

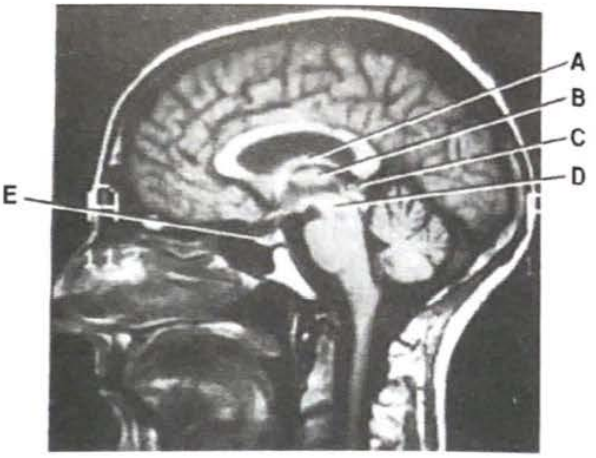
122. Splenium

123-127. sorular

123-127. sorularda verilen tanımlamaları, beyinin aksiyal kesidini gösteren manyetik rezonans görüntüsünde (MRG) harflerle belirtilmiş olan yapılarla eşleştiriniz.



rezonans görüntüsünde (MRG) harflerle belirtilmiş olan yapılarla eşleştiriniz.



123. Corpus geniculatum mediale

124. Mesencephalon

125. Corpus mamillare

126. Tractus opticus

127. Amygdala

128-132. sorular

128-132. sorularda verilen tanımlamaları, beyinin midsagital kesidini gösteren manyetik

128. Glandula pinealis

129. Glandula pituitaria (Hypophysis)

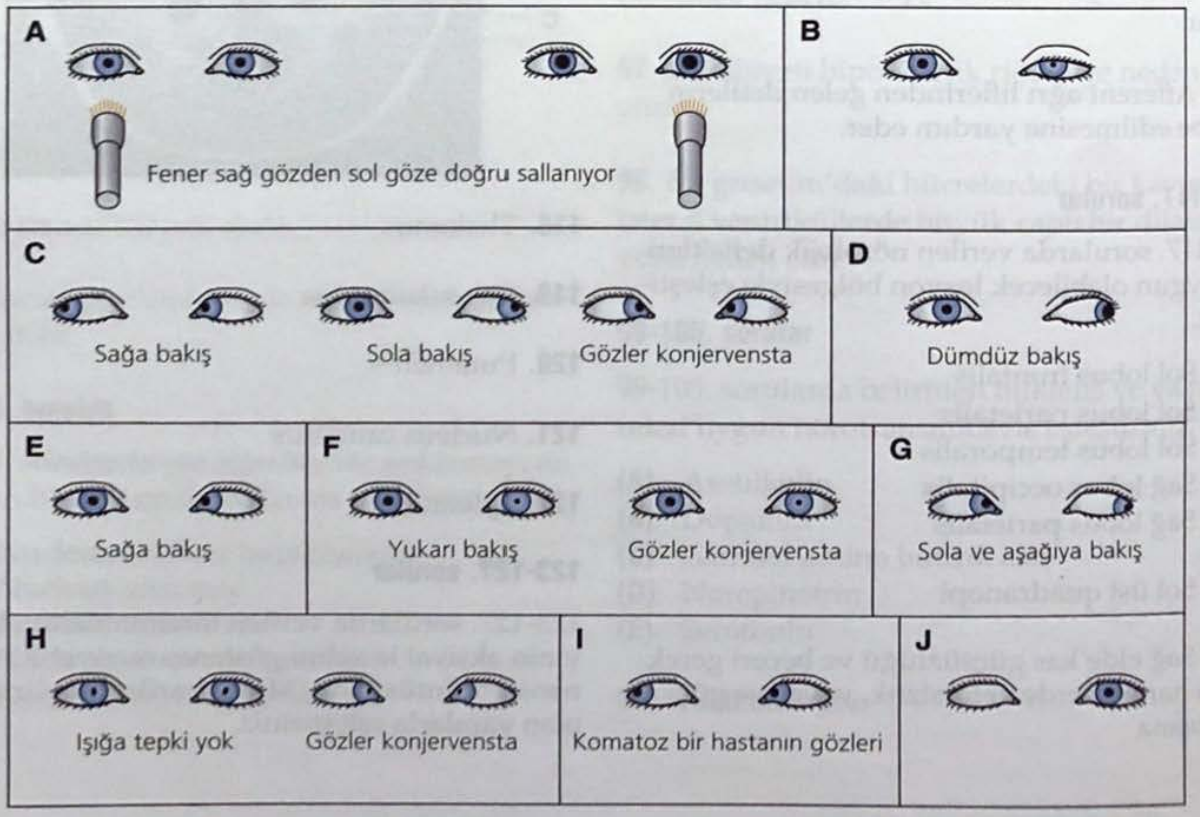
130. Mesencephalon

131. Thalamus

132. Fornix

133-142. sorular

133-142. sorularda verilen tanımlamaları, şekilde gösterilen defisitlerden uygun olanlarıyla eşleştiriniz.



133. Sağ n. oculomotorius felci

134. Sağ frontal lobun tahrip edici lezyonu

135. Argyll Robertson pupili

136. Sağ n. trochlearis felci

137. Parinaud sendromu

138. Sağ altıncı sinir palsisi

139. Sol üçüncü sinir palsisi

140. Internüklear oftalmopleji

141. Horner sendromu

142. Retrobulbar nevrit

143-147. sorular

143-147. sorularda verilen şartları en uygun defektle eşleştiriniz.

(A) Anoreksi
(B) Diabetes insipidus
(C) Hiperfaji ve şiddetli öfke
(D) Hipertermi
(E) Termoregülasyon bozukluğu

143. Nucleus ventromedialis hypothalami'de bilateral lezyonlar

144. Nucleus posterior hypothalami'de bilateral lezyonlar

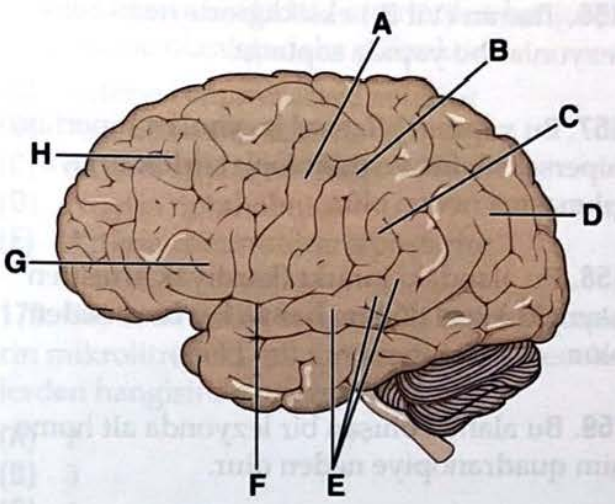
145. Nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis'i kapsayan lezyonlar

146. Nucleus anterior hypothalami harabiyeti

147. Nucleus ventromedialis'in stimulasyonu

148-155. sorular

148-155. sorularda verilen tanımlamaları, şekilde harflerle gösterilen yapılardan uygun olanlarıyla eşleştiriniz.



148. Bu alanın stimulasyonu kafa ve gözlerin kontralateral tarafa dönmesine yol açar.

149. Bu alandaki bir lezyon, akıcı olmayan, güç ve telegrafik konuşmaya yol açar.

150. Bu alanın ablasyonu, kontralateral üst homonim quadrantanopiye yol açar.

151. Bu alandaki bir lezyon parafrazik hataların görüldüğü akıcı konuşmaya yol açar.

152. Bu alanda görülen bir lezyon parmak agnozisi, diskalkuli, disgrafi ve disleksiye neden olur.

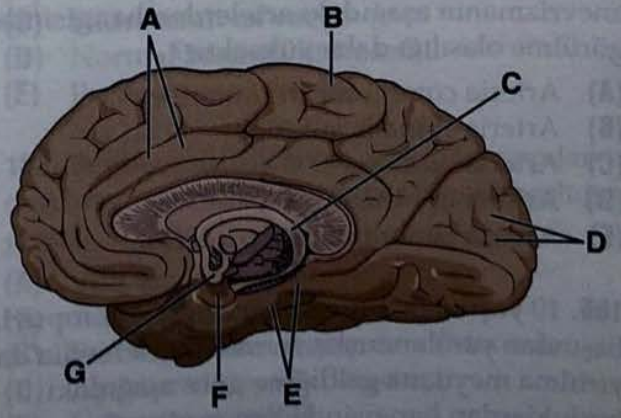
153. Bu alanın harabiyeti akıcı konuşma, zayıf algı ve zayıf tekrarlama becerisi ile karakterize bir afaziye yol açar.

154. Bu gyrus'da görülen bir lezyon kontralateral astereognoziye yol açar.

155. Bu gyrus'da görülen bir lezyon kontralateral spastisiteye yol açar.

156-162. sorular

156-162. sorularda verilen tanımlamaları, şekilde harflerle belirtilmiş olan yapılardan uygun olanlarıyla eşleştiriniz.



156. Tiamin (Vit B_1) eksikliğinde hemorojik lezyonlar bu yapıda saptanır.

157. Bu yapının bilateral lezyonları hiperfaji, hiperseksüelite ve psikolojik körlük ortaya çıkmasına neden olur.

158. Bu alandaki infarkt (kardiyak arrestten kaynaklı) kısa dönem hafıza kaybına neden olur.

159. Bu alanda oluşan bir lezyonda alt homonim quadranopiye neden olur.

160. Bu yapının bilateral olarak kesilmesi akut amnestik sendroma yol açabilir.

161. Bu alandaki bir lezyon kontralateral ekstensor plantar refleks ve ayak bileği klonusuna yol açar.

162. Bu alanın ablasyonu akinezi, mutizm, apati ve ağrı indiferansına yol açabilir.

163. Aşağıdaki artelerden hangisi pyramis bulbi'yi besler?

(A) Arteria communicans anterior
(B) Arteria choroidea anterior
(C) Arteria spinalis anterior
(D) Arteria inferior posterior cerebelli (PICA)
(E) Arteria spinalis posterior

164. Hangi arter n. hypoglossus'un intra-aksiyal liflerini besler?

(A) Arteria inferior anterior cerebelli (AICA)
(B) Arteria spinalis anterior
(C) Arteria basilaris
(D) Arteria spinalis posterior
(E) Arteria vertebralis

165. Berry anevrizması anteroposterior düzlemde chiasma opticum üzerinde basınç oluşturarak bitemporal hemianopiye yol açar. Bu anevrizmanın aşağıdaki artelerden hangisinde görülme olasılığı daha yüksektir?

(A) Arteria communicans anterior
(B) Arteria spinalis anterior
(C) Arteria basilaris
(D) Arteria ophthalmica
(E) Arteria communicans posterior

166. 10 yaşındaki bir erkek çocuğu golf topuyla başından yaralanmıştır. A. meningea media'da yırtılma meydana geldiğine göre aşağıdaki boşluklardan hangisinde kan saptanır?

(A) Confluence sinuum
(B) Epidural boşluk
(C) Subaraknoid boşluk
(D) Subdural boşluk
(E) Subpial boşluk

167. 25 yaşındaki bir erkek öğrenci baş ağrısı, pitozis, sabit ve dilate pupil, bir gözün aşağı ve dışa bakması şikayetleriyle bir göz doktoruna başvurmuştur. Karotid anjiogram anteroposterior projeksiyonunda bir anevrizma gösterilmiştir. Anevrizma hangi arterdedir?

(A) Arteria cerebri anterior
(B) Arteria communicans anterior
(C) Arteria carotis interna
(D) Arteria ophthalmica
(E) Arteria communicans posterior

168. Aşağıdaki arterlerden hangisi nucleus dentatus'u besler?

(A) Arteria inferior anterior cerebelli (AICA)
(B) Arteria cerebri posterior
(C) Arteria inferior posterior cerebelli (PICA)
(D) Arteria superior cerebelli
(E) Arteria vertebralis

169. Colliculus facialis'e uzanan bir glioma lateral konjuge bakışta diplopi ve horizontal nistagmusa yol açmaktadır. Bu nörolojik defekti aşağıdaki kaslardan hangisinin paralizisi açıklar?

(A) Musculus buccinator
(B) Musculus pterygoideus lateralis
(C) Musculus rectus lateralis
(D) Musculus orbicularis oculi
(E) Musculus digastricus venter posterior

170. Aşağıdaki Brodmann alanlarından hangisi sitoarkitektonik bölgelerden biri olarak sayılmaz?

(A) Brodmann 3, 1, 2
(B) Brodmann 9, 10, 11
(C) Brodmann 13-15
(D) Brodmann 32, 23, 24
(E) Brodmann 39, 40

171. Yetişkinlerde ventriculus lateralis'in plexus choroideus'u kalsifiyedir ve direkt grafi ve ya bilgisayarlı tomografide gözlenebilir. Ventriküler sistemde, plexus choroideus'un kalsifiye glomusu nerede bulunur?

(A) Corpus
(B) Cornu frontale
(C) Cornu occipitale
(D) Trigonum
(E) Cornu temporale

172. Beyin ventriküllerini çevreleyen aşağıdaki organlardan hangisinde kan-beyin bariyeri bulunmaktadır?

(A) Area postrema
(B) Tuber cinereumun eminentia mediana'sı
(C) Corpus pineale
(D) Organum subcommissurale
(E) Organum subfornicale

173. Hangi arter motor alanın bacaklarla ilgili kısmını besler?

(A) Arteria striata medialis (Heubner arteri)
(B) Arteria cerebri media
(C) Arteria pericallosa
(D) Arteri cerebri posterior
(E) Arteria splenica

174. Aşağıdaki artelerden hangisinin bilaterak hipoperfüzyonu Klüver-Bucy sendromuna yol açar?

(A) Arteria choroidea anterior
(B) Arteria communicans anterior
(C) Arteria striata medialis
(D) Arteri cerebri posterior
(E) Arteria choroidea anterior

175. Aşağıdaki cranial sinirlerden hangisi beyin kökünü pontomedüller bağlantıdan terkeder?

(A) Nervus abducens
(B) Nervus abducens, nervus facialis ve nervus vestibulocochlearis
(C) Nervus facialis
(D) Nervus intermedius
(E) Nervus vestibulocochlearis

176. Aşağıdaki arterlerden hangisi pyramis bulbi'yi besler?

(A) Arteria choroidea anterior
(B) Arteria communicans anterior
(C) Arteria spinalis anterior
(D) Arteria inferior posterior cerebelli
(E) Arteria spinalis posterior

177. N. hypoglossus'un intra-aksiyal liflerini besleyen arter hangisidir?

(A) Arteria inferior anterior cerebelli
(B) Arteria spinalis anterior
(C) Arteria basilaris
(D) Arteria spinalis posterior
(E) Arteria vertebralis

178. Berry anevrizması anteropopsterior düzlemde chiasma opticum üzerinde basınç oluşturarak bitemporal hemianopiye yol açar. Anevrizmanın aşağıdaki arterlerden hangisinde görülme olasılığı daha yüksektir?

(A) Arteria communicans anterior
(B) Arteria carotis interna
(C) Arteria striata medialis
(D) Arteria ophthalmica
(E) Arteria communicans posterior

179. Beyin omurilik sıvısındaki beyaz hücrelerin mikrolitredeki miktarı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde anormaldir?

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 8

180. Beyin omurilik sıvısındaki protein miktarı desilitrede mikrogram olarak miktarı aşağıdakilerden hangisinden az olmalıdır?

(A) 25
(B) 35
(C) 45
(D) 55
(E) 65

181. Aşağıdakilerden hangisi beyin omurilik sıvısı için normal glukoz miktarına bir örnek teşkil eder?

(A) 40 mg/dl
(B) 50 mg/dl
(C) 60 mg/dl
(D) 70 mg/dl
(E) 80 mg/dl

182. 20 yaşındaki bir kadın hastanın nörolojik muayenesi sonucunda şiddetli baş ağrısı, kitlesiz papilödem, beyin omur ilik sıvısı basıncında artış ve görmede kötüleşme saptanmıştır. Muhtemel tanı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(A) Arnold Chiari II
(B) Dandy-Walker
(C) Hidrosefali ex vacuo
(D) Normal basınçlı hidrosefali
(E) Pseudotumor cerebri

183. Beyin omurilik sıvısı aşağıdaki yapılardan hangisi aracılığıyla subaraknoid boşluğa girer?

(A) Villi arachnoideae
(B) Aqueductus cerebri
(C) Foramen interventriculare (Monro)
(D) Apertura lateralis (Luschka)
(E) Üçüncü ventrikül

184. Felç geçirmekte olan 40 yaşında bir erkek hastada dilde ipsilateral paralizi ve atrofi, kontralateral vibrasyon duyusu kaybı, kontralateral hemipleji ve kontralateral Babinski işareti izlenmektedir. Bu nörolojik defisitlere hangi arterin trombozu yol açar?

(A) Arteria inferior anterior cerebelli
(B) Arteria spinalis anterior
(C) Arteria labyrinthi
(D) Arteria inferior posterior cerebelli
(E) Arteria spinalis posterior

185. 10 yaşındaki bir erkek çocuğu nöbetler geçirmektedir. Koku halüsinasyonları ve sağ üst quadranopi izlenen bu hastada nörolojik defisitlere neden olan lezyon büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisidir?

(A) Arteria communicans anterior anevrizması
(B) Charcot-Bouchard anevrizması
(C) Frontal lob astrasitomu
(D) Olfaktör oluk meningiomu
(E) Temporal lob astrositomu

186. 60 yaşında bir lise öğretmeninde ayak parmaklarında ekstansiyon ve tüm ekstremitlerde spastik paralizi ile intakt sensibilite izlenmektedir. bu vakada lezyonun bulunduğu alan büyük olasılıkla neresidir?

(A) Basis pontis, Nucleus nervi abducentis
(B) Basis pontis, Nuclei nervi trigemini,
(C) Kapalı medulla oblongata
(D) Mesencephalon, colliculus inferior
(E) Açık medulla oblongata

187. Cupula optica (optic cup) aşağıdakilerden hangisinin evajinasyonudur?

(A) Diencephalon
(B) Mesencephalon
(C) Metencephalon
(D) Myelencephalon
(E) Telencephalon

188. Genel somatik afferent lifler primer olarak aşağıdaki açıklamalarda yer alan duyu iletilerinden hangisi ile ilişkilidir?

(A) Görme, duyma ve denge
(B) Viseral oraganlardan gelen iletiler
(C) Tat ve koku
(D) Görme
(E) Cilt, kas, kemik ve eklemlerden gelen iletiler

189. Tubus nerualis'in hangi parçası medulla spinalis'ten köken alır?

(A) Anterior nöropor
(B) Kaudal
(C) Kavite
(D) Kranial
(E) Posterior nöropopr

190. Aşağıdaki bazal çekirdeklerden hangisi diencephalondan köken alır?

(A) Amygdala
(B) Globus pallidus
(C) Caput nuclei caudati
(D) Putamen
(E) Cauda nuclei caudati

191. Aşağıdakilerden hangisi pons'un genel somatik efferent kolonunu temsil eder?

(A) Nucleus nervi abducentis
(B) Nucleus nervi hypoglossi
(C) Nucleus olivaris inferior
(D) Nucleus salivatorius inferior
(E) Nucleus ambiguus

192. Aşağıdakilerden hangisi pons'un genel visceral efferent kolonunu temsil eder?

(A) Cerebellum
(B) Nucleus principalis nervi trigemini
(C) Nuclei pontis
(D) Nucleus spinalis nervi trigemini
(E) Nucleus salivatorius superior

193. Tractus corticospinalis'in aksonları aşağıdaki dönemlerden hangisinde tam olarak myelinize haldedir?

(A) Doğumda
(B) Ilk postnatal yılın sonunda
(C) Ikinci postnatal yılın sonunda
(D) Geç embriyonik periyotta
(E) Midfetal periyotta

194. Cortinin spiral organını barındıran ductus cochlearis hangisinden köken alır?

(A) Ektoderm ve mezodermden
(B) Ektodermden
(C) Endodermden
(D) Mezodermden
(E) Crista neuralis'ten

195. Stapes'i hareket ettiren m. stapedius hangi sinir tarafından innerve edilir?

(A) C2 ve C3 cervikal spinal sinirleri
(B) III. cranial sinir
(C) V. cranial sinir
(D) VII. cranial sinir
(E) XII. cranial sinir

196. Aşağıdakilerden hangisi klasik cerebellar işarettir?

(A) Athetos
(B) Kore
(C) Tekerlek rijiditesi
(D) Hemiballismus
(E) Bilinçli tremor

197. Aşağıdaki tractus spinocerebellaris'lerden hangisi doubling fenomeni sergiler?

(A) Tractus spinocerebellaris anterior
(B) Tractus cuneocerebellaris
(C) Tractus olivocerebellaris
(D) Tractus spinocerebellaris posterior
(E) Trigeminocerebellar lifler

198. Processus styloideus'a tutunan kaslar zedelendiğinde aşağıdaki cranial sinir üçlülerinden hangisi paralize olur?

(A) V, IX ve X
(B) VII, IX ve X
(C) VII, IX ve XII
(D) VII, X ve XII
(E) X, XI ve XII

199. Trafik kazası geçiren 25 yaşındaki bir erkek hastada burundan temiz bir sıvı damlamaktadır. Rinore büyük olasılıkla aşağıdaki kemiklerden hangisinde meydana gelen bir kırıktan kaynaklanır?

(A) Os ethmoidale
(B) Os frontale
(C) Os lacrimale
(D) Os nasale
(E) Os palatinum

200. Retrograd transportu etiketlemek için dilin anterior 2/3'ündeki papilla vallata'ya enjekte edilen horseradish peroksidaz kullanılmıştır. Bu etiket aşağıdaki yollardan hangisinde saptanabilir?

(A) Ganglion geniculi
(B) Nucleus mediodorsalis thalami
(C) Ganglion nodosum
(D) Ganglion petrosum
(E) Nucleus ventralis posterolateralis thalami

201. Foramen rotundumda bir travma olduğunda aşağıdaki sinirlerden hangisi zarar görür?

(A) Nervus mandibularis
(B) Nervus maxillaris
(C) Nervus ophthalmicus
(D) Nervus opticus
(E) Nervus trochlearis

202. Canalis opticus'ta bir optik gliom saptanmıştır. Aşağıdaki yapılardan hangisi invaziv tümörden dolayı zarar görmüş olabilir?

(A) A. ophthalmica, V. ophthalmica
(B) N. ophthalmicus, N. opticus
(C) V. ophthalmica, N. ophthalmicus
(D) N. opticus, A. ophthalmica
(E) N. opticus ve V. ophthalmica

203. 60 yaşında hipertansif bir kadın hasta sağ tarafta dili de kapsayan fasiyal uyuşukluktan şikayetçidir. MRI'da kortikal bir lezyon saptanmıştır. Lezyon büyük olasılıkla nerededir?

(A) Lobulus paracentralis'in ön kısmı
(B) Gyrus frontalis medius
(C) Gyrus postcentralis
(D) Lobulus paracentralis'in arka kısmı
(E) Gyrus precentralis

204. 20 yaşında bir kadın hastanın nörolojik muayenesinde ilk olarak spastik parestezi ve çift görme saptanmıştır. İlave nörolijk defisitler ve işaretler optik nevrit, internüklear oftalmopleji, üriner aciliyet, scanning speech ve Lhermitte işareti şeklindedir. Hastada aşağıdaki sendromlardan hangisi vardır?

(A) Amyotrofik lateral skleroz
(B) Brown-Sequard sendromu
(C) Multiple skleroz
(D) Poliomyelit
(E) Syringomyeli

Cevaplar ve Açıklamalar

1–A. Sulcus calcarinus, cuneus'u gyrus lingualis'den ayırır. Sulcus çalcarinus görme korteksini barındırır.

2–D. Sinus sagittalis superior, granulationes arachonidea'nın büyük çoğunluğunu drene eder.

3–C. Rathke poşu, stomodeum anterior'un membrana buccopharyngealis'e doğru yaptığı ektodermal bir cep yapısıdır. Adenohipofiz'i (pars distalis, pars tuberalis ve pars intermedia) meydana getirir.

4–C. Preganglionik sempatik lifler, Cornu laterale'den (T1-L2) çıkış yapar.

5–E. Nucleus dorsalis (Clarke; T1-L2) Tractus spinocerebellaris posterior'u meydana getirir. Tractus spinocerebellaris post. da yukarı çıktıktan sonra pedunculus cerebellaris inferior'dan cerebellum'a girer.

6–D. Tractus pyramidalis mesencephalon'da basis pedunculi'de bulunur. N. oculomotorius (III) lifleri de basis pedunculi'nin medial kısmında seyreder. Tractus pyramidalis, pons'ta basis pontis'te seyreder. N. abducens (VI) lifleri de fasciculus pyramidalis'in lateral kısmında bulunur. Tractus pyramidalis medulla oblongata'da pyramis yapısını oluşturur ve n. hypoglossus (XII) lifleri pyramis yapısının hemen lateralinde seyreder.

7–E. Primer işitme korteksi (Brodmann 41 ve 42) gyrus temporalis superior'un bir parçası olan Heschl'in gyrus temporalis transversus'unda lokalizedir.

8–E. Neocerebellum (Vermis ve paravermis hariç lobus posterior) thalamus'un nucleus ventralis lateralis'i aracılığıyla motor korteks'e uyarı gönderir. Bu yolak ise cortex neocerebellum, nucleus dentatus, thalamus'un kontralateral nucleus ventralis lateralis'i ve motor korteks (Brodmann 4) şeklindedir.

9–A. Tractus dentothalamicus, colliculus inferior seviyesinde, mesencephalon tegmentum'unun kaudal kısmında çapraz yapar. Pedunculus cerebellaris superior 'daki bu büyük çapraz, bu seviyenin önemli özelliklerindendir.

10–C. Hipofiz tümörleri sıklıkla chiasma opticum'un çapraz yapan liflerine bası oluşturup bitemporal hemianopi'ye neden olur. Nasal kısımda kalan lifler çapraz yaparken, temporal kısımdan gelen lifler ipsilateral kalırlar.

11–E. Temporal lobun anterior parçasının rezeksiyonu Meyer halkasını da keseceğinden kontralateral üst homonim quadranopi ile sonuçlanır. Inferior retina kadranları ise sulcus calcarinus'un inferior kısımlarında temsil edilir.

12–A. Baş ağrısı ve papilödem, beyin tümörü; pronator drift ise supinator kasının zayıflığıyla karakterize bir frontal lob bulgusudur. Tractus corticospinalis'e tümör basısı, kontralateral spastik hemiparezi ile sonuçlanır. Progresif supranükleer palsi'de hasta aşağı bakamaz. Myasthenia gravis'te iskelet kaslarında güçsüzlük vardır. Pseudotumor cerebri'de kitle lezyonu olmadan başağrısı ve papilödem mevcuttur. Subakut kombine dejenerasyonda columna posterior ve tractus corticospinalis etkilenmiştir.

13–C. Tractus corticospinalis lateralis ve tractus spinothalamicus lateralis, funiculus lateralis'te bulunurlar. Tractus corticospinalis lateralis kesisinde ipsilateral parezi, tractus spinotahalmicus kesisinde ise kontralateral ağrı ve ısı duyularında kayıp görülür. Pallestezi (vibrasyon) normaldir.

14–A. Indirekt reaksiyondan kontralateral n. oculomotorius sorumludur.

15-C. Hiperakuzi, işitmede duyarlılığın artması ve düşük frekanslara karşı uygunsuz duyarlılık olarak tanımlanır. Musculus stapedius'un felci (VII) sonucunda gelişir. Musculus stapedius, stapes'in fenestra vestibuli'ye ilettiği titreşimlerin yoğunluğunu azaltır.

16-D. Nervus trigeminus'un n. mandibularis dalı (V_3) m. masseter gibi çiğneme kaslarını innerve eder ve dil ön 2/3 kısmının dokunma duyusunu alır. N. glossopharyngeus (IX) dilin arka 1/3 kısmının dokunma, ağrı ve tat duyularını taşır. N. facialis (VII) ise dilin ön 2/3 kısmının tat duyusunu taşır.

17-B. Bu durum klasik olarak lateral medüller sendrom'u, diğer bir deyişle Wallenberg Sendromu'nu tanımlamaktadır (Bknz. Şekil 12.1B).

18-B. Bu durum Weber Sendromu'nda karakteristik olarak görülen medial mesencephalon lezyonudur. Crus cerebri ve n. oculomotorius'un çıkış yapan intra-aksial liflerini tutar (Bknz. Şekil 12.3C).

19-A. Metal fragmanları gyrus frontalis inferior ve gyrus supramarginalis arasında görülmüştür. Bu iki gyrus, fasciculus arcuatus ile birbirlerine bağlıdır. Bu nedenle fasciculus arcuatus kesisi iletim tipi afaziye sebep olur. Fasciculus arcuatus Broca ve Wernicke alanlarını birbirine bağlar. Anahtar fonksiyonel kayıp, söylenenin tekrar edilememesidir.

20-D. Norepinefrin, ter bezleri ve kolinerjik uyarı alan bazı kan damarlarının innervasyonu hariç postganglionik sempatik nöronların salgıladığı bir nörotransmitterdir. Epinefrin ise adrenal medulla'nın kromafin hücrelerinde üretilir.

21-D. Amygdala dahil gyrus temporalis medialis'in bilateral harabiyetinde ciddi hafıza kaybı görülebilir. Amygdala'yı etkileyebilecek bu tip hasarlarda uygunsuz sosyal davranış gözlemlenebilir (hiperfaji, hiperseksüalite, genel disinhibisyon). Amygdala'nın bilateral harabiyetine Klüver-Bucy sendromu denir.

22-E. Akomodasyonun ilerleyici kaybına ve yakındaki nesnelere odaklanamamaya presbiopi denir. Astigmatizm kornea ve lens arasında farklı meridyenlerde görülen refraksiyon gücü farkına verilen isimdir. Katarakt ise yaş ile ortaya çıkan opasitelerdir. Optik atrofi, nervus opticus ve papillomaküler demet dejenerasyonu ile ortaya çıkan merkez görme alanı kaybıdır.

23-E. Kortikospinal lifler doğumda tamamen myelinlenmiş olmazlar. Bu liflerde myelinlenme doğumdan sonraki 18. ay ila 2. yıl arasında gerçekleşir. Bu süreçte, önceleri Babinski refleksi gözlenebilir ama daha sonra kaybolur.

24-C. Nucleus tractus solitarius VII., IX. ve X. cranial sinirlerden tat duyusu lifleri alır. Bu tractus'un nöronları da thalamus'un nucleus ventralis posteromedialis'ine gider.

25-E. Yardımcı motor korteks, motor aktivitenin planlandığı yerdir. Broca alanı konuşma alanlarından biridir. Gyrus angularis hafızaya yardımcı görevlerle ilgilidir. Motor şerit, tractus corticospinalis ve corticobulbaris'i meydana getirir. S-1 somatik duyu korteksi ise gövdeden gelen dokunma duyusu ile ilgili görev alır.

26-E. Sağ taraf nucleus cuneatus'un harabiyeti sağ elde apalestezi (vibrasyon duyusu kaybı) ile sonuçlanır. Columna posterius - lemniscus medialis yolunun ara istasyonu olan nuc. cuneatus, vibrasyon ve iki nokta ayrımı ile ilgilidir.

27-E. Ekrin ter bezleri postganglionik sempatetik kolinerjik lifler ile innerve olurlar. Apokrin ter bezleri ise postganglionik sempatetik norepinefrinerjik lifler ile innerve olurlar.

28-E. Nervus vagus, genel visseral afferent lifler aracılığıyla mide bulantısı hissini taşır.

29-A. Beyin omurilik sıvısı kan dolaşımına villi arachnoidea aracılığıyla katılır. Hipertrofiye uğramış villuslar, granulationes archnoidea veya pacchionian cisimleri olarak bilinirler.

30-B. Aqueductus stenozu 3. ve lateral ventriküllerin büyümesiyle sonuçlanır. Bu durum genellikle prenatal enfeksiyonlarla (örn. CMV) ilişkilidir. Konjenital hidrosefali binde bir doğumda görülür. Mental retardasyon, spastisite ve tremor sıktır. Şant takılması, beyin omurilik sıvısının genişlemiş ventrikülden periton boşluğuna bir şant aracılığıyla aktarılmasını sağlar ve tercih edilen tedavi yöntemidir.

31–E. Alzheimer hastalığı, trisomi 21 yani Down sendromunda 40 yaşından sonra sıklıkla görülür. Mental retardasyonun en sık sebebidir. Down sendromu nöropatolojisi Alzheimer hastalığı'na çok benzer. Kolin asetiltransferaz aktivitesinde azalma, Meynert'in nucleus basalis'inde hücre kaybı, artmış amiloid β-protein, Alzheimer nörofibriller değişiklikleri ve nöritik plaklar bulunur.

32–B. Bu durum klasik olarak Guillain–Barré sendromunu tanımlar. Enfeksiyon sonrası asendan paralizi, distal paresteziler ve albuminositolojik disosiyasyon görülür.

33–C. Bu durum Multipl Skleroz'un klasik tanımıdır. Bu hastalığın karakteristik bulguları alevlenme ve remisyonla giden bir durum olması, uzun tractusların etkilenmesi (demyelinizasyon), görme bozuklukları ve afferent pupiller defekttir. Beyin omurilik sıvısı elektroforetik yöntemlerle tespit edilebilen oligoklonal immunoglobulin (oligoklonal bantlar) içerir. Ayrıca BOS'ta, intratekal olarak oluşturulan Ig-G ve Ig-M sentezi ve konsantrasyonu artmıştır. Oligoklonal bantlar aynı zamanda sifiliz, meningoensefalit, subakut sklerozan panensefalit ve Guillain–Barré sendromunda da görülür.

34–E. Prolifere olan Schwann hücreleri schwannomlara, diğer bir deyişle akustik nörinom veya nörilemmomlara neden olabilir.

35–E. Medulla spinalis'in yarı kesisi, lezyon altı seviyelerde ipsilateral spastik felce yol açar ve kontralateral tarafta ağrı ısı duyularında kayıp oluşturur. Plantar cevap ekstensor ve ipsilateral (Babinski) olacaktır.

36–E. Vestibüler çekirdekleri etkileyen bir lezyon, okulovestibüler reflekslerde kayba neden olur.

37–E. Triheksifenidil gibi antikolinerjik ajanlar, Parkinson hastalığında striatumdaki kimyasal dengesizliği gidermek için L-dopa'ya alternatif olarak kullanılabilirler.

38–C. Fluoksetin (Prozac) en selektif serotonin geri emilim inhibitörüdür.

39–B. Arteria basilaris'in paramedian (Transvers pontin) dalları pons'un fasciculus longitudinalis medialis'ini besler. Fasciculus'un harabiyeti, fasciculus longitudinalis medialis sendromu'na yā da internükleer oftalmopleji'ye sebep olur. Ayrıca a. superior cerebelli'de fasciculus longitudinalis medialis'in beslenmesine katkıda bulunur.

40–A. Lateral medüller sendrom'da (Wallenberg Sendromu), yüzün kontralateral tarafında ağrı ve ısı duyularında kayıp, öğürme refleksi kaybı, serebellar tip hemiataksi ve hemiasinerji, Horner sendromu ve ipsilateral nistagmus görülür. Etkilenmiş olan yapılar nuclei vestibulares inferiores, pedunculus cerebellaris inferior, nucleus ambiguus (IX ve X visseral efferent), nervus glossopharyngeus kökleri, nervus vagus kökleri, tractus spinothalamicus'lar, nucleus spinalis nervi trigemini ve tractusları, ve truncus sympathicus'un desendan kısımlarıdır.

41–A. Sol gözün üst sol retinal kadranında bulunan bir lezyon, radyoaktif etiketin sol cuneus'ta saptanmasına neden olacaktır. Cuneus lezyonları alt görme alanı defektlerine sebep olurken gyrus lingualis lezyonları üst görme alanı defektlerine sebep olur. Unutulmamalıdır ki, üst retinal kadranlar fissura calcarina'nın üst kısımlarında temsil edilirken alt retinal kadranlar ise fissura calcarina'nın alt kısımlarında temsil edilir.

42–B. Nucleus dentatus, çoğunlukla kontralateral nucleus olivaris inferior'dan veri alır; çapraz yapmış lifleri de thalamus'un nucleus ventralis lateralis'ine ve nucleus ruber'e (pars parvocellularis) gönderir. Nuc. cuneatus lateralis, tractus cuneocerebellaris'i meydana getirir. Lemniscus lateralis ve çekirdekleri de işitme yolaklarında önemli istasyonlar olarak görev yapar.

43–B. Sağ nucleus ventralis posterolateralis, lemniscus medialis aracılığıyla, vücudun sol tarafından gelen columna posterior duyularını alır. Nucleus ruber bir mesencephalon motor çekirdeği olup, fleksor tonus'un sağlanmasında rolü vardır. Nucleus cuneatus lateralis, şuur altı proprioseption duyusunu cerebellum'a iletir (kas ve tendonlardan gelen). Nucleus ventralis lateralis, cerebellum'dan uyarı alır (nucleus dentatus).

44–A. Colliculus inferior çekirdeği, pons kaudalinde bulunan nucleus olivaris inferior'a retrograd uyarı gönderir. Nuc. geniculatum mediale bir işitme yolağı istasyonu iken, nuc. olivaris inferior bir cerebellum işlevlerinde nakil merkezi olarak görev yapar. Heschl'in

transvers gyrusları da primer işitme merkezidir. Retrograd taşıma çalışmaları, horseradish peroksidaz'ın (HRP) akson terminalleri tarafından alınıp perikaryum'a taşındığını göstermektedir. Anterograd çalışmalar ise işaretlenmiş aminoasitlerin hücre perikaryum'u tarafından alınıp anterograd olarak uzaktaki çekirdeklere götürüldüğünü göstermektedir.

45–D. Basis pontis, CN V'in intraaksial kök liflerini, CN XII çekirdeğine giden corticobulbar lifleri ve corticospinal lifleri barındırır. Spinotrigeminal lifler, yüzün ipsilateral tarafından gelen ağrı ve ısı hissi ile ilgilidir.

46–C. Açık medulla bilateral olarak lemniscus medialis ve CN XII kök liflerini barındırır. Lemniscus medialis harabiyetine bağlı olarak gövdeden ve alt ekstremitelerden gelen proprioseption, iki nokta ayrımı ve vibrasyon duyularında kontralateral kayıp meydana gelir. Medulla oblongata CN IX, CN X ve CN XII'nin çıkış yeridir; CN XII dil hareketlerini kontrol eder.

47–D. Pontin tegmentum'da CN VI ve CN VII, Fasciculus longitudinalis medialis, lemniscus medialis, nucleus spinalis nervi trigemini ve ilişkili tractus, tractus spinothalamicus ve tractus spinohypothalamicus (Horner sendromu) bulunur. MLF sendromu olarak da bilinen Intranükleer oftalmopleji, MLF lezyonunda ortaya çıkar. Lezyonlar genelde pontin tegmentum'un dorsomedial kısmında oluşur ve fasciculus longitudinalis medialis tek taraflı veya çift taraflı etkilenebilir. Bu durum multipl skleroz'un sık görülen bir bulgusu olup, dışa bakarken ortaya çıkan m. rectus medialis palsi'si ve normal konverjanslı abdüksiyon yapan gözde monoküler nistagmus ile ortaya çıkar.

48–B. Arteria spinalis anterior trombozunda medial medüller sendrom ortaya çıkar. Medial medüller sendrom semptomları, gövdede ve ekstremiterlerde kontralateral hemiparezi proprioseption, iki nokta ayrımı vibrasyon hislerinde kontralateral kayıp ve dilde ipsilateral flasid paralizidir.

49–E. Wernicke konuşma alanı, gyrus temporalis superior'un posteriorunda (Brodmann 22) bulunur. Wernicke afazisi normalden hızlı konuşma, fikirleri ifadede doğru kelimeleri bulamama ve çevredekilerin konuşmalarını anlamada zorluk ile karakterizedir. Hastalar bu kayıptan habersiz görünürler.

50–C. Pick hastalığı- frontotemporal lob dejenerasyonu- lobus frontalis ve lobus temporalis'te ciddi derecede atrofiye sebep olur. Creutzfeld-Jacob ise insanda görülen ve merkezi sinir sistemini etkileyen bir prion hastalığıdır. Down sendromu trizomi 21 ile karakterize bir kromozomal anomalidir. Tuberoz Skleroz ve Sturge-Weber sendromları, cilt lezyonları ve nörolojik semptomların görüldüğü nörokütanöz hastalıklardır.

51–A. Fasciculus arcuatus (fasciculus lungitudinalis superior), Broca (44-45) ve Wernicke (22) alanlarını birbirine bağlayan bir lif demetidir. Bu demetin kesilmesi sonucunda, işitilenin tekrar edilmesinde araz, konuşmanın anlaşılmasının ve ifadenin göreceli olarak iyi olduğu yanlış kelimelerin kullanıldığı ve bozulmuş nesne isimlendirmesiyle giden ileti tipi afazi ortaya çıkar. Hastalar bu kayıptan habersiz görünürler.

52–E. Corpus pineale, diencephalon'un orta hattında bulunan ve bilgisayarlı tomografide kalsiyum çökelmelerinin görüldüğü bir yapıdır. Pedunculus cerebri'ler, colliculus inferior ve superior'lar, nervus oculomotorius'lar ve aqueductus cerebri mesencephalon'da bulunur. Aqueductus cerebri stenozu, non-kommunikan hidrosefali ile sonuçlanır.

53–H. Nervus opticus diensefalik vezikül'ün duvarından köken alır.

54–F. Nervus oculomotorius, transtentorial herniasyon sürecinde genellikle hasara uğrar.

55–K. Nervus vagus, 4-6. faringeal arkusların motor ve duyu innervasyonlarını sağlar.

56–J. Nervus trochlearis, göz küresine abdüksiyon, içe torsiyon ve depresyon yaptıran kası innerve eder.

57–B. Parkinson hastalığının karakteristik üçlü semptomları, rijidite, hipokinezi ve para sayar (hap yapar) tremor'dur. Bir basal çekirdek olan substantia nigra, bu durumda hücre kaybının ana bölgesidir. Serebellar hastalıklar, intansiyonel tremor, ataksi, hipotoni ile karakterizedir. Nucleus subthalamicus harabiyetinde kontralateral hemiballismus görülür.

58–A. Amyotropik lateral skleroz'da hem cornu anterius hücrelerinde hem de tractus pyramidalis'i oluşturan kortikal piramidal hücrelerde kayıp vardır. Bu motor sistem hastalığının hem üst motor nöron hem de alt motor nöron komponenti vardır. ALS'de duyu kaybı görülmez.

59–C. Aqueductus cerebri mesencephalon'da bulunur. 3. ve 4. ventrikülleri birbirine bağlar.

60–C. Mesencephalon'un tegmentum kısmı n. oculomotorius (III) ve n. trochlearis (IV) çekirdeklerini barındırır. Mesencephalon'da ayrıca nuc. mesencephalicus nervi trigemini de bulunur.

61–E. Bir bazal çekirdek olan nucleus caudatus, telencephalon'un beyaz cevherinde bulunur. Ventriculus lateralis'in cornu frontale'sinin lateral duvarını oluşturur.

62–A. Chiasma opticum, diencephalon'da comissura anterior ve hipofiz bezinin infundibulum'u arasında bulunur.

63–B. Oliva ve pyramis bulbi, medulla oblongata'nın ön yüzeyinde bulunan en belirgin yapılardır. Oliva'da nuc. olivaris inferior bulunur. Pyramis bulbi ise tractus corticospinalis'i barındırır.

64–A. Glandula pinealis, diencephalon'un bir alt parçası olan epithalamus'un yapılarındandır.

65–B. IX., X. ve XII. cranial sinirler medulla oblongata'da bulunur.

66–E. Periferik sinir sistemi Schwann hücreleri, crista neuralis'ten köken alırlar.

67–D. Merkezi sinir sistemi oligodendrosit hücreleri çok sayıda akson myelinleyebilirken, Schwann hücreleri sadece bir internod myelinleyebilir.

68–A. Astrosit filamanları, astrositler ve astrositik tümör hücreleri için bir belirteç olan fibriller glial asidik protein içerirler. Özel olarak Astrositlerde bulunan diğer bir biyokimyasal belirteç de glutamin sintaz'dır.

69–E. Schwann hücreleri periferik sinir sisteminde myelin kılıfı oluşturan hücrelerdir. Crista neuralis'ten köken alırlar ve sadece bir internod myelinizasyonu yaparlar. Schwann hücreleri periferik sinir sisteminde kesilmiş aksonların rejenerasyonunda ve remyelinizasyonunda görev alırlar, ancak periferik sinir sisteminin benin tümörlerinden olan schwannomlara (örn. CN VIII'in akustik nörinom'u) prolifere olabilirler.

70–C. Mikroglial hücreler monositlerden köken alırlar ve merkezi sinir sisteminin fagositleridirler.

71–B. Tractus spinocerebellaris posterior'un kesintisi alt ekstermitede ipsilateral distaksiye (koordinasyon bozukluğu) neden olur. Cerebellum alt ekstremiteden gelen kas iğciği uyarılarından mahrum kalır.

72–D. Cornu anterius hücrelerinin (alt motor nöronlar) hasarı, kas atrofisi ve reflekslerin kaybolduğu (arefleksi) ipsilateral flasid paraliziye neden olur.

73–E. Tractus spinothalamicus lateralis'in kesintiye uğraması, lezyon segmenti altında kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybına sebep olur. Decussatio, medulla spinalis'in comissura alba anterior'unda gerçekleşir.

74–C. Tractus corticospinalis lateralis'in kesintiye uğraması, ipsilateral üst motor nöron hasarına sebep olur. Artmış refleksler (hiperrefleksi), spastik parezi, kas güçsüzlüğü, yüzeyel reflekslerde ise kayıp ve azalma (örn. abdominal ve cremaster refleksleri) ve Babinski bulgusu ile karakterizedir. Kayıplar lezyonun alt seviyelerinde ve lezyonla aynı taraftadır. Tractus corticospinalis lateralis decussatio'sunu kaudal medulla oblongata'da yapar.

75–A. Fasciculus gracilis lezyonu, ipsilateral ayakta iki nokta ayrımı duyusu kaybına sebep olmuştur. Columna posterior - lemniscus medialis yolağı kaudal medulla oblongata'da decussatio yapar.

76–C. Bu lezyon her iki fasciculus longitudinalis medialis'i etkilemektedir. Hastada fasciculus longitudinalis medialis sendromu ve her iki tarafa dışa doğru bakışta m. rectus medialis felci mevcuttur. Konverjans bozulmamıştır.

77-E. Bu lezyon üç önemli yapıyı etkilemiştir. Bunlar lemniscus medialis, corticospinal lifler ve çıkış yapan n. abducens kökleridir. N. abducens liflerinin kesintiye uğraması, ipsilateral m.rectus lateralis felcine ve dolayısıyla içe şaşılığa sebep olur.

78-A. Arteria inferior posterior cerebelli (PICA) tıkanıklığı, medulla oblongata'nın lateral kısmının beslenmesini bozarak PICA sendromuna sebep olur. Etkilenen önemli yapılar pedunculus cerebelli inferior, nuc. spinalis nervi trigemini ve tractus'u, lemniscus spinalis, nuc. ambiguus ve CN X'un çıkış yapan lifleridir.

79-D. Lezyon nuc. motorius nervi facialis ve intra-aksial liflerini etkilemektedir. Dolayısıyla kornea refleksi (efferent kolu) kaybolmuştur. Nucleus spinalis nervi trigemini ve tractus'u, ayrıca lemniscus spinalis de bu durumdan etkilenmiştir. Nucleus spinalis nervi trigemini ve tractus'unun harabiyeti, kornea refleksinin de kaybolduğu (afferent kolu) ipsilateral facial anesteziye sebep olur. Lemniscus spinalis (tractus corticospinalis lateralis) hasarı ise gövde ve ekstremitelerde kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybına sebep olur.

80-B. Bu lezyon nucleus nervi hypoglossi ve çıkış yapan liflerini, lemniscus medialis'i ve tractus corticospinalis'i hasarlamıştır. Nervus hypoglossus hasarı (alt motor nöron) ipsilateral flasid dil felcine sebep olur. Lemniscus medialis lezyonu kontralateral diskriminatif ve vibrasyon duyuları kaybına sebep olur. Tractus corticospinalis (tractus pyramidalis) lezyonu, kontralateral spastik hemipareziye sebep olur. Tüm bu semptomlar kompleksine de medial medüller sendrom denir.

81-A. Lateral medüller sendromda (Arteria cerebelli inferior posterior sendromu) genellikle ses kabalaşması, Horner sendromu ve hıçkırıklara sebep olur. Nucleus ambiguus harabiyetinde, larynx kaslarında flasid paraliziye bağlı ses kabalaşması (disfoni ve dizartri) oluşur. T1 seviyesindeki siliospinal merkezde bulunan desendan otonom liflerin harabiyeti, gözde sempatetik paraliziye sebep olur (Horner sendromu). Hıçkırığın anatomik sebepleri tam bilinmemektedir.

82-D. Nucleus ventralis lateralis, cerebellum'un nucleus dentatus'undan uyarı alır ve motor kortekse (Brodmann 4) uyarı gönderir. Nucleus ventralis posterolateralis de benzer bir şekilde, cerebellum'un nucleus dentatus'undan uyarı alır ve motor kortekse uyarı gönderir.

83-E. Nucleus ventralis posteromedialis, medulla oblongata ve pons'un nuc. tractus solitarius'undan tat uyarıları alır ve bu uyarıyı operculum parietale'de (Brodmann 43) bulunan tat merkezine gönderir.

84-E. Nucleus ventralis posteromedialis, yüz bölgesinden ağrı ve ısı duyusu da dahil olmak üzere genel somatik afferent duyuları alır. Ayrıca dil, damak ve epiglottis'ten de özel visceral afferent duyu da alır.

85-A. Nuclei anteriores thalami, tractus mamillothalamicus aracılığıyla nuclei mamillares'ten, fornix aracılığıyla da direkt olarak hippocampus'tan uyarı alır. Nuclei anteriores, capsula interna'nın crus anterius'u aracılığıyla gyrus cinguli'ye uyarı gönderir.

86-B. Nuclei intralaminares thalami içerisindeki en büyük çekirdek olan nuc. centromedianus thalami, putamen ve motor korteks'e uyarı gönderir. Nucleus centromedianus thalami ayrıca globus pallidus ve motor korteks'ten uyarı alır.

87-C. Nucleus mediodorsalis thalami, cortex prefrontalis (Brodmann 9-12) ile resiprokal bağlantılara sahiptir.

88-C. Nucleus mamillaris, fornix aracılığıyla formatio hippocampi'den (Subiculum) uyarı alır.

89-A. Nucleus anterior hypothalami, ısı kaybına sebep olan süreçleri (kütanöz kan damarlarında vazodilatasyon, terleme gibi) uyararak vücut sıcaklığının yükselmesine engel olur. Bu çekirdeği etkileyen lezyonlar hipertermi (hiperpreksi) ile sonuçlanır.

90–E. Nucleus suprachiasmaticus, retinadan direkt uyarı alır ve sirkadiyen ritmin sağlanmasında rolü vardır.

91–D. Hypothalamus'un nuc. supraopticus ve nuc. paraventricularis çekirdekleri, antidiüretik hormon (vasopressin) ve oksitosin üretir. Bu peptidler tractus supraopticohypophysealis aracılığıyla nörohipofiz'e taşınır. Bu çekirdeklerin harabiyeti, diabetes insipidus'a sebep olur.

92–B. Nuc. arcuatus (infundibularis) nöronları, hipotalamik "releasing" ve "release-inhibiting" hormonlarını üretir. Bunlar da hipofiz portal sistem aracılığıyla adenohipofiz'e yönlendirilir. Bu hormonlar adenohipofiziyal hormonların üretimini ve sistemik dolaşıma salınmasını düzenler.

93–D. Nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis, vücudun su dengesini düzenleyen antidiüretik hormonu üretir.

94–E. Hemiballismus, nucleus subthalamicus'u çevreleyen lezyonlarda görülür.

95–A. Nucleus caudatus ve putamen (neostriatum), substantia nigra pars compacta'dan, tractus nigrostriatalis aracılığıyla dopaminerjik uyarı alır.

96–C. Globus pallidus nöronları, nucleus ventralis anterior thalami, nucleus ventralis lateralis thalami ve nucleus centromedianus thalami'ye uyarı gönderen ansa reticularis ve fasciculus reticularis adında iki yolağı oluşturur.

97–D. Substantia nigra'nın harabiyeti veya dejenerasyonu Parkinsonizm'e sebep olur.

98–A. Huntington kore'sinde, striatumda nöron kaybı mevcuttur. Nucleus caudatus'un baş kısmında hücre kaybı, ventriculus lateralis'in cornu frontale'sinde tomografi ve MR görüntülemede tespit edilebilen dilatasyonlara (hydrocephalus ex-vacuo) sebep olur.

99–E. Serotonin (5-HT), nucleus raphe'de bulunan hücrelerde üretilir. Bu paramedian hücre kolonu, medulla oblongata'nın kaudalinden mesencephalon'un rostraline kadar uzanır.

100–C. Purkinje hücreleri GABAerjik hücrelerdir. GABAerjik hücreler aynı zamanda striatum, globus pallidus ve substantia nigra pars reticularis'te görülür.

101–A. Meynert'in nuc. basalis'i, tüm neocortex'e uyarı gönderen kolinerjik hücreler barındırır.

102–A. Asetil kolin, motor cranial sinirlerin (GSE, GVE, SVE) ve medulla spinalis'in cornu anterius hücrelerinin nörotransmitteridir.

103–B. Substantia nigra pars compacta nöronları dopaminerjiktir. Dopamin ayrıca mesencephalondaki area tegmentalis ventralis, colliculus superior ve hypothalamus'un nucleus arcuatus'unda da bulunur.

104–D. Locus ceruleus beyinde noradrenerjik (norepinefrinerjik) nöronların en büyük topluluğudur. Mesencephalon ve lateral pons tegmentum'unda bulunur. Locus ceruleus nöronları tüm neocortex'e ve cortex cerebelli'ye uyarı verir.

105–C. Globus pallidus, thalamus'a ve nucleus subthalamicus'a uyarı veren GABAerjik nöronlara ev sahipliği yapar.

106–E. Substans P, ganglion spinale hücrelerinde bulunur. Afferent ağrı liflerinin nörotransmitteridir. Ayrıca globus pallidus ve substantia nigra'ya uyarı veren striatal nöronlarda da üretilir.

107–D. Glisin, medulla spinalis'te bulunan ana inhibitör nörotransmitterdir. Medulla spinalis'in Renshaw internöronları glisinerjiktir.

108–C. Glutamat, beyindeki ana eksitatuar nörotransmitterdir. Neocortex'in glutamaterjik nöronları nucleus caudatus ve putamen'e (striatum) uyarı verir.

109–A. β-Endorfinerjik nöronlar neredeyse sadece hypothalamus'ta (nucleus arcuatus ve nucleus premamillaris) bulunur.

110-B. Medulla spinalis'in cornu posterius'unda bulunan enkefalinerjik nöronlar, ağrı uyarılarını düzenleyen ganglion spinale hücrelerini presinaptik olarak inhibe ederler.

111-D. Sağ lobus occipitalis'in gyrus lingualis'ini tutan bir lezyon, üst sol homonim quadranopi'ye sebep olabilir. Alt retinal kadranlar sulcus calcarinus'un aşağı kısımlarında temsil edilir.

112-A. Broca alanı (Brodmann 44-45) ve komşu gyrus precentralis'i (Brodmann 4) etkileyen bir lezyon, Broca afazisi ve motor alanın el ile ilgili kısmını tutan üst motor nöron felcine sebep olabilir. Bu alanlar a. cerebri media'nın üst bölümleri (prerolandik ve rolandik arterler) tarafından beslenir.

113-E. Sağ gyrus postcentralis'i (Brodmann 3,1,2) veya sağ üst parietal lobülü etkileyen bir parietal lezyon, asterognozi denen ve hastanın gözleri kapalıyken tanıdık bir objeyi sol eline aldığında tanıyamaması durumuna sebep olabilir. Bu alan a. cerebri media'nın üst bölümleri (prerolandik ve rolandik arterler) tarafından beslenir. Dorsal superior parietal lobülün konveks yüzde bulunan kısmı ayrıca a. cerebri anterior tarafından beslenir.

114-E. Non-dominant hemisfer hasarlarının karakteristik bulguları hemineglekt, topografik hafıza kaybı, arazın kabullenilmemesi (anosognozi) ve konstrüksiyon ve giyinme apraksisidir. Sağ inferior parietal lobülü tutan bir lezyon bu kayıpların sebebi olabilir. Bu alan arteria cerebri media'nın alt bölümleri (a. parietalis posterior ve a. angularis) tarafından beslenir.

115-C. Wernicke afazisi, konuşmanın anlaşılmasında bozulma, kaybın farkında olmama ve bir düşünceyi açıklayacak doğru kelimeleri bulamama ile karakterizedir. Wernicke konuşma alanı, sol tarafta gyrus temporalis superior'un posterior kısmında (Brodmann 22) bulunur. Bu alan arteria cerebri media'nın alt bölümleri (r. temporalis posterior) tarafından beslenir.

116-B. Gerstmann sendromunda, sağ-sol konfüzyonu, parmak agnozisi, disgrafi ve diskalkuli görülür. Bu sendrom, inferior parietal lobülün sol gyrus angularis'ini tutan bir lezyon sonucu oluşur. Bu alan a. cerebri media'nın alt bölümleri (r. temporalis posterior ve r. angularis) tarafından beslenir.

117-A. Lobulus paracentralis'in ön kısmını tutan bir lezyon, kontralateral ayağı etkileyen üst motor nöron felci (spastik parezi) ile sonuçlanır. Ayak bileğinde klonus, abartılı kas gerim refleksleri ve Babinski bulgusu yaygın olarak görülür.

118-D. Thalamus

119-E. Capsula interna, crus anterior

120-B. Putamen

121-A. Caput nuclei caudati

122-C. Corpus callosum, splenium

123-C. Corpus geniculatum mediale

124-B. Mesencephalon

125-D. Corpus mamillare

126-E. Tractus opticus

127-A. Amygdala

128-C. Glandula pinealis (epifiz bezi)

129-E. Glandula pituitaria (Hypophysis)

130-D. Mesencephalon

131-B. Thalamus

132-A. Fornix

133-J. Tam ptozis ile sol n. oculomotorius felci. Ptozis levator palpebra felci sebebiyle oluşur.

134-I. Frontal görme alanının ciddi hasarında, gözler lezyon tarafına deviye olur. İritatif bir lezyon ise gözlerin lezyonun tersi tarafa deviye olmasına sebep olur.

135–H. Argyll Robertson pupillası, akomodasyona cevap olarak konverjans yapabilen ancak ışığa tepki vermeyen, irregüler miyotik pupillerle karakterizedir. Tersiyer sifilis bulgularındandır.

136–G. Sağ nervus trochlearis hasarı, hastanın abdüksiyondaki gözü deprese edememesiyle karakterizedir.

137–F. Parinaud sendromu, gözlerin aşağı ve yukarı konjuge hareket ettirilememesi ile karakterizedir. Ptozis ve pupiller anomalilerle birlikte olabilir.

138–E. Sağ nervus abducens felci, gözün abdüksiyona getirilememesi ile karakterizedir.

139–D. Nervus oculomotorius felci, aşağı dışa bakan göz, tam ptozis ve dilate pupilla ile karakterizedir. Göz kapağı pupilla'yı görebilmek için kaldırılmıştır.

140–C. Intranükleer oftalmopleji, tek veya her iki fasciculus longitudinalis medialis'i tutan lezyon sonucu oluşur. Sağ fasciculus longitudinalis medialis kesisi, sol tarafta dışa bakarken ortaya çıkan m. rectus medialis felci ile sonuçlanır. Konverjans normaldir ve nistagmus abdüksiyon yapan gözde izlenir.

141–B. Horner sendromunda myozis, hafif ptozis, hemianhidrozis ve enoftalmos görülür. Baş bölgesine gelen sempatik uyarının kaybı sonucunda görülür.

142–A. Retrobulbar nevrit, n. opticus'u etkileyen ve sinirin ışık uyarısını taşımasını engelleyen bir inflamasyondur. Bu durum sallanan el feneri testiyle teşhis edilir. Normal göze tutulan ışık, her iki pupillada da myozis'e sebep olur. El fenerinin etkilenmiş göze doğru sallanması, her iki göz bebeğinde de mydriasis'e sebep olur. Pupilla'ya afferent veya Marcus Gunn pupillası denir.

143–C. Nucleus ventromedialis hypothalami'nin bilateral lezyonunda sinirli davranışlar ile birlike hiperfaji görülür.

144–E. Nucleus posterior hypothalami'nin bilateral lezyonunda, vücut sıcaklığının kontrol edilememesi (poikilotermi) görülür. Nucleus lateralis hypothalami'nin sadece arka tarafını tutan bilateral lezyonda anoreksi ve zayıflama görülür.

145–B. Nucleus supraopticus ve paraventricularis'i veya tractus supraopticohypophysialis'i tutan lezyonlarda, polidipsi ve poliüri ile seyreden diabetes insipidus görülür.

146–D. Nucleus anterior hypothalami hasarında hipertermi görülür.

147–A. Nucleus ventromedialis'in uyarılması sonucunda yeme dürtüsü baskılanır ve kaşeksi (zayıflık) görülür. Nucleus ventromedialis'in hasarlanmasında ise hiperfaji ve saldırgan davranışlar ortaya çıkar.

148–H. Frontal göz alanı (Brodmann 8) uyarılırsa, gözlerin ve başın kontralateral tarafa döndüğü gözlenir.

149–G. Broca merkezini (Brodmann 44-45) etkileyen bir lezyon, Broca afazisi yanında akıcılığı bozulmuş, efor gerektiren telegrafik bir konuşma ile sonuçlanır.

150–F. Lobus temporalis'in ön 1/3'lük kısmının ablasyonu, gyrus lingualis'e (fissura calcarina'nın alt kısımlarında) Meyer halkasını kesintiye uğratır. Fissura calcarina'nın alt kısımlarında üst görme alanları temsil edilir. Bu lezyon kontralateral üst homonim quadranopi'ye sebep olur.

151–E. Wernicke alanı (Brodmann 22) harabiyeti, Wernicke afazisi, anlamada bozulma, akıcı konuşma, tekrarlamada bozulma, parafazik hatalar (maddeleri sıralamada bozulma, neolojizm, anlamsız ve saşma konuşma) ile karakterizedir.

152–D. Dominant hemisfer fonksiyonlarındaki bu toplu araz, gyrus angularis'in (Brodmann 39) harabiyeti sonucunda oluşur. Gerstmann sendromu denen bu durum, sağ sol ayrımında karışıklık, parmak agnozisi, disleksi, disdgrafi, diskalkuli ve homonim kontralateral alt quadranopi ile karakterizedir.

153–C. Gyrus supramarginalis (Brodmann 40) lezyonunda veya fasciculus arcuatus lezyonunda, akıcı konuşma, iyi anlama, bozulmuş tekrarlama va parafrazik konuşma (Wernicke afazisine benzer) ve yazmada bozulmanın olduğu bir ileti tipi afazi oluşur.

154-B. Gyrus postcentralis (primer duyu merkezi-Brodmann 3,1,2) lezyonlarında kontralateral astereognozi, hemi hipestezi ve agrafestezi ortaya çıkar.

155-A. Gyrus precentralis (primer motor alan-Brodmann 4) lezyonlarında piramidal bulgularla beraber kontralateral spastik hemiparezi görülür.

156-G. Tiamin (Vitamin B1) eksikliğinde, corpus mamillare'de hemorajik lezyonlar görülebilir.

157-F. Amygdala'nın bilateral harabiyetinde, hiperfaji, hiperseksualite ve psikolojik körlük (görsel agnozi) ile seyreden Klüver-Bucy sendromu görülür.

158-E. Bilateral gyrus parahippocampalis ve altındaki formatio hippocampi hasarlarında, ciddi kısa dönem hafıza kaybı görülür (örn. hipoksi, hipoksemi ve herpes simplex ensefaliti gibi).

159-D. Cuneus lezyonları, alt görme alanlarının temsil edildiği fissura calcarina'nın üst kısımlarına uyarı götüren radiatio optica'yı kesintiye uğratır.

160-C. Fornix (limbik yapılardan), area septalis ile formatio hippocampi'yi birbirine bağlar. Fornix'in bilateral harabiyetinde de akut amnestik sendrom görülebilir.

161-B. Ayak ile ilgili motor alan, hemisferin medialinde bulunan lobulus paracentralis'tedir. Bu bölgenin hasarı, ayak ve alt ekstremitede piramidal bulguların da yer aldığı kontralateral hemiparezi'ye sebep olabilir.

162-A. Gyrus cinguli ablasyonu (singulektomi), psikotik ve nevrotik hastaların tedavisinde kullanılmıştır. Gyrus cinguli limbik lobun bir parçasıdır ve hasarlarında akinezi, mutizm, apati ve ağrıya kayıtsızlık ortaya çıkar.

163-C. Arteria spinalis anterior, pyramis bulbi'yi, lemniscus medialis'i ve medulla oblongata'da bulunan n. hypoglossus'un intraaksial liflerini besler. A. communicans anterior, her iki a. cerebri anterior'u birbirine bağlar ve berry anevrismalarının sık görüldüğü yerdir. A. choroidea anterior, cornu temporale'nin plex. choroideus'unu, hippocampus'u, amygdala'yı, tractus opticus'u, corpus geniculatum laterale'yi ve globus pallidus'u besler. A. spinalis posterior ise fasciculus cuneatus, fasciculus gracilis ve ilgili çekirdekleri besler. A. inferior posterior cerebelli, medulla oblongata'nın dorsolateral kısmını besler.

164-B. Arteria spinalis ant., cornu anterius'un intraaksial liflerini besler. A. basilaris, aa. pontis dallarını verir. A. spinalis posterior, columna posterior alanlarını besler. A. vertebralis, a. subclavia'nın dalıdır. A. inferior anterior cerebelli , n. facialis ve n. trigeminus çekirdeklerini, ayrıca vestibüler ve kohlear çekirdekleri besler.

165-A. Arteria communicans anterior, berry anevrizmalarının sık görüldüğü bir damardır. Arteria communicans anterior'da görülen berry anevrizmaları, sıklıkla chiasma opticum'a bası yaparak bitemporal alt quadranopi'ye sebep olurlar. A. basilaris, aa. pontis dallarını verir. A.ophtalmica, a. centralis retina dalını verir. A. cerebri anterior, a. striata medialis (Heubner arteri) aracılığıyla capsula interna crus anterior'u besler. A. communicans posterior, chiasma opticum, tractus opticus, hypothalamus, subthalamus ve ventral thalamus'un ön yarısını besler. A. communicans posterior'da görülen berry anevrizmaları, sıklıkla n. oculomotorius felcine sebep olur.

166-B. Arteria meningea media laserasyonu, epidural hemorajiye sebep olur. Arteria meningea media, os temporale ve os parietale'nin altında periosteal ve meningeal dura mater arasında seyreder. Dura mater'in, neredeyse calvaria kısmının tamamı olmak üzere çok büyük bölümünü besler.

167-E. Anevrizma a. communicans posterior'dadır. N. oculomotorius'a olan bası, bu sinirin felci ile sonuçlanır. Bu durum ile ortaya çıkan bulgular, dilate fikse pupilla, ptozis ve aşağı dışa bakan gözdür. A. cerebri anterior, nucleus caudatus'un bir kısmını, putamen'i, a. striata medialis (Heubner arteri) aracılığıyla capsula interna crus anterior'u besler. A. communicans anterior, motor ve duyu kortekslerindeki bacak ve ayaklarla ilgili alanları (lobulus paracentralis) besler. A. carotis interna, nervus opticus'a, chiasma opticum'a, hypothalamus'a ve capsula interna'nın genu'suna direkt dallar verir. Arteria ophtalmica, arteria centralis dalını verir.

168–D. Arteria superior cerebelli, beyinciğin en büyük efferent çekirdeği olan nuc. dentatus'u besler. Bu çekirdeğin hasarında distaksi, dismetri ve intansiyonel tremor gibi cerebellum bulguları görülür. Arteria vertebralis, nuclei vestibulares inferiores et mediales'i, pedunclus cerebelli inferior'u, nucleus ambiguus'u, n. glossopharyngeus'un ve n. vagus'un intraaksial liflerini, anterolateral sistemin tractus spinothalamicus'unu, nucleus spnalis nervi trigemini ve çekirdeğini besleyen, a. inferior posterior cerebelli isimli bir dal verir. A. inferior anterior cerebelli, pons'un CN V, CN VII ve CN VIII'i içeren dorsal ve lateral kısımlarını besler. A.cerebri posterior, thalamus'un arka yarısını, corpus geniculatum laterale ve mediale'yi, lobus occipitalis'i, görme korteksini ve formatio hippocampi'yi içeren lobus temporalis inferior yüzünü besler.

169–C. Musculus rectus lateralis'i tutan bir lezyon, diplopi ve lateral bakışta ortaya çıkan horizontal nistagmus ile sonuçlanır. Bu kası n. abducens (VI) innerve eder. M. buccinator (mimik), m. digastricus venter posterior (mimik), m. orbicularis oculi (cornea refleksi), n. facialis tarafından uyarılır. Pterygoid kaslar (çiğneme kasları), n. trigeminus'un n. mandibularis dalı (V_3) ile innerve olur.

170–C. 13-15 alanları Brodmann tarafından belirlenmemiş olup, fissura lateralis'in derinlerinde mevcut olabilir.

171–D. Trigonum, plexus choroideus'un kalsifiye glomus'unu içerir. Aksial BT kesitlerinde iki trigonum arası yarı mesafede, yetişkin tip kalsifiye pineal bez de gözlemlenmektedir.

172–D. Organum subcommissurale, aqueductus cerebri'nin çatısında commissura posterior'un yakınında bulunur ve kan beyin bariyeri mevcuttur. Organum subcommissurale hariç tüm circumventriküler organlar, fenestrasyonlu kapiller yapıya sahip olduğundan kan beyin bariyerleri yoktur.

173–C. Arteria cerebri anterior'un bir dalı olan arteria pericallosa, lobulus paracentralis'in alt ekstremite ile ilgili alanını sular. Arteria cerebri media motor ve duyu kortekslerinde gövdenin, üst ekstremitelerin ve yüzün temsil edildiği alanları sular. Arteria cerebri posterior lobus occipitalis'i, görme korteksini ve lobus temporalis'in formatio hippocampi dahil alt yüzünü besler. Arteria lienalis (splenica) dalağı besler. Arteria striata medialis (Heubner arteri), capsula interna'nın crus anterior'unu besler.

174–A. Arteria choroidea anterior, arteria cerebri media'nın dalıdır. Amydala'yı, capsula interna'nın crus posterior'unu, globus pallidus'u ve tractus opticus'u besler. Klüver-Bucy sendromunda plasidite (sükunet), hiperseksualite, hiperfaji ve psikolojik körlük (vizüel agnozi) görülür.

175–B. Nervus abducens, n. facialis ve n. vestibulocochlearis, sulcus bulbopontinus'tan çıkış yapar. N. facialis'in iki bölümü mevcuttur. Bunlar n. facialis proprius (motor) ve n. intermedius'tur (duyu). N. intermedius bölümü, GSA ve SVA lifler içerir.

176–C. Arteria spinalis anterior, lemniscus medialis ve pyramis bulbi yapılarını besler. Arteria communicans anterior, her iki a. cerebri anterior'u birbirine bağlar ve berry anevrismalarının sık görüldüğü yerdir. A. choroidea anterior, cornu temporale'nin plexus choroideus'unu, hippocampus'u, amygdala'yı, tractus opticus'u, corpus geniculatum laterale'yi ve globus pallidus'u besler. A. spinalis posterior ise fasciculus gracilis, fasciculus cuneatus ve ilgili çekirdekleri besler. A. inferior posterior cerebelli, medulla oblongata'nın dorsolateral kısmını besler (Wallenberg).

177–B. Arteria spinalis anterior, cornu anterius'un intraaksial liflerini besler. A. basilaris, aa. pontis dallarını verir. A. spinalis posterior, columna posterior alanlarını besler. A. vertebralis, a. subclavia'nın dalıdır. A. inferior anterior cerebelli, n. facialis ve n. trigeminus çekirdeklerini, ayrıca vestibüler ve cohlear çekirdekleri besler.

178–A. Arteria communicans anterior, her iki arteria cerebri anterior'u birbirine bağlar. Berry anevrizmaları chiasma opticum'a bası yaparak bitemporal hemianopi oluşturabilir. A. communicans posterior da berry anevrizmalarının görüldüğü bir damardır ve bası sonucunda nervus oculomotorius etkilenerek felç olur. Göz "aşağı ve dışa" bakar.

179–E. BOS tipik olarak mikrolitrede en fazla 5 lenfosit içerir (Bknz. Tablo 2.1).

180–C. BOS'nın, cisterna lumablis'teki normal total protein değeri 45 mg/dl'den azdır (Bknz. Tablo 2.1).

181–E. BBOS'nın normal glukoz seviyesi kandakinin %66'sıdır (Kanda 80 ila 120 mg/dl).

182–E. Pseudotumor cerebri, diğer bir deyişle benin intrakraniyal hipertansiyon, kitle olmadan papilödem, artmış beyin omurilik sıvısı basıncı ve bozulmuş görme ile karakterizedir. Normal basınç hidrosefali, klinik olarak ilerleyici demans, ataksik postür ve idrar inkontinansı üçlüsü ile karakterizedir. Hydrocephalus ex vacuo, nucleus caudatus'ta nöron kaybı sonucu oluşur (örn. Huntington Hastalığı). Arnold chiari II, vermis'in kaudal kısmı, tonsilla cerebelli ve bulbus'un foramen magnum'a doğru fıtıklaşması sonucu oluşan obstrüktif hidrosefali tablosunun görüldüğü bir serebellomedüller sendromdur.

183–D. BOS, subaraknoid boşluğa dördüncü ventrikül'ün çıkış delikleri (Foramen Luschka ve Magendie) aracılığıyla açılır.

184–B. Arteria spinalis anterior trombozunda medial medüller sendrom görülür (Bknz. Şekil 12.1). Sonucunda gövde ve ekstremitelerde kontralateral hemiparezi, gövde ve ekstremitelerde kontralateral proprioseption, iki nokta ayrımı ve vibrasyon duyularında kayıp, dilde ipsilateral flasid paralizi ortaya çıkar.

185–E. Nöbetlerin en sık insidansı lobus temporalis'tedir. Lobus temporalis'te görülen en sık gliom tipi astrositom'dur. Charcot–Bouchard mikroanevrizmaları a. lenticulostriatae'da bulunur. Bunlar en çok basal çekirdeklerde yırtılırlar ve nontravmatik intraparankimal hemorajilerin en sık sebebidirler. Sulcus olfactorius meningiomu, tractus olfactorius'a ve nervus opticus'a bası yaparak ipsilateral anosmi, ipsilateral optik atrofi ve kontralateral papilödem yapar. Astrositom burada Meyer halkasını kesintiye uğratmış ve kontralateral kadranopi'ye sebep olmuştur.

186–C. Lezyon, spinomedüller bileşkede alt kapalı medulla oblongata kısmında görülmektedir. Kapalı terminolojisi dördüncü ventrikül tarafından örtülmediği anlamına gelmektedir. Decussatio pyramidorum lezyonunda, tüm uzuvlarda spastik paralizi ve korunmuş duyu hissi gözlemlenir. Beyin sapı cranial sinir çekirdeklerinin yerleşimi, lezyonu nöraks içerisindeki konumunu belirler: Mesencephalon III ve IV; pons V, VI, VII ve C VIII; bulbus VIII, IX ve X.

187–A. Cupula optica (optic cup) ve cupula optica'nın retina ve nervus opticus gibi türevleri, diencephalon'dan gelişir.

188–E. GSA lifler, spinal sinirlerin dört komponentinden biridir (Bknz. Şekil 6.3). Deri, kas, kemik ve eklemlerden duyu iletilerini alıp merkezi sinir sistemine taşırlar. GVA lifler, iç organlardan duyu iletilerini alıp merkezi sinir sistemine taşırlar. Özel somatik afferent lifler (SSA) görme, işitme ve dengeyle ilgili duyu enformasyon taşırken, özel visseral afferent lifler (SSA) ise koku ve tat duyularıyla ilgili duyu enformasyon taşırlar.

189–B. Medulla spinalis, tubus neuralis'in kaudal kısmından köken alır. Pars cranialis beyni oluşturur. Kavite medulla spinalis'in canalis centralis'ini ve ventrikülleri oluşturur. Anterior nöropor, dördüncü haftada lamina terminalis haline gelen bir tubus neuralis açıklığıdır. Posterior nöropor ise dördüncü haftada kapanan diğer bir tubus neuralis açıklığıdır.

190–B. Globus pallidus, diencephalon'dan gelişir. Subthalamus'ta bulunan nöroblastlar, globus pallidus'u oluşturmak için telensefalik beyaz cevher içine göç ederler.

191–A. Nucleus nervi abducentis, Pons'un genel somatik efferent kolonudur.

192–E. Nucleus salivatorius superior, Pons'un GVE kolonudur. Tüm somatik ve visseral motor çekirdekler lamina basalis'ten gelişir. Cerebellum, nuclei pontis ve cranial sinirlerin duyu çekirdekleri lamina alaris kökenlidir.

193–C. Tractus corticospinalis aksonları, ikinci postnatal yıla kadar tümüyle myelinli değildir. Babinski bulgusu (ekstansor plantar refleks) bu sebepten bazı çocuklarda görülebilir.

194–B. Ductus cochlearis, yüzey ektordeminin kalınlaşmasıyla oluşan placoda otica'dan gelişir.

195–D. Musculus stapes, CN VII ile uyarılır.

196–E. İntansiyonel tremor, lateral cerebellum'daki bir lezyona bağlı olarak istemli kas hareketlerinin koordinasyonundaki bozulmadır (Örn. parmak burun testi). Atetoz, basal çekirdek hasarını gösteren burulma benzeri hareketlerdir. Kore, aşırı dopamin aktivitesine bağlı olarak ortaya çıkan ve Huntington Hastalığının klasik semptomu olan istem dışı hareketlerdir. Dişli çark rijiditesi, dopamin eksikliğine bağlı olarak Parkinson hastalığında görülen klasik rijidite tipidir. Hemiballismus, nucleus subthalamicus lezyonlarında görülen, ektremitelerin büyük ve fırlatıcı tipte hareketleridir.

197–A. Tractus spinocerebellaris anterior, orta hattı, comissura anterior'dan geçer ve pedunculus cerebelli superior'un dorsal kısmından geçerek vermis cerebelli'nin ön kısmında sonlanır.

198–C. Musculus stylohyoideus, stylopharyngeus ve styloglossus proc. styloideus'a tutunur. M. stylohyoideus VII, m. stylopharyngeus, IX ile ve. m. styloglossus ise XII. cranial sinir ile uyarılır.

199–A. Rinore, os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sında oluşmuş muhtemel bir kırık sonucu, arachnoid mater'in yırtılması ve cavitas nasi'ye beyin omurilik sıvısının sızması sonucu oluşur.

200–A. Nervus facialis (VII), dilin ön 2/3'lük kısmının tat tormucuklarından duyu alarak, ganglion geniculi aracılığıyla nuc.tractus solitarius'a taşır (Bknz. Tat yolağı, Şekil 17.2).

201–B. Nervus maxillaris, foramen rotundum'dan geçer; n. mandibularis, foramen ovale'den; n. ophtalmicus ise fissura orbitalis superior'dan geçer. N. opticus, canalis opticus'tan geçer. N.trochlearis ise sinus cavernosus içerisinde seyreder. Foramen rotundum'da oluşacak bir kırık, n. maxillaris'i zedeleyebilir.

202–D. Canalis opticus içerisinden n. opticus (II) ve a. ophtalmica geçer.

203–C. Gyrus postcentralis, primer somatik duyu alanının (Brodmann 3,1,2) yerleştiği duyu bölgesidir. Yüz ve dilden gelen duyuların ulaştığı alan, gyrus postcentralis'in inferior kısımlarıdır (Bkz. Duyu homunculus, Bölüm 23). Lobulus paracentralis'in ön kısmı, ayağa gidecek olan motor innervasyonun merkezidir. Lobulus paracentralis'in arka kısmı ise ayaktan gelecek duyu innervasyonunun sonlandığı yerdir. Gyrus precentralis motor kortekstir. Frontal göz alanı, gyrus frontalis medius'ta bulunur (Brodmann 8).

204–C. Multipl skleroz, alevlenme ve remisyonlarla seyreden bir demyelinizan hastalıktır. Hastalarda, beyin omurilik sıvısı içerisinde kronik inflamasyonu gösteren oligklonal immunoglobulin G bantları bulunur. Amyotropik lateral skleroz, bir motor nöron hastalığıdır. Poliomyelit, enterovirus kökenli bir hastalıktır. Brown–Séquard sendromu, medulla spinalis'in yarı kesisidir. Siringomyeli ise medulla spinalis'in servikal kısımlarında görülen santral kavitasyondur.

Ek

tablo **A-1** Ek: Cranial Sinirlerin Tablosu

Nervus Cranialis	Tipi	Kaynağı	Fonksiyonu	Seyri
I- Nn. olfactorii	SVA	Bipolar olfaktör nöronlar (Cavitas nasi'nin tavanındaki olfaktör epitelde)	Koku (olfaction)	Santral aksonlar etmoit kemiğin lamina cribrosa'sından geçerek bulbus olfatorius'a doğru uzanır.
II- N. Opticus	SSA	Retinal gangliyon hücreleri	Görme	Santral aksonlar discus nervi optici'de birleşerek canalis opticus'tan cranium'a giren nervus opticus'u oluşturur. Nervus opticus'a ait aksonlar corpus geniculatum laterale'de sonlanır.
III- N. Oculomotorius Parasempatik	GVE	Nuclei accessorii nervi oculomotorii (rostra mesencephalon)	M. sphincter pupillae, m. ciliaris	Aksonlar mesencephalon'daki fossa interpeduncularis'ten çıkar; sinus cavernosus'ta seyreder ve fissura orbitalis superior'dan orbitaya girer.
Motor	GSE	Nucleus nervi oculomotorii (rostral mesencephalon)	M. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis, m. obliquus inferior, m. levator palpebrae superioris	
IV- N. Trochlearis	GSE	Nucleus nervi trochlearis (kaudal mesencephalon)	M. obliquus superior	Aksonlar velum medullare superius'ta çapraz yapar, collicullus inferior'un altından arkaya doğru çıkar ve mesencephalon'un etrafından dolaşır, sinus cavernosus'ta seyreder ve fissura orbitalis superior'dan orbitaya girer.
V- N. Trigeminus Motor	SVE	Nucleus motorius nervi trigemini (midpons)	Çiğneme kasları, m. tensor tympani, m. digastricus'un ön karnı, m. mylohyoideus ve m. tensor veli palatini	Nervus ophtalmicus fissura orbitalis superior'dan, nervus maxillaris foramen rotundum'dan ve nervus mandibularis foramen ovale'den çıkar; nervus ophtalmicus ve nervus maxillaris sinus cavernosus'ta seyreder; GSA lifleri tractus spinalis nervi trigemini'ye girer.
Duyu	GSA	Ganglion trigeminale ve mesencephalic nucleus of trigeminal nerve (rostral pons ve mesencephalon)	Yüzden gelen dokunma, ağrı ve sıcaklık duyusu; ağız boşluğu, burun boşluğu ve dura mater'in supratentoriyal kısmı	
VI- N. Abducens	GSE	Nucleus nervi abducentis (kaudal pons)	M. rectus lateralis	Aksonlar sulcus bulbopontinus'tan pons'u terk eder, sinus cavernosus'ta seyreder ve fissura orbitalis superior'dan orbitaya girer.

(Devam ediyor)

tablo A-1 Ek: Cranial Sinirlerin Tablosu *(Devamı)*

Nervus Cranialis	Tipi	Kaynağı	Fonksiyonu	Seyri
VII- N. Facialis	GVE	Nucleus salivatorius superior (kaudal pons)	Glandula lacrimalis (ganglion pterygopalatina aracılığıyla); glandula sublingualis ve glandula submandibularis (ganglion submandibularis aracılığıyla)	Aksonlar angulus pontocerebellaris'ten pons'u terk eder ve meatus acusticus internus'tan girer; motor lifler temporal kemikteki canalis nervi facialis'te seyreder ve foramen stylomastoideum'dan çıkar; tat lifleri chorda tympani ve nervus lingualis ile beraber seyreder; GSA lifleri tractus spinalis nervi trigemini'ye, SVA lifleri ise tractus solitarius'a girer.
Motor	SVE	Nucleus nervi facialis (kaudal pons)	Mimik kasları; m. stapedius	
Duyu	GSA	Ganglion geniculi (os temporale)	Kulağın derisinin dokunma duyusu	
Duyu	SVA	Ganglion geniculi	Dilin ön $^{2}/_{3}$'lük kısmından gelen tat duyusu (chorda tympani aracılığıyla)	
VIII- N. Vestibulocochlearis N. vestibularis	SSA	Ganglion vestibulare (meatus acusticus internus)	Denge (yarım daire kanallarındaki tüysü hücreler, sacculus ve utriculus'u innerve eder)	Nervus vestibularis ve nervus cochlearis meatus acusticus internus'ta birleşir ve angulus pontocerebellaris'ten beyin sapına girer; nervus vestibularis, nuclei vestibulares ve beyincikteki lobus flocculonodularis'e, nervus cochlearis ise nuclei cochleares'e doğru seyreder.
N. cochlearis		Ganglion spirale cochleae (temporal kemikteki modiolus cocleae)	İşitme (organum spirale'deki tüysü hücreleri innerve eder)	
IX- N. Glossopharyngeus Parasempatik	GVE	Nucleus salivatorius inferior (rostral bulbus)	Glandula parotidea (ganglion oticum aracılığıyla)	Motor aksonlar sulcus retroolivaris'ten çıkarken duyu aksonları da girer ve cranium'u foramen jugulare'den terk eder; GSA lifleri tractus spinalis nervi trigemini'ye, GVA ve SVA lifleri ise tractus solitarius'a girer.
Motor	SVE	Nucleus ambiguus (rostral bulbus)	M. stylopharyngeus	
Duyu	GSA	Ganglion superius (foramen jugulare)	Cavitas tympani'nin dokunma duyusu	
Duyu	GVA	Ganglion inferius (petrozal) (foramen jugulare'de)	Dilin arka $^{1}/_{3}$'lük kısmından, pharynx, cavitas tympani ve tuba auditiva'dan gelen dokunma duyusu; sinus caroticus ve glomus caroticum'dan gelen inputlar	
Duyu	SVA	Ganglion inferius (petrozal) (foramen jugulare'de)	Dilin $^{1}/_{3}$'lük arka kısmından gelen tat duyusu	

(Devam ediyor)

tablo **A-1** Ek: Cranial Sinirlerin Tablosu *(Devamı)*

Nervus Cranialis	Tipi	Kaynağı	Fonksiyonu	Seyri
X- N. Vagus Parasempatik	GVE	Nucleus dorsalis nervi vagi (bulbus)	Colon trasversum'un ortasına kadar cavitas thoracis ve cavitas abdominis'te bulunan iç organlar (terminal (mural) gangliyonların aracığıyla)	Motor aksonlar sulcus retroolivaris'ten çıkarken duyu aksonları da girer ve cranium'u foramen jugulare'den terk eder; GSA lifleri tractus spinalis nervi trigemini'ye, GVA ve SVA lifleri ise tractus solitarius'a girer.
Motor	SVE	Nucleus ambiguus (midbulbus)	Larynx ve pharynx kasları	
Duyu	GSA	Ganglion superius (foramen jugulare)	Dış kulağın dokunma duyusu	
Duyu	GVA	Ganglion inferius (düğümlü) (foramen jugulare'de)	Pharynx, larynx, oesophagus, trachea ile colon trasversum'un ortasına kadar cavitas thoracis ve cavitas abdominis'te bulunan iç organların müköz membranlar	
Duyu	SVA	Ganglion inferius (düğümlü) (foramen jugulare'de)	Epiglottis'ten gelen tat duyusu	
XI-N. Accessorius Motor	SVE	Cornu anterius'taki nöronlar C1-C6	M. sternocleidomastoideus ve m. trapezius	Aksonlar medulla spinalis'ten çıkar, foramen magnum'a doğru yükselir ve cranium'u foramen jugulare'den terk eder.
XII- N. Hypoglossus	GSE	Nucleus of hypoglossal nerve	Dilin intrensek ve ekstrensek kasları (m. palatoglossus hariç)	Aksonlar bulbus'taki sulcus preolivaris'ten çıkar ve cranium'u canalis nervi hypoglossi'den terk eder.

SVA = Özel visceral afferent; SSA = Özel somatic afferent; GVE = Genel visceral efferent; GSE = Genel somatic efferent; SVE = Özel visceral efferent; GSA = Genel somatic afferent; GVA = Genel visceral afferent; CN = Cranial sinir.

Sözlük

abasia—Yürüyememe.
abulia—İstemli hareketleri yapamama ya da karar verememe; her iki frontal lob da etkileyen hastalıklarda görülür.
accommodation—Yakındaki cisimlere odakalanılabilmesi için lensin kalınlığının artması gerekmektedir; m. ciliaris'in kasılmasıyla gerçekleşir.
adenohypophysis—Hipofiz bezinin ön lobu, Rathke kesesinden gelişir.
adenoma sebaceum—Tuberous sclerosis'da gözüken deri lezyonları.
Adie pupil—Miyotonik pupil; büyük tonik bir pupil olup ışığa karşı daralması ve konverjans göstermesi çok yavaştır; genellikle tek taraflıdır ve sıklıkla genç kadınlarda derin tendon reflekslerinin azalmasıyla beraber görülür.
afferent pupil (Marcus Gunn pupil)—Direkt ışık uyarısına yavaş yanıt veren pupil; afferent yoldaki lezyonlarda görülür (n. opticus'un multip sklerozdan etkilenmesi gibi).
agenesis—Herhangi bir yapının gelişememesi (corpus callosum'un yokluğu gibi).
ageusia—Tat duyusunun kaybı (gustasyon).
agnosia—Cisimleri tanımak için gerekli olan duyu algısının kaybı: Görsel, işitsel ve taktil.
agraphesthesia—Deriye çizilen figürleri tanıyamama.
agraphia—Yazamama; Gerstmann Sendromunda görülür.
akathisia—Akatizi; oturur pozisyonda kalamama; motor huzursuzluk; nöroleptik ilaçların bırakılmasından sonra ortaya çıkabilir.
akinesia—İstemli hareketin gücünde azalma ya da tamamen kayıp; Parkinson'da görülür.
akinetic mutism—Hastanın heraket edebildiği, konuşabildiği ama kendisi ile iletişim kurulamayan durumdur; a. cerebri anterior'un bilateral tıkanıklıklarında ya da mesencephalon lezyonlarında görülür.
alar plate—Gelişen omuriliğin duysal nöronları oluşturan kabuk kısmı; spinal gangliyonlardan duysal inputları alır.
albuminocytologic dissociation—Beraberinde BOS'ta hücre artışının da görüldüğü BOS'ta protein artışı; Guillain–Barré Sendromunda görülür.
alexia—Görsel afazi; kelime ya da metin körlüğü; yazılı kelimelerin anlamını kavrayamama; Gerstmann Sendromunda görülür.
Alzheimer disease—Senil plakların, nörofibriler yumakların, ganülovasküler dejenerasyonun, Hirano cisimlerinin ve amiloit birkiminin gözüktüğü durum; hastalarda ciddi hafıza kaybının eşlik ettiği bunama görülür.
alternating hemianesthesia—Ipsilateral facial anestezi ve kontralateral vücut anestezisi; pons ya da bulbus'ta spinotalamik yolları ve anterolateral sistemi etkileyen lezyonlarda görülür.
alternating hemiparesis—Ipsilateral cranial sinir felci ve kontralateral hemiparezi (örneğin alternan abducens hemiparezisi).
altitudinal hemianopia—Görme alanının üst ya da alt kısmının kaybının görüldüğü durum.
amaurosis fugax—Karotid arterlerde stenoza ya da retinal arteriyollerde emboliye bağlı geçici monoküler körlük.
amnesia—Hafızanın kaybı ya da bozulması; bilateral medial temporal lob (limbik sistem) lezyonlarında görülür.
amusia—Basit müzik notalarının dile getirme ve algılamanın kaybolduğu afazi türü.
amyotrophic lateral sclerosis (ALS)— Kalıtsal olmayan, üst ve alt motor nöronların her ikisini de etkileyen motor nöron hastalığı; kas güçsüzlüğü, fasikülasyonlar, fibrilasyonlar ve

Babinski işareti—Ayakta plantar uyarıya yanıt olarak baş parmağın ekstansiyonu (S-I); corticospinal (piramidal) yolların etkilendiğini gösterir
Balint sendromu (optic ataxia)—Bir ortam incelenirken nervus oculomotorius fonksiyonundaki bozulma ile karakterize durum; gözler bir cisimde sabitlendikten sonra görme alanının dört kadranında cismin hareketinin takip edilememesi.
ballism—Nucleus subthalamicus'taki hasardan kaynaklanan diskinezi; kontralateral ekstremitelerdeki şiddetli sallanma ve sıçrama tarzı hareketlerle karakterizedir.
basal plate (lamina)— Gelişen omuriliğin alt motor nöronları oluşturan kabuk kısmı.
Bell palsy (paralizi)—İdiyopatik nervus facialis felci.
Benedikt sendromu—Intra-axial nervus oculomotorius liflerini, lemniscus medialis ve tractus'a ait lifleri etkileyen mesencephalon lezyonu ile karakterize durum.
berry aneurizması—Cerebral arterlerin küçük, sakküler dilatasyonu; berry aneurizmalarındaki yırtıklar nontravmatik subarachnoidal kanamaların en sık sebebidir.
blepharospasm—Her iki göz kapağının istemsiz tekrarlayan kasılmaları; etkili tedavi musculus orbicularis oculi'lere botulinum toksininin enjekte edilmesidir.
bradykinesia—Harakette aşırı yavaşlık; Parkinson hastalığında görülür.
Broca afazisi—Bir dili konuşma ya da yapılandırmadaki zorluk; baskın hemisferdeki gyrus frontalis inferior'da bulunur; ayrıca expresif, anterior, motor ya da nonfluent afazi olarak da isimlendirilebilinir.
bulbar palsy—İlerleyici bulbar palsi; öncelikle bulbus'taki motor çekirdekleri etkileyen bir alt motor nöron paralizisi; hastalığın prototipi disfaji, dizartri ve disfoni ile karakterize olan amyotrophic lateral sclerosis'dir.
caloric nystagmus—Meatus acusticus externus'un yıkanmasıyla indüklenen nistagmus; hatırlayın, ipucu **cows**: **c**old (soğuk), **o**pposite (zıt); **w**arm (sıcak), **s**ame (aynı).
cauda equina—L2 vertebra'nın altında bulunan duyu ve motor sinir kökleri; cauda equina lezyonları alt ekstremitede motor ve duyu kayıplarına neden olur.
cerebral ödem—Beyinde anormal sıvı birikimi; beyin dokusu ve ventriküllerin hacimce büyümesi ile ilişkilidir; vazojenik, sitotoksik ya da ikisi de olabilir.
cerebral palsy—Beyin hasarına bağlı motor güç ve koordinasyonda bozulma; en sık sebebi doğum sırasındaki hipoksi ya da asfiksi.
Charcot–Bouchard aneurizması—Miliyer anevrizma; mikroanevrizma; intraparankimal hemorajilerin en sol sebebi bu tip anevrizmaların yırtılmasıdır; en çok nuclei basales'te bulunur.
Charcot–Marie–Tooth disease—Alt motor nöron ve arka kök gangliyonu hücrelerini etkileyen en sık kalıtsal nöropati.
cherry-red spot (macula)—Tay–Sachs hastalığında görülür; sağlıklı görünen retinaya benzer; fovea centralis'i çevreleyen retinal gangliyon hücreleri lizozomlarla sarılmıştır ve artık kırmızı gözükmezler.
chorea—Ekstremite ve yüz kaslarında görülen düzensiz, spazmodik, amaçsız ve istemsiz hareketler; Huntington hastalığında görülür.
choreiform—Koreye benzeyen.
choreoathetosis—Koreik ve atetoit formların birleştiği anormal vücut hareketleri.
chromatolysis—Bir aksonun kesiti alındığında (aksotomi) Nissl cisimsiğinin dağılması.
clasp-knife spasticity—Bir eklem hareket ettirildiğinde (canlı bi şekilde), başta dirençle karşılaşılsa da sonradan sustalı bıçakların açılması gibi sönmesi; kortikospinal yolların lezyonlarında görülür.
clonus—Bir kasın kasılma ve gevşemesi; kortikospinal yolların lezyonlarında görülür.
cogwheel rigidity—Parkinson hastalığındaki tipik rijidite. Bir eklemi bükmek dişli çarkı andıran hareketlere neden olur.
conduction aphasia—Hastanın göreceli olarak spontan konuşmaları anladığı ama tekrar etmekte güçlük çektiği afazi; Broca ve Wernicke alanlarını bağlayan fasciculus arcuatus lezyonlarından kaynaklanır.
confabulation—Garip ve yanlış yanıtlar verme; Wernicke–Korsakoff psikozunda görülür.
construction apraxia—Geometrik figürleri çizememe ya da inşa edememe; sıklıkla nondominant lobus parietalis lezyonlarında görülür.

conus medullaris sendromu—Paralitik mesane, fekal inkontinans, impotans ve anogenital bölgenin etrafında duyu kaybı ile karakterize durum; S3–Co segmentlerini içerir.
Corti organı (spiral organ)—Lamina basilaris'te titreşime neden olan seslere yanıt veren tüysü hücrelerin bulunduğu yapı.
Creutzfeldt–Jakob disease—Hızla ilerleyen demans, büyük ihtimalle enfeksiyöz bir prion kaynaklı; histolojik görünümü spongiform ensefalopati; klasik triadı demans, myoklonik seğirmeler ve tipik elektroensefalografi bulguları.
crocodile tears sendromu (timsahın gözyaşı sendromu)—Yemek yerken gözlerin yaşarması; ganglion geniculi'nin proksimalinde olan n. facialis yaralanmaları sonucunda olur; tükürük salgısıyla ilgili preganglıyonik lifler rejenere olurken glandula lacrimalis ile ilgili olan ganglion pterygopalatinum'a yönelirler.
cupulolithiasis—Benign pozisyonel vertigoya neden olan utrikular makulanın içindeki otolitlerin dislokasyonu.
cycloplegia—Akomodasyon felci (CN III) (örneğin; m. ciliaris'in felci).
Dandy–Walker malformationu—For. Luschka ve for. Magendie'nin konjenital atrezisi, hidrosefali, fossa rhomboidea kistleri ve ventriculus quartus'un dilatasyonu ile karakterizedir; corpus callosum'un agenezisi ile ilişkilidir.
decerebrate posture (rigidity)—Komadaki hastalarda kollar, bacaklar ve başın ekstansiyonda, ellerin fleksiyonda olduğu postür; rostral mesencephalon lezyonlarında görülür.
decorticate posture (rigidity)—Komadaki hastalarda kolların fleksiyonda, bacakların ekstansiyonda olduğu postür; her iki hemisferi etkileyen lezyonlarda görülür.
dementia pugilistica (punch-drunk sendromu)—Dizartri, parkinsonizm ve demans ile karakterize durum; ventriküler genişleme ve septum pellucidum'un delinmesi sıktır; en sık ölüm sebebi subdural hematomdur.
diabetes insipidus—Yüksek miktarlarda açık renk işeme ile karakterize durum; hypothalamus'tan yetersiz antidiüretik hormon salınımı sonucu gelişir.
diplegia—Vücudun her iki tarafında da eş kısımların felci.
diplopia—Çift görme.
doll's-eyes maneuver (oculocephalic reflex)—Beyin sapı hasarı olmayan komadaki hastada başın çevrilmesi; gözler diğer tarafa deviye olur.
Down sendromu—Kromozomal anomaliden kaynaklanan durum (trizomi 21); Alzheimer hastalığı 40 yaşını geçen Down sendromlu bireylerde sık görülür.
dressing apraxia—Kendi kendine giyinememe; sıklıkla nondominant lobus parietalis lezyonlarında görülür.
Duret hemorrhages—Transtentorial (unkal) herniasyondan kaynaklanan mesencephalon ve pons kanamaları.
dysarthria—Harekette düzensizlik (örneğin; nervus vagus felci).
dyscalculia—Hesap yaparken zorlanma; dominant lobus parietalis lezyonlarında görülür.
dysdiadochokinesia—Birbirini izleyen hızlı hareketleri yapamama (örneğin; elin supinasyon ve pronasyonu); serebellar bozukluklarda görülür.
dysesthesia—Duyunun bozulması; normal uyaranla hoşa gitmeyen hislerin oluşması.
dyskinesia—Striatal (ekstrapiramidal) sistemin patolojik durumlarına bağlanan hareket bozuklukları; hareketlerin tipik özelliği önlenemez, basmakalıp ve kendiliğinden olmasıdır.
dysmetria—Hareketin mesafesini ayarlamada zorluk.,Past-pointing; distaksinin serebellar hastalıklardan görülen bir formu.
dysnomia—Disnomik (nominal) afazi; nesneleri ya da kişileri isimlendirmede zorlanma; tüm afazilerde belli derecelerde görülür.
dysphagia—Yutma güçlüğü; disaglutisyon.
dysphonia—Konuşmada zorlanma; ses kısıklığı.
dyspnea—Nefes almada güçlük.
dysprosodia—Disprosodi; sesteki normal yüksekliği, ritmi ve vurgulardaki değişkenliği konuşurken sağlayamama ya da fark edememe; nondominant hemisferdeki lezyonlarda görülür.
dyssynergia—Motor hareketlerin inkoordinasyonu; serebellar hastalıklarda görülür.

dystaxia—İstemli kas aktivitesini koordine etmede zorluk; dorsal kolon ve cerebellum hastalıklarında görülür.
dystonia (torsion dystonia)—Agonist ve antagonistlerin sürekli, istemsiz kasılmaları (örneğin; tortikollis); nöroleptiklerin kullanımı neden olabilir.
dystrophy—Muhtemelen beslenmeye bağlı olan ilerleyici değişiklikler. Kas hastalığını içerdiğinde, anormal gelişim ve genetik tanımlama anlamına gelir (determinasyon).
edrophonium (Tensilon)—Myastenia gravis için tanı testi.
embolus—Kopmuş trombüsün neden olduğu tıpa.
emetic—Kusmaya neden olan ajan; Bknz. **area postrema**.
encephalocele—Cavitas cranii'deki bir kemik defektinden meninkslerin ve beyin dokusunun fıtıklaşması.
encephalopathy—Beyin dokusunda genelde dejeneratif değişikliklerin görüldüğü hastalıklar.
enophthalmi—Gözlerin orbitanın içine doğru gerilemesi.
epicritic sensation—Diskriminatif duyu; arka kolon-leminiscus medialis modaliteleri.
epilepsi—Aşırı nöronal deşarja bağlı (nöbet) paroksismal beyin disfonksiyonu ile karakterize kronik hastalık; genellikle bilinçteki değişiklikler ile beraberdir; γ-aminobütirik asidin azalmasıyla ilişkilendirilebilinir.
epiloia—Tuberous sclerosis, nörokutanöz hastalık; demans, nöbetler ve adenoma sebaceum ile karakterizedir.
epiphora—Alt göz kapağının felcine bağlı gözyaşının akması (CN VII).
exencephaly—Cranium defektinin olduğu konjenital durum, beyin açıktadır; anensefalide görülür.
extrapyramidal (motor) system—Striatum (nucleus caudatus ve putamen), globus pallidus, nucleus subthalamicus ve substantia nigra'nın dahil olduğu motor sistem; striatal (motor) system olarakta bilinir.
facial apraxia—Söylenen mimik hareketlerinin yapılamaması.
fasciculations—Alt motor nöron hastalıklarında görülen kas liflerinde gözle görülebilir seğirmeler.
festination—Parkinson hastalığında gözüken ayakları sürüyerek yürümenin hızlanması.
fibrillations— Alt motor nöron hastalıklarında görülen kas liflerinde gözle görülemeyen kasılmalar.
flaccid paralysis—Alt motor nöron hastalıklarının sonucunda kas güç ve tonusunun tamamen kaybı.
folic acid deficiency—Megaloblastik aneminin sık nedenlerinden; fetal nörol tüp defektlerine de neden olabilir (örneğin; spina bifida).
gait apraxia—Yürüme ve ayakta durma kapasitesinin azalması; sıklıkla her iki lobus frontalis'i de tutan hastalıklarda görülür, lobe disease.
gegenhalten—Paratonia; kasların pasif olarak gerilmesine karşı direncin özel bir tipi; lobus frontalis hastalıklarında görülür.
Gerstmann sendromu—Sağ-sol konfüzyonu, parmak agnozisi, disgrafi ve diskalkuli ile karakterize durum; dominant hemisferdeki lobulus parietalis inferior'daki bir lezyondan kaynaklanır.
glioma—Glial hücrelerden kaynaklanan tümör (neoplazma).
global aphasia—Anlama, tekrar etme ve konuşmada zorluk.
graphesthesia—Deriye çizilen figürleri tanıyabilme.
hallucination—Mekânsal karşılığı olan yanlış duysal algı.
hematoma—Lokalize kan toplanması; kanamaya bağlıdır (örneğin; subdural ya da epidural).
hemianopia—Hemianopsi; bir ya da iki gözde görme alanının yarısında görmenin kaybolması.
hemiballism—Nucleus subthalamicus hasarına bağlı diskinezi; kontralateral ekstremitelerdeki şiddetli sallanma ve sıçrama tarzı hareketlerle karakterizedir.
hemianhidrosis—Vücudun ya da yüzün yarısında terlemenin olmaması; Horner sendromunda görülür.
hemiparesis—Vücudun bir yarısını etkileyen az şiddette paralizi; capsula interna'yı kapsayan inmelerde görülür.

hemiplegia—Vücudun bir yarısının paralizisi.
herniation—Basınçla beyin dokusunun yan kompartmana doğru çıkması; transtentorial (unkal), subfalsin (subfalsiyal) ya da transforaminal (tonsillar).
heteronymous—Görme alanının aynı tarafta olmayan yarıları ya da kadranlarını tarif eder (örneğin; binazal hemianopi).
herpes simplex encephalitis—Baş ağrısı, davranış değişiklikleri (hafıza) ve nöbetler ile karakterize hastalık; merkezi sinir sistemi ensefalitlerinin en sık sebebi; lobus temporalisler hemorajik nekrozun önceliklik hedefidir.
hidrosis—Terleme, perspirasyon ve diyaforez.
Hirano cisimleri—Alzheimer hastalığında hippocampus'ta bulunan eozinofil benzeri çubuksu yapılar (inklüzyonlar).
holoprosencephaly—Prosencephalon'un iki hemisferi oluşturamaması (divertikülleşme).
homonymous— Görme alanının aynı taraftaki yarıları ya da kadranlarını tarif eder (örneğin; sol homonim hemianopsi).
Horner sendromu—Miyoz, hemianhidroz, hafif pitoz ve belirgin enoftalmiyi içeren oculosempatik paralizi.
hydranencephali—Cortex cerebri ve substantia alba'nın membranöz keselerle yer değiştirdiği durum; dolaşımsal hastalıkların sonucunda geliştiğine inanılıyor.
hydrocephali—BOS'nın aşırı birikimi ve ventriküllerin genişlemesi ile bilinen durum.
hygroma—Beyin omurilik sıvısının subdural alanda toplanması.
hypacusis—Duymanın bozulması.
hypalgesia—Ağrıya duyarlılığın azalması.
hyperacusis—Anormal duyma keskinliği; nervus facialis felci sonucu (örneğin; Bell paralizi).
hyperphagia—Oburluk; hipotalamik lezyonlarda görüldüğü gibi aşırı yeme.
hyperpyrexia—Hipotalamik lezyonlarda görüldüğü gibi yüksek ateş.
hyperreflexia—UMN felcinde ki gibi kas germe reflekslerinin aşırı olması: spastisitenin bir işareti.
hyperthermia—Artmış vücut ısısı; hipotalamik lezyonlarla beraber görülür.
hypertonia—Artmış kas tonusu; UMN lezyonlarıyla beraber görülür.
hypesthesia—Hipoestezi; uyarana azalmış duyarlılık.
hypokinesia—Azalmış ya da yavaş hareket; Parkinson hastalığında görülür.
hypophysis—Glandula pituitaria.
hypothermia—Azalmış vücut ısısı; hipotalamik lezyonlarda görülür.
hypotonia—Azalmış kas tonusu; serebellar hastalıklarda görülür.
ideational or sensory apraxia—Kompleks bir hareketin çeşitli basamaklarını içeren düşünsel planı formulize edememe ile karakterizedir; hasta sorulduğunda yumurta kaynatmanın basamaklarını gözden geçiremez; en çok yaygın serebral dejeneratif beyin hastalıklarında ortaya çıkar (örneğin; Alzheimer hastalığı, multi infarkt demans).
ideomotor veya "classic" apraxia (ideokinetic apraxia)—Hastaların düğmelerini ilikleyememesi, saçını tarayamaması ya da alet (örneğin; çekiç ya da tornavida) kullanamamasıdır ama nasıl kullanıldığını anlatabilirler.
idiopathic—Sebebi bilinmeyen bir durumu ifade eder (örneğin; idiyopatik Parkinson hastalığı).
infarction—Damar tıkanmasına bağlı kan akışının aniden kesilmesi (örneğin; emboli ya da trombus), doku ölümüne neden olur (nekroz).
intention tremor—İstemli hareket sırasında görülen tremor; serebellar tremor.
internal ophthalmoplegia—N. oculomotorius lezyonuna bağlı iris ve m. ciliaris'in felci.
internuclear ophthalmoplegia (INO)— MLF lezyonuna bağlı konjuge bakış sırasında m. rectus medialis'in çalışmaması.
intra-axial—Nöraksisin etrafındaki yapıları kasteder; beyin ve omurilik çevresinde.
ischemia—Kan akışının mekanik olarak kesilmesine bağlı lokal anemi.
junction scotoma—Alt nazal retinal kadran'dan gelen ve çapraz yaparak kontralateral optik sinirin arka kısmına üst temporal kadrana atlayan liflerin lezyonu sonucu gelişir.
Kan-beyin bariyeri—Kapiller endotelyal hücrelerindeki sıkı bağlantılar (tight junctions, zonulae occludentes).

Kan–BOS bariyeri—Plexus choroideus'taki sıkı bağlantılar (tight junctions, zonulae occludentes).
Kayser–Fleischer ring—Limbus corneae'daki Descemet membranında gözle görülebilir bakır birikimi; Wilson hastalığında görülür (hepatolentiküler dejenerasyon).
Kernig işareti—Menenjit için test. Hastanın kalçası 90° fleksiyonda sırtüstü yattıktan sonra bacağını germeye çalışır; bu hareket menenjitte yapılamaz.
kinesthesia—Hareketin duysal olarak algılanması, kas duyusu; dorsal kolon-lemniscus medialis sistemi ile taşınır.
Klüver–Bucy sendromu—Psişik körlük, hiperfaji ve hiperseksüalite ile karakterizedir; nucleus amygdalalar da dahil bilateral lobus temporalis ablasyonu sonucu gelişir.
labyrinthine hydrops—Labyrinthus membranaceus'ta endolenfatik sıvının birikimi; **Ménière hastalığının** sebebi.
lacunae—Hipertansif vaskuler hastalıkla ilişkili küçük infarktlar.
Lambert–Eaton myasthenic syndrome—Presinaptik asetilkolin salınımındaki bir defekte bağlı gelişen durum; hastaların %50'sinde kanser gelişir.
lead-pipe rigiditesi—Parkinson hastalığına özgü rijidite.
Lewy cisimcikleri—Parkinson hastalığında substantia nigra'da bulunan eozinofilik, intrasitoplasmik inklüzyonlar.
Lhermitte işareti—Başın fleksiyonu sırasında sırttan aşağıya doğru uzanan elektrik çarpmasına benzer şoklar; columna posterior hasarı sonucunda gelişir.
lipofuscin (ceroid)—Birçok nöronda ve glial hücrelerde gözüken patolojik olmayan inklüzyon; beyinde yaşla artar.
Lish nodüleri—Nörofibromatozis Tip 1'de iriste görülen pigmente hamartomlar.
lissencephali—Agyri: germinal matriksteki nöroblastların kortikal kabuğa ulaşamaması sonucu gyrusların oluşamaması; beynin dış yüzeyi düz kalır.
locked-in sendromu—Pars basilaris pontis'te gelişen infaktın sonucunda olur; etkilenmiş yapılar kortikobulbar ve kortikospinal yolları içerir ve kuadripleji ile alt kraniyal sinirlerin felcine neden olur; hastalar sadece gözlerini kırparak ya da dikey yönde hareket ettirerek haberleşebilirler.
locus ceruleus—Pons ve mesencephalon'da bulunan pigmente (nöromelanin) çekirdek; beyinde norepinefrik nöronların en çok toplandığı yer burasıdır.
macrographia (megalographia)—Serebellar hastalıklarda görülen büyük el yazısı.
magnetic gait (yürüyüş)—Hastalar sanki ayakları zemine yapışmış gibi yürür; normal basınçlı hidrosefali'de görülür.
medial longitudinal fasciculus (MLF)—Beyin sapında dördüncü ventrikülün hemen altında dorsomedial tegmentum'da bulunan lif demetleri; vestibulo oküler refleksleri (örneğin; nistagmus) ileten vestibular ve oküler motor aksonlarını taşır; bu yolun çıkarılması internüklear oftalmoplejiye neden olur.
Mees çizgileri—Tırnaklardaki yatay çizgiler; arsenik zehirlenmesi sonucu oluşur.
megaloencephali—Beynin 1800 gram'dan daha ağır olması.
meningocele—Cranium ya da omurgadaki bir kemik defektinden beyin ya da medulla spinalis'teki meninkslerin dışarıya çıkması.
meningoencephalocele—Beyin ve meninkslerin cranium'daki bir defektten dışarıya çıkması.
meroanencephaly—Beynin rudimenter olarak kaldığı anensefalinin daha az ciddi formu.
microencephali— Beynin 900 gram'dan daha hafif olması. Erişkin beyni ortalama 1400 gram ağırlığındadır.
micrographia—Parkinson hastalığında görülen küçük el yazısı.
microgyria (polymicrogyria)—Gyrusların küçük olması; kortikal laminasyon paterni normal değildir; Arnold-Chiari sendromunda görülür.
Millard–Gubler sendromu—Dalgalı n. abducens ve n. facialis hemiparezisi; ipsilateral n. abducens ve n. facialis felci ile kontralateral hemiparezi.
mimetic muscles—Mimik kasları; n. facialis tarafından innerve edilirler.
miosis—Pupilin daralması; Horner sendromunda görülür.
Möbius sendromu—Konjenital oculofacial felç; konjenital facial dipleji (CN VII) ve konverjan şaşılık (nervus cranialis VI).
mononeuritis multiplex—Farklı sinirlerin vaskülitik inflamasyonu (örneğin; poliarteritis nodosa).

MPTP (1-methyl-4-phenyl-1,3,3,6-tetrahydropyridine) poisoning — Substantia nigra'daki dopaminerjik nöronların toksik yıkımı, parkinsonizme neden olur.
multi-infarct dementia—Tekrarlayan infarktların birikmiş etkisi sonucu gelişen demans; inmeler kortikal duysal, piramidal, bulbar ve serebellar işaretlerle karakterizedir; esasen hipertansif hastalarda görülür.
multiple sclerosis—akson korunarak myelin kılıfının yıkıldığı myelinoklastik hastalık; alevlenme ve remisyonların yanı sıra parestezi, çift görme, ataksi ve inkontinans ile karakterizedir; beyin omurilik sıvısındaki bulgular artmış gamma globulin, beta globulin, myelin basic protein ve oligoklonal bantların varlığını içerir.
muscular dystrophy—İlerleyici güçsüzlük, nekroz, kas hücrelerinin kaybı ile karakterize X-bağlı kalıtımsal myopati; en sık iki tipi Duchenne ve myotonik muskuler distrofidir.
mydriasis—Pupilin dilatasyonu; nervus oculomotorius felcinde görülür.
myelopathy—Medulla spinalis'in hastalığı.
myeloschisis—Nöral plikaların ya da arka nöroporun kapanamaması sonucu oluşan yarık.
myoclonus—Juvenil myoklonik epilepside görülen klonik spazm ya da bir kas veya kas grubunun kasılması; tek seferli tikleri içerir.
myopathy—Kasın hastalığı.
myotatic reflex—Monosinaptik kas germe refleksi.
neglect sendromu—Unilateral lobus parietalis lezyonu sonucunda; vücudun bir yarısını ve etrafındaki ortamı ihmal etme; simultane uyarılar bir tanesinin sönmesiyle sonuçlanır ve bir tarafta optokinetik nistagmus kayıptır.
Negri cisimcikleri—Kuduzda görülen intrasitoplazmik inklüzyonlar; sıklıkla hippocampus ve cerebellum'da görülür.
neuraxis—MSS'nin çift olmayan kısmı: medulla spinalis, rhombencephalon ve diencephalon.
neurilemma—Neurolemma; Schwann kılıfı; Schwann hücreleri (neurilemmal cells) periferik sinir sisteminde myelin kılıfları üretir.
neurofibrillary tangles—Alzheirmer hastalarında sinir hücrelerinde görülen anormal çift sarmallı yapılar.
neurofibromatosis (von Recklinghausen disease)—Nörokutanöz bir hastalık. Neurofibromatosis type 1 consists ağırlıklı olarak periferal lezyonları içerir (örneğin; café au lait lekeleri, nörofibromlar, Lish nodülleri, schwannomlar). Type 2 öncelikle intrakraniyal lezyonları içerir (örneğin; bilateral akustik schwannomlar ve gliomlar).
neurohypophysis—Glandula pituitaria'nın arka lobu; hypothalamus'taki infundibulum'un aşağıya doğru uzayan parçasından gelişir.
neuropathy—Sinir sistemi hastalığı.
Nissl cisimcikleri—Sinir hücrelerinin gövde ve dentritlerinde bulunan ama aksonlarında gözükmeyen granüllü endoplazmik retikulum.
nociceptive—Ağrının şiddetini alma ve yayma yeteneği olan.
normal-pressure hydrocephalus—Beyin omurilik sıvısının basıncının normal olan ve klinik triadı demans, yürüyüş distaksisi (manyetik yürüyüş) ve üriner inkontinans olarak bilinen hidrosefali; şant efektiftir; ipucu **W**acky, **W**obbly, **W**et.
nucleus basalis (Meynert)—Beyinde kolinerjik nöronların en çok toplandığı yer; prosencephalon'da substantia perforata anterior ile globus pallidus arasıdadır; nöronlar Alzheimer hastalığında dejenere olur.
nystagmus—Gözün istemsiz olarak hareket etmesi,orbita'nın titreşimi; hızlı bileşenden sonra isimlendirilir; vestibular ve serebellar hastalıklarda görülür.
obex—Fossa rhomboidea'nın alt uç noktası; açık bulbus'un başladığı yeri gösterir.
Ondine curse—Hastanın uyurken nefes alamaması; bulbus'taki solunum merkezlerinin hasarı sonucu ortaya çıkar.
optokinetic nystagmus—Hareketli uyaranlara (hedeflere) bakarken ortaya çıkan nistagmus; demiryolu nistagmusu olarak da bilinir.
otitis media—Orta kulağın enfeksiyonu, İletim tipi sağırlığa neden olabilir; ayrıca Horner sendromuna neden olabilir.
otorrhea—Beyin omurilik sıvısının kulak kanallarıyla boşalması.
otosclerosis—Stapes'in fikse olmasına yol açan orta kulakta yeni kemik oluşumu stapes; ilerleyici iletim tipi sağırlığın en sık nedeni.

palsy—Paralizi; sıklıkla kısmi paralizi ya da pareziyi ifade etmek için kullanılır.
papilledema—Boğulmuş disk; discus nervi optici'nin ödemi; artmış intrakraniyal basınç nedeniyle olur (örneğin; tümör, epidural ya da subdural hematom).
paracusis—Bozulmuş duyma; işitsel illüzyon ya da halüsinasyon.
paralysis—Denervasyondan dolayı kas gücünün kaybolması; alt motor nöron lezyonlarından sonra olur.
paraphrasia (paraphasia)—Kişilerin kelimeleri başka bir kelimeyle değiştirerek konuştukları afazi türü, anlamsız bir konuşmaya neden olur.
paraplegia—Her iki alt ekstremitenin felci.
paresis—Kısmi ya da tamamlanmamış felç.
paresthesia—Karıncalanma, iğnelenme ya da uyuşma gibi anormal duyular; arka kolon hastalığında görülür (örneğin; tabes dorsalis).
Parinaud sendromu—Epifiz bezi bölgesine ait tümörlerden olan germinomun basıncına bağlı oluşan tegmentum mesencephali lezyonu; hasta gözlerini yukarıya kaldıramaz.
Pick disease—Esas olarak lobus frontalisleri etkileyen demans; gyrus temporalis superior'un arka üçte brilik kısmı korunur; klinik olarak Alzheimer hastalığından ayrılamaz.
pill-rolling tremor—Dinlenme anında görülen tremor; Parkinson hastalığında görülür.
planum temporale—Heschl giruslarının arkasında, sulcus lateralis'in alt kıyısında bulunan yardımcı işitsel korteks; alanının bir parçasıdır; erkeklerde solda daha büyüktür.
poikilothermia—Termoregülasyonun yapılamaması; arka hypothalamus lezyonlarında görülür.
polydipsia—Sık su içme; hypothalamus lezyonlarında görülür (diabetes insipidus).
polyuria—Sık idrar yapma; hypothalamus lezyonlarında görülür (diabetes insipidus).
porencephaly—Kortikal kabuğun lokal olarak yokluğuna bağlı gelişen serebral kavitasyon; kist ependim ile çevrelenmiştir.
presbycusis (presbyacusia)—Yaşla beraber sesin algılanamama ve ayırt edilememesi; Corti organındaki atrofi sonucu olur.
progressive supranuclear palsy—Supranükleer ofthalmopleji ile karakterizedir, temelde aşağı bakış parezisini gözün diğer hareketleri izler; hastalık ilerledikçe kalan nervi craniales de tutulur.
proprioception—Kaslardan, tendonlardan ve diğer iç dokulardan gelen duyuların alınması; bilinçli proprioception arka kolon-lemniscus medialis sistemi ile iletilir.
prosopagnosia—Tanıdık yüzleri tanımakta güçlük.
protopathic sensation—Ağrı, ısı ve hafif (ham) dokunma duyusu; anterolateral sistemle iletilir.
pseudobulbar palsy (pseudobulbar supranuclear palsy)—Kortikobulbar yolları kesen bilateral lezyonlarlara neden olan üst motor nöron sendromu; semptomlar ses çıkarma, çiğneme ve yutma güçlüklerini içerir; tekrarlayan bilateral vasküler lezyonların sonucunda olur.
psychic blindness—Klüver–Bucy sendromunda görülen görsel agnozi tipi.
psychosis—Ciddi mental düşünme bozukluğu.
ptosis—Üst göz kapağının düşmesi; Horner sendromu ve n. oculomotorius (III) felcinde görülür.
pyramidal (motor) system—Kortikobulbar ve kortikospinal yollardaki üst motor nöronları kapsayan istemli motor sistem.
quadrantanopia—Bir ya da iki gözde görme alanının bir çeyreğinde görmenin kaybı.
quadriplegia—Tetrapleji; dört ekstremitenin hepsinin felci.
rachischisis—Spondiloşizis; vertebral arkların gelişip birleşemeyerek nöral tübü oluşturamamasıdır.
raphe nuclei—Beyin sapında bulunan seroronerjik nöronları içeren paramedian çekirdeklerdir.
Rathke's pouch—Stomodeum'un dışa doğru yaptığı ektodermal ceptir; adenohipofiz buradan gelişir (glandula pituitaria'nın ön lobu).
retrobulbar neuritis—Sıklıkla demyelizan bir hastalık olan multipl skleroza bağlı gelişen optik nörit.
rhinorrhea—Beyin omurilik sıvısının burundan sızması.
rigidity—Hem ekstansör hem de fleksör kaslarda tonusun artması; Parkinson hastalığında görülür; cogwheel rigidity ve lead-pipe rigidity.
Romberg belirtisi—Kişinin ayakları bitişik ve gözleri kapalı ayakta durduğunda dengesini kaybetmesi; arka kolon ataksisinin bir bulgusu.

saccadic movement—Gözlerin bir fiksasyon noktasından diğerine hızlı atlaması; bozulmuş sakkatlar Huntington hastalığında görülür.
scanning speech—Scanning dizartri; kelimeler hecelere ayrılır; serebellum hastalıklarında ve multipl sklerozda tipiktir; örnek: I DID not GIVE any TOYS TO my son FOR CHRISTmas.
schizophrenia—Düşünme süreci ile ilgili bir bozuklukla karakterize olan psikoz (örneğin; delüzyonlar ve halüsinasyonlar); dopaminerjik hiperaktivite ile ilişkilidir.
scotoma—Görme alanında kör nokta.
senile (neuritic) plaques—Şişmiş dentrit ve aksonlar, nörofibriler düğümler ve amiloit birikimi; Alzheimer hastalığında bulunur.
shagreen spots—Tuberous sclerosis'da görülen deri lezyonları.
shaken baby sendromu—Üç ana fizik muayene bulgusu olan sendrom: retinal hemorajiler, büyük baş çevresi ve şişmiş fontanel; subdural hemorajilerin %80'i çift taraflıdır.
sialorrhea (ptyalism)—Tükürüğün fazlalığı (örneğin; ağız kenarından taşması)—Parkinson hastalığında görülür.
singultus—Hıçkırıklar; sıklıkla a. inferior posterior cerebelli (PICA) sendromunda görülür.
simultanagnosia—Bir resmin parçalarını anlayabilse de bütündeki anlamı çıkaramama; aynı anda birden fazla stimulus alamama.
somatesthesia—Somestezi; dokunma, ağrı ve ısı duyularını içeren fiziki duyular.
spastic paresis—Kortikospinal yoldaki kesiye bağlı hiperrefleksi ile seyreden kısmi felç.
spasticity—Artmış kas tonusu (hipertoni) and hiperrefleksi (abartılı kas germe refleksleri); üst motor nöron lezyonlarında görülür.
spina bifida—Varyantları olan nöral tüp defekti: spina bifida occulta, spina bifida ve meningosel, spina bifida ve meningomyelosel ile raşişizis; orta hatta vertebral laminaların kapanamaması sonucu gelişir.
status marmoratus—Putamen ve thalamus'ta hipermyelinasyon; perinatal asfiksi sonucu gelişir; kliniğe çift atetoz olarak yansır.
stereoanesthesia—Astereognozi; dokunma ile bir nesnenin şeklini anlayamama.
Stiff-man sendromu—Sırt ve boyun kaslarını tutan ekstremitelerdeki proksimal kasları tutmaya eğilimli kaslarda ilerleyici ve kalıcı sertlik ile seyreden myopati; Renshaw hücrelerinin medulla spinalis üzerindeki inhibitör etkisinin bozulması sonucu olur.
strabismus—Vizüel eksenlerdeki paralleliğin kaybolması; şaşılık; heterotropi.
stria medullaris (thalamus)—Area septalis'ten habenular çekirdeklere uzanan lif demeti.
stria terminalis—Amygdala'dan hypothalamus ve area septalis'e uzanan semisirküler lif demeti.
striae medullares (rhombencephalon)—Fossa rhomboidea'yı üstü pons'a altı ise bulbus'a dahil olmak üzere iki parçaya ayıran lif demetleri.
Sturge–Weber sendromu—Port-wine stain (venöz anjiyom) ve kalsifiye leptomeningeal anjiyomatözleri (düz filmde demiryolu görüntüsü); hastaların %90'ın nöbetler görülür.
subclavian çalma sendromu—A. subclavia'nın, a vertebralis dalını vermeden önce tıkanması, a.vertebralis'ten aynı ipsilateral a. subclavia'ya doğru şanta neden olur; ipsilateral üst ekstremitenin fiziksel aktivitesi vertebrobaziler yetmezlik semptomlarına neden olabilir (göz kararması ya da baş dönmesi).
sulcus limitans—Duysal alar tabakayı, motor bazal tabakadan ayıran oluk; medulla spinalis'ten mesencephalon'a doğru uzanır.
sunset sign—Gözlerin aşağıya bakması; skleralar irislerin üzerinde olup üst göz kapakları retraktedir; konjenital hidrosefali ve ilerleyici supranüklear felçte görülür.
swinging flashlight sign—Afferent pupil tanısını koymak için yapılan test; sağlıklı pupile ışık geldiğinde her iki gözde de pupil boyutlarında azalma görülürken, afferent pupile ışık geldiğinde her iki gözde de belli belirsiz bir değişiklik olur.
sympathetic apraxia—Motor apraksi (sol elde); dominant lobus frontalis lezyonlarında görülür.
syringomyelia—Medulla spinalis'in çift taraflı ağrı ısı duyusunun kaybına ve elin intrensek kaslarında zayıflamaya neden servikal kısmındaki kaviyasyon; fistüller bulbus'ta (syringobulbia), pons'ta (syringopontia) ya da Arnold–Chiari malformasyonunda görülebilir.
tabes dorsalis—Lokomotor ataksi; arka kolon ve köklerde ilerleyici demyelinasyon ve skleroz; nörosifilizde görülür.

tactile agnosia—Nesneleri dokunarak tanıyamama.
tardive dyskinesia—Tekrarlayıcı, sıklıkla yüzde koreatetoit hareketlerin olduğu sendrom; antipsikotik ajanlarla yapılan tedavilerin sonucunda gelişir.
Tay–Sachs disease (GM2 gangliosidosis)—Merkezi sinir sisteminin kalıtsal metabolik hastalığı; motor nöbetler, demans ve körlük ile karakterizedir; olguların %90'ında kıpkırmızı bir nokta (makula) görülür; hekzosaminidaz A'nın yetmezliğinde oluşur.
tethered cord sendromu (filum terminale sendromu)—Bacaklar ve ayaklarda uyuşma, düşük ayak, mesane kontrolünün kaybı ve impotans ile karakterize sendrom.
thrombus—Kan bileşenlerinden atardamarlarda oluşan pıhtı; emboliye neden olur.
tic douloureux—Trigeminal nevralji.
tinnitus—Kulak çınlaması; n. cochlearis'i irrite eden lezyonlarda görülür (ör; akustik nörinom).
titubation—Başın ön-arka yönünde tremoru, genellikle orta hatta eşlik eden serebellar lezyon vardır; aynı zamanda sallanarak yürümedir.
tremor—İstemsiz, ritmik, salınımlı hareketler.
tuberous sclerosis (Bourneville disease)—Mental retardasyon, nöbetler ve periungual fibromlar, shagreen patches ve ash-leaf spots gibi kutanöz lezyonlar ile karakterize nörokutanöz hastalık
uncinate fit—Koku ve tat halüsinasyonlarını içeren psikomotor epilepsi türü; gyrus parahippocampalis lezyonlarından kaynaklanır (uncus).
upper motor neuron (UMN)—Üst motor nöron- bu nöronlardan kortikospinal ve kortikobulbar yollar kaynaklanır; üst motor nöronların yıkımı spastik pareziye neden olur; bazı otoriteler alt motor nöronlarla sinaps yapan beyin sapındaki nöronları da dahil eder (örneğin; nucleus ruber'deki nöronlar).
vertigo—Vestibular hastalığa ait hareket hissi, baş dönmesi.
visual agnosia—Cisimleri görerek tanıyamama.
von Hippel–Lindau disease—retina ve serebellum lezyonlarıyla karakterize hastalık; retinal ve serebellar hemanjioblastom; merkezi sinir sistemi dışındaki lezyonlar renal, epididimal ve pankreatik kistlerin yanında renal karsinomu da içerebilir.
Wallenberg sendromu—Ses kısıklığı, serebellar ataksi, ipsilateral yüz ve kontralateral gövdede anestezi ile dizartri, disfaji, disfoni, vertigo ve nistagmus gibi cranial sinir bulgularıyla karakterize durum; bulbus'un dış yüzünün a. vertebralis ya da onun ana dalı a. inferior posterior cerebelli'ye bağlı bir infarkt sonucu gelişir; Horner sendromu sıklıkla ipsilateral tarafta bulunur.
Wallerian degeneration—Akson kesisinden sonra anterograt akson ve myelin kılıf dejenerasyonu.
Weber sendromu—Nervus oculomotorius'un kök lifleri ile kortikobulbar ve kortikospinal yolları etkileyen basis pedunculi lezyonları.
Werdnig–Hoffman sendromu (spinal muscular atrophy)—Ön boynuzdaki hücreleri tutan erken çocukluk çağı hastalığı (alt motor nöron hastalığı).
Wernicke afazisi—Konuşulan dili anlamakta zorluk; reseptif, arka, duysal ya da fluent afazi olarak da bilinir.

İndeks

Not: Sayfa numaralarının yanında "f" harfi bulunması o sayfadaki şekli; "t" harfi tabloları; "Q" harfi bölüm sonunda bulunan soru cevap bölümünü belirtmektedir.

A
Abuli, 297
Acervulus, 34
Adamkiewicz arteri, 39, 40f
Adenohipofiz, 69, 194, 195f
Adie pupillası, 231
Afazi, 296, 304–305, 307Q
- anterior, 298
- Broca, 297–298, 304, 306Q, 307Q, 308Q
- global, 305
- ifadesel/motor afazi, 298
- ileti tipi, 298, 305, 307Q, 308Q
- karesi (square), 304f
- talamik, 305
- transkortikal (miks-motor-duyusal), 305
- watershed, 305
- Wernicke, 296, 298, 304, 307Q, 308Q

Afferent pupil, 230, 230f
Afferent yollar, 104–109, 105f, 107f, 111f
Afferent yollar, birinci nöronlar, 104, 114Q
- columna posterior – lemniscus medialis, 104, 105f
- tractus cuneocerebellaris, 108f, 109
- tractus solitarius, 238
- tractus spinocerebellaris anterior, 107f, 109
- tractus spinocerebellaris posterior, 106–107, 108f
- tractus spinothalamicus anterior, 106
- tractus spinothalamicus lateralis, 106, 107f
- tractus trigeminothalamicus (anterior-posterior),164, 165

Afferent yollar, ikinci nöronlar
- columna posterior– lemniscus medialis yolaklar, 104, 105f
- tractus cuneocerebellaris, 108f, 109
- tractus spinocerebellaris anterior, 107f, 109
- tractus spinocerebellaris posterior, 107, 108f
- tractus spinothalamicus anterior, 106
- tractus spinothalamicus lateralis, 106, 107f
- tractus trigeminothalamicus anterior, 165
- tractus trigeminothalamicus posterior, 165

Afferent yollar Üçüncü **nöronlar**
- columna posterior–lemniscus medialis yolu, 104, 105f
- tractus spinocerebellaris anterior, 106, 107f
- tractus spinocerebellaris posterior, 108f
- tractus spinothalamicus anterior, 106
- tractus spinothalamicus lateralis, 106, 107f
- tractus trigeminothalamicus anterior, 165
- tractus trigeminothalamicus posterior, 165

Agenezi, 74
Agnozi, 294, 296, 307Q
Agrafi, 296, 303
Agrafestezi, 300f
Aguzi, 153, 239
Ağrı
- endojen kontrol sistemi, 287–288
- reseptörler, 89
- yansıyan, 273
- visseral, 273
- iletimi, 284
- hızı,, 91Q

Ailesel (Familial) disotonomi, 275
Akinetik mutizm, 297
Akinezi, 343
Akomodasyon, 227, 228f
Akromatopsi, 303
Aksonal transport, 87, 91Q
Aksonlar, 81, 87, 80f, 82t
Akustik nöroma, 169, 176–177, 177f, 206, 218, 219Q
Akustik schwannom, 169, 217, 176–177, 177f, 206, 217, 218Q
Akut idiopatik polinörit, 120, 126Q
Alar lamina, 64–66, 65f, 66f, 68, 68f, 77Q
Albuminositolojik disosiasyon, 120
Aleksi, 299, 302, 303, 306Q
Alkol, fetal hasarlanma, 75
Allocortex, 70, 293
Alt motor nöron, 113
Alt motor nöron lezyonları, 113, 117–118, 118f
- hypoglossal nöropathi, 158f
- üst motor nöron lezyonları ile birlikte, 120
- vagal nöropathi, 157f

Altitudinal hemianopsi, 223f, 225
Alzheimer hastalığı, 288, 292Q
Amakrin hücreleri, 222
Aminoasit transmitterleri, 284–287, 286, 286f, 287f
Ampullae, 66f
Amygdalae, 14f, 15f, 20f, 21f, 43f, 241–242, 243f, 245Q, 250f
Amygdalae lezyonları, 243, 245Q
Amyotrofi, 117
Amyotrophic lateral skleroz, 118f, 120, 125Q
Anensefali, 72

Anestezi, 121f, 156, 188
Anevrizma, 52, 149
- aort, 156
- berry, 52, 52f, 56Q
- Charcot–Bouchard, 52
Angulus venous, 46, 49f, 57Q
Anhidrozis, 122
Anizokori, 229, 232Q
Anjiografi
- carotid, 48, 48–50f
- cerebral, 48–49, 48–51f
- vertebral, 48f, 49, 50f, 51f
Annulus fibrosus herniasyonu, 124
Anomi, 301
Anosmi, 146, 159Q, 237
Anozognozi, 299
Anterior nöropor, 59, 59f
Anterior vermis sendromu, 264, 266Q
Anterograd dejenerasyon, 84f, 86, 91Q
Anterograd transport, 87
Antigonadotropik fonksiyon, 35
Aort anevrizması, 156
Apertura lateralis (Luscha), 29f
Apertura mediana (Magendi), 27f, 29f
Apraksi, 294, 295, 297, 298, 299, 303, 304, 306Q, 307Q
- konstrüksiyon apraksisi, 299, 304, 306q
- buccofacial apraksi, 295
- facial apraksi, 295
- giyinme apraksisi, 299
- yürüyüş apraksisi, 304
- düşünsel apraksi, 303, 307q
- düşünsel/duyusal apraksi, 294
- ideomotor apraksi, 303
- duyusal apraksi, 294, 307q
- sempatik apraksi, 297, 298
Aqueductal stenoz, 73f, 75
Aqueductus cerebri, 4f, 9, 11f, 17f, 20f, 21f, 27f, 28–29,29f, 61f, 67, 68f, 74f, 75, 137f, 138, 139, 144Q
Arachnoidea mater, 24–25, 25f
Archicortex, 70, 293
Area postrema, 10, 34, 34f, 35, 133
Area subcallosa, 4f, 6
Area tegmentalis lateralis, 282
Area tegmentalis ventralis, 242
Area vestibularis, 5f
Arefleksi, 113, 117, 121f
Argyll Robertson pupillası, 230, 230f, 232Q
Arhinensefali, 75
Arnold–Chiari malformasyonu, 73–74, 73f, 77Q
Arteria (A.)
- basilaris, 11f, 40f, 41, 41f, 48f, 50f, 51f
- calcarina, 43f, 48f, 50f, 51f
- callosomarginalis, 42f, 48f, 49f
- carotis, 22Q
- carotis interna, 14f, 41–44, 41f, 48f–51f
- carotis interna pars cavernosa, 49f, 50f, 51f
- carotis interna, pars cervicalis, 49f
- carotis interna, pars petrosa, 49f, 50f, 51f
- centralis retinae, 221
- cerebri anterior, 32f, 41f, 43f, 44, 48–51f, 56Q
- cerebri anterior tıkanıklığı, 302
- cerebri media, 14f, 41f, 42f, 43f, 44,48–51f, 302
- cerebri media oklüzyonları, 197Q, 302
- cerebri media rüptürleri, 53
- cerebri posterior sinister, 303
- cerebri posterior tıkanıklığı, 303
- cerebri posterior, 32f, 41f, 43f, 45, 48f, 50f, 51f, 56Q, 187
- cervicalis ascendens, 40f
- choroidea anterior, 41f, 42, 43f, 48f
- choroidea posterior, 48f, 50f
- choroidea posterolateralis, 43f
- choroidea posterormedialis, 43f
- commissura anterior,4f, 7, 11f, 13f, 14f, 19f, 21f, 71
- communicans anterior, 41f, 44, 50f
- communicans posterior anevrizması, 149
- communicans posterior, 41f, 48–50f, 56Q, 187
- frontalis interna, 42f
- frontopolaris, 42f
- hippocampalis, 43f
- inercostalis, 40f
- inferior anterior cerebelli (AICA) sendromu, 41f, 48f, 56Q, 174, 174f, 180Q
- inferior posterior cerebelli sendromu (PICA sendromu), 40f, 41f, 44, 48f, 50f, 51f, 56Q, 172–173, 173f, 179Q
- labyrinthi, 41f, 44, 56Q
- lumbalis, 40f
- maxillaris, 45, 160Q
- meningea anterior, 45
- meningea media rüptürü, 53, 53f 45, 160Q
- meningea media, 45, 160Q
- meningea posterior, 45
- meningeae, 45
- operculo-frontalis, 42f, 307Q
- ophthalmica, 48f, 49f
- orbitofrontalis, 42f
- paracentralis, 42f
- parietalis anterior, 42f
- parietalis interna, 42f
- parietalis posterior, 42f
- parietooccipitalis, 42f, 43f, 50f
- pericallosa, 11f, 42f, 48f, 49f
- pontis, 41f, 44
- Preolandica, 42f
- Rolandi, 42f
- segmentalis, 39
- spinalis anterior tıkanıklığı, 118f, 122, 122f, 126Q
- spinalis anterior, 39, 40f, 41f, 44
- spinalis posterior tıkanıklığı, 118f
- spinalis posterior, 39, 40f
- splenialis, 43f
- striata lateralis, 41f, 48f
- striatae mediales Heubner, 41f, 44
- superior cerebelli, 41f, 44, 48f, 50f, 51f, 56Q
- temporalis anterior, 42f, 43f

- temporalis posterior, 42f, 43f
- temporalis, 51f
- thalami perforans, 50f
- vertebralis, 25f, 39, 40f, 41, 41f, 44, 48f, 50f, 51f

Arterlerin otonomik innervasyonları, 270t, 274
Aseptik meninjit, 31, 31t
Asetilkolin, 254, 270, 276Q, 279–280, 287, 288, 279f, 291Q
Aşil refleksi, 102Q
Aspartat, 286, 286f, 291Q
Astatognozi, 307Q
Astereognozi, 294, 299, 307Q
Astroglia, 62
Astrosit, 62, 82, 91Q
Astrositoma, 83–86, 85f, 265, 266Q
Atrium, 28, 29f
Ayak bileği refleksi, 102Q
Ayrık beyin (split-brain) sendromu, 301–302, 301f

B

Babinski işareti, 113, 119, 180Q, 307Q
Bakteriyel menenjit, 31, 31t, 36Q
Ballizm, 255
Basis pedunculi, 13f, 20f, 21f, 43f, 68, 109,137f, 138, 139
Bazal ganglion anatomisi, 6, 7f
Bazal plaka, 63f, 64, 65f, 66f, 67, 68, 68f
Bell palsi, 153
Benedikt sendromu, 175–176, 176f
Benign intracranial hipertensiyon, 31, 36Q
Benign pozisyonel vertigo, 217, 219Q
Berry anevrizması, 52, 56Q
Betz'in dev hücreleri, 109
Beyin apsesi, 85f
Beyin kumu (Brain sand), 34
Beyin sapı, 5f, 130f, 140f, 129–144, 130f.
Beyin sapı lezyonları, 172–182
- akustik nöroma, 176–177
- internükleer oftalmopleji, 177
- foramen jugulare sendromu, 177–178
- tümörleri, 85f, 175–176

Beyin sapının işitsel uyarılmış cevapları, 207, 208f, 209Q
Beyin arterleri, 41–45, 41–44f
Beyincik *Bkız.* **Cerebellum** *veya* **cerebellar**
Binasal hemianopsi, 224, 232Q
Bipolar neuron, 79, 80f, 222
Bir buçuk sendromu, 229
Bitemporal hemianopsi, 224, 232Q, 233Q
Bitemporal inferior quadrantanopsi, 52
BOS (Liquor cerebrospinalis) 30
- aşırı birikimi, 30–31, 36Q, 37Q, 75, 75f
- glukozu, 30
- menenjit, 31–32, 31t
- özellikleri, 30,37Q
- pH, 30

Botulizm, 275
Brachium colliculi inferioris, 5f, 9, 138
Brachium colliculi superioris, 3f, 9
Brachium conjunctivum, 5f
Brachium pontis, 5f
Bradikinezi, 254
Branchial ark kasları (larnyx), 66f
Broca afazisi, 298, 304, 306Q, 307Q, 308Q
Broca alanı (konuşma), 295f, 297–298, 298f, 306Q, 307Q
Broca'nın diagonal bandı, 3f, 6, 242, 245Q
Brodmann alanları, 294–297, 295f
Brown–Séquard sendromu, 118f, 121, 122f, 126Q
Bulbus olfactorius, 2f, 6, 61, 236, 237f

C

Canalis centralis, 27f, 98f, 130f, 131f
Canalis innominatus, 160Q
Canalis lacrimalis, 152, 153f Lakrimal refleks, 167, 170Q
Canalis semicircularis, 66f, 212, 212f
Capsula externa, 3f
Capsula interna, 19f, 43f, 70f, 250f, 262f
- anatomisi, 5f, 7f, 8, 13f, 14f, 15f, 16f, 17f, 19f, 22Q, 33f
- gelişimi, 70
- lezyonları, 143Q

Carotis anjiografisi, 48, 48–50f
Carotis arter anevrizması, 149
Cauda equina sendromu, 122f, 123, 126Q
Cauda equina, 26f, 64, 96
Caudal rhombencephalon, 64
Caudate, 76f
Cavitas oris, 69f
Çene refleksi, 165, 167, 167f
Centrum ciliospinale, 99, 102Q, 111, 112f
Cephalic flexure, 62
Cerebellum, 3f, 4f, 21f, 61f, 67f, 258–267
- anatomisi, 2f, 4f, 10, 258–263, 259f
- bölümleri, 258–260, 259f
- gelişimi, 67
- genel bakış, 258
- hemisferleri, 258, 259f
- klinik korelasyonları, 264–265, 266Q
- lateral hemisferik yol, 263
- lobları, 10, 213f, 214, 258–259, 259f, 262f
- longitudinal bölgeleri, 259, 259f
- paravermal spinocerebellar yol, 263
- vermal spinocerebellar yol, 262–263
- vermis, 258, 259f

Cerebellar astrositom, 83–84, 85f
Cerebellar atrofi, 265
Cerebellar fissürler, 10
Cerebellar taslak, 67
Cerebellar yollar, 132–133
Cerebral anjiografi, 48–49, 48–51f
Cerebral dominans, 299, 300f
Cerebral herniasyon, 32, 32–33f, 33, 149
Cervical fleksur, 62
Cervical genişleme, 95
Cervical kord, 94f, 95, 100, 102Q
Cervical spondiloz ve myelopati, 124, 126Q
Charcot–Bouchard anevrizması, 52
Charcot–Marie–Tooth Hastalığı, 118f, 124
Chiasma opticum, 2f, 4f, 7f, 8, 14f, 21f, 32f, 69, 74f, 224

Chiasma opticum, 69f
Chorda tympani, 152, 153f
Cingulum, 12f
Circulus arteriosus cerebri (Willis), 41f, 45, 189
Circumventricular organlar, 34–35
Cisterna
- ambiens, 28, 36Q
- angulus pontocerebellaris, 27
- cerebellomedullaris, 27, 27f
- interpeduncularis, 27f
- lumbalis, 26f, 27
- magna, 27
- pontis, 27f
- spinalis, 27f
- subarachnoideae, 27, 27f
- superior, 27f, 28, 37Q

Clarke nukleusu, 98f
Claustrum, 14f, 15f, 16f, 19f, 250f
Climbing lifler, 261
Coccygeal ligament, 24, 26f
Coccygeal segment, 94f, 95, 100
Coccygeal vertebralar, 94f, 95
Cochlea, 66f, 203
Colliculus facialis, 5f, 9
Colliculus inferior, 4f, 5f, 9, 18f, 21f, 130f, 137f, 138
Colliculus superior, 4f, 5f, 9, 18f, 20f, 69f, 130f, 137f, 139
Columna intermediolateralis, 273
Columna posterior kesisi, 121
Columna posterior– Lemniscus medialis yolağı, 104, 105f
Columna posterior sendromu, 118f, 119, 122f, 126Q
Comissurotomi (ayrık beyin sendromu), 301–302, 301f
Commissura alba anterior, 98f, 106, 121f
Commissura cerebri, 4f, 7
Commissura fornicis, 8
Commissura hippocampi, 8, 15f, 71
Commissura posterior, 4f, 8, 11f, 17f, 142
Confluens sinuum, 27f, 46, 49f, 51f, 57Q, 74f
Contralateral homonimus hemianopsi, 224, 225, 231,232Q, 296, 307Q
Conus medullaris sendromu, 122f, 123
Conus medullaris, 26f, 27f, 40f, 64, 77Q, 94f, 95
Cornea refleksi, 152f, 153, 159Q, 163, 165, 167, 233Q
Corneal Kayser–Fleischer halkası, 255
Cornu anterius hasarlanması, 122, 122f, 125Q
Cornu anterius motor nöronları, 214
Cornu anterius spinalis, 28, 29f, 63f, 64, 98f, 130f
Cornu laterale spinalis, 98f, 99
Cornu posterius hasarlanması, 122, 122f
Corpus amygdaloideum, 198Q, 240
Corpus callosum, 4f, 7, 12f, 14f, 15–17f, 73f, 74f, 250f, 298–299
- gelişimi, 71
- infarktüs, 302
- transeksiyonu (kesisi), bölünmüş beyin sendromu, 300–301, 301f

Corpus geniculatum laterale, 3f, 5f, 8, 187, 188f, 224, 225f
Corpus geniculatum, 3f, 5f, 8, 180Q, 187, 188f, 198Q, 204f, 205
Corpus juxtarestiforme, 135, 212f, 214, 259
Corpus mamillare, 4f, 7f, 8, 11f, 20f, 21f, 68, 74f, 189,191f, 243, 244, 250f
Corpus pineale, 4f, 5f, 8, 11f, 34–35, 68
Corpus striatum ve gelişimi, 70, 249
Corpus trapezoideum, 134, 134f, 135f, 204f, 205
Cortex cerebelli, 258, 260–261, 260f, 261f
Cortex cerebri, 7, 76f, 109, **293–310**
- fasciculus arcuatus, 298
- kan akışı, 302–303
- corpus callosum, 298–299
- gelişimi, 70, 70f
- hemisferik dominans, 299, 300f
- tabakaları, 293
- motor alanları, 297
- genel bakış, 293
- prefrontal, 297
- duyusal alanları, 294–297, 295f, 296f
- konuşma alanları, 298

Corti organı, 203, 209Q
Corticobulbar yol, 140f, 142
Corticopontin nöron, 262f
Corticospinal lifler, 12f
Corticospinal nöron, 262f
Craniopharyngioma, 69, 69f, 85f, 196, 199Q, 233Q
Cranium bifidum, 72–73, 72f
Cribriform plak fraktürü, 237, 245Q
Crus cerebri, 7f, 15f, 16f, 32f, 68, 69f, 109, 137f, 139
Cuneus, 4f, 6, 11f, 225
Cuprolithiazis, 217
Cutanöz mekanoreseptörler, 89–90, 89f

D

Damarlar otonomik inervasyon, 270t, 274
Dandy–Walker sendromu, 74, 74f
Decussatio fibrarum nervorum trochlearium, 137f
Decussatio lemnisci medialis, 131, 131f
Decussatio pedunculorum cerebellarium superiorum, 11f, 17f,137f, 139, 143Q
Decussatio pyramidum, 2f, 7f, 130f, 132
Dejerine–Thomas sendromu, 265
Dekortikasyon rijiditesi, 216
Dendritler, 81
Dentatorubrothalamik tract, 176
Depresyon, 282
Dermatomlar, 97, 97f
Descending motor yollar,130f, 132, 135, 135f
Descending raphe–spinal yolu, 287
Descending spinal yollar, 109–111, 110–111f, 112f
Deserebrasyon rijiditesi, 216
Diabetes insipidus, 191
Diabetik okulomotor palsi, 149
Diagonal band nucleusu, 14f
Diaphragma sellae, 25
Diencephalon anatomisi ve gelişimi, 5f, 7f, 8–9, 22Q, 61, 61f, 62, 68
Diencephalon lümeni" 69f
Dilin tat tomurcuk hücresi, 66f
Dipleji, 199
Diplopi (çift görme), 149

- horizontal (yatay), 151
- vertikal (dikey), 150

Dış kulak, 152, 202
Disdiadokokinezi, 264
Disequilibrium, 154
- cerebellar disfonksiyon, 264

Disfaji, vagal sinir disfonksiyonunda, 156, 157f
Disfoni, 156, 157f
Diskalkuli, 296
Dismetri, 264
Dispne, 156
Disprozodi, 296, 299, 305, 307Q
Disprozodiler, 305
Dissinerji, cerebellar disfonksiyon, 264
Distaksi, 264
Diyapozon testleri, 207, 208f
Dizartri
- cerebellar disfonksiyon, 264
- vagal sinir disfonksiyonu, 156

Dopamin, 192, 276Q, 280–281, 280f, 291Q
- klinik korelasyon, 288
- striatal sistem, 254

Dorsal mesencephalon sendromu, 179Q, 230f
Dorsal motor nucleus (vagus), 65, 66, 130f, 131f, 133, 148f, 272
Down sendromu, 77
Ductus semicirculares, 212, 212f
Dura mater, 25, 25f, 26f
Dural sinüsler, 25, 27f
Duret hemorajisi, 32f
Duyusal aksonlar, 82t
Duyusal alanlar, kortikal, 294–297, 295f, 296f
Duyusal bozukluklar lokalizasyonu, 121–124, 122f
Duyusal çekirdekler, 130f, 147f
Duyusal disprosodi, 296
Duyusal homunculus, 294, 296f
Duyusal nöroblastlar, 64
Duyusal nöronlar, 80, 80f
Duyusal reseptörler, 89–90
Duyusal yolaklar, lezyonları, 118f, 119–120
Düz kas, 66f

E

Edinger–Westphal nukleusu, 141, 149
Efferent koklear demet, 206
Eksternal granüler tabaka, 67
Ekstrapiramidal motor sistem, 249
- klinik korelasyon, 254–255
- bileşenleri, 249–251
- nörotransmitterler, 253–254
- genel bakış, 249

Ekzotropi, 179f
Elektriksel sinapslar, 82
Eminentia collateralis 2f
Eminentia medialis (tuber cinerium), 34
End feet nöron, 83
Endolenf, 213
Endorfinler, 283, 283f, 291Q Enkefalinler, 283, 284f
Encephalon
- apsesi, 85f
- anatomisi, 1–21
- arterleri, 41–45, 41–44f
- aksiyal kesit, 19, 19–21f
- koronal kesit, 14–18f
- herniasyonları, 32–33, 32–33f, 149, 230–231, 230f, 232Q
- facies inferior, 3f
- facies lateralis, 3f
- facies medialis, 4f
- midsagittal kesit, 4f, 11f
- parasagittal kesit, 12f, 13f
- tümörleri, 36Q, 83–86, 85f, 91Q, 265, 266Q
- venleri, 45–46, 51f
- veziküllerin gelişimi, 61–62, 61f

Ensefaloseller, 72–73, 72f
Enterik sinir sistemi, 272. *Bknz.* Otonomik sinir sistemi
Ependim, 76f
Ependimal hücreler, 62, 83
Ependimoma, 85f, 86, 265
Ependimositler, 62
Epidural hemoraji (hematom), 33f, 34f, 45, 53, 53f, 56Q
Epidural venler, 25f
Epikonus sendromu, 122f, 123, 126Q
Epinefrin, 270
Epithalamus, 5f, 8, 68
Equilibrium, 154
Ethmoid fraktürü, 237, 245Q
Ezotropi, 151

F

Falx cerebri, 25
Fasciculus
- arcuatus, 298
- cuneatus, 5f, 104, 105f, 111f, 114Q, 121f, 129,130f, 131f
- gracilis, 5f, 104, 105f, 111f, 114Q, 121f, 129,130f, 131f
- interfascicularis, 111f
- longitudinalis dorsalis (DLF), 193f, 194, 198Q
- longitudinalis medialis sendromu, 177, 218Q, 228, 229, 230f, 232Q
- longitudinalis medialis (MLF), 11f, 17f, 20f, 21f, 111f, 130–132f, 133, 136, 139, 141, 212f, 214
- medialis telencephali, 194, 198Q
- proprius, 112
- septomarginalis, 111f

Fasikülasyonlar, 117
Fetal alkol sendromu, 75
Fibrae pontis transversae, 135f
Fibrae trigeminocerebellaris, 166
Fibrilasyonlar, 117
Fibröz astrositler, 82
Filum terminale sendromu, 76
Filum terminale, 24, 26f, 27f, 76, 94, 123
Fissura longitudinalis cerebri, 2f, 14f
Fissura mediana anterior, 63f, 98, 98f
Fissura orbitalis superior, 160Q, 162
Flask (flassid) paralizi, 113, 151,153

Flocculus, 2f, 10
Folia cerebelli 10
Foramen
- interventriculare (Monro), 4f, 9, 27f, 29f
- intervertebrale, 96
- jugulare sendromu, 177–178
- magnum, 73f
- ovale, 163
- rotundum, 163
- spinosum, 45, 160Q
- stylomastoideum, 151, 160Q

Forel alanları, 8
Formatio hippocampi, 6, 16f, 17f, 18f, 20f, 21f, 22Q, 192, 240–241, 242f, 243, 245Q
Formatio reticularis, 129
Fornikal kommisür. *Bknz* Hipokampal kommisür
Fornix, 4f, 11f, 15–20f, 19f, 22Q, 191f, 193f, 194, 198Q, 242, 250f
Fossa hypophysialis, 25
Fossa interpeduncularis, 7f, 9, 15f
Fossa rhomboidea, 5f, 9, 10
Foster Kennedy sendromu, 233Q, 237, 245Q
Fovea centralis, 220
Fraktür (kırık)
- kafa tası, 35
- lamina cribriformis, 237, 245Q

Friedreich herediter ataksisi, 118f, 123, 126Q, 265, 266Q
Frontal göz alanı, 228, 295f, 297
Frontal lob sendromu, 297
Funiculus anterior, 98f
Funiculus lateralis, 5f, 98f
Funiculus posterior, 98f

G

Gag refleksi, 156, 159Q
Gamma motor nöronlar, 90
Gamma-aminobutirik asid (GABA), 286, 286f, 289Q
- klinik korelasyonları, 288
- striatal sistem, 253, 256Q

Gamma rijiditesi, 216
Ganglion
- cervicale superius, 112, 112f, 227, 228f
- ciliare, 149, 226, 272, 276Q
- coeliaca, 276Q
- Gasser,162
- geniculi, 147f, 153f
- hücreleri, 222, 224, 226, 226f
- nervus sensorius, 63f
- oticum, 272
- otonomik, 60
- pterygopalatinum, 272
- sensorium nervi spinalis, 25f, 96, 96f
- spirale cochleae, 132f, 203
- superius, 147f
- trigeminale,147f, 162, 163
- vestibulare, 203, 212f, 132f, 214

Gebelik koresi, 255
Genel somatik afferent (GSA) lifler, 64, 65, 65–67f, 95, 96f, 162
Genel somatik efferent (GSE) lifler, 65, 65–67f, 77Q, 95, 96f
Genel visseral afferent (GVA) lifler, 64, 65–67f, 95, 96f, 272–273
Genel visseral efferent (GVE) lifler, 65–67f, 96, 96f
Genu corporis callosi, 12f
Germinom, 85f
Gerstmann sendromu, 296, 306Q
Glandula
- lacrimalis, 153f
- nasales, 153f
- palatinae, 153f
- parotidea, 155
- pinealis, 18f, 283
- pituitaria. *Bknz.* hypophysis
- sublingualis, 152, 153f
- submandibularis, 152, 153f

Glial filamentler, 83
Glial hücreler, 62
Glioblast, 62–63
Glioblastoma multiforme, 85f, 86
Gliomalar, 83–86, 85f
Gliozis, 83
Glisin, 286, 291Q
Global afazi, 305
Globus pallidus, 19f, 43f, 70f, 76f, 250f, 284
- anatomisi, 6, 14f, 15f, 16f, 19f, 186, 188f, 197Q, 250, 251–252, 251f, 252f
- gelişimi, 68, 70

Glomus caroticum, 155, 273
Glomus, 28,33f
Glutamat, 253, 286, 286f, 289Q, 291Q
Golgi nöronları, 80
Golgi tendon organı (GTO), 90
Gözün otonomik inervasyon, 270t, 273
Grafestezi, 300f
Granül hücreleri, 240, 261
Granulationes arachnoideae, 24–25, 27f
Guillain–Barré sendromu, 120, 126Q
Gustatory anesthesia, 239
Gustatory cortex (tat), 239, 295f, 296
Gustatory system, 237–239, 238f
Gyrus
- angularis, 3f, 4
- cinguli lezyonları, 244
- cinguli, 3f, 4f, 6, 12f, 17f, 22Q, 239, 243
- dentatus, 4f, 6, 240
- frontalis inferior, 2, 3f
- frontalis medius, 2, 3f
- frontalis superior, 2, 3f, 4f
- fusiformis, 5
- gelişimi, 71
- lingualis, 3f, 4f, 6, 11f, 225
- occipitalis lateralis, 3f
- occipitotemporalis lateralis, 5
- occipitotemporalis, 3f, 4f
- orbitalis, 2
- parahippocampalis, 3f, 4f, 6, 21f, 32f, 240, 246Q
- paraterminalis, 4f, 6
- postcentralis, 2, 3f, 294

- precentralis, 1, 3f, 263, 297
- rectus, 2, 2f, 4f, 20f, 21f
- supramarginalis, 3f, 4, 294–295, 295f
- temporalis inferior, 3f, 5
- temporalis medius, 3f, 5
- temporalis superior, 3f, 5
- temporalis transversus (Heschl), 5, 5f, 204f, 206

H

5-Hidroksitriptamin, 282–283, 282f
Hafıza kaybı, topografik, 299
Hallpike manevrası, 219Q
Hap yapma tremoru, 254
Hemanjioblastomalar, 85f
Hemianopi
- binasal, 224, 232Q
- bitemporal, 224, 232Q, 233Q
- homonim, 224, 225, 231, 233Q, 296, 307Q

Hemiballismus, 255
Hemiparezi, 188
Hemiretina, 222, 223f
Hemisferik dominans, 299–300, 300f
Hemisferik sendrom, 265
Hemoraji / hematom
- Duret, 32f
- epidural, 33f, 34f, 45, 53, 53f, 56Q
- intrakranial, 52–53, 52–53f
- intraparankimal, 33f
- subaraknoid, 31t
- subdural, 26, 33f, 52, 53f, 56Q

Hepatolentiküler dejenerasyon, 255, 256Q
Herediter spastik parapleji / dipleji, 119
Herniasyon, medullar, vermis, 73f
Herniasyon, serebral, 32, 32–33f, 33, 149, 230, 230f
Herpes zoster ophthalmicus, 168
Herpes zoster, 120
Heschl girusu (Gyrus temporalis transversus), 22Q
Hidranensefali, 75f, 76
Hidrosefali, 30–31, 36Q, 75f
- konjenital, 75, 75f
- normal-basınçlı, 30, 307Q

Hidrozis, 122
Hiperakuzi, 153
Hiperrefleksi, 119
Hipertansiyon, benign intrakranial, 31, 36Q
Hipertoni, üst motor nöron hastalığında, 113
Hipoestezi, 294
Hipofiz sapı, 25
Hipofizial portal sistem, 195f
Hipokinezi, 254
Hipotoni, serebellar disfonksiyonda, 264
Hippocampus, 250f
- anatomisi, 6, 240, 240f, 242f
- klinik korelasyonlar, 243–244, 245Q

Hirschsprung hastalığı, 275, 276Q
Holmes hastalığı, 265
Holmes–Adie pupil, 231
Holoprosensefali, 75
Homonim hemianopsi, 224, 225, 231, 233Q, 296, 307Q
Homonim quadrantanopi, 225, 232Q, 296, 307Q
Homunculus, 294, 296f, 297
Horizontal diplopi, 151
Horizontal hücreler, 222, 230f, 232Q, 273, 276Q
Horner sendromu, 44, 111, 112f, 125Q, 169, 173, 227,
Hücre iskeleti, 81
Huntington hastalığı, 254–255, 256Q, 288, 289Q
Hypophysis pharyngealis, 69f
Hypophysis
- anatomisi, 4f, 22Q
- gelişimi, 69, 69f
- tümörleri, 85f, 196, 198Q

Hypothalamic-releasing / release-inhibiting factors, 196
Hypothalamus, 4f, 8, 11f, 20f, 70f, 189–196, 242
- anatomisi, 189
- bağlantıları, 192–194, 193f
- besin alım regülasyonunda, 196
- bölgeleri, 189–192, 190f, 191f
- çekirdekleri, 189–192, 190f, 191f
- gelişimi, 68
- genel bakış, 189
- ısı regülasyonunda, 195–196
- klinik korelasyonlar, 196
- lif sistemleri, 194–195, 195f
- opioid peptitleri, 196, 283, 283f, 284f
- otonomik fonksiyonda, 195
- pupillar dilatasyonda, 227, 228f
- sıvı dengesinde, 196

I, İ

Incus, 203, 209Q
Inferior quadrantanopi, 296
Infundibulum, 3f, 8, 25, 69f, 189
Insula, 3f, 6, 250f
Insular cortex, 14f, 19f
Intracellular digestion, 81
Intumescentia cervicalis ve lumbalis 95
Isı reseptörleri, 89
İç kulak, 203, 211–213, 212f
İletim tipi afazi, 298, 305, 307Q, 308Q
İletim tipi sağırlık, 206
İndolaminerjikler, 278
İnklüzyon cisimleri, 81
İnsomnia, 282
İntansiyon tremoru, 264
İnterfasiküler oligodendrositler, 83
İnternal arkuat lifler, 104, 105f, 131, 131f
İnternal oftalmopleji, 170Q, 273
İnternöronlar, 80, 80f, 222, 270
İnternükleer oftalmopleji (INO), 174, 177, 179Q, 217, 218Q, 229, 230f, 232Q, 273
İntervertebral disk herniasyonu, 124
İntracranial hemoraji, 52–53, 52–53f
İntracranial hipertansiyon, benign, 31, 36Q
İntralaminar nöronlar, 106
İntramural ganglion, 272
İntraparankimal hemoraji, 33f, 52
İntraspinal tümörler, 85f
İodopsin, 222

İpsilateral paralizi, 156
İşitme kaybı, 154, 206, 210Q
İşitme korteksi, 295f, 296
İşitme testleri, 207, 208f, 209Q
İşitme yollar, 202-210, 204f, 208f, 209Q

J
Jacksonian nöbetleri, 303
Juvenil herediter alt motor nöron hastalığı, 117

K
Kafatası fraktürü, 35
Kalbin otonomik innervasyonu, 270t, 274
Kalorik nistagmus, 215f, 216, 218Q
Kalsiyum granülleri, 34
Kan-beyin bariyeri, 87, 88f
Kan-BOS bariyeri, 83, 88f
Kanser. *Bknz* Tümörler
Kapiller, 87, 88f
Kaslar *Bknz. spesifik kaslar*
- yüz ifadesi, 153
- çiğneme, 150, 170Q
- okulomotor, 148–149
- paralizi, 149, 150, 150f, 229–230, 230f, 233Q
- reseptörler, 90
- germe refleksi, 90, 91Q

Katekolaminler, 278. *Bknz* Nörotransmitter sentezi, 279f
Kavernöz sinus sendromu, 169
Kayser–Fleischer halkası, 255
Kernohan çentiği, 32f
Kimyasal sinapslar, 82
Kinezin, 87
Klonus, 113, 119
Kluver–Bucy sendromu, 244, 245Q
Kolin asetiltransferaz, 288
Kolinerjik nöron, 80, 80f
Kolloid kist, 85f
Koniler, 220–222
Konjenital aganglionik megakolon, 275, 276Q
Konuşma bozuklukları, 297, 298. *Bknz* Afazi
Konverjan (içe) şaşılık, 151
Kore, 254–255
Koreiform diskinezi, 255
Korsakoff sendromu, 244, 245Q
Koryokapillaris, 220, 221
Kromaffin hücreler, 60
Kulak, 202–204, 204f
- anatomisi, 202–204
- dış kulak, 152, 202
- hastalıkları, 206, 210Q
- iç kulak, 203, 211–213, 212f
- orta kulak, 203, 210Q

Küçük yoğun floresan hücreler, 270
Kugelberg–Welander hastalığı, 117, 118f

L
Labbé veni, 49f
Labirentit, 217
Labirintektomi, 217
Labyrinthus cochlearis, 203, 212f
Labyrinthus membranaceus, 203
Labyrinthus osseus 203
Labyrinthus, 211–213,212f
Lambert–Eaton miyastenik sendromu, 288, 290Q
Lamina basilaris, 203
Lamina tecti (quadrigemina), 73f
Lamina terminalis, 4f, 8, 71
Lateral conjugate gaze, 136, 228–229, 229f, 297, 306Q
Lateral hemispheric cerebellar yol, 263
Lateral inferior pontin sendrom, 174, 174f
Lateral meduller sendrom, 172–173, 173f, 179Q
Lateral midpontin sendrom, 174, 180Q
Lateral strabismus, 179Q
Lateral superior pontin sendrom, 175, 180Q
Lemniscus lateralis, 17f, 21f, 134f, 135, 135f, 137f, 138, 204f, 205
Lemniscus medialis, 12f, 17f, 104, 105f, 131–132f, 134–135f, 135, 137f, 140f, 142, 180Q
Lemniscus spinalis, 131–132f, 132, 134f, 135, 135f, 137f, 142
Leptomeninks, 60
Lewy cisimcikleri, 81, 288
Ligamentum denticulatum, 24, 25f, 93
Ligamentum flavum, 25f
Limbik system ve bağlantıları, 239–244, 241f
Linea intermedia, 98f
Lipofuskin granülleri, 81
Liquor cerebrospinalis (*Bknz.* BOS), 30
- aşırı birikimi, 30–31, 36Q, 37Q, 75, 75f
- menenjit, 31–32, 31t
- özellikleri, 30,37Q

Lizozom, 81
Lobulus paracentralis anterior, 2
Lobulus paracentralis, 4f, 109, 294, 297, 302
Lobulus parietalis superior, 294, 295f
Lobus
- anterior cerebelli, 69f, 10, 258, 259f
- posterior cerebelli, 10, 259, 259f
- flocculonodularis, 10, 212f, 214, 259, 259f, 262
- frontalis, 1–2, 4f, 308Q
- limbicus, 4f, 6
- occipitalis, 3f, 4f, 5–6, 157–158, 158f
- parietalis, 2–5, 3f, 4f, 310Q
- temporalis, 3f, 4f, 5

Locked-in sendromu, 175
Locus coeruleus, 9, 138, 242, 281, 281f, 291Q
Lou Gehrig hastalığı, 118f, 120, 126Q
Lumbar genişleme, 95
Lumbal vertebra, 94f, 95

M
Makroglia, 62, 82–83
Makula lutea, 220
Malleus, 203
Mania, 282
Marcus Gunn pupil, 230, 230f, 232Q
Massa intermedia, 15f, 19f, 74f

Masseter refleksi, 167, 167f
Meatus acusticus internus, 214
Medial inferior pontin sendrom, 173, 174f, 179Q
Medial medullar sendrom, 172, 173f
Medial midbrain sendrom, 176, 176f
Medulla oblongata (bulbus), 2f, 7f, 9–10, 61f, 62, 93, 129–134
- anatomisi, 129–134, 130–132f, 140f
- gelişimi, 61f, 62
- lezyonları, 122f

Medulla spinalis, 93–103
- gelişimi, 58–78, 63f
- arterleri, 39, 40f
- bağlantıları, 93
- tam kesisi, 122, 122f
- bölümleri, 94f, 100, 102Q
- eksternal morfoloji, 93–98
- yarım kesisi, 118f, 121, 122f, 126Q
- internal morfoloji, 98–100, 98f, 121f
- lezyonları, 117–128
- lezyonları (alt motor nöron), 113, 117–118, 118f
- lezyonları (üst motor nöron), 112–113, 114Q, 119
- yerleşimi, 93, 94f
- myelinizasyonu, 64
- şekli, 95
- tethered, 76, 123
- transvers kesisi, 98f, 121f
- tümörleri, 85f
- venleri, 40
- substantia alba, 63
- parasempatik kısım, 270–272, 270t, 271f
- sempatik kısım, 268–270, 269f, 270t

Medulla spinalis arterleri, 39, 40f
Medulla spinalis'in miyelinizasyonu, 64
Medulloblastom, 67, 85f, 86, 91Q, 265, 266Q
Megakolon, 275, 276Q
Meissner korpuskülü, 89, 89f, 105f
Melanin, 81
Membrana statoconiorum, 213
Membrana tympanica, 203
Menenjit, 31–32, 31t
Ménière hastalığı, 217, 218Q
Meningeal boşluk, 25–27f, 26–28
Meningioma, 28, 36Q, 85f, 86
Meningoensefalosel, 72–73, 72f
Meningohidroensefalosel, 72–73, 72f
Meningomiyolesel, 71, 72f
Meningosel (spinal-cranial) 71, 72f, 72–73
Meninks, 24–28, 25–27f, 93
Merkel taktil diski, 89
Meroanensefali, 72
Mesencephalon
- anatomisi, 5f, 9, 137f
- gelişimi, 61, 61f, 62, 67–68, 68f
- lezyonları, 175–176
- genel bakış, 138

Metathalamus, 8, 68
Metencephalon, 61f, 62, 66–67, 67f
Meyer loop'u quadrantanopia'sı, 225, 232Q, 233Q
Mezoderm, 58
Mezolimbik yolak, 281
Mikroanevrizmalar, 52
Mikrofilamentler, 81
Mikroglia, 63, 83, 91Q Microgyri, 73f Mikrotübüller, 81
Miksiyon, 274
Millard Gubler sendromu, 179Q
Mitokondriyal transport, 87
Miyelin kılıfı, 80f, 82
Miyelinli lifler, 97
Miyelopati, 124
Miyeloşizis, 72
Miyotatik reflekler, 96f, 101, 102Q
Miyotomlar, 98
Monoventrikül, 76f
Motor afazi, 298
Motor aksonlar, 82t
Motor cortical alanları, 295f, 296f, 297
Motor homunculus, 296f, 297
Motor kök, 2f
Motor nöroblastlar, 64
Motor nöronlar, 80, 80f
- gelişimi, 77Q
- gamma, 90

Motor nucleuslar, 130f, 135f
MPTP ile indüklenen parkinsonizm, 254
Müller hücreleri, 222
Multiple skleroz, 118f, 124, 126Q, 217, 218Q, 230
Multipolar nöronlar, 80, 80f
Musculus
- levator palpebrae superioris, 149
- masticatorius, 150, 170Q
- obliquus nferior, 149
- pterygoideus lateralis, 166f, 170Q
- rectus inferior, 149
- rectus medialis, 148
- rectus superior, 149
- sternocleidomastoideus ve paralizi, 156
- stapedius, 203
- stylopharyngeus, 155
- obliquus superior paralizi, 150f, 159Q
- tensor tympani, 203
- trapezius paralizi, 156

Myastenia gravis, 288, 291Q
Myastenik pitozis, 231
Myelencephalon, gelişimi, 61f

N

Nervus (N.)
- abducens, 7f, 9, 12f, 13f, 146f, 148f, 151, 339t
- accessorius, 2f, 7f, 10, 100, 148f 156, 159Q, 341t
- cochlearis, 130f, 154, 203, 204f, 340t
- cranialis, 2f, 7f, 145–161, 339–341t.
- facialis, 2f, 7f, 9, 27, 146f, 148f , 151–154, 153f , 159Q, 272, 340t,
- facialis; corticobulbar innervasyon, 141f, 142
- facialis; klinik korelasyon, 153–154
- facialis; lakrimal bez innervasyonu, 152, 153f

- facialis; submandibular bez innervasyonu, 152–153, 153f
- glossopharyngeus, 154–155, 159Q, 340t, 2f, 7f, 10, 146–147f, 154–155, 159Q, 272
- glossopharyngeus'un klinik korelasyonu, 155, 159Q
- hypoglossus, 2f, 7f, 10, 146f, 148f, 157–158, 158f, 341t
- lingualis, 152, 153f
- mandibularis, 146–148f, 150, 152f, 162, 163,163f, 170Q
- maxillaris, 146f, 148f, 150, 160Q, 163, 163f, 168f
- oculomotorius paralizisi, 149, 150, 150f, 180Q, 229–230, 230f, 233Q, 272
- oculomotorius, 2f, 7f, 9, 32f, 148, 148f, 149, 339t
- olfactorius, 61,339t, 2f, 7f, 145–146, 146f, 146, 159Q
- ophthalmicus, 146–148f, 150, 162, 163f, 167, 168f
- opticus, 2f, 7f, 12f, 13f, 32f, 146–147, 146f, 159Q, 224, 339t
- opticus klinik korelasyonları, 147
- petrosus major, 153f
- petrosus minor, 160Q
- spinales, 95–97, 95f, 97f
- stapedius, 153f
- trigeminus, 2f, 7f, 9, 146–148f, 150–151, 162–171, 339t
- trigeminus dermatomları, 163f
- trigeminus klinik korelasyonları ve lezyonları 151, 168–169
- trochlearis, 2f, 5f, 7f, 9, 18f, 23Q, 36Q, 143Q, 146f, 149, 150, 339t
- trochlearis klinik korelasyonları, 150
- vagus, 2f, 7f, 10, 147f, 148f, 155–156, 157f, 160Q, 340–341t
- vagus klinik korelasyon, 156
- vestibularis, 130f, 147f, 154, 214, 340t
- vestibulocochlearis, 2f, 9, 27

Neocerebellum, 259
Neocortex, 70, 70f, 293
Neurohypophysis, 68, 69. *Bknz* Hypophysis
Nigrostriatal yolak, 280, 280f
Nissl cisimciği, 80f, 81
Nistagmus, 154
- kalorik, 215f, 216, 218Q
- monoküler horizontal, 229
- postrotasyonel, 215
- vestibular, 215

Nitrik oksit, 276Q, 278, 287, 289Q
Nöbetler, Jacksonian, 303
Nonfluent (tutuk) afazi, 298
Nonkomminikan hidrosefali, 30, 36Q, 75
Nöral katlantı, 59, 59f, 60f
Nöral krest, 58, 59–60, 60f, 77Q
Nöral oluk, 59, 59f
Nöral tabaka, 58, 59f
Norepinefrin, 270, 276Q, 281–282, 281f
Nörilemmoma. *Bknz* Schwannom
Normal-basınçlı hidrosefali, 30, 307Q
Notokord, 69f
Nöral tüp
- defektleri, 71–72, 72f
- duvarı, 63
- gelişimi, 58–59, 59f, 60f, 61–63, 77Q

Nöroblastlar, 62
- motor, 64
- duyusal, 64

Nörofibriler düğümler, 81
Nörofilamentler, 81
Nöroglia, 82–86
Nörohistoloji, 79–92
Nöromelanin, 81
Nöronlar, 79–82
- alt motor, 113. *Bknz* Alt motor nöron lezyonları
- bipolar, 79, 80f
- dejenerasyonu, 86–87
- duyusal, 80, 80f
- Golgi, 80
- internöronlar, 80, 80f
- kolinerjik, 80, 80f
- multipolar, 80, 80f -özellikleri, 80
- psödounipolar, 96
- sınıflaması, 79–80, 80f
- unipolar, 79, 80f
- üst motor, 112–113. *Bknz* üst motor nöron lezyonları

Nöropeptitler
- opioid olmayan, 284, 285f
- opioid, 283, 283f
- striatal sistemde, 254

Nöropor, 59, 59f
Nörotransmitterler, 80, 80f, 268–272, 276Q, 278–292.
- ağrı kontrolünde, 287–288
- klinik korelasyonları, 287–288, 289–290Q, 291Q
- parasempatik sinir sistemine ait, 270
- sempatik sinir sistemine ait, 268–270
- sınıflandırılması, 278
- striatal sisteme ait, 253–254
- tanım, 278
- yolakları, 278

Nuclei. *Bknz spesifik nukleuslar*
- duyusal, 130f
- motor, 130f

Nucleus, 130f
- abducens,18f, 134f, 136, 143Q, 148f
- accessorius (n. oculomotorius), 68, 141, 148f, 149
- accessorius spinalis, 100, 102Q, 148f
- ambiguus, 65, 66, 130f, 131f, 132f, 133, 143Q, 148f, 156, 272, 274
- amygdaloideum, 243f, 244
- arcuatus, 131f, 132, 132f, 191f, 192, 196, 198Q
- basalis gelişimi, 70
- basalis, 6, 7f, 249, 250f,305
- caudatus, 5f, 6, 7f, 12–20f, 19f, 22Q, 43f, 70f, 250,250f, 251f
- centromedianus, 184, 185f, 186f, 197Q
- cochlearis anterior, 132f, 136, 204f, 205
- cochlearis posterior, 132f, 136, 204f, 205
- cochlearis, 65, 66, 204f, 205
- colliculus inferior, 137f, 138, 204f, 205

- columna posterior, 64, 98f, 99
- convergence, 227
- cuneatus accessorius, 131f, 132
- cuneatus, 65f ,129, 130f, 131f
- dentatus, 13f, 134f, 262f, 263
- dorsalis (Clarke), 99
- dorsalis lateralis, 184, 185f, 186f
- dorsalis motorius, 65, 272
- emboliformis, 134f, 262f
- eminentia medialis, 2f, 5f
- facialis, 134f, 136, 143Q
- fastigii, 134f, 263
- geniculatus lateralis, 17f, 20f
- geniculatus medialis, 13f, 17f, 20f
- globosus, 134f, 262f
- gracilis, 65f , 129, 130f, 131f
- habenularis, 240
- hypothalamicus lateralis,190, 190f, 196
- infundibularis (arcuatus), 191f, 192
- intermediolateralis, 99
- intermedius, 2f, 151, 153f
- interpeduncularis, 16f, 137f, 139
- interstitialis rostralis, 228
- intralaminaris thalami, 184, 185f, 186f
- lateralis anterior, 15f, 185f, 186, 186f, 197Q, 198Q, 262f, 263
- lateralis posterior, 17f, 184, 185f, 186f
- lateralis, 186, 191f
- lentiformis, 5f, 7f 70f, 249, 262f
- limbicus mesencephali, 242
- lobulus paracentralis posterior, 5
- mamillaris, 15f, 189, 191f, 192
- mediodorsalis, 17f, 19f, 184, 185f, 186f, 198Q
- mesencephalicus, 130f, 135f, 139, 147f, 164f, 165,166, 167f
- Meynert, 280
- motorius nervi facialis, 130f, 148f
- motorius nervi trigemini, 135f, 136, 148f, 166, 166f
- nervi hypoglossi, 65, 66, 130f, 131f, 133, 148f
- nervi phrenici, 100, 102Q
- nervi trochlearis, 68, 130f, 137f, 139, 148f
- oculomotorii, 68, 69f, 130f, 137f, 139, 143Q, 148f
- olivaris accessorius posterior, 131f
- olivaris inferior, 12f, 17f, 64, 65f, 131f, 132, 132f, 143Q, 214, 263
- olivaris superior, 135, 135f, 204f, 205
- parabrachiales (pontis), 239
- parafascicularis, 184, 185f, 186f
- parasympathicus sacralis, 99
- paraventricularis hypothalami, 191, 191f, 199Q
- pedunculopontine, 251, 253
- pontis, 13f, 16f, 67, 67f, 77Q, 136, 262f
- posterior, 191f, 192, 198Q
- posteromarginalis, 99
- posteromedialis, 184, 185f, 186f, 191, 191f, 197Q, 237, 239, 244
- preopticus lateralis, 189, 190f, 191f
- preopticus, 191, 191f, 198Q
- prepositus, 132f
- pretectalis, 142, 226
- principalis nervi trigemini, 130f, 135f, 136, 148f, 165–166, 166f
- proprius, 99
- pulposus herniasyonu, 124
- pulvinaris, 18f, 19f, 22Q
- Raphe, 137f, 139, 242, 282, 282f
- Relay, 132–133
- reticularis lateralis, 132
- ruber, 12f, 16f, 20f, 68, 69f, 137f, 141, 143Q, 176, 262f, 263
- salivatorius inferior, 65, 130f, 132f, 133, 148f, 272
- salivatorius superior, 130f, 134f, 136, 148f, 152, 153f, 272
- sensorius principalis (chief sensory), 130f, 135f, 136, 164, 164f
- septalis, 14f, 280
- solitarius, 64, 65, 77Q, 130–132f, 131f, 133, 134f, 147f, 239
- spinalis nervi trigemini, 65, 130–132f, 134f, 136, 147f,164, 164f, 165, 167f
- spinalis, 131f
- subthalamicus, 6, 8, 13f, 15f, 43f, 250, 250f, 251, 251f, 252f
- suprachiasmaticus, 191, 198Q
- supraopticus, 191, 191f, 199Q
- tegmentalis posterior, 137f, 139
- thoracicus posterior, 106
- ventralis anterior, 184, 185f, 186f
- ventral posterior, 185f, 186–187, 186f, 197Q
- ventral posteroinferior, 185f, 186f, 187, 212f, 214
- ventralis posterolateralis, 16f, 104, 105f, 185f, 186, 186f, 212f, 214
- ventralis posteromedialis, 16f, 184, 185f, 186f, 239
- ventromedialis, 191, 191f, 199Q
- vestibularis inferior, 131f, 132f, 133
- vestibularis lateralis, 134f, 136
- vestibularis medialis, 131f, 132f, 133, 136
- vestibularis superior, 136
- vestibularis, 65, 66, 212f, 214, 262
- vestibulocochlearis, 134f

Nükleer kese lifleri, 90
Nükleer zincir lifleri, 90
Sözsüz düşünce, 299

O

Obex, 5f
Occipital göz alanları, 232
Oculomotor kaslar ve paralizi, 148–149, 150, 150f, 229–230, 230f, 233Q
Oculomotor ptozis, 149, 230f, 231, 233Q
Oculosefalik refleks, 215, 215f
Oculosempatik ptozis, 231
Oculosempatik yolak, 112, 112f
Odontoblastlar, 60
Oftalmopleji, 170Q, 273, 179Q, 217, 218Q, 229, 230f, 232Q

Oküler fundus, 220
Oküler hareket merkezleri, 232
Olfaktör plaklar, 61
Olfaktör reseptörler, 236, 237f
Olfaktör system anatomisi klinik korelasyon, 236–237, 237f
Olfaktör yapılar, 2f, 3f, 6
Oligodendroglia, 62
Oligodendroglioma, 85f, 86
Oligodendrositler, 62, 64, 83, 91Q, 159Q
Oliva, 2f, 7f, 10, 13f, 36Q
Olivocerebellar dejenerasyon, 265
Olivocochlear demet, 206
Olivopontocerebellar dejenerasyon, 265
Opioid peptitler, 196, 283, 283f
Opistotonus, 216
Optic cup, gelişimi, 69
Optic ventricle, 250f
Optic veziküller, gelişimi, 69
Optik disk tıkanması, 147, 231
Optik disk, 220
Orbitofrontal cortex, 239
Organum spirale, 203, 209Q
Organum subcommissurale, 34
Organum subfornicale, 34
Organum vasculosum laminae terminalis, 34
Orta kulak kemikçikleri, 203
Orta kulak, 203, 210Q
Os sphenoidale, 69f
Otik plakalar, 61
Otitis media, 206, 209Q
Otonom sinir sistemi, 268–277, 269f, 270t, 271f
Otonomik ganglionlar, 60
Otoskleroz, 206

Ö

Özel somatic, 65-67
Özel (special) somatik afferent (SSA) lifler, 65, 65f–67f
Özel (special) visseral afferent (SVA) lifler, 64, 65, 65–67f, 66
Özel (special) visseral efferent (SVE) lifler, 65, 65–67f, 77Q, 162, 166

P

Palatum, 157f
Paleocortex, 70, 293
Pallidum ventrale, 254
Palsi. *Bkz* Paraliz
Papez halkası, 239, 241f, 243, 245Q
Papilloma, Plexus choroideus, 85f
Papilödem, 147, 231
Paraliz
- motor nöron hastalıklarında, 113, 125Q
- musculus obliquus superior, 150f, 159Q
- musculus sternocleidomastoideus, 156
- musculus trapezius, 156
- okulomotor, 149, 150, 150f, 229–230, 230f, 233Q

Paramedian midbrain sendromu, 175–176, 176f
Paramedian reticular formation, 138
Paramedian zone (hemisfer), 259, 259f
Parasempatik sinir sistemi, 270–272, 270t, 271f. *Bkz* OSS
Paratrigeminal sendrom, 168
Paravermal spinocerebellar yol, 263
Parinaud sendromu, 175, 176f, 179Q, 180Q, 228, 230f
Parkinson hastalığı, 254, 256Q, 288, 289–290Q
Parkinsonizm (MPTP ile indüklenen), 254
Parkinson-plus sendromu, 254
Parmak agnozisi, 296, 306Q
Pars intermedia, 69f
Pars nervosa, 69f
Pars opercularis, 3f
Pars orbitalis, 3f
Pars triangularis, 3f
Pars tuberalis, 69f
Pasini cisimcikleri, 90, 105f
Patau sendromu, 75
Pedunculus cerebellaris,
- inferior, 5f,10, 12f, 13f, 18f, 108f, 109, 131f, 132f, 133,134f, 135, 135f, 137f, 259
- medius, 5f,7f, 10, 17f, 134f, 135, 135f, 260, 262f
- superior, 5f, 10, 11f, 12f, 17f, 18f, 108f, 109, 134f, 135, 135f, 137f, 139, 260, 262f

Pedunculus cerebri, 138
Pedunculus mamillaris, 193f, 194
Pencereli, kapillerler, 87, 88f
Peptik ülserler, 275, 276Q
Peptitler
- opioid olmayan, 284, 285f
- opioid, 196, 283, 283f

Periferik sinir sistemi, 58
- gelişimi, 58–63
- lezyonları, 120
- rejenerasyonu, 86–87
- tümörleri, 83–86, 85f

Perikaryon, 81
Perilympha, 213
Perlia çekirdeği, 227
Phineas Gage sendromu, 297
Pia mater, 24, 25f, 66f
Pial kan damarları, 66f
Pigment hücreleri, 60
Pinealomalar, 35
Pinealositler, 34
Pituitar adenom, 196, 198Q
Plakalar, 61
Planum temporale, 296
Plexus choroideus, 8, 9, 19f, 65f, 66f
- anatomisi, 12f, 18f, 19f, 30
- beyin omurilik sıvısı üretimi, 30
- gelişimi, 66, 77Q
- hücreleri, 63
- papillom, 85

Poikilotermi, 192, 199Q
Polihidramnioz, 76
Polimikrogri, 74f
Poliomyelit, 117, 118f

Polus temporalis, 3f
Pons, 61f, 74f
- anatomisi, 7f, 9, 15f, 134–138, 135f, 140f, 180Q
- gelişimi, 66–67, 67f
- genel bakış, 134–138, 135f
- vasküler lezyonları, 173–175, 174f

Pons'a ait afferent yollar, 134, 135f
Porensefali, 75f, 76
Postcentral sensory
Posterior fossa kisti, 74f
Posterior midbrain sendromu, 176, 176f
Posterior nöropor, 59, 59f
Posterior sinir kökü lezyonu, 122f
Posterior vermis sendromu, 264, 266Q
Postganglionik nöronlar, 268
Postinfeksiyöz polinörit, 120
Postrotasyonel nistagmus, 215
Precentral motor korteks, 109
Prefrontal korteks, 295f, 297
Preganglionik nöronlar, 268
Premotor korteks, 109, 297
Presbikuzi, 206, 210Q
Pretectum, 138
Primer görme korteksi, 295, 295f
Primer işitme korteksi, 295f, 296
Primer koku korteksi, 237
Primer somatosensoriyal korteks, 294, 295f
Primitive düğüm, 59f
Primitive yol, 59f
Progresif infantil musküler atrofi, 117, 118f
Progresif supranükleer palsi, 254
Prolaktin-inhibitör faktör, 192
Prosencephalon ve gelişimi, 61, 61f, 70–71, 70f, 68
Prosopagnozi, 303
Protoplazmik astrositler, 82
Psödokoma, 175
Psödotümör cerebri, 31, 36Q
Psödounipolar ganglion hücreleri, 238
Psödounipolar hücreler, 60
Psödounipolar nöronlar, 96
Pterygopalatin bezler, 153f
Ptozis, 149, 230f, 231, 233Q
Pulvinar thalami, 5f, 8, 184, 185f, 186f, 197Q
Pupilla ışık refleksi, 147, 225–226, 226f
Pupillar dilatasyon, 227, 228f
Pupillar konverjans-akomodasyon reaksiyonu, 227–228, 228f
Pupil (lar) nukleuslar
- Adie, 231
- afferent, 230, 230f
- Argyll Robertson, 230, 230f, 232Q
- eşit olmayan, 229, 232Q
- Marcus Gunn, 230, 230f, 232Q

Purkinje hücreleri, 261, 262f, 266Q
Putamen, 6, 14f, 15f, 16f, 17f, 19f, 22Q, 43f, 70f, 76f, 250, 250f, 252f
Pyramidal hücreler, 32f, 241
Pyramis (medullae oblongatae), 7f, 9, 65f

Q

Quadrantanopi
- alt, 296
- homonim, 225, 232Q, 296, 307Q
- Meyer lupu, 225, 232Q, 233Q

R

Rachischisis, 72f
Radial glial hücreler, 62
Radiatio optica, 3f, 19f, 307Q
Radix anterior, 25f, 95f, 96, 96f
Radix posterior, 25f, 96, 96f
Raeder sendromu, 168
Ramus
- communicantes, 25f
- albus, 25f
- anterior spinalis, 25f, 96f, 97
- communicans albus, 96f, 97
- communicans griseus 96f, 97, 102Q
- griseus, 25f
- posterior, 25f, 96, 96f

Ranvier, 80f, 83
Rathke kesesi, 69, 69f
Raynaud hastalığı, 275, 276Q
Recessus
- infundibuli, 9, 29f
- opticus, 9
- pinealis, 9, 29f
- preopticus, 29f
- suprapinealis, 9, 29f

Refleks
- Aşil, 102Q
- ayak bileği, 102Q
- çene, 165, 167, 167f
- gag, 155, 159Q
- karotid sinus, 155
- kas kasılma, 90, 91Q, 102Q
- korneal, 152f, 153, 159Q, 163, 165, 167, 233Q
- lakrimal, 167, 170Q
- masseter, 167, 167f
- myotatik (germe), 96f, 101, 102Q
- okülosefalik, 215, 215f
- pupiller ışık, 147, 225–226, 226f
- trigeminal, 167
- vestibulooküler, 215–216, 215f

Reseptif (algısal) disprosodi, 299, 305, 308Q
Reseptörler
- ağrı, 89
- duyusal, 89–90
- ısı, 89
- kas, 90
- kutanöz mekanoreseptörler, 89–90, 89f
- olfaktör, 236, 237f
- tat, 237, 238f

Restiform (corpus), 259
Retina gelişimi, 77Q
Retina, 220–223, 221f
Retrobulbar nörit, 230
Retrograd dejenerasyon, 86

Rexed laminaları, 98f, 99–100
Rhombencephalon ve gelişimi, 61f, 62, 64
Rhombik dudaklar, 67
Rijidite
- deserebre, 216
- dekortike, 216
- gamma, 216

Riley–Day sendromu, 275, 276Q
Rinne testleri, 207, 208f, 209Q
Rodlar, 222
Rodopsin, 222
Romberg belirtisi, 119
Rostral medulla, 65–66, 65f, 66f

S

Sacculus, 212, 212f
Sacral cord, 94f, 95, 100, 102Q
Sağırlık (Nerve deafness), 206, 209Q
Sağırlık testleri, 207, 208f, 209Q
Sağırlık, 154, 206, 210Q, 296
Sakküler anevrizmalar, 52, 52f
Sallanan fener testi, 230, 230f
Santral fasiyal palsi, 154
Satellite hücreler, 83
Scala media, 203
Scala tympani, 203
Scala vestibuli, 203
Schwabach testi, 207
Schwann hücreleri, 60, 64, 80f, 83, 91Q
Schwannoma, 85f, 86, 91Q
- akustik, 169, 176–177, 177f, 206, 217, 218Q
- vestibüler, 168–169, 206, 217, 218Q

Sekonder somatosensorial korteks, 294, 295f
Sekonder visual korteks, 295, 295f
Seksüel dimorfik nukleus, 191, 198Q
Sempatik sinir sistemi, 268–270, 269f, 270t
Sensorinöral işitme kaybı, 207, 210Q
Septum intermedius posterior, 98f
Septum medianum posterius, 98f
Septum pellucidum, 4f, 11f, 14f
Serbest serotonin hipotezi, 282
Serebellar *Bknz.* cerebellar
Serebellum *Bknz.* cerebellum
Serotonin, 282–283, 282f, 289Q
Siklopleji, 149
Sinapslar, 82
Sinir (ler). *Bknz spesifik sinirler*
- cranial, 2f, 7f, 145–161, 339–341t
- lezyonları, 120
- periferik
- rejenerasyonu, 86–87
- spinal, 95–97, 95f, 97f
- terminalis, 145
- tümörleri, 83–86, 85f

Sinir hücre gövdesi, 81–82
Sinir hücresi. *Bknz* Nöronlar
Sinir lifleri, 82, 82t
- dejenerasyonu, 86–87
- myelinli, 97
- rejenerasyonu, 86–87, 91Q
- myelinsiz, 97

Sinir sistemi
- otonomik. *Bknz* Otonom sinir sistemi
- santral. *Bknz* Beyin; Santral sinir sistemi;

Sinir sistemi gelişimi, 58–78
Sinus, 46–47, 47f, 49f, 51f, 56Q, 57Q
- caroticus refleksi,155
- caroticus, 155, 273
- transversus, 46, 49f, 51f
- cavernosus tromboz'u, 56Q
- cavernosus, 47, 49f, 162, 163,168f
- petrosus inferior, 47
- sagittalis inferior, 46, 49f
- sagittalis superior, 24–25, 27f, 36Q, 46, 49f, 51f, 57Q, 74f
- durae matris, 46–47, 47f, 49f, 51f, 56Q, 57Q
- petrosus superior, 47
- rectus, 27f, 46, 47f, 49f, 51f, 56Q, 57Q, 74f
- sigmoideus, 46, 49f, 51f
- sphenoparietalis, 46

Sinus cavernosus sendromu, 169
Siringomyeli, 118f, 122f, 123–124, 125Q
Siringomyelik sendrom, 122f
Sklerotom, 98
Soma, 81
Somatik çizgili kas (lingua), 66f
Somatik motor nukleus, 99
Somatosensory association cortex, 294–296, 295f
Somatosensory cortex, 104, 105f, 294, 295f
Somatostatin, 284, 285f
Spastik parezi, 113
Spastisite, üst motor nöron hastalığında, 113, 119
Spatium epidurale, 25f, 26
Spatium epidurale, 26
Spatium subarachnoideum, 25, 25f, 26–27, 27f, 72f, 93
Spatium subdurale, 26
Spina bifida, 71–72, 72f
Spinal arter oklüzyonu, 118f
Spinal ganglion hücresi, 105f
Spinal sınır hücreleri, 99, 109
Spinal sinir kökleri, 95–97
Spine position, 93, 94f
Spinocerebellum, 258
Splenium corpus callosum, 3f, 12f
St. Vitus dansı, 255, 256Q
Stapes, 203
Statognozis, 294
Stereognozis, 114Q, 294
Stomodeum, 69
Strabismus
- konverjan, 151
- lateral, 179Q

Stria medullaris thalami, 8
Stria medullaris, 4f, 5f, 9, 10, 19f, 240, 242, 245Q
Stria olfactoria lateralis, 3f, 236
Stria olfactoria medialis, 3f
Stria terminalis, 5f, 16f, 194, 198Q, 242, 245Q
Striae olfactoriae, 3f

Striatal motor sistem, 250f, 250–253f
Striatum ventrale, 254
Striatum, 249, 250f, 251, 251f, 280
Subakut kombine dejenerasyon, 118f, 123, 126Q
Subaraknoid hemoraji, 31t
Subclavian çalma sendromu, 178
Subdural hemoraji / hematom, 26, 33f, 52, 53f, 56Q
Subfalcial herniasyon, 32f, 33
Subclavian çalma sendromu, 178
Subiculum, 6, 241
Submandibular yolak, 152–153, 153f
Substantia alba cerebri, 7, 98f, 100
Substantia alba spinalis, 63, 63f
Substantia gelatinosa, 99, 147f
Substantia grisea centralis, 137f, 139
Substantia grisea, 63f, 99–100
Substantia nigra, 12f, 13f, 15f, 16f, 20f, 21f, 43f, 68, 69f, 137f, 138, 139, 142, 250f, 250-252, 284
Substantia perforata anterior, 3f, 6, 7f, 14f, 20f
Substantia perforata posterior, 7f, 9
Subthalamus, 8, 68, 70f
Sulcus
- anterolateralis, 98f
- calcarinus, 3f, 4f, 11f, 12f
- centralis, 3f, 4f, 11f, 12f, 13f
- cinguli, 4f, 13f
- collateralis, 2f, 3f, 4f
- corporis callosi, 4f
- frontalis inferior, 3f
- frontalis superior, 3f
- gelişimi, 71
- hippocampalis, 3f, 4f
- hypothalamicus, 70f
- intermedius posterior, 5f, 98, 98f
- intraparietalis, 3f
- lateralis anterior, 98
- lateralis r. ascendens, 3f
- lateralis, 2f, 3f, 14f
- limitans, 5f, 9, 10, 63f, 64, 65f, 66f, 131f
- medianus posterior, 5f, 63f, 98, 98f
- occipitalis lateralis, 3f
- paracentralis, 4f
- parietooccipitalis, 3f, 4f, 11f, 13f, 42f, 43f
- postcentralis, 3f
- posterolateralis, 5f, 98, 98f
- precentrali, 3f
- precuneus, 4, 4f, 11f
- rhinalis, 70
- subparietalis, 4f
- temporalis inferior, 3f
- temporalis superior, 3f

Sustalı-çakı spastisitesi, 119, 126Q
Sydenham koresi, 255, 256Q
Sylvius. *Bknz* Aqueductus cerebri
Systema nervosum centrale. *Bknz* Encephalon; Medulla spinalis
- konjenital malformasyonları, 71–76
- gelişimi, 58–78
- tümörleri, 83–86, 85f

T
Tabes dorsalis, 118f, 119, 125Q
Taktil agnozi, 294, 307Q
Talamik afazi, 305
Talamik sendrom, 189
Tanisitler, 62, 91Q
Tardiv diskinezi, 255, 256Q
Taş Bebek Fenomeni (Doll's head eye phenomenon), 215, 215f
Tat algısı, 239
Tat reseptörleri, 237, 238f
Tat tomurcukları, 155
Tectum, 138
Tegmentum, 134, 138
Tela choroidea, 8, 9, 65f, 66, 66f, 67f
Telencephalon ve gelişimi, 1–8, 61, 61f, 62, 70–71, 70f, 77Q
Tentorium cerebelli, 10, 25, 32f
Ter bezleri, 270t, 276Q
Tersiyer visual korteks, 295, 295f
Tethered kord, 76, 123
Thalamus, 4f, 5f, 8, 11f, 12f, 13f, 16f, 33f, 43f, 61f, 70f, 76f,183–189, 250, 250f
- anatomisi, 183–188, 185f, 186f, 188f
- bağlantıları, 184, 185f, 186f
- capsulae internae infarktı, 188, 197Q
- capsulae internae kanlanması, 187
- çekirdekleri, 184–187, 185f, 186f
- gelişimi, 68
- genel bakış, 183
- kanlanması, 187
- klinik korelasyonları, 188–189
- sınırları, 183
- striatal sistem, 251–252

Tıkalı (Choked) disk, 147, 231
Tiamin eksikliği
- Korsakoff sendromu, 244, 245Q
- nöropati, 118f, 123, 126Q
- Wernicke encephalopatisi, 196, 199Q,233Q, 245Q

Tic douloureux (trigeminal nevralji), 168, 170Q
Timsahın gözyaşı sendromu, 154
Tinnitus, 154
Tonsilla, 10, 11f
Tonsillar herniasyon, 32f, 33
Topografik hafıza kaybı, 299
Torasik kord, 94f, 95, 100
Torasik sendrom, 122f
TORCH sendromu, 76
Tractus
- bulboreticulospinalis, 111f
- cortico ponto cerebellaris, 263
- corticobulbaris, 135, 140f, 142, 158f, 263
- corticopontinus, 135, 137f
- corticospinalis ant. lezyonları ve kesisi 118f, 119, 121,121f ,122f
- corticospinalis anterior, 109, 110f, 111f, 114Q, 119, 121, 126Q
- corticospinalis lateralis lezyonları ve kesisi, 119, 121, 122f

- corticospinalis lateralis, 109, 110f, 111f, 114Q, 125Q, 130f, 263
- corticospinalis, 70f
- cuneocerebellaris, 108f, 109, 114Q
- geniculocalcarinae, 224–225, 225f
- habenulointerpeduncularis, 243, 245Q
- hypothalamospinalis ve kesisi, 111, 112f, 121, 122f, 195
- mamillotegmentalis, 193f, 194
- mamillothalamicus, 12f, 15f, 194
- mesencephalicus, 135f, 139, 147f
- olfactorius, 2f, 6, 13f, 236, 237f
- olivocerebellaris, 132f, 261
- opticus, 7f, 15f, 16f, 20f, 21f, 43f, 224, 250f
- pontoreticulospinalis, 111f
- posterolateralis (Lissauer), 98f, 106, 111f, 112, 114Q, 147f
- pyramidalis anterior, 109, 110f, 114–115Q
- pyramidalis lateralis, 109, 110f, 114–115Q
- pyramidalis lezyonları, 119
- pyramidalis, 131f, 132, 132f
- retroflexus, 243, 245Q
- rubrospinalis, 111, 111f, 262f
- solitarius, 131f, 132f, 133, 134f, 147f, 153f
- spinalis ascendens, 104–109, 105f, 107f, 111f
- spinalis descendens, 109–111, 110–111f, 112f
- spinalis nervi trigemini, 130–132f, 134f, 136, 147f, 163, 164, 164f
- spinalis, 104–116
- spinocerebellaris anterior lezyonları ve kesisi 118f, 120, 121,122f
- spinocerebellaris anterior, 106, 107f, 108f, 111f, 121f, 130f-135f,
- spinocerebellaris posterior kesisi, 121, 122f
- spinocerebellaris posterior lezyonları, 118f, 120
- spinocerebellaris posterior, 106–109, 108f, 111f,114Q, 121f, 130f, 131f, 133
- spinocervicalis, 111
- spinomesencephalicus, 111
- spinoreticularis, 111
- spinospinalis, 111f
- spinotectalis, 111f
- spinothalamicus ant. lezyonları ve kesisi 118f, 120, 121, 122f
- spinothalamicus anterior, 106, 111f, 114Q
- spinothalamicus lat. lezyonları ve kesisi, 118f, 119, 121, 122f
- spinothalamicus lateralis 106, 107f, 111f, 114Q, 121f
- spinothalamicus, 130f
- supraopticohypophysialis, 194
- tectospinalis, 111f
- tegmentalis centralis,131f, 132, 132f, 135, 135f, 139, 141, 239
- trigeminothalamicus, 163–165, 164f, 170Q
- trigeminothalamicus anterior, 164–165, 164f
- trigeminothalamicus posterior, 165, 170Q
- tuberohypophysialis, 194, 195f, 281
- vestibulocerebellaris, 262
- vestibulospinalis, 111, 111f, 114Q, 212f, 214

Transforaminal herniasyon, 32f, 33
Transkortikal duyusal afazi, 305
Transkortikal miks afazi, 305
Transkortikal motor afazi, 305
Transtentoriyal herniasyon, 32f, 33, 149, 230–231, 230f, 232Q
Trigeminal nevralji, 168, 170Q
Trigeminal refleksler, 167
Trigonum, 28, 29f
- collaterale, 29f+
- habenulare, 5f, 8
- nervi hypoglossi, 5f, 10
- nervi vagi, 5f, 10
- olfactorium, 3f, 6

Trolard veni (Vena anastomotica superior), 49f
Tromboz (sinus cavernosus), 56Q
Truncus sympathicus rostralis, 274
Tuber cinereum ve eminentia mediana, 5f, 7f, 8, 34, 189
Tuberculum cuneatum, 5f, 10
Tuberculum gracilis, 5f, 10
Tümörler
- beyin, 36Q, 83–86, 85f, 91Q, 264–265, 266Q
- hipofiziyal, 85f
- medulla spinalis, 85f
- periferik sinir sistemi, 83–86, 85f

Tüy hücreleri (Hair cells), 203, 204f, 211, 212, 212f, 218Q

U

Unkal herniasyon, 32f, 33, 149, 230, 230f, 232Q
Uncus, 2f, 3f, 4f, 240
Unipolar nöronlar, 70f, 79
Utriculus, 212, 212f
Uvula, 157f
Uzaysal algı, 299

Ü

Üçüncü ventrikülün kolloid kisti, 85f
Ülserler, peptik, 275
Üst beyinsapı lezyonları, 122f
Üst motor nöron (lar), 112, 274
Üst motor nöron lezyonları, 79Q, 113, 114Q, 119, 307Q
- alt motor nöron lezyonları ile birlikte, 120
- hipoglossal nöropati, 158f
- kontralateral, 297
- vagal nöropati, 157f

V

Vasküler lezyonlar
- pons, 173–175, 174f
- truncus encephali, 172–173, 174f

Vazoaktif intestinal polipeptit, 276Q
Velum medullare anterior, 5f
Velum medullaris superioris, 5f, 130f
Vena (V.)
- anastomotica inferior, 49f

- magna cerebri (Galen veni), 27f, 46, 49f, 57Q
- ophthalmica inferior, 57Q
- encephali, 46, 51f
- internae cerebri, 46, 49f
- profundae cerebri, 46
- superiores cerebri
- ophthalmica, 57Q
- septalis, 46, 49f
- anastomotica superior, 49f
- ophthalmica superior, 49f, 57Q
- superficiales cerebri, 45
- superiores cerebri rüptürü, 52, 53f
- superiores cerebri, 49f, 51f, 57Q
- terminalis, 46
- thalamostriata, 46, 49f
- encephalica, 45–46, 51f
- spinalis, 40
- vertebralis, 25f
- terminalis, 245Q

Venlerin otonomik inervasyon, 270t, 274
Ventral amigdalofugal yolak, 194, 242, 246Q
Ventral striatopallidal complex, 254
Ventriculus lateralis, 1, 3f, 6–7, 12f, 14–16f, 18f, 20f, 21f, 28,29f, 43f, 73f, 74f, 75f, 250f
- cornu occipitalie (posterius), 28, 29f, 63f, 64, 98f, 100
- cornu temporale (inferius), 15f, 20f, 21f, 28, 29f
- cornu frontale (anterius) , 28, 29f

Ventriculus quartus, 4f, 11f, 27f, 29, 29f, 65f, 66, 66f , 67f, 73f
Ventriculus tertius, 4f, 5f, 8–9, 15f, 17f, 19f, 27f, 28, 29f, 43f, 70f, 73f, 74f, 75f
Ventriculus tertius kolloid kisti, 85f
Ventrikül lümeni, 72f
Ventrikül (ler), 28–29
Vermal nodulus, 10
Vermis cerebelli, 74f
Vernet sendromu, 177–178
Vertebrae
- bölümleri, 94f, 95
- tümörleri, 85f
- thoracicae, 94f, 95
- sacrales, 86, 94f, 95

Vertebral anjiografi, 48f, 49, 50–51f, 50f
Vertigo, 154, 216, (benign pozisyonel), 217, 218Q
Vertikal diplopi, 150
Vertikal konjugat bakış için subkortikal merkez, 228
Vesica urinaria, otonomik inervasyon, 270t, 274
Vestibüler korteks, 295f, 296
Vestibüler nistagmus, 215
Vestibüler schwannom, 168–169, 206, 217, 218Q
Vestibüler sistem, 211–219
- santral bağlantılar, 212f, 214
- bozuklukları, 216–217, 218Q
- efferent vestibular bağlantılar, 214
- labyrinthus, 211–213, 212f
- fasciculus longitudinalis medialis, 214
- genel bakış, 211
- vestibulo-oküler refleksler, 215–216,215f

Veziküller, gelişim, 61–62, 61f
Villus arachnoidea, 24–25, 30
Viral menenjit, 31–32, 31t
Visseral ağrı, 273
Visseral epitel, 66f
Visual association cortex, 295f, 296
Visual
Vitamin B12 eksikliği
- Korsakoff sendromu ve, 244, 245Q
- kusma merkezi, 10
- nöropati, 118f, 123, 126Q
- Wernicke ensefalopatisi, 196, 199Q,233Q, 245Q

Vizuel (görme) sistemleri, 220–235
- alanları ve defektleri, 222–223, 223f, 225, 231, 232Q, 233Q, 295
- klinik korelasyonları, 229–231
- konverjans-akomodasyon reaksiyonu, 227–228, 228f
- korteks, 225, 295, 295f
- oküler hareket merkezleri, 228–229
- pupiller dilatasyon yolağı, 227
- pupiller ışık refleksi / yolağı, 147,225–226, 226f
- retina, 220–223, 221f
- yolları, 223f, 224–225

W

Wacky-wobbly-wet mnemonic, 30
Wallenberg sendromu, 172–173, 173f, 179Q
Wallerian dejenerasyonu, 84f, 86, 91Q
Watershed infarktları, 305
Weber sendromu, 176, 176f, 179Q
Weber testi, 207, 208f, 209Q
Werdnig–Hoffmann hastalığı, 117, 118f, 126Q
Wernicke afazisi, 298, 304, 307Q, 308Q
Wernicke alanı, 5, 295f, 296, 298, 298f, 307Q
Wernicke ensefalopatisi (Korsakoff), 196, 199Q, 233Q, 245Q, 308Q
Wernicke konuşma alanı, 5, 295f, 298, 298f, 307Q
Wilson hastalığı, 255, 256Q

Y

Yakınsama-akomadasyon reaksiyonu, 227–228, 228f
Yalancı porensefali, 75f, 76
Yansıyan visceral ağrı, 273
Yarı ihmal, 299
Yürüyüş apraksisi, 304
Yüz mimik kasları, 153
Yüzeyel refleksler, kaybı, 119

Z

Zona incerta, 8
Zona zoster hastalığı, 120

BRS

Nöroanatomi

BEŞİNCİ BASKI

Douglas J. Gould, PhD

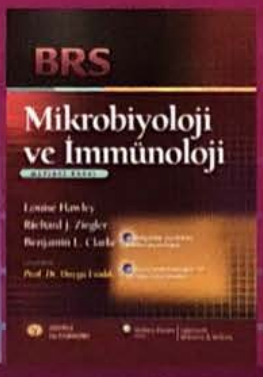
Çeviri Editörü

Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, PhD

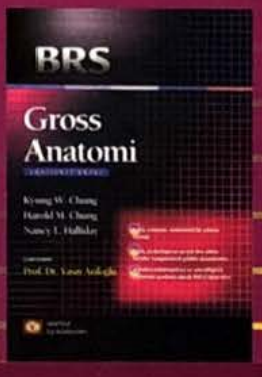
Keşfedeceksiniz;

- Klinik korelasyonlar, 200'den fazla anahtar terim içeren bir sözlük ve cranial sinirler ile ilgili temel bilgileri içeren ek bölümler
- Popüler BRS formatında yazılmış bölümler, çalışmanızı kolaylaştırmak için koyu olarak yazılmış anahtar terimler
- Gözden geçirmenizi ve anlamınızı kolaylaştıracak 600'den fazla soru, cevap ve açıklamalar

BRS Serisindeki Diğer Kitaplar









ISBN 978-605-9528-38-2

9 786059 528382

istanbul tıp kitabevleri
www.istanbultip.com.tr