



Sağlık Bilimleri için

KLİNİK BİYOKİMYA

Prof. Dr. Mustafa YÖNTEM

yaz
yayınları

Sağlık Bilimleri için

KLİNİK BİYOKİMYA

Prof. Dr. Mustafa YÖNTEM

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Fakültesi

Hemşirelik Bölümü

yaz
yayınları

2026

Sağlık Bilimleri için KLİNİK BİYOKİMYA

Yazar: Prof. Dr. Mustafa YÖNTEM

ORCID NO: 0000-0001-9350-8708

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

ISBN 978-625-8574-63-0

Ocak 2026 - Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

TAKDİM

Organizmalarda mevcut moleküler yapıları ve bunların dönüşümlerini inceleyen, bütün canlı bilimleri için vazgeçilmez bir öge konumunda olan **biyokimya**, sınırlarının belirlenmesi zor, çok geniş bir sahayı ilgilendirir; yeni araştırmalarla da genişlemeye devam etmektedir.

Kısaca ifade etmeye çalıştığımız bu bilim alanı, hayatın mucizevi bir düzenle akışını ve değişimlerini belirleme ve takip fırsatı oluşturur.

Biyokimya, hayat olaylarını inceleme, hayat üzerine düşünceler geliştirme ve bunları belgelemede çok önemli bir **anabilim** dalıdır; hayat olaylarının normalden sapması olan hastalıkların değişimlerine de eşlik eden moleküler değişimlerle de ilgilenmesi dolayısıyla daha da büyük bir önemlilik arz eder.

Biyolojik Kimya'nın kısaltılmış ama daha çok kullanılan şekli olan biyokimya, “**Fizyolojik Kimya**” olarak da ifade edilmektedir. Bu adlandırmayı, kapsam olarak, doğru bir ifade olarak görmüyoruz. Biyokimya'nın sağlıklı şartlardaki fizyolojik bilgi ve değerler yanında, Patolojik Kimya da diyebileceğimiz ve **Klinik Biyokimya** diye adlandırdığımız konuları vardır ki, bunlar, günlük hayatta daha da büyük bir yer tutmaktadır. Klinik Biyokimya daha çok bu alanda aktivite göstermektedir. Sağlık alanının, insan hayatındaki, toplum hayatındaki yeri dolayısı ile sağlıkla ilgili olmayan branşlardaki öğrencilerimiz bile konunun bu yönüne ilgi duymaktadırlar...

Hastalıklar sırasında oluşan değişimleri ve bu değişimlerin derecelerini belirlemek suretiyle doğru teşhis ve doğru tedaviye yönelebilir...

Normal değerlerin veya değişim değerlerinin deneysel olarak belirlenmesi ile ilgili bilgiler Pratik Biyokimya'yı oluşturmaktadır.

İşte önemini kısaca ifade etmeye çalıştığım hususlarla birlikte Biyokimya Pratikleri detayları ile beraber oldukça önemli bir konum kazanır. Elinizdeki bu kitap da Klinik Biyokimya yönü ağırlıklı olmak üzere, biyokimya pratiklerinin malzemesi, metotları, uygulamaları, hata kaynakları gibi konuları derli toplu vermekle rehber bir araç olacaktır.

Bu kitap daha çok öğrenci ihtiyaçlarını hedefleyerek hazırlanmış ise de, laboratuvar hekimlerinin, Yüksek Lisans ve Doktora öğrencilerinin, elhasıl laboratuvar da çalışan veya laboratuvarla ilgilenen herkesin yararlanabileceği - küçük hacimli- bir kitaptır. Her ne kadar öğrenci laboratuvarları hedeflenerek

hazırlanmış ise de klinik laboratuvarcılarının hatta klinikçilerin göz ardı edemeyecekleri özlü bilgiler vardır...

Doğru teşhis ve doğru tedavi, doğru sonuçlar veren bir laboratuvarıdan geçer... Öğrencilerime de sık sık tekrarladığım gibi “ en büyük yalancılardan birisi “ ”laboratuvarımda hiç hatalı sonuç çıkmaz” diye ” iddia edendir”.

Bu kitap okunduğunda da anlaşılacağı gibi, birçok kişiyle ve birçok faktörle bağlantılı hata kaynakları vardır... Bir biyokimya uzmanı hata ihtimalini sıfıra en yakın seviyede tutmak gayretiyle yorulur ve emek harcar...

Doğru teşhis ve doğru tedavi için doğru hedefler çabasında bir emekle ortaya konmuş bu eser biyokimya ve tüm ilim camiasına hayırlı olsun der; bundan sonra daha güzel baskılar olması için okuyucuların katkılarının da önemli olduğunu hatırlatarak yazarını tebrik ederim.

Prof. Dr. Mustafa ÜNALDI

NEÜ Meram Tıp Fakültesi

Biyokimya Anabilim Dalı

Emekli Öğretim Üyesi

ÖNSÖZ

Biyokimya, konu olarak insan zihnindeki düşüncelerin en karmaşığı olan hayatı ele alır. Hayat dediğimiz olay, sınırlı sayıda ve doğada nispeten yaygın olan elementlerden oluşur. Bir organizmayı oluşturan elementler canlı bünyesinde bileşikler veya moleküller halinde organize olmaktadır. Organizma bireysel yapısını, kendi kendisinin kontrol ettiği enerji dönüşümüyle devam ettiren bir varlıktır. Organizmalar belirli özelliklerle karakterize olurlar. Bunlar:

- ❖ Büyüme,
- ❖ Değişen şartlarda hayatın devamını sağlama,
- ❖ Kendi kendini onarma ve neslini devam ettirme,
- ❖ Bir uyarıcıya karşı kendiliğinden tepki gösterme.

Biyokimyayı daha geniş anlamda, biyolojik olayları biyokimyasal açıdan analiz eden bir bilim dalı olarak da tarif edebiliriz. Biyokimya aynı zamanda birtakım deneyler yaparak ve aletler kullanarak canlı sağlığı ile ilgili sorunlara da cevap aramaktadır. Biyokimyacının amacı ise; canlı hücrelerde görülen bütün kimyasal olayları moleküler düzeyde tam olarak anlamak, algılamak, analiz etmek ve yaşamın nasıl başlayıp devam ettiğini kavramaktır.

Klinik biyokimya ise; canlı hücre ve organizmalarda bulunan çeşitli moleküller ve bunların kimyasal reaksiyonları ile ilgilenen bilim dalıdır. Kapsamı hayatın kendisi kadar geniştir. Hayatın kimyasal temeline yönelik bilim olarak da tanımlanabilir. Normal biyokimyasal olaylar sağlığın temelidir. Bütün hastalıkların biyokimyasal bir temeli olduğundan biyokimya bilgisi, tüm sağlık bilimleri için vazgeçilmez bir unsurdur. Klinik biyokimya laboratuvarlarında, biyolojik materyallerde;

- Hastalıkların tanısı,
- Hastalıkların ayırıcı tanısı
- Hastalığın şiddetinin belirlenmesi,
- Hastalıkların benzerlerinden ayırt edilmesi,
- Hastalığın sağaltımının izlenmesi,
- Bulgu vermeyen bir hastalığın ortaya çıkarılması amacıyla laboratuvar analizleri yapılır.

Bu kitap daha önce bu sahada yazılmış Türkçe ve yabancı kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Özellikle yetişmemde emekleri olan hocalarım Sayın Prof. Dr. Mustafa ÜNALDI ve Sayın Prof. Dr. İdris MEHMETOĞLU ile şekillerin çizimlerini yapan öğrencim Serkan Yanıkses ile oğullarım Ahmet, M.Sami ve M.Emre'ye teşekkürü bir borç bilirim.

15 Ocak 2026

Prof. Dr. Mustafa YÖNTEM

Değerli

Annem ile

Rahmet ve minnetle andığım

Babama

En derin sevgi ve saygılarımla ...

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

İÇİNDEKİLER

I- KLİNİK BİYOKİMYA LABORATUVARINDA DİKKAT EDİLMESİ

GEREKEN HUSUSLAR	1
Kalibrasyon.....	3
Menüsküs	3
Laboratuvarda kullanılan malzemeler	4
LABORATUVAR MALZEMELERİNİN TEMİZLİĞİ	19
BİYOKİMYADA KULLANILAN SULAR	19
Deiyonize Malzeme Hazırlanması	20
Bikromat Solüsyonu	20
LABORATUVAR KAZALARI	20
Kimyasal Kazalar	20
Yanıklarda ne yapılır?	21

II- RUTİN BİYOKİMYA LABORATUVARINDA HATA

KAYNAKLARI	23
HATA KAYNAKLARI VE ÖNLEMLER	24
I- Numune Alınmadan Önceki Durumlara Bağlı Hatalar	24
II- Numune Alınırken Yapılabilen Hatalar.....	25
III- Örneklerin Laboratuvara Ulaştırılmasında Yapılabilen Hatalar.....	30
IV- Laboratuvarda Analize Hazırlanma Ve Hazırlama Hataları	31
V- Analiz Hataları	32
VI- Analiz Sonuçlarını Yanlış Rapor Etme Hataları.....	33
VII- Sonuçların Yanlış Değerlendirilmesi.....	34
VIII- Diyalog Hataları.....	35
IX- Laboratuvar Sonuçlarının Yorumlanması.....	35

III- ÇÖZELTİLER	39
ÇÖZELTİ HAZIRLANMASI	39
1- Gerçek Çözelti	40
2- Kolloid	40
3- Süspansiyon	40
KONSANTRASYON BİRİMLERİ.....	41
Molalite (m)	41
Molarite (M).....	42
Normalite (N)	43
Osmolarite	45
Osmolalite	45
Oral Rehidratasyon Sıvısının (ORS) Hazırlanması.....	46
Formalite (F)	46
Yüzde (%) Çözeltiler	47
Çözeltilerde Dilüsyon Teknikleri	50
 IV- KLİNİK BİYOKİMYA.....	51
A) ARANILAN MADDELERE GÖRE	54
1- Metabolitler	54
2- Enzimler	55
3- Vitaminler.....	55
4- Hormonlar	55
5- Organ veya sistemlerin fonksiyonlarını incelemek için tayin edilen maddeler ve bunlar için geliştirilmiş metotlar:.....	55
B) NUMUNE MİKTARINA GÖRE.....	55
1- Makro metotlar	55

2- Mikro metotlar	55
3- Semimikro metodlar	55
4- Ultramikro metodlar	55
C) KULLANILAN REAKTİFLERE GÖRE	56
1- Hazırlama solüsyonlarla çalışan metodlar	56
2- Hazır kitlerle çalışan metodlar	56
3- Dipstick adı verilen daldırma çubukları veya daldırma kağıtları ile çalışan kalitatif metodlar	56
D) ÇALIŞMA ŞEKLİNE GÖRE	56
1- Manuel metodlar	56
2- Otomatik metodlar	56
E) ÇABUKLUK BAKIMINDAN	57
F) ÖLÇME YÖNÜNDEN	57
I- KANTİTATİF METOTLAR	57
a) Gravimetrik metodlar	57
b) Volümetrik metodlar	57
1- Titrimetri (titrasyon)	57
2- Gazometri	60
c) Fotometrik metodlar	60
1) End-point okuma	61
2- Kinetik Okuma	64
Otoanalizör	66
3- Fleym Fotometre (Alev Fotometresi)	66
4- Atomik Absorbsiyon	67
5- Florimetre	68
6- Radyo Immuno Assay (RIA)	68

7- Enzim İmmuno Assay: EIA:.....	71
8- Florasan İmmuno Assay (FIA)	73
9- Turbidimetri.....	74
10- Nefelometri.....	74
11- Kemilüminessans.....	75
12- Elektrokemilüminessans (ECL)	75
13- İyon Selektif Elektrodlar (ISE)	75
14- Radyal İmmuno Diffüzyon (RID)	75
15- Flow Sitometri.....	76
16- Kromatografi.....	79
Temel Kromatografik Yöntemler.....	81
17- Elektroforez	87
Elektroforez Çeşitleri	88
18- Blotlama	95
a) Southern blot	96
b) Northern blot	97
c) Western Blot	97
d) Southwestern Blotlama	99
19- Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR: PZR)	99
PCR ve Önemi	103
PCR ÇEŞİTLERİ.....	103
a) Yuvalanmış (Nested) PCR.....	103
b) Demirlenmiş (Anchored) PCR	103
c) Asimetrik PCR.....	103
d) Ters (Inverse) PCR (IPCR).....	104
e) In Situ PCR	104

f) Çoklu (Multipleks) PCR	104
g) Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA (RAPD)	104
h) İmmuno PCR	105
i) Gap PCR	105
i) Real-Time PCR: Kinetik PCR: Homojen PCR: Kantitatif PCR: Eşzamanlı PCR: Gerçek zamanlı PCR	106
j) Hot start PCR	106
k) Touchdown PCR: İnen PCR	106
l) Katı (Solid) Fazlı PCR	107
m) Homopolimerli Polimeraz Zincir Reaksiyonu	107
n) Broad-Range veya Consensus PCR	107
o) Kantitatif Floresan Polimeraz Zincir Reaksiyonu (QF-PCR)	107
II- KALİTATİF METOTLAR	107
1- Renk Oluşumu Ve Bulanma Testleri	107
2- Gebelik Testi	107
3- Elektroforez	107
4- Mikroskopi	107
V- METOTLARDA ÖN İŞLEMLER	109
1- DEPROTEİNİZASYON	109
2- SÜZME	109
3- SANTRİFÜGASYON	109
4- DİYALİZ	110
5- DİLÜSYON (SULANDIRMA)	110
6- KROMATOĞRAFI VE ELEKTROFOREZ	110
7- BUZDOLABINDA BEKLETME	110

Kalite Kontrolü	110
LABORATUVAR MALZEMELERİNİN TEMİZLİĞİ	112
Kimyasal Temizlik Solüsyonları	112
STERİLİZASYON	113
Fiziksel Metotlar	113
Tindalizasyon	114
İnspizasyon.....	115
Filtrasyon	115
VI- KLİNİK BİYOKİMYADA NUMUNELER	117
KANIN FONKSİYONLARI	119
1- Solunum Fonksiyonu	120
2- Beslenme Fonksiyonu	120
3- Boşaltım Fonksiyonu: Ekskresyon: İtrah	120
4- Asit-Baz Dengesinin Korunması Fonksiyonu	121
5- Vücut Isısını Koruması Fonksiyon.....	122
6- Hormonların Taşınması Ve Metabolizmanın	122
7- Dokuların Su Ve Erimiş Madde Kapsamını.....	122
8- Koruyucu Fonksiyonu.....	122
9- Kanın Kendisini Koruması Fonksiyonu	123
NUMUNE OLARAK KANIN ALINIŞI.....	123
Vakuteynir Tüplere Kan Alınması	125
Tam Kandan Serum Elde Edilmesi	126
Numunelerin Santrifüj Edilmesi	126
Kan Örneklerinin Saklanması.....	127
Kan gazları.....	138

Kan Gazları ve pH sının Klinik Önemi	142
Kan pH sının Arttığı durumlar (alkalemi):.....	142
Kan pH sının Azaldığı durumlar (asidemi):	143
HEMOGLOBİN TAYİNİ (HB).....	144
1- Sahli Metodu İle Hemoglobin Tayini.....	145
2- Siyanmethemoglobin Metodu İle Hb Tayini	146
HEMATOKRİT DEĞERİ (HCT)	147
ERİTROSİT SAYIMI (RBC).....	148
LÖKOSİT SAYIMI (WBC).....	150
LAM METODU İLE KAN YAYMA: PERİFERİK YAYMA.....	151
Wright Boyası ile Boyama	152
Giemsa ile boyama	152
RETİKÜLOSİT SAYIMI	152
TROMBOSİT SAYIMI (PLT)	153
KANDAKİ ŞEKLİ ELEMENLARIN ELDE EDİLİŞ ŞEĞİLLERİ	155
Trombositlerin Elde Edilişleri.....	155
Lökositlerin Elde Edilişleri	155
Eritrositlerin Elde Edilişleri.....	155
Eritrositlerin İzotonik, Hipertonik ve Hipotonik Ortamda İncelenmesi	156
Eritrosit İndekslerinin Hesaplanması.....	156
Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV).....	156
Ortalama Eritrosit Hemoglobini (MCH).....	156
Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC)	157
Eritrosit dağılım genişliği (RDW)	157
PCT.....	157

VII- KAN GRUPLARI	159
1- AB0 KAN GRUPLARI.....	159
AB0 Uyuşmazlığı.....	161
2- RH KAN GRUPLARI	161
Rh Uyuşmazlığı.....	162
3- MNS KAN GRUPLARI	164
4- P KAN GRUBU	165
5- LUTHERAN KAN GRUBU.....	165
6- KELL KAN GRUBU	165
7- LEWİS KAN GRUBU	165
8- DUFFY KAN GRUBU.....	165
9- XG KAN GRUBU.....	166
10- DİĐER KAN GRUPLARI	166
ALTIN KAN GRUBU (RH NULL)	166
Altın Kan Grubu (RH Null) Nasıl Ortaya Çıktı?.....	166
KAN GRUPLARI ANALİZİ.....	168
a) Fayans Metodu İle Kan Grubu Tayini.....	168
b) Tüp Metodu.....	168
 VIII- CROS MATCHING	 169
FAYANS METODU İLE CROS MATCHİNG	169
TÜP METODU İLE CROS MATCHİNG	169
Donör Kabul Kriterleri	170
Donör Ret Kriterleri.....	170
KAN BİLEşENLERİ VE TRANSFÜZYON PRATİĞİ.....	172
KAN BİLEşENLERİ	173

Tam Kan	173
Transfüzyon Takibi	175
DİREK COOMBS	175
İNDİREK COOMBS.....	176
HEMAFEREZ (AFEREZ)	176
Aferez tipleri.....	177
AFEREZ TEKNİKLERİ.....	183
1. Santrifüj tekniği.....	183
2. Filtrasyon tekniği.....	183
3. Adsorbsiyon tekniği.....	183
Aferez-antikoagülasyon.....	184
IX- KARBONHİDRATLARI TANITICI TESTLER.....	185
MOLİSCH TESTİ.....	186
ANTRON TESTİ.....	186
BARFOED TESTİ	187
FEHLİNG TESTİ	188
BENEDİCT TESTİ.....	188
FİSCHER TESTİ	189
ALKALİLERİN ŞEKERLER ÜZERİNE ETKİLERİ.....	191
MOOR TESTİ.....	192
PİKRİK ASİT TESTİ.....	192
PENTOZLAR İÇİN BİAL TESTİ	193
KETOZLAR İÇİN SELİWANOFF TESTİ.....	193
İYOT TESTİ.....	194
TOLLENS TESTİ	195

KÖMÜRLEŞME DENEYİ	195
NİŞASTANIN HCL İLE HİDROLİZİ	196
NİŞASTANIN HİDROLİZİ	197
NYLANDER DENEYİ	199
GLİKOJENİN HİDROLİZİ DENEYİ	199
KAN ŞEKERİ (GLUKOZ)	200
GLUKOZ TAYİN METOTLARI	206
1- Kolorimetrik Metotlar	206
2- Enzimatik Metodlar	210
Karbonhidrat Metabolizması Bozuklukları	212
Glikojen Yapım Bozuklukları	212
Glikojen Yıkım Bozuklukları (Glikojen Depo Hastalıkları)	212
Fruktoz Metabolizması Bozuklukları	213
Galaktoz Metabolizması Bozuklukları	215
Glikoz Metabolizması Bozuklukları	218
Kan glukoz düzeyinin ayarlanması	218
a) Açlık Dönemi (Postabsorptive) Kan Şekeri: AKŞ	220
b) Yemek Sonrası (Tokluk: Postprandial) Kan Şekeri: TKŞ	220
c) Uzun Süren Açlık (Starvasyon) Kan Şekeri	220
Diabetes mellitus	221
a) Tip I Diyabet: Jüvenil Diyabet: Genç Tipi Diyabet	222
b) Tip II Diyabet: Erişkin Tipi Diyabet	222
c) Gebelik Diyabeti: (Gestasyonel Diyabet)	223
DİYABETİN BELİRTİLERİ	224
Diabet ve Enfeksiyonlar	225

İNSÜLİN DİRENCİNE NEDEN OLAN FAKTÖRLER.....	234
Aşırı Kilo.....	234
Fiziksel Aktivite Yetersizliği.....	235
Diyabet.....	235
D Vitamini Eksikliği.....	235
Polikistik Over Sendromu	235
İNSÜLİN DİRENCİNİN SEBEP OLDUĞU HASTALIKLAR	235
Metabolik sendrom	236
Metabolik sendrom risk faktörleri	237
Metabolik sendroma karşı yapılması gerekenler.....	238
PREDİYABETİK DİYABET: GİZLİ DİYABET	241
Diyabette tanı kriterleri	246
Glukoz Tolerans Testi (Şeker Yükleme Testi)	246
ORAL GLUKOZ TOLERANS TESTİ (OGTT)	248
Diyabette Karbonhidrat Metabolizma Bozuklukları	251
HİPOGLİSEMİ.....	252
a) Adrenerjik belirtiler	252
b) Nöroglikopenik belirtiler	252
Hipoglisemi tipleri.....	253
1- Yemeklerden sonra gelişen hipoglisemi	253
2- Açlık hipoglisemisi	253
Hipogliseminin sınıflandırılması	253
FRUKTOZ METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI	254
GALAKTOZ METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI.....	256
MANNOZ METABOLİZMASI	257

X- PROTEİNLERİ TANITICI TESTLER.....	259
AMİNOASİTLERİN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ	259
KROMATOĞRAFI.....	259
NİNHİDRİN REAKSİYONU	261
BİÜRET TESTİ.....	262
KSANTOPROTEİN REAKSİYONU	262
MİLLON REAKSİYONU	263
TRİPTOFANIN GLİOKSİLİK ASİT REAKSİYONU	264
KÜKÜRTLÜ AMİNOASİTLERİN REAKSİYONU	264
KAYNATMA VE KSANTOPROTEİN DENEYİ.....	265
KURŞUN SÜLFÜR OLUŞTURMA DENEYİ.....	265
TCA YÖNTEMİ.....	265
SOMOGY YÖNTEMİ (ÇİNKO SÜLFAT VE BAKIR HİDROKSİT YÖNTEMİ).....	266
ESBACH DENEYİ	266
HELLERİN HALKA DENEYİ	266
ZAYIF ASİTLER İLE DENATURASYON	266
KUVVETLİ ASİTLERLE DENATURASYON	268
HELLER HALKASI	268
KOLORİMETRE	268
End-Point Kreatinin tayini.....	270
Kan kreatininin arttığı patolojik haller:.....	271
KUNKEL FENOL DENEYİ.....	276
TCA İLE KOAGULASYON TESTİ.....	276
PAULY TESTİ.....	277
EHRLİCH REAKSİYONU	277

NİTROPRUSSİD TESTİ	278
SAKAGUSHİ REAKSİYONU	278
POTASYUM FERRİ SİYANÜR DENEYİ	279
KANDA BİÜRET METODU İLE PROTEYİN TAYİNİ	279
KAN PROTEİNLERİ	280
ALBUMİN TAYİNİ	284
LENFA	285
Lenfatik Sistem	285
ÖDEM	286
Transüda (t) ve Eksüda (t)	287
Transüdanın görüldüğü hastalıklar	288
Transüda ve Eksüda	291
AMİNOASİT METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI	292
Fenil alanin	292
KLASİK FENİLKETONÜRİ	292
ATİPİK FENİLKETONÜRİ	296
MATERNAL HİPERFENİLALANİNEMİ	296
SELİM İNATÇI HİPERFENİLALANİNEMİ	297
YENİDOĞANIN GEÇİCİ HİPERFENİLALANİNEMİSİ	297
HİPERFENİLALANİNEMİ NEDENLERİ	298
FENİLKETONÜRİ BELİRTİLERİ	299
TİROZİN	300
KALITSAL TİROZİNEMİ	300
SİTOZOL TİROZİN AMİNOTRANSFERAZ ENZİM YETERSİZLİĞİ... ..	301
OREGON TİPİ HİPERTİROZİNEMİ: RICHNER-HANHART SENDROMU: TİROZİNEMİ TİP II	301

YENİDOĞANIN GEÇİCİ HİPERTİROZİNEMİSİ.....	302
ALKAPTONÜRİ (HOMOGENTİSİK ASEDÜRİ)	302
DALLI ZİNCİRLİ AMİNOASİTLER.....	303
HİPERLÖSİN-İZOLÖSİNEMİ	303
HİPERVALİNEMİ.....	303
AKÇAAĞAÇ ŞURUBU KOKULU İDRAR HASTALIĞI TİP I:.....	303
DALLI ZİNCİRLİ KETOASİDÜRİ	303
AKÇAAĞAÇ ŞURUBU KOKULU İDRAR HASTALIĞI TİP II	305
AKÇAAĞAÇ ŞURUBU KOKULU İDRAR HASTALIĞI TİP III.....	305
TİAMİNE CEVAP VEREN DALLI ZİNCİRLİ KETOASİDÜRİ.....	306
KÜKÜRTLÜ AMİNO ASİTLER	306
HOMOSİTİNÜRİ	306
SİSTATİONÜRİ.....	308
SİSTİONAZ	308
GLUTATİONEMİ	309
HİPERLİZİNEMİ.....	310
HİPERPİPEKOLATEMİ.....	310
(ZELWEGER'İN SEREBROHEPATORENAL SENDROMU).....	310
HİSTİDİNEMİ	310
KETOTİK OLMAYAN GLİSİNEMİ.....	311
GENERALİZE AMİNOASİDÜRİLER.....	311
SİSTİNÜRİ.....	311
HARTNUP HASTALIĞI	313
Homosistinüri (Sistatyonin β -sentaz eksikliği)	313

AMİNO ASİT VE METABOLİTLERİNİN DEPOLANMASI İLE İLGİLİ BOZUKLUKLAR.....	316
Primer hiperoksalüri.....	316
SİSTİNOZİS.....	316
Alkaptonüri.....	316
PROTEİN METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI	317
Kan Proteinlerinin Klinik Önemi	317
Elektroforez ve Serum Proteinleri Analizi	318
SERUM PROTEİNLERİNDE DEĞİŞİKLİKLER	321
Disproteinemiler.....	321
Hiperproteinemi.....	321
Hipoproteinemi	322
ALBÜMİN	323
BÖBREK HASTALIĞININ BELİRTİLERİ	325
BESLENİM EKSİKLİĞİ (MALNUTRİSYON) İLE İLGİLİ DURUMLAR.....	328
ÜRE BİYOSENTEZİ.....	328
Kandaki üre seviyesi.....	330
ÜRE DÖNGÜSÜ BOZUKLUKLARI.....	331
ÜRE SİKLUSU BOZUKLUKLARI.....	331
ÜRE DÖNGÜSÜ BOZUKLUKLARININ BAŞLANGIÇ ŞEKLİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI	332
ÜRE SİKLUSU BOZUKLUKLARININ KLİNİK BULGULARI	333
HİPERAMMONEMİLER	334
Prenatal Tanı.....	336
Akut süreç tedavisi	337
Kronik süreç tedavisi.....	337
Amonyak Metabolizması.....	338

XI- LİPİDLERİ TANITICI TESTLER.....	341
TOTAL LİPİD TAYİNİ.....	341
HDL- KOLESTEROL TAYİNİ.....	342
KANDA KOLESTEROL TAYİNİ.....	344
KANDA TRİGLİSERİT TAYİNİ.....	344
LDL KOLESTEROL TAYİNİ	345
LİEBERMANN-BURCHARD REAKSİYONU	345
SALKOWSKİ TESTİ İLE KOLESTEROL TAYİNİ	346
SERUMDA SALKOWSKİ DENEYİ İLE KOLESTEROL TAYİNİ	346
KOLESTEROL İÇİN FORMALDEHİT TESTİ	346
KORONER ARTER HASTALIKLARI VE LİPİD METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI.....	347
I- Normal Arter Yapısı.....	347
II- Aterogenez İle İlgili Arter Hücreleri	348
III- Ateroskleroz Oluşumu.....	349
IV- Ateroskleroza Neden Olabilen Risk Faktörleri.....	350
Kardiyak Belirteçler.....	355
Koroner Arter Hastalıkları.....	355
YAĞ METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI.....	360
LİPİD METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI.....	361
KALITSAL HİPERLİPİDEMİ TİPLERİ	361
TİP I HİPERLİPİDEMİ (EKSOJEN HİPERTRİGLİSERİDEMİ).....	361
TİP II HİPERLİPİDEMİ (FAMİLYAL HİPERKOLESTEROLEMİ)	361
TİP II-A HİPERLİPİDEMİ (ESANSİYEL HİPERKOLESTEROLEMİ)....	362
TİP II-B HİPERLİPİDEMİ (MİKST HİPERLİPEMİ)	362
TİP III HİPERLİPİDEMİ (DİSBETALİPOPROTEİNEMİ).....	362

TİP IV HİPERLİPİDEMİ (AİLEVİ HİPERTRİGLİSERİDEMİ).....	362
TİP V HİPERLİPİDEMİ (MİKST HİPERTRİGLİSERİDEMİ).....	362
LİPİT DEPO HASTALIKLARI.....	363
1- GANGLİOSİDE LİPİDOSİS: TAY-SACHS HASTALIĞI.....	363
2- SULFATİT LİPİTOSİS: METAKROMATİK LÖKODİSTROFİ	363
3- CEREROSİDE LİPİTOSİS (GLİKOZİL SERAMİD LİPİTOZİS)	364
GAUCHER HASTALIĞI.....	364
4- SİFİNGOMYELİN LİPİDOSİS; NİEMANN - PİCK HASTALIĞI	364
5- GLİKOLİPİT LİPİDOSİS; FABRY'S HASTALIĞI	364
6- FUKOSİDOZ	365
7- GM2 - SANDHOFF HASTALIĞI.....	365
8- KRABBE HASTALIĞI.....	365
9- GM1 = YAYGIN GANGLİYOZİDOZ.....	366
XII- İDRAR	369
GLOMERÜLER FİLTASYON HIZI (GFR).....	370
GFR'un Ölçümü	371
İDRARIN İNCELENMESİ	377
A) İdrarın Fiziki Muayenesi.....	377
B) İdrarın Kimyasal Muayenesi.....	379
İdrarın Kimyasal Muayenesinde Yapılan Deneyler	380
İDRARDA KALİTATİF PROTEİN TAYİNİ	382
1- Tanret Metodu	382
2- Purdy Metodu	383
3- TCA (Triklor Asetik Asit) Metodu.....	383

İDRARDA KALİTATİF GLUKOZ TAYİNİ.....	386
1- Benedict Metodu.....	386
2- Fehling Metodu.....	386
3- Striple Glukoz Tayini	387
İDRARDA FRUKTOZ TAYİNİ	387
Seliwanof Testi.....	387
İDRARDA PENTOZ ARANMASI.....	387
İDRARDA LAKTOZ VE GALAKTOZ TAYİNİ (MUSİK ASİT TESTİ) .	388
İdrarda Laktoz Tayini (Rubner Testi).....	388
İDRARDA KETON CİSİMLERİ	388
İDRARDA ASETON TAYİNİ (LANGE TESTİ).....	388
ASETOASETİK ASİT TAYİNİ	389
1- Gerhardt Ferri Klorür Testi.....	389
2- Lindemann Testi.....	389
İdrarda β Hidroksi Butirat Tayini (Hart Testi)	390
İdrarda Bilirubin.....	390
İdrarda Kalitatif Bilirubin Tayini (Rosin Deneyi).....	390
Fouchet Testi.....	391
Gmelin Deneyi	391
İDRARDA ÜROBİLİNOJEN	392
İdrarda Kalitataif Ürobilinojen Tayini (Ehrlich Testi)	392
SAFRA ASİTLERİ TAYİNİ	392
İDRARDA PORFOBİLİNOJEN	392
İDRARDA GİZLİ KAN.....	393
İdrarda Gizli Kan Tayini (Benzidin Testi)	393
LÖKOSİT	394

SİLİNDİRLER.....	394
İDRARDA KALİTATİF KALSİYUM TAYİNİ (SULKOWİTCH TESTİ)	395
AMİNOASİDÜRİ	396
İdrarda Fenilprüvik Asit (Fenilketonüri).....	396
Alkaptonüri	396
C) Mikroskopik Muayene	397
İDRARIN SEDİMENT ANALİZİ.....	397
XIII- BÖBREK FONKSİYON TESTLERİ.....	399
I- GRUP BÖBREK FONKSİYON TESTLERİ.....	400
Proteinüriler	400
A) Glomerül Fonksiyonunu Gösteren Testler	402
XIV- FERTİLİZASYON BİYOKİMYASI	405
ERKEK ÜREME FİZYOLOJİSİ	408
ERKEK İNFERTİLİTESİ.....	409
Kadın Üreme Fizyolojisi.....	413
Puberte ve Menarş.....	423
Menopoz.....	426
GEBELİK TÜRLERİ	427
AMNİYON SIVISI.....	433
Amniosentez (Amniyon kesesinden sıvı alımı).....	435
Amnosentez gerektiren durumlar	435
Amniosentez yapmanın riskleri	436
Koryon villus örneklemesi (CVS)	438
Koryon villus örneklemesinin yapılma zamanı.....	438
Koryon villus örneklemesinin riskli olduğu durumlar.....	438

PRENATAL TANI.....	439
Gebelikte Maternal Komplikasyonların Araştırılması	441
İkili Test (11-14 testi).....	444
İkinci Trimester Tarama Testleri	444
Üçlü Test.....	444
Dörtlü Test	445
Entegre Tarama Testi.....	445
Beşli Test	446
Fetal DNA testi (Non-invaziv prenatal test (NIPT)) nedir?	446
Amino Asit Metabolizması Bozuklukları.....	448
ANNE SÜTÜ VE ÖNEMİ	448
Anne Sütünün Bileşimi.....	450
XV- SİNDİRİM SİSTEMİ	459
TÜKÜRÜK : SALYA	461
1- Parotis Bezi (25–30 gr)	461
2- Submandibüler Bez (8-10 gr)	462
3- Sublingual Bez (3–4 gr)	462
4- Bukkal Salyalar	462
Tanı materyali olarak tükürük.....	466
Otoimmün hastalıklar.....	466
Kardiyovasküler hastalıklar	466
Hormonal hastalıklar	466
Viral hastalıklar.....	466
Bakteriyel hastalıklar	467
Böbrek hastalıkları.....	467

Onkolojik hastalıklar.....	468
Psikiyatri.....	468
İlaç bağımlılıkları ve kullanılan ilaçların tespit edilmesi.....	468
Salyanın Fonksiyonları	469
Tükürük Sekresyon Bozuklukları.....	470
Tükürük Akış Hızını Etkileyen Fizyolojik Nedenler	471
Tükürük Akış Hızını Etkileyen Patolojik Nedenler	472
TER	473
ÖZOFAGUS (YUTAK) SALGISI	475
MİDE VE SEKRESYONU	475
Midenin Fonksiyonları	476
Mide Salgısı	476
Mide Suyunun Biyokimyasal Yapısı	477
Mide Salgılamasının Oluşu ve Mide Sekresyonunun Kontrolü	481
MİDE İLE İLGİLİ HASTALIKLAR.....	483
MİDE İLE İLGİLİ SEMPTOMLAR.....	484
MİDE SUYU ANALİZİ.....	487
Mide Suyunun Alınması.....	488
Mide Suyunun Bileşenleri	490
Serbest HCl.....	490
PANKREAS SALGISI.....	494
Pankreas Hastalıklarında Biyokimyasal Değişiklikler	496
SAFRA	497
Kolelitiazisin nedenleri	498
POTANSİYEL BOŞLUKLARIN SIVILARI.....	499
RİVALTA TESTİ	499

EKLEM SIVISI	500
BAĞIRSAKLAR	500
BARSAK SALGISI	502
XVI- BEYİN OMİRİLİK SIVISI.....	503
BOS OLUŞUMU VE İŞLEVİ.....	506
BOS Numunesi Alımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	506
Beyin Omirilik Sıvısında Protein Tayini	509
PANDY DENEYİ.....	511
BOS PROTEİNİ.....	511
BEYİN OMİRİLİK SIVISINDA GLUKOZ TAYİNİ.....	512
XVII- GAİTA: FEÇES: DIŞKI	515
1- GİZLİ KAN ARANMASI	516
2- STERKOBİLİNOJEN ARANMASI	516
3- NİŞASTA ARANMASI.....	517
4- YAĞ ARANMASI	518
GAİTADA PARAZİT	518
XVIII- KARACİĞERİN FONKSİYONLARI.....	519
Karaciğerin fonksiyonları.....	519
HEMOGLOBİN YIKIMI	525
Bilirubin Oluşumu	252
Bilirubin Metabolizması	526
SARILIK: İKTER.....	529

1- Pre Hepatik Sarılıklar : Hemolitik Sarılıklar	530
2- Posthepatik Sarılıklar : Tıkanma (Obstruktif) Sarılıklar	530
3- Hepatik Sarılıklar : Hepatosellüler Sarılık	530
Hiperbilirubinemiler	531
Ankonjuge Hiperbilirubinemi (İndirek bilirubinin arttığı durumlar)	531
YENİDOĞAN FİZYOLOJİK SARILIĞI.....	532
GİLBERT SENDROMU	533
CRİGLER-NAJJAR SENDROMU TİP I.....	533
CRİGLER-NAJJAR SENDROMU TİP II	533
KONJUGE HİPERBİLİRUBİNEMİ (DİREK BİLİRUBİNİN ARTTIĞI DURUMLAR)	534
DUBİN-JOHNSON SENDROMU (KRONİK İDİYOPATİK SARILIK)..	534
ROTOR SENDROMU	534
TOTAL BİLİRUBİN TAYİNİ	536
DİREK BİLİRUBİN TAYİNİ.....	536
PORFİRİYALAR.....	539
Porfirinler	539
Porfirinlerin Biyosentezi.....	541
Porfirin Bileşikleri	541
Porfiriler: Porfiriya (Vampir Hastalığı)	542
Klinik belirtilere ve porfirinin gelişim şekline göre porfiriaların sınıflandırılması	544
PRİMER PORFİRİYALAR.....	544
SEKONDER PORFİRİYALAR	545
PRİMER PORFİRİYALAR.....	545
ERİTROPOİETİK PORFİRİYALAR.....	545

HEPATOERİTROPOETİK PORFİRİA (HEP).....	546
HEPATİK PORFİRİYALAR.....	547
SEKONDER PORFİRİALAR	550
Porfiria Tanısı	551
Porfirilerde Tedavi	553
Hem biyosentezi	553
Hemoglobin Bileşikleri	555
β TALASEMİ.....	556
TALASEMİ MAJÖR.....	557
TALASEMİ MİNÖR.....	558
α TALASEMİ.....	559
ORAK HÜCRE ANEMİŞİ: SİCKLE-CELL ANEMİ	559
XIX- KLİNİK ENZİMOLOJİ	561
CPK : KREATİN FOSFOKİNAZ.....	566
LDH : LAKTAT DEHİDROGENAZ	567
AST : SGOT VE ALT : SGPT	568
ALP : ALKALEN FOSFATAZ.....	569
GGT: Γ GLUTAMİL TRANSFERAZ	570
5' NÜKLEOTİDAZ.....	571
AcP : ASİT FOSFATAZ	571
AMY : AMİLAZ	571
Enzimatik Aktiviteyi Etkileyen Spesifik Olmayan Fizyolojik	
Etkenler	574
ENZİMLERLE İLGİLİ DENEYLER	577
Enzimlerle İnorganik Katalizörlerin Karşılaştırılması.....	577

Tükürük Amilazının İşlevinin Gösterilmesi.....	578
Enzim Aktivitesine Sıcaklığın Etkisi	580
Katalaz enziminin etkisinin görülmesi	580
Peroksidazın etkisinin görülmesi	581
MnO ₂ 'in katalizörlüğünün incelenmesi	582
Katalazın etkisinin incelenmesi	583
Üreazın etkisinin incelenmesi.....	583
Lipazın etkisinin incelenmesi	583
ANAEROBİK GLİKOLİZ.....	584
Enzim ekstresinin hazırlanışı.....	586
XX- KAYNAKLAR.....	593
XXI- İNDEKS	603

Sağlık Bilimleri için

KLİNİK BİYOKİMYA

yaz
yayınları

YAZ Yayınları

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar / AFYONKARAHİSAR

Tel : (0 531) 880 92 99

yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com

ISBN: 978-625-8574-63-0



9 786258 574630