

Sistemantik İlişkilerle
TIBBİ FİZYOLOJİ

Doç. Dr. Enver Ahmet DEMİR

© 2023 Sistematik İlişkilerle
TIBBİ FİZYOLOJİ

ISBN: 978-625-6429-13-0

Tüm hakları saklıdır. 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği; bu kitabın basım, yayın ve satış hakları Hipokrat Yayınevi'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bölümler içinde kullanılan resim ve bilgilerin sorumluluğu o bölümün yazar(lar)ına aittir.

Yazar

Doç. Dr. Enver Ahmet DEMİR

Kapak Görseli

MidJourney AI kullanılarak üretilmiştir

Yayıncı

Hipokrat Yayınevi

Grafik-Tasarım

Hipokrat Grafik Tasarım

Baskı - Cilt

Ankara Özgür Matbaacılık Basım Yayın Dağ. San. Tic. A.Ş.

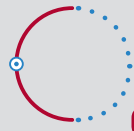
1250 Cadde No: 25 Ostim OSB Yenimahalle / Ankara

Hipokrat
Yayıncılık

Süleyman Sırrı Cad. No:16/2 Sıhhiye
Tel: (0312) 433 03 05 - 15 ANKARA
www.hipokratkitabevi.com



Canım oğlum, Ahmet Burak'a...



ÖNSÖZ

“Sistematik İlişkilerle Tıbbi Fizyoloji” kitabı, tıp fakültesi öğrencileri başta olmak üzere sağlık alanında eğitim gören tüm öğrencilerin yararlanabileceği güncel bilgileri kapsayan önemli bir eserdir. Kitap, konuların bir bütün olarak daha iyi anlaşılabilmesi için sistemler arası bağlantılar kurularak sağlıklı vücutta işleyiş mekanizmalarının kolayca öğrenilebileceği şekilde sunulmuştur. Bunun başarılmasına kullanılan görsellerin özenle planlanıp tüm detaylarıyla yazarın bizzat kendisi tarafından çizilmesi önemli katkı sağlamıştır. Fizyoloji alanındaki kitap seçeneklerinin arttığı günümüzde insan vücuduyla ilgili gizemli seyahati farklı bir şekilde sunan bu eser Türkiye’de fizyoloji eğitiminin değerli kaynak kitapları arasında yer alacaktır.

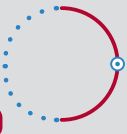
Prof.Dr. Cemil TÜMER
Fizyoloji

2014 yılından itibaren birlikte çalıştığımız sevgili meslektaşım Doç.Dr. Enver Ahmet Demir’in temel bilimlerimize sağladığı bu değerli bilim eserinden dolayı teşekkür ediyorum. İnsan organizmasının yaşamsal en küçük birimi olan hücreden başlayarak tüm sistemlerin ana fonksiyonlarının son derece anlaşılır bir tarzda yazıldığı ve anlatıma uygun şekiller ve mekanizmalarla belirtildiği bu kitap tıp öğrencilerimiz ve asistanlarımız başta olmak üzere sağlık alanındaki tüm ilgililerin etkin ve yeterli bir biçimde faydalanabileceği şekilde düzenlemiştir. Konular anlatılırken güncel gelişmeler göz önünde bulundurulmuştur. Tüm fizyoloji konularının bir bütün halinde kendi anadilimizde ve bir hocamızın bakışıyla hazırlanmış olması konu içeriklerinin akışına düzenlilik katmıştır. Yıllarca biriktirilmiş bilgilerin kitap halinde toparlanmasını amaçlayan ve tek başına bu amacını gerçekleştiren sevgili meslektaşımın bu büyük çabası ve emeği için teşekkürlerimi sunuyorum.

Prof.Dr. Ayşe YILDIRIM
Histoloji ve Embriyoloji

Fizyoloji bilgisine hakimiyet hem hekimlerin hem hekim adaylarının olmazsa olmazlarından. Bu eserde tıbbi fizyolojinin temel ve güncel bilgisi okuyucularına Türkçe olarak ulaştırılıyor. Kıymetli yazarın bazen tek bir cümle için saatlerce uğraştığına, bazen de konu içerisindeki bir görselin çizimine günlerini verdiğine bizatihi şahit oldum. Eserin, bilginin yararlanma ömrünün kısaltıldığı şu sıralarda ana dilde mezuniyet öncesi ve sonrası tıp eğitiminin kalitesi lehine örnek gösterilmeye aday olduğunu düşünüyorum.

Asist.Dr. Okan GÖNDER
Kardiyoloji



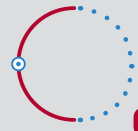
“*Tıbbın tüm parçalarını sıraya koyacak olsaydık fizyoloji ilk sırada yer alırdı çünkü fizyoloji tamamen sağlıklı insanoğlunun doğasıyla; yani bütün işlev ve kudretleriyle meşgul olmaktadır.*”

Jean F. Fernel, Physiologia (1542)

İnsan, doğası gereği merak edendir. İnsan haricinde hiçbir varlık, kendi varlığının özünü ve bu özün düşünebilir, üretebilir yapısını ve işleyişini sorgulamak kabiliyetine sahip değildir. Antik insanların on binlerce yıl önce, birbirleriyle temasa sahip olmayan farklı coğrafyalarda mağara duvarlarına çizdikleri tasvirler öze dair arayışın bugüne uzanan kanıtlarıdır. Primitif el baskıları ve doğa figürleri ile başlayan “ne” sorusu antik Sümer’den Mısır ve Grek medeniyetlerine ilerlerken “nasıl” sorusuna evrilmiştir. Nihayetinde milattan önce 600’lü yıllarda “doğaya ait olanın felsefesi” manasıyla “fizyoloji” tabiri doğmuştur. Her ne kadar milattan önce 200’lü yıllarda Galen deneysel fizyolojinin ilk adımlarını atmışsa olsa da sonraki yüzyıllar boyunca fizyoloji büyük oranda gözlemsel niteliğini devam ettirmiştir. Özgür düşüncenin hâkim olduğu şehir devletleri emperyal Roma’ya dönüşürken sosyal gelişmelere kıyasla tıbbi ilerleme zayıf kalmıştır. Anadolu ve Mezopotamya’da filizlenen hekimlerin antik Grek medeniyetinden kalan bilgilerle yoğurdukları ve bugün İslam tıbbi olarak tanımladığımız aydınlanmaya kadar tababet, Orta Çağ Avrupasının karanlığı altında boğulmuştur. Batılı bilimsel düşüncenin yükselişe geçtiği 1500’lü yıllarda Fransız hekim Jean François Fernel “Fizyolojiye göre anatomi, tarihe göre coğrafya gibidir. (Gerçekleşen) olayların sahnesini anlatır.” benzetmesiyle “fizyoloji” ifadesine terimsel anlam kazandırmıştır. 19. yüzyılın sonlarına kadar fizyoloji tıbbın bütününe temsil etmiş ve ancak sonrasında branşlaşmanın bir sonucu olarak tababetin temeli kalmak birlikte bir tıbbi bilim alanı halini almıştır. 20. yüzyıl ortalarından itibaren modern tıbbın uygulanagelmesi artık “neden” sorusuna yanıt aranabilmesine imkân tanımıştır. Bu sorunun yanıtına giden yol ise “nasıl”dan; yani fizyolojiden geçmektedir.

Üç seneye yakın bir emeğin ürünü olan bu kitapta fizyolojik fonksiyonlar geleneksel yöntem ile sistemlere ayrılmış halde; ancak önceki kaynakların aksine birbirleriyle ilişkileri “Bakınız” (**Bkz. Sayfa ...**) parantezleri yoluyla belirtilmek suretiyle okuyucularına anlatılmıştır. Deneysel addedilebilecek bu yöntem sayesinde bilginin birbirlerinden kopuk parçalardan ziyade bütünsel değerlendirilebilmesi amaçlanmıştır. Geleneksel kaynaklara kıyasla bir diğer farklılık öge imleri kullanılarak bilginin öbeklere ayrılmış olmasıdır. Uzun paragraflar boyunca dikkatin dağılması ve bilimsel kaynağın bir roman gibi okunur hale gelmesi hemen hepimizin karşılaştığı sorunlardandır. Halbuki bellek büyük bilgi yığınlarını değil, odaklanmış bilgi öbeklerini sever. Öge imleri yoluyla öğrenme sürecinin hızlandırılması ve belleğe taşınan bilginin kalıcılığının artırılması hedeflenmiştir. Bu yöntemin sonucu olarak bilgi içermeyen bağlayıcı (ve çoğu okur için sıkıcı) cümlelerden kurtulmuş ve sayfa sayısı itibarıyla emsallerinden küçük; fakat kapsayıcı bir eser elde edilmiştir.

Bu kitabın çeşitli başlıklarında doğru olduğunu kabul ettiğiniz bilgilerinize aykırılıklar fark edeceksiniz. Takdimin girişinde kısaca değinildiği üzere fizyoloji statik bir bilim olmaktan uzaktır. Dönüşür, değişir ve böylece gelişir. Geleneksel kabul edilen kaynaklar ise yıldan yıla revizyonun güçlüğü neticesinde 20, 30 ve hatta kimi bahislerde 50 sene öncesinden kalan bilgileri zikretmektedir. Esasında elinizdeki eserin yazılmasına yol açan ihtiyaç da tam olarak bu noktadan doğmuştur. Bu eserde mevcut fizyolojik bilginin (yayın tarihi itibarıyla) en güncel hali ile karşılaşacaksınız. Buna karşın geçmişin hatalarından ders çıkartarak belki yarın, bu kitabın da eskimiş olabileceğine hazır olmalısınız.



Bilhassa fizyoloji okurluğuna yeni adım atmış olanlar temel biyolojik ve tıbbi kavramların izah edilmemiş olması nedeniyle kitabı takip ederken zorlanabileceklerdir. Bu bir ihmal değil, düşünölmüş kasıtlı gerçekleştirilmiş bir tercih idi. Yeni başlayanlar ki büyük kısmının tıbbiye öncelikli olmak üzere sağlık alanındaki öğrenciler olacağı aşıkardır, kitabı eğiticilerinin rehberliğinde okuyacakları için eksik kalınan noktaları telafi imkanına sahip olacaklardır. Fizyolojiye aşına okurlar ise temel izahların monotonluğundan kurtulacakları için bu kitabı günceli yakalamanın yanı sıra unutulmuş süreçlerin hatırlanması amacıyla hızlı okunabilir bir kaynak olarak değerlendirebilirler.

Yine bilinçli bir tercih ile patofizyolojik olaylardan nadiren bahsedilmiştir; çünkü burada maksat hastalıkların temellerini değil, sağlıklı insan vücutunun işleyişine dair bir kavrayış sunacak temel tıbbi fizyolojik bilginin aktarılması olmuştur. Hastalık, fizyolojik fonksiyonların bozulması ve hekimlik, sıhhati korumak ve hastalıkları sağaltmak anlamları taşıdığına göre hastalıkların temellerinin idrak edilebilmesi ve hekimlik sanatının icrası açısından fizyolojik süreçlere hakimiyet zaruridir. “Neden” sorusunun karşılığı “nasıl”ın yanıtına muhtaçtır ve bu eser ile patofizyolojinin idrakına giden yolun taşları döşenmeye çalışılmıştır.

Son olarak kitapta karşılaşacağımız Őekillerin değinilmeye değer olduğuna inanıyorum. Her biri özenle hazırlanmış 190’dan fazla özgün vektörel çizim ile fizyolojik süreçler mikro dñnyanın hayali olayları olmaktan çıkartılarak makro dñnyada görñlebilir, dokunulabilir hale getirilmiştir.

Bu kitabın yalnızca bir damla olduğunun; fakat okyanusların damlalardan oluştuğunun farkındalığıyla ve faydalı olabilmek temennisıyla...

Doç.Dr. Enver Ahmet DEMİR



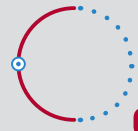
İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 - HÜCRE FİZYOLOJİSİ

HÜCRENİN GENEL ÖZELLİKLERİ	1
HÜCRE MEMBRANI	1
HÜCRE ORGANELLERİ	2
Endoplazmik Retikulum	2
Golgi Aparatı	2
Lizozom	2
Peroksizom	2
Sekretuar Veziküller	2
Mitokondri	3
Hücre İskeleti	3
Nükleus	3
ENDOSİTOZ	3
OTOFAJİ	4
HÜCRESEL SENTEZ	4
HÜCRENİN ENERJİ KONTROLÜ	5
HÜCRESEL HAREKET	5
Ameboid Hareket	5
Siliyer Hareket	6
HÜCRENİN GENETİK KONTROLÜ	7
RNA Sentezi	8
Başlıca RNA Türleri	8
Messenger RNA	9
Transfer RNA	9
Ribozomal RNA	9
mRNA'nın Translasyonu	9
Transkripsiyonun Düzenlenmesi	9
DNA Replikasyonu	10
Kromozomlar	11
MİTOTİK HÜCRE BÖLÜNMESİ	11
HÜCREDE MADDE ALIŞVERİŞİ	13
Pasif Transport: Basit Difüzyon ve Kolaylaştırılmış Difüzyon	13
Difüzyon Hızının Belirlenmesi	14
Osmosis	14
Aktif Transport	15
HÜCRE MEMBRANINDA ELEKTRİKSEL POTANSİYELLER	15
Voltaj Kapılı Kanallar ve Aksiyon Potansiyeli	17
Miyelin Kılıf Yapı ve Fonksiyonu	18

BÖLÜM 2 - KAS FİZYOLOJİSİ

İSKELET KASI	21
Yapısal Kas Proteinleri	22
Aktin (İnce Filaman) Sentezi	22
Miyozin (Kalın Filaman) Sentezi	23
Troponin Kompleksi	23
İskelet Kasında Enerji Yönetimi	25
Bütün Kasta Kontraksiyon	25
İskelet Kası Lifi Tipleri	26
İskelet Kasında Kontraksiyon Mekanizması	26
İskelet Kasında Sumasyon, Treppe ve Tonus	27
İskelet Kasında Hipertrofi, Hiperplazi ve Remodelling	27
İskelet Kasının Nöral İnervasyonu	27
İskelet Kasında Aksiyon Potansiyeli	30
DÜZ KAS	31



Düz Kasta Kasılmanın Kontrolü.....	32
KALP KASI	36
Kardiyomiyositlerde Aksiyon Potansiyeli.....	36
Kardiyomiyositlerde Kasılma Mekanığı.....	37
Kardiyomiyositlerde Enerji Kontrolü	39
BÖLÜM 3 - KARDİYOVASKÜLER SİSTEM FİZYOLOJİSİ	
KALBİN ELEKTRİKSEL İLETİ SİSTEMİ	41
Kardiyak Pacemaker Hücrelerde Aksiyon Potansiyeli	42
KARDİYAK DÖNGÜ	43
Atriyal ve Ventriküler Basınç Değişimleri.....	43
Kardiyak Döngü Olayları.....	43
Kardiyak Döngüde Hacim – Basınç İlişkisi	45
KARDİYAK OUTPUT	46
KALBİN VENÖZ DÖNÜŞÜ	46
KALP KASILMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	47
Sempatik ve Parasempatik İnervasyon.....	47
Frank-Starling Mekanizması	47
DOLAŞIMIN LOKAL VE SİSTEMİK KONTROLÜ	48
Periferel Baroreseptörler.....	49
Periferel Kemoreseptörler	49
Düşük Basınç Reseptörleri.....	50
Dolaşımın Nöral Kontrolü.....	51
Dolaşımın Renal Kontrolü.....	53
KORONER KAN AKIMI	54
ELEKTROKARDİYOGRAFİ (EKG)	56
Miyokardiyal İskemi.....	58
Ritm Bozuklukları	59
EGZERSİZE KARDİYOVASKÜLER YANIT	60
BÖLÜM 4 - KAN FİZYOLOJİSİ	
VÜCUT SIVILARI	63
Lenfatik Drenaj.....	63
ERİTROSİTLER	64
Eritrosit Sentezi (Eritropoez)	64
Hemoglobin Yapı ve Sentezi.....	66
Demir Metabolizması.....	67
LÖKOSİTLER	68
Monosit – Makrofaj Sistemi (Retiküloendotelial Sistem)	69
Bazofiller ve Mast Hücreleri.....	70
Eozinofiller	70
İNFLAMASYON	71
İMMÜNİTE (BAĞIŞIKLIK)	72
T Lenfositler	72
B Lenfositler	73
İmmünooglobulin (Antikor) Tipleri ve Yapıları	74
Kompleman Sistemi.....	74
Antijenik Uyanya Entegre T ve B Lenfosit Yanıtı	76
Antijen Sunan Hücreler	76
KAN GRUPLARI	77
ABO Kan Grubu Sistemi	77
Rhesus (Rh) Kan Grubu Sistemi	78
HEMOSTAZ	78
Platelet Adezyon ve Agregasyonu	78
Koagülasyon (Pıhtılaşma)	80
Antikoagülasyon ve Fibrinolizis	82

**BÖLÜM 5 - SOLUNUM SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ**

SOLUNUMU BELİRLEYEN BASINÇLAR	85
PULMONER HACİM VE KAPASİTELER	86
HAVA YOLLARI VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ	87
SOLUNUM GAZLARINA AİT ÖZELLİKLER	89
PULMONER DOLAŞIM	90
SOLUNUM GAZLARININ ALIŞVERİŞİ	93
SOLUNUM GAZLARININ TAŞINMASI	95
Oksijen – Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisi	96
Bohr ve Haldane Etkileri	97
Klor Şifti	97
SANTRAL RESPİRATUAR KONTROL	98
Santral Kemosensitif Kontrol	100
Egzersiz Respiratuar Yanıt	101
Yüksek Rakıma Adaptasyon	101
Karbonmonoksitin Respirasyona Etkisi	101
SPIROMETRİ	102
Pulmoner Patolojilerde Spirometrik Değişimler	102

BÖLÜM 6 - BOŞALTIM SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ

BÖBREĞİN GÖREVLERİ	105
BÖBREĞİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ	105
GLOMERÜLER FİLTASYON	106
GLOMERÜLER FİLTASYONUN KONTROLÜ	108
Sempatik İnervasyon	108
Tübüloglomerüler Geribildirim	108
TÜBÜLER FONKSİYON	110
Proksimal Tübülde Na ⁺ , Cl ⁻ ve K ⁺ Reabsorpsiyonu	110
Proksimal Tübülde Glukoz ve Amino Asit Reabsorpsiyonu	113
Proksimal Tübülde Su Reabsorpsiyonu	113
Proksimal Tübülde Organik Anyon ve Katyon Sekresyonu	113
Henle Kulbunda Elektrolit ve Su Hareketi	114
Distal Nefronda Reabsorpsiyon ve Sekresyon	115
Distal Nefronda H ⁺ ve HCO ₃ ⁻ Hareketi	116
TÜBÜLER FONKSİYONUN HORMONAL KONTROLÜ	118
Aldosteronun Tübüler Fonksiyonda Rolü	118
Anjiyotensin-II'nin Tübüler Fonksiyonda Rolü	119
Antidiüretik Hormonun (Vazopresin) Tübüler Fonksiyonda Rolü	119
Natriüretik Peptitlerin Tübüler Fonksiyonda Rolü	119
MAJÖR ELEKTROLİTLERİN SPESİFİK KONTROLÜ	120
Potasyumun Spesifik Kontrolü	120
Kalsiyumun Spesifik Kontrolü	121
Fosfatın Spesifik Kontrolü	122
Magnezyumun Spesifik Kontrolü	122
İDRARIN KONSANTRE EDİLMESİ	123
Zıt Akım Mekanizması	124
Zıt Akım Mekanizmasında Vasa Recta'nın Rolü	126
Meduller Tonisitede Ürenin Rolü	126
SANTRAL OSMOSEPSİYON	128
Susama Hissi	129
ASİT – BAZ DENGESİNDE FİZYOLOJİK TAMPON SİSTEMLERİ	130
Bikarbonat Tampon Sistemi	130
Fosfat Tampon Sistemi	131
Protein Tampon Sistemi	132
Amonyak Tampon Sistemi	132
İdrarın Asidifikasyonu	134



ASİT – BAZ DENGESİNDE RESPİRATUAR KONTROL.....	135
ASİT – BAZ DENGESİNDE RENAL KONTROL	135
Baz Fazlası/Eksiği	136
Anyon Açığı	136
MIKTÜRİSYON (ÜRİNASYON)	137
Piyelöreterik Peristaltizm	138
Mesanenin Boşaltma (Voiding) Sinyali.....	138
Üreterorenal Refleks	139
DIÜRETİKLER	139
RENAL FONKSİYON BOZUKLUKLARI	140

BÖLÜM 7 - SİNİR SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ

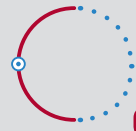
SİNİR SİSTEMİ ORGANİZASYONU	143
Temel Sinaptik Fonksiyon	143
NÖROTRANSMİTTERLER	144
Nörotransmitter Reseptörleri	145
KÜÇÜK MOLEKÜLLÜ NÖROTRANSMİTTERLER	145
Asetilkolin	145
Norepinefrin ve Epinefrin	146
Dopamin	148
Serotonin	149
Histamin	150
Glutamat	151
Aspartat	152
Gama-Aminobütirik Asit (GABA)	152
Glisin.....	153
Atipik (Sınıf 4 Küçük Moleküllü) Nörotransmitter: Pürinler.....	153
Atipik (Sınıf 4 Küçük Moleküllü) Nörotransmitter: Yağ asitleri.....	154
Atipik (Sınıf 4 Küçük Moleküllü) Nörotransmitter: Gazotransmitterler	154
NÖROPEPTİT (BÜYÜK MOLEKÜLLÜ) NÖROTRANSMİTTERLER.....	154
NÖRONDA ELEKTRİKSEL OLAYLAR.....	155
Postsinaptik Potansiyeller	155
Nöronlarda Sumasyon	156
Sinaptik İlişki ve Osilatör Devreler	157
SİNİR LİFİ (NÖRON) SINIFLAMASI	159
DUYU RESEPTÖRLERİ	159
SOMATİK DUYULAR	160
Taktiyosepsiyon.....	160
Termosepsiyon	162
Nosisepsiyon	163
DUYU YOLLARI	164
Dorsal Kolon – Medial Lemniscus (DCML) Sisteminin Özel Durumları.....	165
DUYU KORTEKSİ.....	166
SEREBRAL KORTEKSİN KATMANLARI	167
GÖZÜN TEMEL OPTİK ÖZELLİKLERİ	168
Akomodasyon Refleksi (Yakın Triadi).....	169
Görme Keskinliği.....	171
AKÖZ HUMÖR VE İNTRAOKÜLER BASINÇ	171
RETİNANIN YAPISI.....	172
Fotoreseptör Hücreler	173
GÖRME OLAYININ KİMYASI.....	174
Işık Maruziyetinde Rodopsin/ Renk Pigmenti Aktivasyonu	174
Transdusin Aracılı Sinyal Yolağının Susturulması.....	175
ON/OFF PATTERNİ	175
On/Off Devresi Modeli	177
IŞIĞA RETİNAL ADAPTASYON	179



GÖRME YOLLARI	179
GÖZ HAREKETLERİ	182
GÖZÜN OTONOM SİNİR KONTROLÜ	184
Işık (Pupil) Refleksi	184
İŞİTME ORGANI	184
KOHLER TÜY HÜCRELER	187
Sesin Frekansının (Tını) Ayırt Edilmesi	188
Sesin Şiddetinin (Gürültü) Ayırt Edilmesi	188
İŞİTME YOLLARI VE İŞİTME MERKEZİ	189
WEBER VE RINNE TESTLERİ	190
TAT DUYUSU	192
KOKU DUYUSU	193
SPİNAL KORDUN MOTOR FONKSİYONLARI	194
İskelet Kası Mekanoseptörleri	195
MOTOR FONKSİYONUN SANTRAL KONTROLÜ	198
Motor Sistemin Yolları	199
Beyin Sapı Retiküler Formasyonu	200
SEREBELLUM	200
BAZAL GANGLİYONLARIN MOTOR FONKSİYONLARI	202
VESTİBÜLER APARAT	204
Vestibüler Aparatta Sinyal Oluşumu	205
Vestibüler Aparatın Aktivasyonu	207
YÜKSEK KORTİKAL İŞLEMLERDE ASSOSİYASYON ALANLARI	208
Oksipitoparietotemporal Assosiyasyon Alanı	209
Prefrontal Assosiyasyon Alanı	210
BELLEK	210
Kısa Süreli Bellek	211
Uzun Süreli Bellek	211
BELLEĞİN TEMEL MOLEKÜLER OLAYLARI	211
OTONOM SİNİR SİSTEMİ	212
Sempatik Sinir Sisteminin Organizasyonu	213
Parasempatik Sinir Sisteminin Organizasyonu	215
Otonom Sinir Sistemi Etkilerine Örnekler	215
BEYİN – OMURİLİK SIVISI	216
Beyin – Omurilik Sıvısı Döngüsü	216
Beyin – Omurilik Sıvısının Kimyasal İçeriği	218
KAN – BEYİN BARIYERİ	218
UYKU	219

BÖLÜM 8 - ENDOKRİN SİSTEM FİZYOLOJİSİ

HORMONLARIN SINIFLAMASI	221
HİPOTALAMOPİTÜİTER AKS	221
NÖROHİPOFİZ HORMONLARI	223
Antidiüretik Hormon (ADH; vazopresin; arjinin vazopresin [AVP])	223
Oksitosin	223
ADRENAL (SÜRENAL) BEZ	224
Adrenal Korteks Tabakaları	224
Adrenokortikal Steroidojenez	224
Adrenokortikal Hormonların Taşınımı ve Eliminasyonu	225
Aldosteronun Fizyolojik Görevleri	226
Kortizolun Fizyolojik Görevleri	226
Adrenal Androjenlerin Fizyolojik Görevleri	227
Adrenal Medulla	228
Stres Yanıtında Adrenal Korteks ve Medulla Entegrasyonu	228
TİROİD BEZİ	229
Tiroid Hormonlarının Sentezi	229



Tiroid Hormonlarının Metabolizması.....	231
Tiroid Hormonlarının Fizyolojik Görevleri.....	231
Tiroid Bezi Sekresyonunun Düzenlenmesi.....	233
ENDOKRİN PANKREAS	233
Glukagon	234
İnsülin	234
İnsülin Sekresyonunun Hüresel Mekanizması	235
İnsülin Reseptörü ve İntrasellüler Yolakları.....	236
İnsülin Aracılı Glukoz Girişi.....	238
İnsülinin Adipoz Dokuya Etkisi.....	238
İnsülinin İskelet Kasına Etkisi	239
İnsülinin Karaciğere Etkisi.....	239
Diabetes Mellitus.....	240
Somatostatin, Pankreatik Polipeptit ve Pankreatik Ghrelin	240
GASTROİNTESTİNAL HORMONLAR	240
Gastrin	241
Gastrik Ghrelin	241
Kolesistokinin	241
Gastrik İnhibitör Peptit (Glukoz Bağımlı İnsülinotropik Peptit).....	242
Motilin	242
Sekretin	242
Glukagon benzeri peptitler.....	243
Peptit YY.....	243
Somatostatin	243
ENERJİ DENGESİNİN ENDOKRİN KONTROLÜ	244
Besin Alımı ve Enerji Dengesinin Hipotalamik Kontrolü	245
Leptin.....	247
BÜYÜME VE GELİŞME	248
Büyüme Hormonu.....	249
İnsülin Benzeri Büyüme Faktörleri.....	250
Büyüme ve Gelişmede Tiroid Hormonları.....	251
Büyüme ve Gelişmede Diğer Hormonlar.....	251
KALSİYUM, FOSFAT VE KEMİK METABOLİZMASI	251
Paratiroid Hormon	252
Vitamin D (Kalsiferol)	253
Kartilaj (Kıkırdak).....	255
Kemik Büyümesi ve Uzaması.....	255
BÖLÜM 9 - ÜREME SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ	
HİPOTALAMOPİTÜİTER-GONADAL AKS	261
Aktivin – Follistatin – İnhibin Sinyal Sistemi.....	261
GONADAL DİFFERENSİYASYON VE CİNSİYET	262
GONADAL STEROİDOJENEZ	264
KADIN ÜREME SİSTEMİ	266
Follikülojenez ve Oojenez	266
Ovulasyon ve Korpus Luteum	268
Menstrüel Siklus	270
Menopoz	273
ERKEK ÜREME SİSTEMİ	273
Spermatojenez	273
Erkek Üreme Sistemi Bezleri	275
Prostat Bezi.....	276
Seminal Veziküller.....	277
Bulboüretal (Cowper) Bezler	277
Semen İçeriği.....	277
PUBERTE	278



Adrenarş ve Pubarş	278
Gonadarş (Puberte Başlangıcı).....	278
Gonadarş İlişkili Değişimler.....	279
Mini Puberte	279
KOİTUS	280
Penis Ereksiyonu	280
Semenin Ejakülasyonu	282
Cinsel Birleşme	283
FERTİLİZASYON	284
GEBELİK.....	288
DOĞUM EYLEMİ	290
Faz 1 (Hazırlanma)	290
Faz 2 (Aktif Doğum).....	291
Faz 3 (İnvolüsyon/Puerperyum)	291
LAKTASYON.....	292

BÖLÜM 10 - GASTROİNTESTİNAL SİSTEM FİZYOLOJİSİ

ENTERİK SİNİR SİSTEMİ	295
GASTROİNTESTİNAL MOTİLİTE	295
Yavaş Dalga (Bazal Elektriksel Ritim).....	295
Dikensi Potansiyel	296
Özofageal Motilitenin Temel Özellikleri.....	297
Gastrik Motilitenin Temel Özellikleri	298
İntestinal Motilitenin Temel Özellikleri.....	300
BESLENME	301
GASTROİNTESTİNAL KISA REFLEKSLER	302
DEFEKASYON	302
TÜKÜRÜK SEKRESYONU	303
Tükürüğün Sindirim Enzimleri	305
Tükürük Sekresyonunun Kontrolü	305
GASTRİK SEKRESYON	305
Gastrik Asit Sekresyonu	306
Gastrik Asit Sekresyonunun Kontrolü	306
Diğer Gastrik Sekresyonlar	307
İNTESTİNAL MUKOZAL SEKRESYON.....	308
EKZOKRİN PANKREAS	308
Pankreatik Proteazlar.....	308
Pankreatik α -Amilaz	309
Pankreatik Lipazlar.....	310
SAFRA SEKRESYONU	311
Safra Asitleri	311
Safra Fosfolipitleri.....	312
Safra Pigmenti.....	312
BESİNLERİN SİNDİRİMİ VE ABSORPSİYONU	312
Karbonhidratların Sindirimi ve Absorpsiyonu	313
Yağların Sindirimi ve Absorpsiyonu	313
Lipoproteinler	314
Proteinlerin Sindirimi ve Absorpsiyonu.....	315
VİTAMİNLER.....	316
Vitamin A (Retinol).....	316
Vitamin B ₁ (Tiyamin).....	316
Vitamin B ₂ (Riboflavin)	316
Vitamin B ₃ (Niasin)	317
Vitamin B ₅ (Pantotenik Asit)	317
Vitamin B ₆ (Piridoksin)	317
Vitamin B ₇ (Biyotin)	317



Vitamin B ₉ (Folik asit).....	318
Vitamin B ₁₂ (Kobalamin).....	318
Vitamin C (Askorbik asit).....	318
Vitamin D (Kalsiferol).....	319
Vitamin E (Tokoferol).....	319
Vitamin K.....	319