

DUSEM®

DİŐ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK SINAVI EĞİTİM MERKEZİ

2026 1. DUS'unda

120 SORUDA

114

Temel Bilim

39 soru

Klinik Bilim

75 soru

@dusemegitim

BIYOKİMYA

TIBBİ BİYOLOJİ & GENETİK

120/14

Biyokimya Konu Kitabımız toplamda
14 soruya referans vermiştir.

9/10

10 Biyokimya sorusunun 9'una referans vermiştir.



DUSEM®

DİŐ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK SINAVI EĞİTİM MERKEZİ

Değerli Hekim Arkadaşlar;

Öncelikle 26 Nisan'da yapılan DUS sınavında emeğinizin karşılığını almanızı tüm kalbimizle diliyoruz. Sonucun ne olursa olsun, bu yolculukta gösterdiğiniz azim ve disiplinin sizleri daima başarıya taşıyacağına inanıyoruz.

DUSEM kaynaklarımızın sınav sorularına verdiği **referans çalışmasını sizlerle paylaşmaktan gurur duyuyoruz.**

Eğitmenlerimiz titizlikle hazırladıkları çalışma kapsamında, **120 sorunun 114'ine kaynaklarımızdan birebir karşılık gelen sayfa ve içerikleri işaretlemiştir.** Bu süreçte en çok önem verdiğimiz nokta, referansların gerçekten birebir örtüşmesi olmuştur. Meslektaşlarımızın, alakasız ya da kenarından yakalanmış referansların güvenilir olmadığını çok iyi bildiklerinin farkındayız. Bu nedenle yalnızca doğru ve net örtüşen referansları dikkate aldık.

Bizim için asıl değer, referans sayısının fazlalığından ziyade **öğrencilerimizin kursumuz aracılığıyla elde ettikleri net kazanımlardır.** Eğitmenlerimiz, kaynaklarımızdaki bilgileri öğrencilere en anlaşılır ve kalıcı biçimde aktarmayı esas almakta ve bu hassasiyetle çalışmalarını sürdürmektedir.

Bu titizlikle hazırlanmış ve birebir sorularla örtüşen referanslarımızı sizlere **DUSEM'in güvenilirliği ve 14 yıllık tecrübesinin bir yansıması olarak gururla sunuyoruz.**

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 7

7. Miyeloperoksidaz (MPO) enziminden zengin hücre hangisidir?
Nütrofil

İLGİLİ NOTLAR

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Karbonhidratlar

DUSEM



Şekil: Pentoz fosfat yolu

PENTOZ FOSFAT YOLUNUN KONTROLÜ

- Hız kontrolü enzimler, **glukoz-6-fosfat dehidrogenaz (G6PD)** ve **glukonat-6-fosfat dehidrogenaz**dir. Ana kontrol G6PD basamağıdır. Bu enzim NADPH tarafından inhibe edilir, **NADP+** ve **İnsülin** ile aktive edilir.

NADPH Kullanım Yolları:

1-İndirgeyici Biosentez Reaksiyonları: Yağ asidi ve steroid biosentezinde NADPH yüksek enerjili bir bileşik olarak sentezde rol alır.

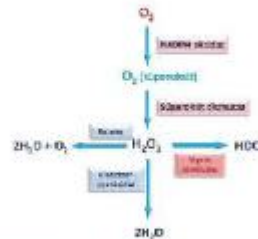
2-H₂O₂'nin Redüksiyonu: H₂O₂ reaktif oksijen radikaldir. Hücre organelleri ve membranlar üzerinde zararlı etiden sorumlu dejeneratif hastalıklar, kanser ve yaşlanmada rol oynar. Glutasyon peroksidaz enzimi glutasyon yardımıyla H₂O₂'yi zararsız hale getirir. Bu reaksiyon sırasında okside glutasyon ve H₂O oluşur. Okside glutasyonun fonksiyonunu geri kazanması için yeniden indirgenmesi gerekir, bunu da **NADPH** kullanan glutasyon redüktaz sağlar.



Şekil: H₂O₂'nin eliminasyonu

Temel Bilimler 7, soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026
Sayfa 063

Hayvan ve mikroorganizm organizmaları hücreleri ve membranlarında hem oksijene bağımlı hem de bağımlı olmayan bölümleri öldürme mekanizmaları vardır. En etkili, oksijen bağımlı olan myeloperoksidaz sistemidir. Fagositler öldürdükten sonra, NADPH oksidaz, moleküler oksijeni süperoksit çevirir. Süperoksit, süperoksit dismutaz ile H₂O₂'e, bu da Myeloperoksidaz ile Klor iyonları kullanarak hipoklorit çevirir ve fagosit edilen bakteriler öldürülür.



Şekil: Bakterilerin Oksijen Kullanarak Öldürülmesi

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 18

18. Enzim aktivitesinin düzenlenmesinde en sık kullanılan kovalent modifikasyon...?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Enzimler

- Enzim aktivitesini inhibe eden etkilere **negatif** etkilendir, artırılana **pozitif** etkilendir denir.
- Allosterik enzimler, zellikle çok sayıda alt ünite içerirler (kuaterner yapıda) metabolik yolları başlatıp, katabolizm için irreversibl hız kontrolü basamağı kataliz ederler.
- Substratın kendisinin aynı zamanda etkilendir olması **homotropik** etki olarak tanımlanır; genellikle pozitif etki gösterir (oksijenin hemoglobine bağlanması).
- Bu durumda, enzim üzerinde bir bölgede bir substrat molekülünün bağlanması, diğer substrat bağlayan bölgelerin katalitik özelliklerini güçlendirir, yani bölgeler arasında **kooperativite** vardır.
- Etkilendir substrat değil de başka küçük bir moleküle (genellikle o yolların son ürünü), bu etkiye **heterotropik** denir.



Şekil: Allosterik Enzimlerin Cinliği

+ Allosterik enzimlerin her-substrat konsantrasyonu cinliği Michaelis-Menten cinliği gibi hiperbolik değil.

Temel Bilimler 18. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 030

4. Kovalent modifikasyon

- Özellikle enerji metabolizmasında birçok enzim bu yolla regüle edilebilir. Enzimün protein yapısında yer alan serin, treonin veya tirozin amino asitlerinin -OH grubuna, fosfat gruplarının eklenmesi veya ayrılması yoluyla olur.
- Bu fosforilasyon bir protein kinaz ailesince gerçekleştirilir; fosfat vericisi ATP'dir. Hücrede protein fosfatazlarla da geri döndürülebilir.



Şekil: Kovalent Modifikasyon

- Fosforilasyon, proteinin aktivitesini artırır veya azaltır. **Kinaz ve fosfataz reaksiyonlarında Mg²⁺ kofaktörlüğü unutulmamalıdır.**

+ Genel olarak insülin etkisinde (anabolik yollarda) aktif enzimler defosforile formda, glukagon etkisinde (katabolik yollarda) aktif enzimler fosforile formda bulunur.

5. Enzim sentezi ve yıkımı

- Enzimlerin fonksiyonel miktarlarını sentez hızları ve yıkım hızları belirler. Sentezin artması ve yıkımın azalması enzimin miktarını artırırken, sentezin azalması ve yıkımın artması enzimin miktarını azaltır. Enzim sentezi genelde artan substratların tarafından indüklenirler. Ancak bazı enzimler indüklenemez.
- Son ürün enzim sentezini baskılayabilir. Buna ürün **feedback represyonu** denir. Tüm bu düzenlemeler enzimlerin aktivitesini düzenleyen faktörler içinde en yavaş olanıdır.

İLGİLİ NOTLAR

Enzim aktivitesinin düzenlenmesinde beklenen soruydu. Kovalent modifikasyonda kinaz grubu enzimler fosfat ekler, fosfatazlar ise eklenen fosfatı çıkarır. Bu şekilde enzimler aktive-inhibe edilir. Reaksiyonlarda magnezyum kofaktörlüğü unutulmamalıdır. Devam sorusu olarak allosterik enzimlerin genel özellikleri beklenmelidir.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 19

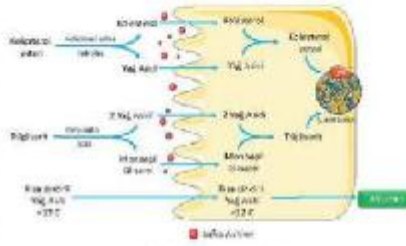
19. Lipidlerin emilimi sonrası şilomikronlar aracılığıyla kas ve yağ dokusuna taşınan triaçilgliserollerin gliserol ve yağ asitlerine dönüşümünde görevli enzim...?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Lipidler

- **Sekretin:** Pankreasın bikarbonatın zengin salgısı uyararak mideden gelen asidik içeriği nötralize eder.
- **Kolelitokinin:** Safra salgısı ve pankreasın sindirim enzimlerinin boroğa geçişini sağlar. Mide harsketlerini yavaşlatarak, mide içeriğinin boroğa boşalmasını geciktirir.

- **Pankreatik lipaz,** triçilgliseridde 1 ve 3. karbonuna bağlı olan yağ asitlerini hidroliz eder. **2 tane** serbest yağ asitli ve monoçilgliserol oluşur.
- **Kolesterol ester hidrolaz,** kolesterol esterlerini hidroliz eder, serbest kolesterol ve yağ asidi açığa çıkar.
- **Fosfolipazlar,** fosfolipidlere etki ederek sindirimini sağlar.
- **Kısa ve orta zincirli yağ asitleri (<12 Karbon)** sindirim ve emilimi için miçel oluşumuna ihtiyacı duymadan direkt olarak emilir. albumin ile taşınarak portal sisteme geçerler.
- **Enzim lipidler** (Kısa ve orta zincirli yağ asitleri hariç) başlıca mukozasında yerleşen sentez edilmeden sonra büyük bir yoğunluğu şilomikronların yapısında katılarak önce lenf damarlarına ve daha sonra sistemik dolaşıma geçerler.



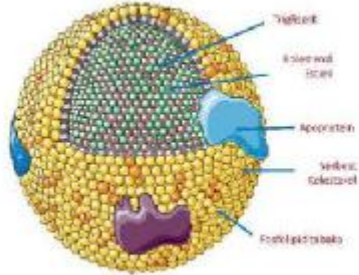
Şekil: Lipidlerin emilimi

Lipid Sindirim Enzimleri

Enzim	Kaynak	Fonksiyon	Özellikler
Temel Bilimler 19. soru Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 072			
Lipoprotein lipaz	Kepiller damar duvarı	Şilomikron ve VLDL içindeki TG'leri yitirir	Apo C II ile aktifler. Heparin tarafından plazmaya çalınır
Hormon duyarlı lipaz	Yağ hücreleri	Çözümlü TG'leri yitirir	cAMP bağımlı. Protein kinaz A aktifler
Asit lipaz	Mide	Hücre içi lipid sindirimi	Asit pH'da optimum etkilidir
Hepatik lipaz	Karaciğer	HDL2'nin HDL3'e dönüştürülmesini sağlar	Androjenler tarafından aktive, östrojenler tarafından inhibe edilir

LİPOPROTEİNLERİN YAPISI VE METABOLİZMASI

- Lipidler hidrofilik oldukları için kanda lipoprotein adı verilen suda çözünür makromoleköl kompleksleri içinde taşınırlar.



Şekil: Lipoprotein yapısı

İLGİLİ NOTLAR

Kanda bulunan şilomikron ve VLDL içindeki trigliseritleri hidrolize edip yağ asitlerinin dokuda yeniden trigliserit olarak depolanmasını sağlayan lipoprotein lipaz sorgulanıyor. Derslerde üstüne basa basa beklediğim sorulardan biriydi. Lipoprotein lipazı APO CII ve insülinin aktive ettiği unutulmamalıdır.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 19

19. Lipidlerin emilimi sonrası şilomikronlar aracılığıyla kas ve yağ dokusuna taşınan triaçilgliserollerin gliserol ve yağ asitlerine dönüşümünde görevli enzim...?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Lipidler

Temel Bilimler 19, soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 374

- **Lipoprotein lipaz enzimi** kapiller damar duvarında bulunur. Şilomikronlar Apo CII ile lipoprotein lipaz aktive edilerek, böylece yapılarındaki triaçilgliseridleri hidrolize ederek yağ asitlerini dokuya bırakır, şilomikron kalıntısı haline dönüştürür.
- Daha sonra HDL'den aldıkları Apo CII'yi geri verirler. Karaciğere gidecek Apo E yardımıyla receptörle aracılıklı endozitoz ile hücre içine alınarak elimine edilirler.
- **Heparin**, lipoprotein lipazın plazmaya geçişini artırır.

Şilomikron:

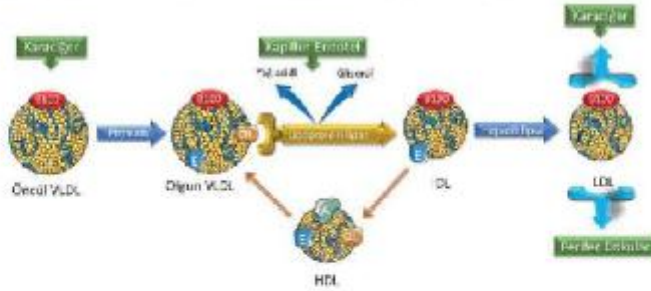
- Tüm lipoproteinler içinde hacimce en büyük olanıdır.
- Miktar ve oran olarak en fazla lipid (en çok triaçilgliserid) içerir.
- En az protein ve fosfolipid içerir.
- Şilomikron ile taşınmayan lipid: serbest yağ asitler.



Şekil: Şilomikron metabolizması

ÇOK DÜŞÜK DANSİTELİ LİPOPROTEİNLER (VLDL):

- Karaciğerde sentez edilir. Tamamı **görece endojen sentezlenen triaçilgliserid ve kolesterolü taşır**makta.
- **Apolipoprotein B100** taşıyıcı Apo C ve Apo E ise kanda HDL'den alınır.
- %85-90 lipid (%55 triaçilgliserid, %20 kolesterol) ve %10-15 proteinden oluşmaktadır.
- Elektroforezde oluştuğu bandı nedeniyle **pre-β lipoproteinler** olarak anılır.
- Apo B sentezi bozulursa şilomikron ve VLDL oluşumu mümkün olmaz.
- VLDL şilomikron gibi, **Apo CII ile lipoprotein lipazı aktive eder**, yapılarındaki triaçilgliseridleri hidrolize ederek yağ asitlerini dokuya bırakır, orta dansiteli lipoprotein (**IDL**) haline dönüştürür.
- IDL Apo C'yi HDL'ye geri verirken geride Apo E kalır. IDL hepatic lipazın etkisiyle Apo E'yi kaybeder ve LDL'ye dönüştürülür. VLDL'in yaklaşık yarısı LDL'ye dönüştürülürken, kalan yarısı da IDL yapısında karaciğer tarafından elimine edilir.



Şekil: VLDL metabolizması

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 20

20. Elektron taşıyıcı moleküllerden olan NADH ve NADPH'nin vitamin öncülü...?

İLGİLİ NOTLAR

Sınavın en kolay sorusu, NADH ve NADPH içinde Niasin bulunur. Devam sorusu olarak NADH ve NADPH kullanan enzimlere dikkat edelim.

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Vitaminler

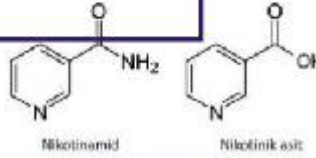
DUSEM

Riboflavin Eksikliği

Temel Bilimler 20. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 147

NIASİN (B3 VİTAMİNİ)

- Niasin (nikotinik asit) ve nikotinamid piridin türevi olup B3 vitamin etkil gösterebilir.
- Nikotinamid, nikotinik asidin amid formudur, **NAD+** ve **NADP+**'nin yapısında yer alır.
- NAD^+ many. enzimi ile NADP^+ 'ye dönüştürken, kofaktaz enzimiyle kalırs NAD^+ 'ye dönüştürülebilir.
- Niasin, tahınlık, soya ve diğer tahınlardan elde edilen nişastalar gibi sınırlı miktarda da triptofandan sentezlenir.
- Triptofandan niasin sentezinde görev alan piridoksin (B6 Vitamin) eksikliğinde sakonlar niasin eksikliği gelişebilir.
- Nikotinik asit, lipofil önleyerek serbest yağ asitlerini ve trigliserid sentezini azaltır. Kolesterol sentezi üzerine inhibisyon etkilidir. Bu etkiyi yitiririnden hiperlipidemi tedavisinde kullanılır.



Şekil: Nikotinamid ve Nikotinik asit yapıları

Niasin Eksikliği

Temel Bilimler 20. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 147

- Nikotinamid adenin dinükleotid (**NAD+**) ve fosforile formu nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (**NADP+**) oksidasyon-redüksiyon reaksiyonlarında hidrit iyonu gelinde elektron taşıyan **dehidrogenaz** enzimlerinin koenzimi olarak görev yaparlar.

- NAD^+ ve NADP^+ 'nin redükte formları sırasıyla NADH ve NADPH 'tir. NADH katabolik reaksiyonlarda, NADPH ise indirgeyici biyosentez reaksiyonlarında görev alır.

BIOTİN (H VİTAMİNİ)

- Karboxilasyon reaksiyonlarında koenzim olarak görev yapar. CO_2 'yi bağlayarak sübstrata aktarır.
- Diyet ile alınabileceği gibi bağırsakta bakterilerce de sentezlendiği için eksikliği nadirdir.
- Çiğ yumurtada bulunan avidin proteini biotine bağlanarak emilimi engeller.

Biotin'in görev yaptığı önemli reaksiyonlar

- Asetil KoA karboxilaz: Yağ asidi sentezinde hız katalayıcı basamak ($\text{asetil KoA} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{malonil-KoA}$).
- Piruvat karboxilaz: Glukoneogenezin ilk basamağı ($\text{piruvat} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{oksalasetat}$).
- Propionil KoA karboxilaz: Tek karbon yağ asidi yıkımında ($\text{propionil-KoA} \rightarrow \text{metilmalonil-KoA}$).
- β -metil krotanil KoA karboxilaz: Lysin ve izoprenoid birimlerini yıkar.

Biotin Eksikliği:

- Çizik eksikliğinde oluşan cilt bulguları ile benzer klinik oluşur: Alopesi, dermatit, glossit, iştah kaybı, bulantı, depresyon ve halsizlik, gibi bulgular görülebilir. Laboratuvar olarak propionil asidemi ve kökük asitler anlamlıdır.

Biotin karboxilasyon reaksiyonlarında kullanılır ancak biteneler de vardır:

- K vitaminiye bağlı karboxilasyon faktörlerinin (2,7,9,10) karboxilasyonu
- Karboxil fosfat sentezi
- Pürin nükleotid sentezi

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 21

21. Glukoz için en yüksek Km değerine sahip olup kan glukoz düzeylerine orantılı olarak glukozun karaciğer hücresine alınmasını sağlayan GLUT proteini...?

İLGİLİ NOTLAR

DUSEM

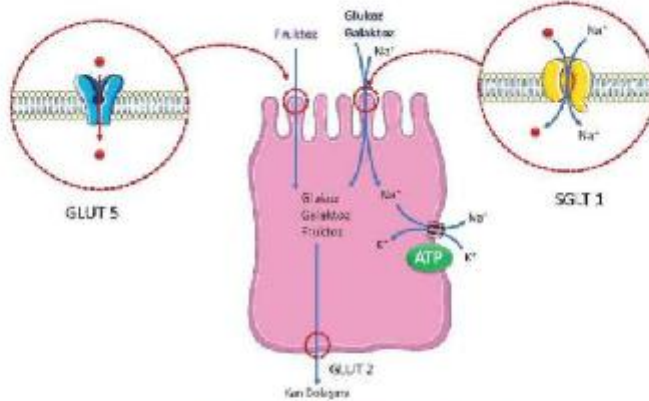
Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Karbonhidratlar

Hücre İçinde Glukozun Transferi ve Çözülmesi Yolları

Temel Bilimler 21. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 044

		(İlgilili yüksek)
GLUT-2	KC, Pankreas (β hücreleri), İnce bağırsak	Glukozun hızlı yalalanması ve salınmasını sağlar. Km yüksek (İlgilili düşük)
GLUT-3	Bezin, Floretilin	Glukozu afillitesi en yüksek, Km düşük (İlgilili yüksek)
GLUT-4	Kas ve yağ dokusu	İnsülin ile uyandırılan fak GLUT
GLUT-5	İnce bağırsak, testis	Fruktozu bağırsaktan taşıyıcı
GLUT-7	Karaciğer (Mikrosomal)	Endoplazmik retikulumdan serbest glukozun çıkmasını sağlar
GLUT-9	Böbrek	Glukozu ilgili diğerleri, Örnek asit taşıyıcı
SGLT1	İnce bağırsak ve Böbrek	Sekonder aktif taşıyıcı Na ile birliktedir glukoz emilimi (ATP bağımlı) Na bağımlı taşıyıcılar Florizin ve ouabain ile inhibe olur.
SGLT2	Böbrek	Böbrekten Na ile birlikte glukoz gen emilimi (ATP bağımlı) Depagliflozin, kanepliflozin ve empagliflozin ile inhibe olur.

- ↳ İnsülin ile uyandırılan: GLUT-4
- ↳ Glukozu afillitesi en yüksek olan: GLUT-3
- ↳ Glukozun hızlı yalalanması ve salınması: GLUT-2
- ↳ Fruktozu taşıyıcı: GLUT-5
- ↳ ATP bağımlı taşıyıcı: SGLT
- ↳ Hücre içinde bulunan: GLUT-7



Şekil: İnce bağırsaktan monosakkaritlerin emilimi

- ↳ Karaciğer, beyin, ve eritrositlerde glukoz transportu insülininden bağımsızdır.

GLİKOLİZ

- Tüm hücrelerde glukoz'un yıkılarak ATP şeklinde enerji ve TCA döngüsü için yalıtı bileşimlerinin ürettiği metabolik yoldur. Ayrıca glüköz ve fruktoz gibi diğer heksozlar da enerji elde için bu yolda metabolize edilirler.
- Bu yolda görevli tüm enzimler sitozoldedir
- 1 molekül Glukoz'un enzimatik olarak yıkılması ile 2 molekül Piruvat oluşur.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 22

22. Peptid yapıli hormonlardan biri olmayan hormon...?

İLGİLİ NOTLAR

Polipeptid, protein, glikoprotein yapıli hormonların sentez yeri ribozomlardır (GER ve golgi). Steroid yapıli hormonlar ve aminoasitten sentezlenenler enzimatik olarak sentezlenir.

9

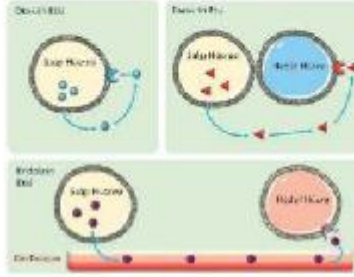
HORMONLAR

HORMONLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Hormonlar, endokrin bezlerden tarafından salgılanan ve hedef dokuda biyolojik etkilerini reseptörler aracılığı ile gösteren özelleşmiş moleküllerdir.
- Enerji metabolizmasının regülasyonu, büyüme, gelişme, üreme, stresse karşı yanıt, su ve minerallerin metabolizmasının regülasyonu ve sindirim gibi birçok farklı alanda görev alırlar.

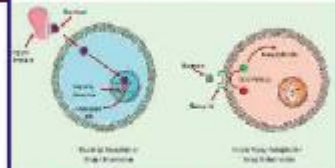
Hormonlar, etki etkileri hedef hücrelerin durumuna göre:

1. **Otokrin Etkili Hormonlar:** Sentezlenen hormonlar sadece sentezledikleri hücelere etki ederler.
2. **Parakrin Etkili Hormonlar:** Sentezlenen hormonlar salgılandığından sonra, çevre hücelere veya yakın mesafedeki hücelere etki ederler.



Şekil: Etki mekanizmalarına göre hormonlar

salgılanarak kana karışır ve uzak mesafedeki hedef



Şekil: Reseptörlerin yerleşim yerine göre hormonların sınıflandırması

Temel Bilimler 22. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026
Sayfa 158

Hormonlar sahip oldukları kimyasal yapıya göre:

1. **Aminoasitlerden enzimatik olarak sentezlenenler:** Katekolaminler, adrenalin, norepinephrin, dopamin, T3 ve T4, serotonin, melatonin.
2. **Polipeptid hormonlar:** İnsülin, glukagon, büyüme hormonu, parathormon, prolaktin vb.
3. **Glikoprotein yapıli hormonlar:** hCG, TSH, FSH, LH.
4. **Steroid yapıli hormonlar:** Östrojen, progesteron, testosteron, kortizol, aldosteron.

Hormonların Sınıflandırılması

	GRUP I HORMONLAR	GRUP II HORMONLAR
Hormon Yapısı	Steroidler, T3 ve T4, tiroksin ve kaltsin	Peptid, protein, glikoproteinler, aminoasitten türetilenler
Çözünürlük	Lipofilik	Hidrofilik
Kanda Taşınması	Transport proteinleri	Serbest
Plazma yarı ömrü	Uzun	Kısa
Reseptör Yeri	İntraselüler	Plazma membranı
Etki Yolu	Reseptör-hormon kompleksi	cAMP, cGMP, IP3, İnzulin kinaz

+ Peptid, protein, glikoprotein yapıli hormonlar ribozomal olarak (GER ve golgi) sentezlenirken, steroid yapıli olanlar ve aminoasitten türetilenler enzimatik olarak sentezlenir.

HORMON ETKİSİNİN GENEL MEKANİZMALARI

- Hormonlar, membranda veya hücrenin içinde bulunan reseptörüne bağlanarak metabolik etkilerini gösterirler. Bir hormon farklı reseptörlerini bağlanarak farklı etkilere ortaya çıkarabilir.
- Hormonların biyolojik etkileri reseptöründen ayrılması ile son bulur.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 22

22. Peptid yapıli hormonlardan biri olmayan hormon...?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Hormonlar

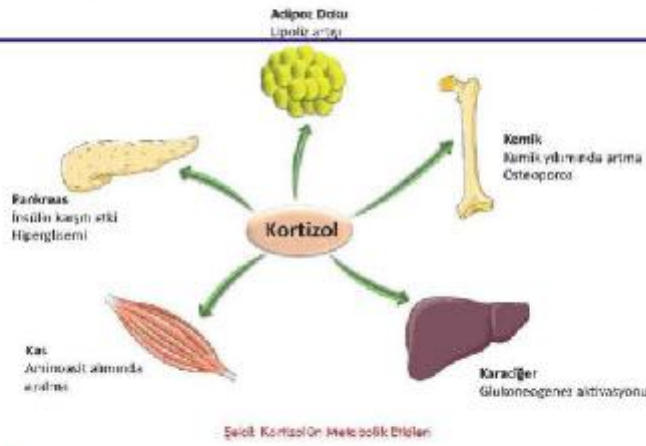
Mineralokortikoidler

Temel Bilimler 22. soru

Biyokimya Düs. Konu Kitabı-2026 Sayfa 166

Glukokortikoidler

- Kortizol bu grubun en önemli hormonudur.
- Kortizol, stres hormonudur. Glukoneogenezi uyararak kan glukoz düzeyinin arttırır.
- Protein sentezini inhibe eder, yağları artırır, amino asitleri glukoneogeneze yönlendirir. Böylece örneğin kas yıkımını da artırır.
- Yağ dokusundan yağ asitlerinin mobilizasyonu ve plazmaya geçişlerini hızlandırır.
- Kortizolün fosfolipaz A2 inhibisyonu sayesinde inflamasyonu baskılayıcı etkileri vardır.
- Glukokortikoidlerin aşırı salgılanması Cushing hastalığına, eksikliği ise Addison hastalığına yol açar.



Androjenler

- Dehidroepiandrosteron (DHEA) androjenlerin öncüsüdür.
- Adrenalde seks steroidleri sentezi oldukça sınırlıdır, sentez ağırlıklı gonadlarda olmaktadır.
- Testislerde androstenediondan testosteron, overlerde ise estrojenler sentezlenir. Korpus luteumda da androstenediondan progesteron sentezlenir.

TESTİS HORMONLARI

- Testosteron periferde 5- α -redüktaaz enzimiyle potent form olan dehidrotosterona dönüştür. Sınırlı miktarda aromatisasyon sonucu estradiole dönüştür. Estradiolün etkilerinde fizyolojik rolü belli olmamakla beraber, ileri yaş ve karaciğer yağlanması gibi oluşan jinekomasilerin alibi yetersiz sebebi olduğu düşünülmüştür.
- Testosteron ve dehidrotosteronun fizyolojik etkileri: Sekonder seks karakterlerinin gelişimi, seksüel farklılaşma, spermatogenez ve protein sentezi üzerinden maskülen yapının oluşturulmasıdır.

OVER HORMONLARI

- Overde granuloza hücrelerinde sentezlenen en temel batojen tipi estradiol'dür (E_2). Gebelik döneminde baskın olan tip **estrilol** (E_3), menopoz sonrası hakim olan da **estrone**'dir (E_1). Östrojenler genel olarak folikül gelişimi ve ovulasyonu düzenlerler.
- Korpus luteum hücrelerinde sentezlenen progesteron gebeliğin ve laktasyonun devamını sağlar.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 27

27. IgM'nin doğru özelliği hangisidir?
Komplemanı bağlayarak opsonizasyon yapar

İLGİLİ NOTLAR

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Aminoasitlerin Metabolizması

DUSEM

- Emzirme döneminde anne sütünden bebeğe geçerek pasif bağışıklama ile bebeği korur.
- Antiviral etki en güçlü immunoglobulindir.

Temel Bilimler 27. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 113

IgM

- Antijen ile karşılaştığında ilk olarak üretilen pentamer yapıda antikorudur.
- Ig M'deki pentamerik yapı J zinciri ile oluşturulur.
- Yapısal olarak büyük olduğu için placentadan geçemez.
- En fazla antijen bağlayan antikorudur.
- Kompleman fiksasyonu yapar, invazyon yapan mikroorganizmalara karşı etkilidir.

IgD

- Fonksiyonu net değildir.
- Serumda ve B hücrelerinin yüzeyinde tespit edilmiştir.

IgE

- Hc parçası ile bezelli ve mast hücrelerine bağlı olarak bulunur; Hb parçası ile antijen bağlandığında, hücreden histamin ve vazodilatör mediyatörlerin salınmasına yol açar.
- Sonuç etkileri diğer kinden ve vazodilatasyon sonucu alerji ve anafilaktik semptomların etkisindedir.

- + Akut enfeksiyonda ilk olarak üretilen → IgM
- + En çok antijen bağlayan → Ig M
- + En büyük yapıya sahip olan → IgM
- + Kanada en fazla bulunan → Ig G
- + Maltozdan koruyucu → Ig A
- + Neonatal ilk sentezlenen → Ig M
- + Alerjide ve hipersensitivitede artan → Ig E
- + Ig'lerin bozıp sardine belirleyen → Ağır zincir
- + J proteinini bulunan → Ig M ve Ig A

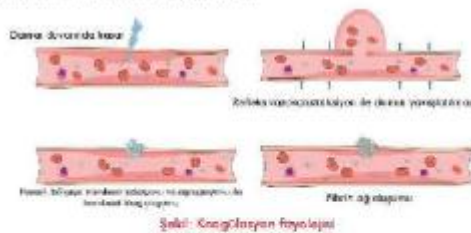
PIHTILAŞMA PROTEİNLERİ VE KOAGÜLYASYON

- Damar duvarında meydana gelen bir hasar kanamaya yol açar. Hemostazın sağlanması amacıyla trombositler, endotel hücreleri, pıhtılaştırma proteinleri ve fibrin yam sistemini sağlıklı olarak kanıyı pıhtılaşmaya yönlendirir.
- Koagülasyon sisteminin aktivasyonu zarar gören damar duvarında delik aralığına çıkan trombositlerin kollajen ile teması ile tetiklenir ve pıhtılaşma başlar.

Hasar sonrası meydana gelen olaylar

1. Hasar gören damarda oluşan vazokonstriksiyon için **refleks vazokonstriksiyon** oluşur.

2. Damar digne kaybı engellemek üzere, hasarlı bölgede **Von willebrand faktör aracılığı ile trombositler kollajene bağlanırlar**. Trombositlerin aktivasyonu ve agregasyonu sonucu zayıf trombosit tıkaçı oluşur (**primer plak**). Endotel hasarının küçük olduğu durumlarda kanamanın durması için yeterlidir. Hasar daha büyük ise, pıhtılaşma kaskadı devreye girer.



3. Koagülasyon faktörlerinin aktivasyonu sonucu oluşan **trombin, fibrinogeni fibrine dönüştürür**. Fibrin ağ yapısı oluşturularak ve trombositleri sararak sağlam pıhtı yapısı oluşur (**sekonder plak**). Fibrin polimerizasyonu ile oluşan pıhtı, Faktör XIII aracılığı ile, çapraz bağlarla stabilize edilir.
4. Pıhtı plazmin tarafından parsiyel ya da komple çözülür.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 29

29. "Genom gardiyarı" olarak bilinen tümör supresör gen hangisidir?
p53

İLGİLİ NOTLAR

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Nükleotid Metabolizması

+ DNA replikasyonu S evresinde, hataların tamiri ise G2 evresinde yapılır.



G₂ dönemi: Normal hücre fonksiyonlarının devam ettiği dönemdir. Süresi hücreden hücreye farklılık gösterir. Bu dönemde hücre temel fonksiyonlarını yerine getirir.

Şeşil Hücre siklusu

HÜCRE SIKLUSU KONTROL NOKTALARI

Hücre siklusunun dört önemli kontrol noktası bulunmaktadır. Bu kontrol noktalarından biri yanlış çalışırsa sonuçları şunlardır:

Temel Bilimler 29. soru

Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 138

G1 Kontrol Noktası

- G1 evresinin sonunda bulunan düzenleme noktası siklusun S dönemine geçişini kontrol eder. Büyüme faktörlerinin varlığı ve hücrenin gerekli büyümeyi sağlamış olması durumunda S dönemine geçer, aksi halde hücre G0 evresine yeniden döner. Bu kontrol noktasında ayrıca DNA hasarları kontrol edilir, eğer DNA'da hasar oluşursa p53 (tümör baskılayıcı) artışı ile siklus G1 evresinde durdurulur.

G2 Kontrol Noktası

- Bu kontrol noktasında, replikasyonda defektli veya hasarlı DNA oluşumu durumunda siklus durdurulur. G2 kontrol noktasının ana görevi S evresinin hatalı olarak tamamlandığının denetlenmesidir. Bu evrede hatalı DNA'nın tamiri sağlanırsa engellenen bölümler tekrar siklus devam edebilir.

Metafaz Kontrol Noktası

- Mitoz bölünmesinde kromozomlar ekvatoriyal düzlemde daireselce dairesel olarak iğ ipliklerine bağlanmıştır. Bu bölünme durur. Temel amaç kromozomların yavru hücrelere tam ve eşit olarak geçmesini sağlamaktır.

MİTOZ BÖLÜNME

- Mitoz bölünme organizmanın hem büyümesi hem de yenilenmesi için gereklidir. Ökaryotlarda bölünme yaklaşık 1-3 saat sürer. Mitoz bölünme 5 evreye ayrılır: Profaz, metafaz, anafaz, telofaz ve sitokinez.

Profaz

- Duplike sentrioller nükleusun dışındaki iki yanına kayar; nükleus kaybolur ve nükleer zar parçalanmaya başlar. Kondensin kompleksleri, replike kromozomlara bağlanarak kromatin ipliklerini yoğunlaştırır; kalınlaşır ve kalınlaşır; böylece kromozomlar mikroskop altında belirginleşir.
- Oluşan mitoz iğ iplikleri, kromozomların kinetokorlarına bağlanır ve kromozomları ekvatoriyal düzleme yönlendirir.
- Bu düzenleme, iki yavru hücreye eşit genetik materyal aktarımını sağlamak için kritik öneme sahiptir.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 37

37. Hücre zarından protein yardımı olmadan geçen...?

İLGİLİ NOTLAR

9

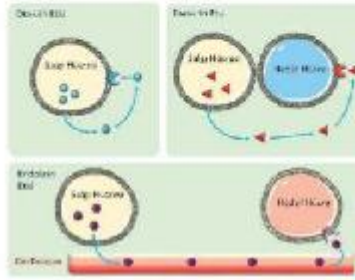
HORMONLAR

HORMONLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Hormonlar, endokrin bezlerden tarafından salgılanan ve hedef dokuda biyolojik etkilerini reseptörler aracılığı ile gösteren özelleşmiş moleküllerdir.
- Enerji metabolizmasının regülasyonu, büyüme, gelişme, üreme, stresa karşı yanıt, su ve minerallerin metabolizmasının regülasyonu ve sindirim gibi birçok farklı alanda görev alırlar.

Hormonlar, etki etkileri hedef hücrelerin durumuna göre:

1. **Otokrin Etkili Hormonlar:** Sentezlenen hormonlar sadece sentezlendikleri hücelere etki ederler.
2. **Parakrin Etkili Hormonlar:** Sentezlenen hormonlar salgılandığından sonra, çevre hücelere veya yakın mesafedeki hücelere etki ederler.

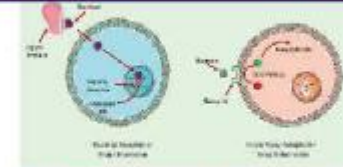


Şekil. Etki mekanizmalarına göre hormonlar

Temel Bilimler 37. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 158

Hormonlar sahip oldukları kimyasal yapıya göre:

1. **Aminoasitlerden enzimatik olarak sentezlenenler:** Katekolaminler, adrenalin, norepinefrin, dopamin, T3 ve T4, serotonin, melatonin.
2. **Polipeptid hormonlar:** İnsülin, glukagon, büyüme hormonu, parathormon, prolaktin vb.
3. **Glikoprotein yapıli hormonlar:** hCG, TSH, FSH, LH.
4. **Steroid yapıli hormonlar:** Östrojen, progesteron, testosteron, kortizol, aldosteron.



Şekil. Reseptörlerin yerleşim yerine göre hormonların sınıflandırması

Hormonların Sınıflandırılması

	GRUP I HORMONLAR	GRUP II HORMONLAR
Hormon Yapısı	Steroidler, T3 ve T4, tiroksin ve kaltsiyol	Peptid, protein, glikoproteinler, aminoasitten türetilenler
Çözünürlük	Lipofilik	Hidrofilik
Kanda Taşınması	Transport proteinleri	Serbest
Plazma yarı ömrü	Uzun	Kısa
Reseptör Yeri	İntraselüler	Plazma membranı
Etki Yolu	Reseptör-hormon kompleksi	cAMP, cGMP, IP3, İnzozin kinaz

+ Peptid, protein, glikoprotein yapıli hormonlar ribozomal olarak (GER ve golgi) sentezlenirken, steroid yapıli olanlar ve aminoasitten türetilenler enzimatik olarak sentezlenir.

HORMON ETKİSİNİN GENEL MEKANİZMALARI

- Hormonlar, membrandan veya hücrenin içinde bulunan reseptörüne bağlanarak metabolik etkilerini gösterirler. Bir hormon farklı reseptörlerine bağlanarak farklı etkilere ortaya çıkarabilir.
- Hormonların biyolojik etkileri reseptöründen ayrılması ile son bulur.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 37

37. Hücre zarından protein yardımı olmadan geçen...?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Hormonlar



Şekil: Feed-back inhibisyon

Hormon inaktivasyonu:

- Hormonlar fizyolojik görevlerini yerine getirdikten sonra bazı hormonlar inaktivasyon sonucu atılır.
- Genellikle steroid yapıli hormonlar konjugasyon sonucu suya atılır. Protein yapıli hormonlar ise endositozla hücre içine girer ve lizozomal proteazlarla yıkılır.

Hormonların Sınıflandırılması

A- Membran Reseptörlerine Bağlanan Hormonlar

1- İkinci Haberci Olarak cAMP Kullanan Hormonlar:

Adenilat siklaz aktivasyonuyla cAMP düzeyini artırır:

- FSH
- LH
- TSH
- hCG
- Melanosit uyandırıcı hormon (MSH)
- Anti-östrojenik hormon (ADH)
- Glukagon
- ACTH
- Kalanolin
- Parsi hormon (PTH)
- β -adrenajik katolikolaminler
- Lipotropin (LH)

Adenilat siklaz inhibisyonuyla cAMP düzeyini azaltır:

- Anjiyotensin II
- Asetilolin
- Alfa2-adrenajik katolikolaminler
- Somatostatin

2- İkinci Haberci Olarak cGMP Kullanan Hormonlar

- Nitrik oksit
- Atrial nötröjenik peptid (ANP)
- Brain nötröjenik peptid (BNP)

3- İkinci Haberci Olarak İnozitol Trifosfat (IP3) ve Kalsiyum Olan Hormonlar:

- Alfa1-adrenajik katolikolaminler
- Kalanolinler
- Anjiyotensin II
- Tirotropin salıcı hormon (TRH)
- Oksitosin
- Asetilolin (muskarinik)
- Grelin
- ADH
- Ghrelin
- P maddesi

4- İkinci Haberci Olarak Bir Kinaz veya Fosforilaz Şeklinde Olanlar

- İnsülin
- Büyüme hormonu (GH)
- Plazental Laktajin
- Epidermal büyüme faktörü

Temel Bilimler 37. soru

Biyokimya Düs Konu Kitab-2026 Sayfa 162

B- Hücre içi reseptörlerine bağlanan Hormonlar

- Androjenler / Östrojenler
- Kortizol
- Aldosteron
- Progesteron
- Tiroid hormonları
- Kalanolin
- Retinoik asit

HİPOFİZ HORMONLARI

- Hipofiz, aden ve nörehipofiz olarak ikiye ayrılır. Adenohipofiz, hipofiz ön lobe, ara lobe ve saptin büyük kısmını, nörehipofiz ise arka lobe ve saptin kulanana kapsar.
- Hipofizer hormonların salınması en az bir hipotalamik hormonun kontrolü altındadır. Hipotalamik hormonlar, hipotalamus ile hipofiz ön lobe birbirine bağlayan bağıli bir portal sistem yoluyla ön lobe ulaşır.
- Ön hipofizin en karakteristik fonksiyonu, diğer iç salgı bezlerinin hormon sentez ve salgılanmasını etkilemesidir.

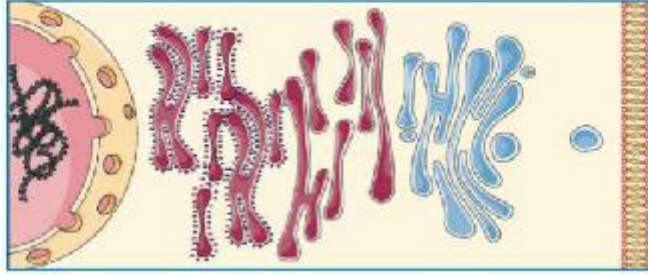
Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 38

38.

Lizozomal proteinlere mannoz 6-fosfat işareti eklenmesi...?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Hücre ve Organeller



Nükleus GER DER Golgi Membran

Şekil: Nükleus-GER-Golgi ilişkisi

RİBOZOM

- Protein sentezi ile ilgili organeller: Sitoplazmada serbest halde ya da GER üzerinde bulunurlar. Serbest ribozomlar hücre içinde kalacak proteinlerin sentezini sağlarlar. İki alt birimden oluşurlar. Ultracentrifüjasyon sonucu yoğunluklarına göre **prokaryot ve mitokondriyal ribozomlar 70S (30S + 50S), ökaryot ribozomlar ise 80S (40S + 60S) yapısındadır.**
- Ribozomlar, mRNA ve tRNA bağlama bölgeleri bulunmaktadır.

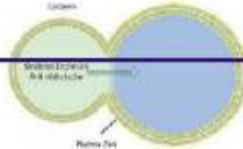
LİZOZOM

- Hücreye dışarıdan alınan veya hücre içinde bulunan tüm maddeleri sindirebilme yeteneğine sahip asit hidrolazlar ile dolu vezikül yapıdadır. Lizozomal enzimler optimum etkinliklerine sahip pH'da (yaklaşık pH 4,5-5) çalışır.

Temel Bilimler 38. soru

Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 008

- **Primer Lizozomlar**, golgi kompleksinde sentezlenir ve sitozola gönderilir. Endositoz ile vezikül olarak hücre içine alınan maddeler primer lizozom ile birleşerek sekonder lizozomu oluşturur. Oluşan yarı vezikül içinde sindirim sağlanır.
- Membrandan gelen veziküller klatrin ile kaplıdır. Golgiden gelen veziküllerdeki enzimler ise **Mannoz-6-P** ile işaretilenir.
- **Uzun ömürlü hücre içi proteinlerin yıkımı ATP** harcanmaksızın lizozomlarda olur. **Kısa ömürlü proteinlerin yıkımı ise, ATP ve ubiquitin'e bağımlı olarak proteazom kompleksinde gerçekleşir.**
- Eğer enzim etkinliği oluşup oluşmadığını belirlemek için lizozom içinde depolanan ve klinik tablo oluşur.
- Sitosa tedavisinde kullanılan birçok lizozomal enzimleri **rekombinant** hale getirir.



Şekil: Lizozom ve Endosom

PEROKSİZOM

- Peroksizomlar nevesit peroksisomalara bölünmesi ve/veya ER'den karniyonlaşma yoluyla oluşur.
- Peroksizomda hem H₂O₂ üreten enzimler hem de H₂O₂'yi yıkan **katalaz enzimini yüksek miktarda bulunur.**
- Yağ asitleri ve diğer lipitlerin [**plazmalojenler**, kolesterol, safra asitleri], pirüvate ve amino asitlerin metabolizmalarında rol oynar.
- Çok uzun zincirli yağ asitlerinin beta-oksidasyonu peroksisomlarda olur. Oksidasyon ile 5-8 zincirli yağ asidine **kaat**lıktan sonra beta oksidasyon için mitokondriye gönderilir.
- Peroksizom oluşum bozukluğu durumunda oluşan tablo **Zellweger sendromu'dur.** Çok uzun zincirli yağ asitlerinin yıkımı defektli olduğu için birikimleri şu konusudur. Diğer bir klinik tablo ise her yağ asidi α -oksidasyon defektli olan **Refsum hastalığı** ve çok uzun zincirli yağ asitlerinin peroksisomda taşınma defektli: **Adrenolekoadistrofi** dir.

İLGİLİ NOTLAR

Beklenen DUS sorusu, konu kitabında tam üç farklı yerde bahsettiğim **mannoz-6-fosfat** geldi. Derslerde "bu kadar özet bir kitapta bir terim 3 kez yazılıyorsa kesin gelecek" demiştim. Devam sorusu "**klatrin reseptör aracılı endositozda kullanılır**" beklemek gerekir.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 39

39. DNA replikasyonu sırasında meydana gelen bir hatalı baz eşleşmesini tamir eden..?

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Nükleotid Metabolizması



Şekil: DNA replikasyonu

- DNA replikasyonunun hatasız olarak tamamlanması gerekir. **DNA polimeraz II** enzimi ise DNA tamirinde rol oynar.
- Sentezin tamamlanması için RNA primerinin uzaklaştırılması ve yerine DNA zinciri sentezlenmesi gerekir. **DNA polimeraz Fii** ekzonükleaz aktivitesi ile RNA primerini ayırır. Yerine polimeraz aktivitesi ile deoksiribonükleotidleri koyarak 5' → 3' yönünde DNA sentezler. Son olarak RNA primeri yerine geçen yeni zincir ile önceden sentezlenen zincirler **DNA ligaz** tarafından fosfodiester bağı ile birleştirilir. Bu işlem için ATP, AMP'ye kadar yıkılarak elde edilen 2 yüksek enerjili fosfat bağı kullanılır.

+ DNA polimeraz I, sentez yönünde 5' → 3' polimeraz aktivitesine ek olarak hem 5' → 3' ekzonükleaz hem de 3' → 5' ekzonükleaz aktivitesine sahiptir.

Temel Bilimler 39. soru
Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026
Sayfa 126

Dna Replikasyonunda Görevli Enzimler

Enzim	Kopyasyon başlama noktasını belirler. ATP gerektirir.
DnaA proteini	
Halkız (DnaB)	DNA'nın iki zincirini birbirinden ayırır. ATP gerektirir.
SSBP	Tek zincir bağlayıcı protein.
DNA primaz (DnaG)	RNA yapısında primer sentezler.
DNA polimeraz III	Yeni sentezlenen zincirlerin 5'-3' yönünde sentezini sağlar.
DNA polimeraz I	RNA yapısındaki primerleri uzaklaştırır ve oluşan boşluğu doldurur.
DNA ligaz	Okazaki fragmanlarını birbirine bağlar.
Topolizomaz	Süperesomal (supercoiled) oluşumunu engeller.

Temel Bilimler 39. soru

Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 126

Ökaryotik DNA polimerazlar

Ökaryotik polimerazlar	Başlıca görevi
DNA polimeraz alfa	Primer sentezi
DNA polimeraz beta	DNA tamiri
DNA polimeraz delta	DNA zincir uzaması, DNA tamiri
DNA polimeraz epsilon	Lider zincir sentezi, DNA tamiri
DNA polimeraz gama	Mitokondriyal DNA sentezi

Mitokondriyal DNA

- Mitokondriyal prokaryotik benzer dönelik çembersel çift iplikli DNA'ya (mtDNA) sahiptir. mtDNA histon proteinleri ile paketlenmez ve nödeozom yapısı oluşturmaz.
- Mitokondriyal sahip oldukları 2 adet rRNA ve 22 tRNA sayesinde proteinlerin bir kısmını sentezleyebilirler.
- mtDNA'nın büyük bir kısmı transkripsiyona uğradığı için, hücre DNA'sına göre yüksek bir mutasyon oranı içerir.
- Sperm hücresinden ovuma aktarılan mitokondri bulunmadığından tüm mitokondriyal kalıtım gösteren hastalıklar maternal kalıtım gösterirler.

İLGİLİ NOTLAR

DNA sentezinde görev alan polimerazların 3'-5' ekzonükleaz aktivitesi vardır.

Bu aktivite ile zincire nükleotid eklendikten sonra, geriye dönüp yeni eklenmiş nükleotidlerin doğru olup olmadığı (proofreading = hata okuma ve düzeltme) kontrol edilir ve yanlış eklenmiş nükleotidler çıkarılarak yerine doğruları yerleştirilir.

Seçeneklerdeki tek polimeraz DNA Polimeraz delta doğru yanıt oldu.

Soru kökü ve çözümü: Temel Bilimler 40

40. Okaryotik hücrelerde protein kodlayan genlerin transkripsiyon sonrası süreçlerinde yanlış olan?

İLGİLİ NOTLAR

Bu soru DUS için 3. mRNA modifikasyon sorusu. mRNA'nın 5' ucunda GTP'den şapka, 3' ucunda ise poliadenil kuyruk bulunur.

DUSEM

Biyokimya, Tıbbi Biyoloji & Genetik / Nükleotid Metabolizması

2. RNA polimeraz II

Nükleotid mRNA'lara öncülük **hnRNA** ve **snRNA**ları sentezlerler.

Ökaryotik RNA promoter bölgeden önce tanıma bölgeleri olarak TATA (Hogness box) ve "CAAT box" nükleotid dizileri görev yaparlar. RNA polimeraz veya başlangıç faktörleri buraları tanıyarak bağlanırlar.

3. RNA polimeraz III

Nükleotid **tRNA**, **5S rRNA** ve bazı **snRNA**lar gibi küçük RNA'ların sentezinden sorumludur.

4. Mitokondriyal RNA polimeraz:

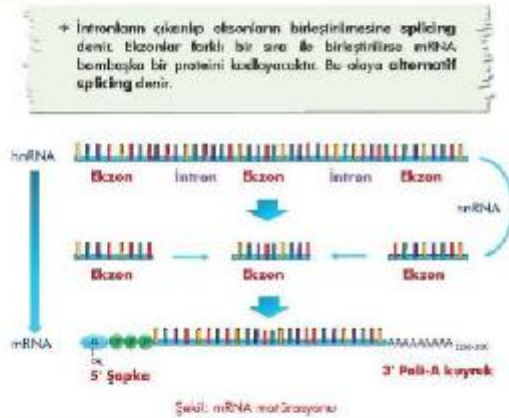
Bakteriyel polimeraza benzer bir tek RNA polimeraz bulunur.

Temel Bilimler 40. soru

Biyokimya Düs Konu Kitabı-2026 Sayfa 132

RNA'nın Post-transkripsiyonel Modifikasyonu:

- Primer transkript, lineer bir kayıttır. Hem prokaryot hem ökaryot tRNA ve rRNA'ların primer transkriptleri nükleotid ile post-transkripsiyonel modifikasyona uğratılırlar. **Prokaryotik mRNA aynı kalır, ökaryotik mRNA ise modifiye olur.**
 - **rRNA**; hem prokaryot hem ökaryotikler **455** öncü moleküllerinden sentezlenir.
 - **tRNA**; hem prokaryot hem ökaryotikler uzun ömürlü moleküllerden sentezlenir. Ribonükleaz adı verilen enzimler primer transkripti bazı yerlerinden koparmak gerekli değişimleri gerçekleştirirler. Daha sonra tRNA'lar daha ileri değişime uğrayarak belirli bir amino asit ile özgün hale gelirler. **CCA dizisi** bir nükleotid dizisiyle 3'terminal ucuna eklenir ve spesifik bazların modifikasyonu ile oligonükleotid bazlar oluşur.
 - Ökaryotik mRNA; primer RNA transkripti (**hnRNA**), sitozolik mRNA'da bulunan diziler içerir. Çeşitli modifikasyonlara uğrar:
1. **5' ucuna başlık**: İlk maydanoz galektik başlık bir 7-metilguanozindir ve mRNA'nın 5' ucuna bağlanır. Enzim nükleer guaniltransferazdır. Bu eklenme translayonun başlamasını kolaylaştırır. Bu başlığı olmayan mRNA'lar yeterince translayona uğrayamazlar.
 2. **Poli-A kuyruğunun eklenmesi**: 3' ucunda adenin nükleotidleri içeren bir zincirdir. Bu kuyruk, transkripsiyondan sonra nükleer poli-A polimeraz ile eklenir. mRNA'nın nükleustan çıkmasını kolaylaştırır. **Histon proteinlerini kodlayan mRNA'lar, poli(A) kuyruğuna sahip değildir.**
 3. **Intronların uzaklaştırılması**: Ökaryotik mRNA'nın matürasyonu için protein kodlamayan RNA dizilerinin (intron) uzaklaştırılması gerekir. Çerçüğe kodlayan diziler **ekzon** denir, birleşerek matür mRNA'yı oluştururlar. **Bu düzenlemede snRNA ve small nükleer ribonükleoprotein (snRNP) görev alır.**



DNA ve RNA Sentez Karşılaştırması

REPLİKASYON	TRANSKRİPSİYON
Tam genin kopyasıdır.	Geninle sadece ilgili genin RNA sentezidir.
Okuma yönü 3'→5'	Okuma yönü 5'→3'
Sentez yönü 5'→3'	Sentez yönü 5'→3'
Topolojisi: girer girer.	Topolojisi: girer girer.
DNA polimeraz başlamak için primer gerekir. Helikaz'ın zinciri açması gerekir. Hata tesiri yapabilir.	RNA polimeraz Primerle başlayamaz. Helikaz'a ihtiyaç duymaz. Hata tesiri yoktur. 2',3' ekzandelenen alkolizmi yoktur.
3',5' ekzandelenen alkolizmi bulunur.	

PROTEİN SENTEZİ

- **Translayonda**, transkripsiyon ile oluşan mRNA sahip olduğu nükleotid dizilimi ile sentezlenerek proteindeki amino asitlerin sırasına belirlenir. Çerçüğe ayrılan mRNA, önce ribozom ile birleşir. Daha sonra tRNA'lar mRNA'daki kodonlara karşılık gelen amino asitleri ribozoma taşırlar, son olarak amino asitler arasında peptid bağı kurulur ve protein sentezi tamamlanır.
- **mRNA zinciri 5'→3'** yapısındadır. Sentezlenen protein ise amino ucu ile başlar, karboksil ucuya son bulur.

ANKARA	Ziya Gökalp Cad. No: 3 (Sosyal İşhanı) Kat: 5 Kızılay/ANKARA 0 (312) 435 05 00
İSTANBUL	Beyazıtğa Mah. Topkapı Cad. No: 1 Kat: 3-4-5 Topkapı/İSTANBUL 0 (212) 523 10 00
ADANA	Yeni Baraj Mah. 68053 Sok. Aydın 6 Apt. No: 8/B Seyhan/ADANA 0 (322) 224 63 23
ANTALYA	Güllük cad. (Soytaş Ulukut İş Merkezi) Kat: 7 No: 10/27 Muratpaşa/ANTALYA 0 (242) 243 88 22
BURSA	Aşımby Cad. No: 12 Görükle Mah. A blok Daire: 4 Nilüfer/BURSA 0 (224) 441 74 14
EDİRNE	İstasyon Mahallesi Atatürk Bulvarı Libra Teras Evleri A blok Kat:2 No:193 D:16 MERKEZ /EDİRNE
ERZURUM	Lala Paşa Mah. İzzet Paşa Cad. Ömer Erturan İş Merkezi Kat: 1 No: 3 Yakutiye/ERZURUM 0 (442) 233 35 85
KOCAELİ	28 Haziran Mah. Turan Güneş Cad. No: 273 Kat: 1 İzmit/KOCAELİ 0 (553) 144 08 55
KONYA	Sahibi Ata Mahallesi Mimar Muzaffer Cad. Zafer Alanı Abide İş Merkezi: Kat: 4 Meram/KONYA 0 (332) 351 95 23
SAMSUN	Cumhuriyet Mah. 65. Sokak No: 3 Kat: 1 Atakum/SAMSUN 0 (362) 431 93 39



@dusemegitim



@dusemegitim



@dusemegitim



@dusemegitim



www.dusem.net

