

11. SINIF

BİYOLOJİ SORU BANKASI

KONU
ÖZETLİ

- MEB Müfredatına Uygun
- Okula Yardımcı
- Sınavlara Hazırlık
- Kazanım, Alıştırma ve Sınav Testleri
- 968 Soru

qıtap
YAYINLARI



Genel Yayın Yönetmeni

Mehmet Şirin BULUT

Dizgi ve Kapak Tasarımı

Qıtap Dizgi & Grafik Birimi

Baskı ve Cilt

Qıtap Yayıncılık San. Tic. A.Ş.

Sertifika: 71316

ISBN: 978-625-99388-6-8

İletişim

Dumlupınar Mah. Behramkale Cad. No: 9 PK: 16285 Görükle, Nilüfer/Bursa

Telefon: 444 99 16

İnternet: www.qitapyayinlari.com

Mail: info@qitapyayinlari.com

Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Qıtap Yayıncılık San. Tic. A.Ş.'ye aittir. Bu eserden kısmen de olsa alıntı yapılamaz, metin ve soruları aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.®

ÖN SÖZ

Değerli Öğrenciler,

Ülkemizde eğitim sisteminin temel amacı; sorun çözen, sorunu anlama yeteneği gelişen, sistematik ve girişimci öğrenciler yetiştirebilmektir. Bu doğrultuda hazırlanan müfredatlar öğrencilerin gelişimini destekleyecek ve gelecek çağa ayak uydurmalarına yardımcı olacak şekilde geliştirilmektedir.

Millî Eğitim Bakanlığının (MEB) sınav sistemi de bu dinamik ve gelişen öğretim yönetmeliklerinden etkilenmektedir. MEB, zamanın gerekliliklerini karşılayabilecek analitik düşünme gücüne sahip, yaratıcı ve motivasyon sahibi bireylerin kendini daha iyi ifade edebilmesine olanak tanıyacak ve zamanla daha çok öğrenciyi merkeze alan Yeni Nesil sorularıyla bu gelişim sürecine şekil vermektedir.

Kitap Yayınları olarak bu ilerleme çağında yeni, dinamik ve deneyimli öğretmen kadromuzla karşınızdayız. Güncel içeriklerimiz ile iddialı ve ilerlemeye kararlı öğrencilerimiz için soru pratiği ve bilgi pekiştirme fırsatı sunuyoruz. Yeni sisteme uygun, MEB sorularının temelini oluşturan soru köklerinin yanı sıra Yeni Nesil sorular ve zengin içerikli kitaplarımızla bu eğitim - öğretim döneminde sizleri başarıya taşımayı görev edindik.

11. Sınıf Biyoloji Soru Bankası

- 11. Sınıf MEB müfredatına tamamen uygun olan bu kitaptaki konu özetleriyle konuları anlamanızı kolaylaştırdık.
- Her üniteyi bölümlere ayırarak Bloom Taksonomisi'ne uygun bir şekilde size sunduk.
- Bölüm sonlarında yer alan kazanım testleri ile konuları daha iyi pekiştirmenize olanak sağladık.
- Kazanım testlerinden sonra alıştırmaya testleriyle konuları kavramanızı kolay hâle getirdik.
- Sınav testleriyle yazılı soruları ve okul derslerinize yardımcı olacak şekilde size sunduk.

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE: İNSAN FİZYOLOJİSİ

BÖLÜM - 1: DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER (SİNİR SİSTEMİ).....	5
BÖLÜM - 2: DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER (ENDOKRİN SİSTEM)	27
BÖLÜM - 3: DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER (DUYU ORGANLARI)	49
BÖLÜM - 4: DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ (İSKELET SİSTEMİ)	67
BÖLÜM - 5: DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ (KAS SİSTEMİ)	83
BÖLÜM - 6: SINDIRIM SİSTEMİ.....	101
BÖLÜM - 7: DOLAŞIM SİSTEMİ.....	129
BÖLÜM - 8: LENF VE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ	153
BÖLÜM - 9: SOLUNUM SİSTEMİ.....	173
BÖLÜM - 10: ÜRİNER SİSTEM (BOŞALTIM SİSTEMİ)	193

2. ÜNİTE: KOMÜNİTE VE POPÜLASYON EKOLOJİSİ

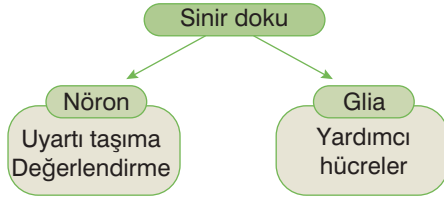
BÖLÜM: KOMÜNİTE VE POPÜLASYON EKOLOJİSİ	229
---	-----

SİNİR SİSTEMİ

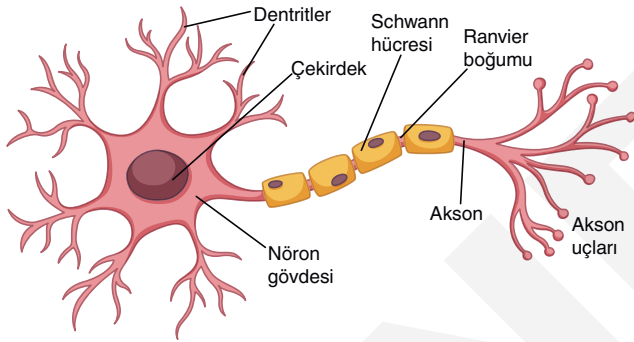
- Vücudumuzun dış ve iç çevresinden alınan uyarıların değerlendirilmesi ve gerekli tepkinin oluşmasını sağlayan, sistemler arası koordinasyonu sağlayan sistemdir.

Sinir sistemi organları sinir dokudan oluşur.

1. Sinir Dokusu



a) Nöron ve Yapısı



Nöron gövdesi, çekirdeğin bulunduğu ve sitoplazmanın fazla olduğu bölümdür. Mitokondri, golgi ve ribozom organelleri fazladır. Nöronlarda granüllü endoplazmik retikulum gruplarına Nissl tanelikleri denir. Nöronların hücre içini ağ gibi saran protein iplikçiklere nörofibril denir. Bu protein iplikçikler dentrit ve akson boyunca uzanır. Nörofibriller hücre şeklinin korunmasında ve madde taşınmasında görev alır.

Olgun nöronlarda sentrozom bulunmaz, bu nedenle bölünemezler. Ancak beynin hipokampus bölgesindeki bazı nöronların bölündüğü tespit edilmiştir. Bu konudaki çalışmalar devam etmektedir.

Dentritler, nöron gövdesinden çıkan kısa ve çok sayıda uzantılardır. Nörona gelen uyarıların alınmasını ve hücre gövdesine iletilmesini sağlar.

Akson, gövdeden çıkan uzun ve tek olan uzantıdır. Nöronun aldığı uyarıları (impuls) diğer hücrelere doğru taşır. Aksonların uçları çok sayıda dala ayrılabilir. Bu dalların ucunda uyarıları alıcı hücreye aktaran hafif genişlemiş bölgesinde sinaptik uç denir.

Çevresel sinir sistemindeki nöronların aksonları etrafında **Schwann hücresi** adı verilen hücre çeşidi bulunur. Bu hücreler akson zarı etrafında elektriksel yalıtım oluşturur. Schwann hücrelerinden oluşan bu tabakaya **miyelin kılıf** denir. Schwann hücreleri arasındaki boşluklara Ranvier boğumu denir. Bu boğumlarda elektriksel yalıtım oluşmaz.

Bazı nöronlarda miyelin kılıf bulunmaz. Miyelinli nöronlarda uyarı taşıma hızı 120 m/sn iken miyelinsiz nöronlarda 12 m/s'dir.

► Görevlerine Göre Nöron Çeşitleri

Sinir sisteminde görevlerine göre üç çeşit nöron bulunur.

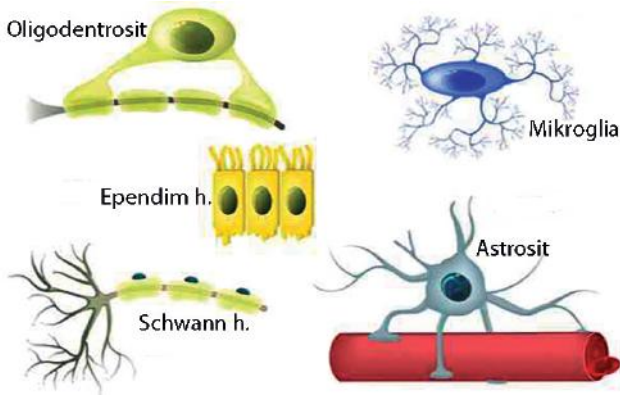
- Duyu (Getirici = Afferent) nöron** Dış ve iç çevreden reseptör hücreler tarafından alınan uyarıların merkezi sinir sistemine taşınmasını sağlar.
- Ara (İnternöron) Nöron:** Merkezi sinir sisteminde bulunan ve duyu nöronlarıyla gelen uyarıları değerlendiren ve gerekli tepkinin oluşmasını sağlayan nöronlardır.
- Motor (Götürücü = Efferent) Nöron:** Ara nöronların oluşturduğu değerlendirmeyi ilgili tepki organına taşıyan nöronlardır.

b) Glia Hücreleri

Sinir dokuda nöronlara yardımcı olan ve nöronların arasını dolduran hücrelerdir. Glia hücrelerinde uyarı taşıma ve değerlendirme özelliği yoktur.

► Glia Çeşitleri

- Schwann hücreleri:** Çevresel sinir sistemindeki nöronlarda miyelin kılıf oluşturan hücrelerdir.
- Oligodentrositler:** Merkezi sinir sistemindeki ara nöronlarda miyelin kılıf oluşturan hücrelerdir.
- Astroditler:** Sinir dokudaki kan damarlarının etrafında bulunan ve kılcal damarlardan madde giriş çıkışını ayarlayan hücrelerdir.
- Mikroglialar:** Sinir dokuya gelen mikropları fagositoz ile hücre içine alıp yok eden hücrelerdir. Sinir dokuda mikrop çoğalmasını önler.
- Ependim hücreleri:** Merkezi sinir sisteminin dış ve iç yüzeylerinde bulunan hücrelerdir. Beyin omurilik sıvısının (BOS) oluşmasında etkilidir.



Glia hücre çeşitleri

2. İmpuls Oluşumu ve İletimi

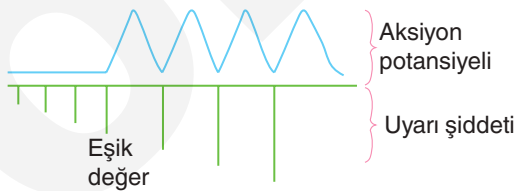
Bir uyarı etkisiyle nöronda meydana gelen elektriksel ve kimyasal değişimlere impuls denir. Oluşan impuls nöron boyunca taşınır.

Her uyarı nöronda impuls oluşturmaz. İmpuls oluşması için gerekli olan minimum enerji düzeyine **eşik değer** denir. Eşik değer altındaki uyarılarda nöronlarda tepki oluşmaz.

Eşik değere eşit ve üzerindeki bütün uyarılara da aynı mekanizma ve aynı hızda impuls oluşturularak tepki verilir. Bu duruma **ya hep ya hiç prensibi** denir. Bu prensibe göre uyarı, eşik değer üzerinde ise sinir telinde oluşan impulsun hızı ve şiddeti değişmez. Bu durumun nedeni impuls iletimi için gerekli olan enerjinin nöron tarafından üretilmesidir.

Ya hep ya hiç prensibi tek sinir hücresi için geçerlidir. Sinir demeti için geçerli değildir. Çünkü sinir demetinde çok sayıda olan nöronların her birinin eşik değeri farklıdır.

Uyarı şiddeti arttıkça uyarılan nöron sayısı ve impuls sayısı artar. Bu durum uyarıya daha güçlü tepki verilmesini sağlar.



Nöronda impuls iletimi elektrokimyasal olarak gerçekleşir. Hücre zarında (+) ve (-) yük değişimlerin olması elektriksel olaydır. İmpuls taşınmasında aktif taşıma yapılması, enzim kullanılması, ATP tüketimi ve solunum hızının artması gibi olaylar kimyasal yönüdür.

Bir nöronda impuls taşıma hızı sabittir.

Farklı nöronlarda impuls hızını etkileyen faktörler:

1. Miyelin kılıf bulundurma impuls hızını artırır.
2. Ranvier boyum sayısı arttıkça impuls hızı azalır.
3. Akson çapı arttıkça impuls hızı artar.

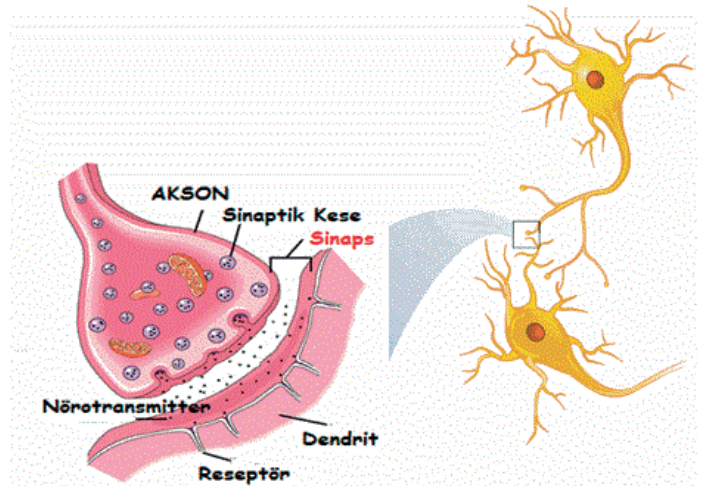
Tepki şiddetini (hissetme derecesi) etkileyen faktörler:

- Bir bölgeden merkezi sinir sistemine taşınan impuls sayısı (frekansı) arttıkça hissetme derecesi ve verilen tepkinin şiddeti artar.
- Uyarı şiddetinin artması, uyarı süresinin artması, uyarının sıklığı, uyarılan yüzeyin artması impuls frekansını dolayısıyla tepki şiddetini artırır.

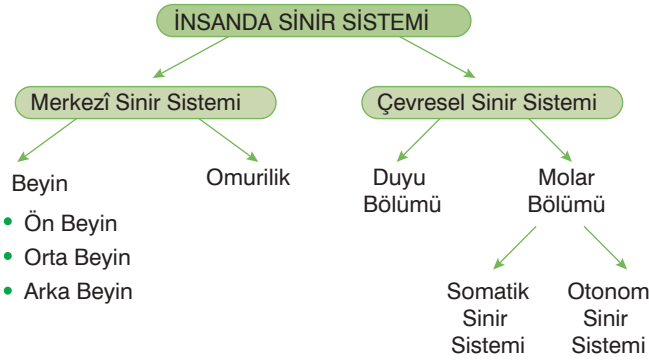
3. Sinapta İmpuls Geçişi

İki sinir hücresinin en yakın olduğu bölgelere sinaps denir. Bu bölgelerde çok dar boşluklar bulunur. Bu bölgelerde impuls geçişi nörotransmitter madde adı verilen kimyasal maddeler ile sağlanır. İmpuls akson ucuna geldiğinde dışarıdan Ca^{+2} alınmasına neden olur. Alınan Ca^{+2} iyonları etkisiyle nörotransmitter maddeler sinaps boşluğuna salınır. Salınan bu kimyasal maddeler dentrit zarında bulunan reseptör proteinler ile uyum sağlar ise Na^{+} kapıları açılır ve impuls diğer nörona geçer.

Uyum sağlanmaz ise Na^{+} kapıları açılmaz, impuls diğer nörona geçemez. Bu duruma **seçici direnç** denir. Seçici direnç ile vücudumuzdaki organların gereksiz yere uyarılması önlenir.

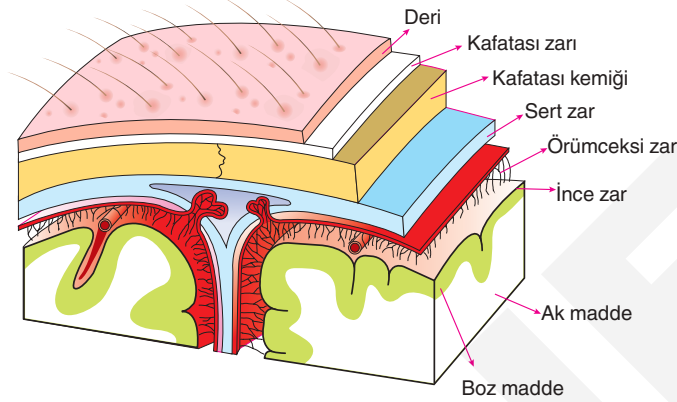


İNSANDA SİNİR SİSTEMİ



1. Merkezî Sinir Sistemi

- Merkezi sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşur.
- Beyin ve omurilik etrafında üç katlı zar sistemi bulunur. Bu zarlara **meninges (beyin zarı)** denir. Bu zarlar sert zar, örümceksi zar ve ince zarlardan oluşur.



Beyin Zarları

a) Beyin

Örümceksi zar ile ince zar arasında BOS (Beyin Omurilik Sıvısı) bulunur. **BOS'un görevleri şunlardır:**

- Beyni sarsıntılara karşı korur.
- Beyin hücrelerinin beslenmesinde etkili olur.
- Beynin iyon dengesinin sağlanmasında etkilidir.
- Beyinde oluşan metabolik atıkların uzaklaştırılmasında etkilidir.

➤ Ön Beyin

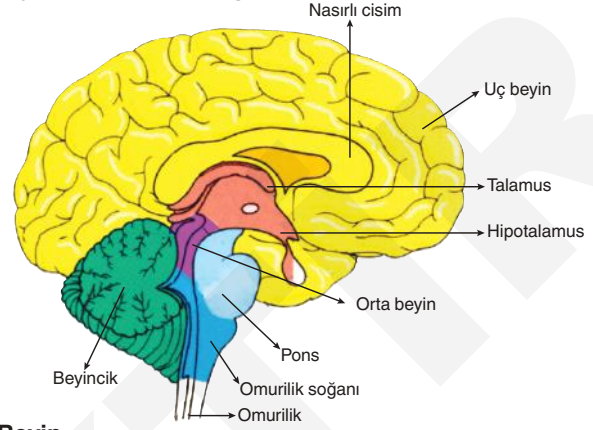
- Uç beyin ve ara beyinden oluşur:

Uç Beyin (Beyin Yarım Küreleri)

- İki yarım küreden oluşan kıvrımlı beyin bölümüdür. Bu iki yarım küre nasırlı cisim ve beyin üçgeni denilen akson köprüleriyle bağlantılıdır.
- Kesit alındığında dış bölümde **boz madde**, iç bölümde **ak madde** bulunur. Boz maddede nöron gövdeleri, ak maddede nöronların aksonları bulunur.

Uç beyin üç temel görevi vardır:

1. Duyu organlarından gelen uyarıların değerlendirilmesini sağlar.
2. Bilinçli yapılan bütün hareketlerin kontrol merkezidir.
3. Öğrenme, düşünme, yorumlama, hayal kurma, hafıza gibi bilişsel olayların kontrolünü sağlar.



Ara Beyin

- **Talamus**, duyu organlarından gelen impulsların (koku hariç) toplandığı ve uç beyne iletilildiği bölümdür.
- **Hipotalamus**, hem sinirsel hem de hormonal olarak homeostasinin sağlanmasında görev alır. Kanın su dengesi, pH dengesi, vücut sıcaklığı, karbonhidrat ve yağ metabolizması, açlık ve tokluk hislerinin oluşması, eşeyssel olgunlaşma gibi olaylarda görev alır.
- **Epitalamus**, epifiz bezinin bulunduğu bölüm olup melatonin hormonu salgılar. Melatonin uyku dengesinde etkilidir.

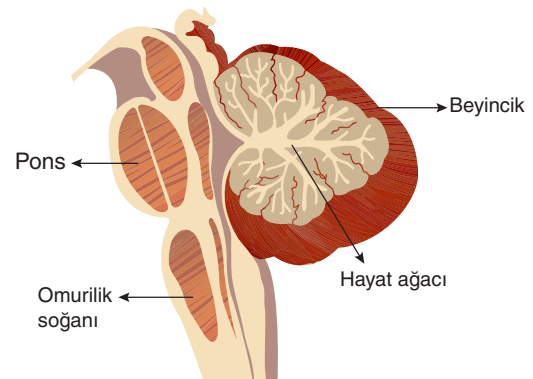
b) Orta Beyin

- Üzerinde optik lop adı verilen dört çıkıntı (dördüz çıkıntı) bulunur.
- Görme ve işitme ile ilgili refleksler bulundurulur. Göz bebeği refleksi, ani ve yüksek seslerde irkilme refleksleri buradan kontrol edilir.
- Kasların tonus durumunda kalmasında da orta beyin görev alır.

Tonus: Kasların gevşemiş durumda iken hafif kasılı olması durumuna tonus denir.

c) Arka Beyin

- Beyincik, omurilik soğanı ve pons isimli yapılar içerir.



6. Beyinden çıkan motor nöronlar1..... çapraz yapararak vücuda dağılırken, vücuttan gelen duyu nöronları2..... çapraz yaparak beyne ulaşır.

Yukarıda verilen bilgide 1 ve 2 yerine aşağıdakilerden hangisi yazılırsa doğru olur?

- A) omurilik - orta beyin
B) omurilik soğanı - orta beyin
C) omurilik soğanı - omurilik
D) beyincik - omurilik soğanı
E) beyincik - omurilik

7. I. Uyarı süresi
II. Uyarı şiddeti
III. Nöronların akson uzunluğu
IV. İmpuls yolundaki sinaps sayısı
V. Uyarı verilen nöron sayısı

Uyarılara karşı oluşturulan tepkinin şiddetini yukarıdaki faktörlerden hangileri etkiler?

- A) I ve II
B) III ve IV
C) I, II ve V
D) I, II, IV ve V
E) I, III, IV ve V

8. Sinaps bölgelerinde oluşan seçici direnç olayının vücut için en önemli avantajı aşağıdakilerden hangisidir?

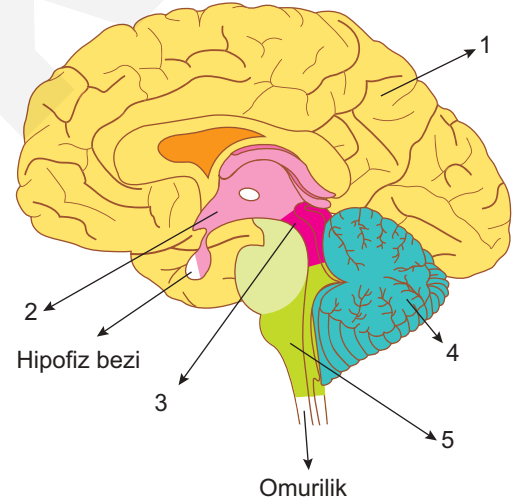
- A) Bir nöronda oluşan impulsun bütün vücuda dağılımının önlenmesi
B) İmpuls iletim sürecinde ATP tüketiminin en az düzeye düşürülmesi
C) Beyindeki ilgili merkezlerin maksimum kapasite ile çalışmasının sağlanması
D) Omurilikte impuls oluşmasının önlenmesi
E) Miyelinli nöronlarda miyelin kılıfın zarar görmesinin önlenmesi

9. • Gündelik hayatı olumsuz etkileyecek kadar unutkanlık oluşması
• Planlama ve hesaplama yapmada zorlanması
• Konuşma veya konuşulanların algılanmasının azalması
• Sosyal aktivitelerden çekilme, kişilikte ve davranışlarda değişimlerin oluşması

Yukarıda bazı belirtileri verilen sinir sistemi hastalığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Alzheimer
B) Parkinson
C) Kuduz
D) MS hastalığı
E) Stres

10. Aşağıdaki şekilde beyin yapısında bulunan bölümler numaralarla gösterilmiştir:



Buna göre numaralarla gösterilen beyin bölümleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. bölümde duyu organlarından gelen uyartıların değerlendirilmesi sağlanır.
B) 2. bölümde kanın su dengesi, pH dengesi ve vücut sıcaklığını düzenleyen merkezler bulunur.
C) 5. bölümde yutma, kusma, öksürme ve hapsirme gibi reflekslerin kontrolü sağlanır.
D) 4. bölümün dış bölümlerinde boz madde, iç bölümlerinde ak madde bulunur.
E) 3. bölümde kalbin çalışma hızını düzenleyen merkez bulunur.

1. Omurilik soğanının yapısı ve görevleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Dış kısımlarında ak, iç kısımlarında boz madde bulundurulur.
- B) Beyinden vücuda giden motor nöronlar omurilik soğanından çapraz geçiş yapar.
- C) Beyinde talamusun ön bölgesinde yer alır.
- D) İç organların çalışmasını düzenleyen kontrol merkezleri bulunur.
- E) Bazı görevlerini gerçekleştirme sürecinde pons ile birlikte çalışır.

2. • Beyinden çıkan 10. sinir çifti vagus siniri olarak ifade edilir. (...)
- Siyatik sinir demetinde sıkışmanın olması durumunda, bacaklarda güçsüzlük ve ağrı oluşur. (...)
 - Somatik motor nöronlar isteğe bağlı olayların gerçekleştirilmesinde görev alır. (...)
 - Otonom motor nöronların miyelin kılıfı Schwann hücreleri tarafından oluşturulur. (...)

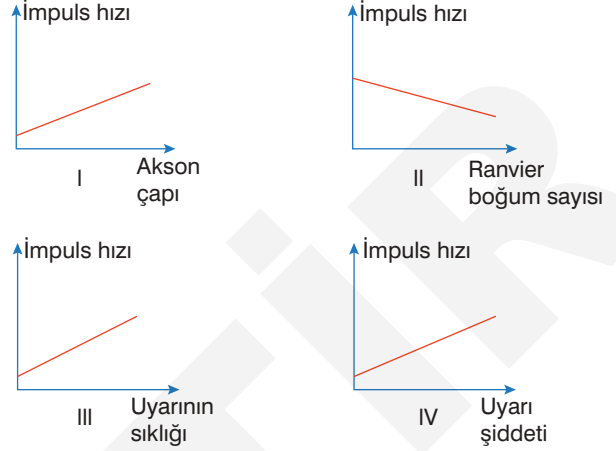
Yukarıda çevresel sinir sistemi ile ilgili ifadelerden doğru olanlara (D), yanlış olanlara (Y) yazıldığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, D, D, Y
- B) D, D, Y, Y
- C) D, Y, Y, D
- D) Y, D, Y, D
- E) D, Y, D, Y

3. Arka beyindeki pons bölgesi için aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Beyincik yarım kürelerini birbirine bağlar.
- B) Orta beynin alt bölümünde yer alır.
- C) Öksürme ve hapşırma gibi reflekslerin oluşturulmasını sağlar.
- D) Dengenin sağlanmasında beyincik ile birlikte çalışır.
- E) Uç beyne gelen ve uç beyinden vücuda dağılan nöronların aksonları bulunur.

4. Farklı nöronlarda impuls taşıma hızını etkileyen faktörlerle ilgili;



grafikleriyle gösterilen değişimlerden hangileri doğrudur?

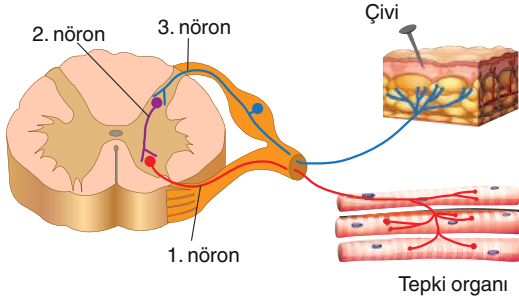
- A) I ve II
- B) I ve IV
- C) II ve II
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV

5. I. Yazı yazma
II. Konuşma
III. İğne batan eli çekme
IV. Fazla ışıktaki göz bebeğinde daralma

İnsanda yukarıda verilen olayların gerçekleşmesinde etkili olan çevresel sinir çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Otonom sinirler	Somatik sinirler
A) I ve II	III ve IV
B) Yalnız III	I, II ve IV
C) Yalnız IV	I, II ve III
D) III ve IV	I ve II
E) II ve III	I ve IV

6. Aşağıdaki şekilde refleks yayında görev alan yapılar gösterilmiştir:



Buna göre, refleks yayı süreci ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

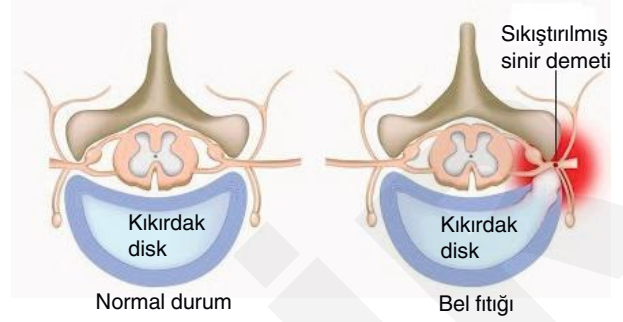
- A) 3. nöron omuriliğe arka (dorsal) kök bölgesinden giriş yapar.
 B) 2. nöron, reseptör hücreler ile doğrudan bağlantılı değildir.
 C) 1. nöron çeşidi kendiliğinden refleks tepkisi oluşturacak impuls oluşturabilir.
 D) 3. nöron ile gelen impuls ayrıca uç beyin bölgesine de taşınır.
 E) 1. nöronda zarar oluşması durumunda tepki organı gerekli tepkiyi veremez.

7. Duyu nöronlarında impuls taşınma mekanizması aynıdır. Aynı taşınma mekanizması ile beyne gelen impulslar ise farklı şekilde algılanır. Örneğin, kulaktan gelen impulslar ses, gözden gelen impulslar görüntü olarak algılanır.

Aynı mekanizma ile beyne ulaşan impulsların farklı algılanmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uyarı çeşitlerinin farklı olması
 B) İmpuls taşıyan nöron sayısının farklı olması
 C) Sinaps bölgelerinde seçici direnç ile karşılaşılması
 D) İmpulsları değerlendiren beyin bölümlerinin farklı olması
 E) Sinir hücrelerinde impuls taşınma hızının farklı olması

8. Aşağıdaki şekilde sağlıklı ve bel fıtığı durumundaki bireylerin omurilik durumları gösterilmiştir:



Buna göre, bel fıtığı ile ilgili;

- I. Omurlar arasındaki kıkırdak disklerin kayması sonucu ortaya çıkar.
 II. Sıkışan sinirler nedeniyle özellikle bacaklarda güçsüzlük ve ağrı oluşur.
 III. Ameliyat ile sıkışan sinir rahatlatılabilir.

yargılarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız II
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

9. Aşağıdaki olaylardan hangisi uç beyin tarafından gerçekleştirilmez?

- A) Gözden alınan uyarıların değerlendirilmesi
 B) Yazı yazma sürecinde parmak kaslarının çalıştırılması
 C) Günlük, haftalık planlar yapma
 D) Yemekten sonra midenin çalışma hızını artırma
 E) Öğrenilen bilgileri hafızaya alma

10. İnsanda eşeyssel olgunlaşma sürecinde en fazla etkili olan sinir sistemi bölümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hipotalamus
 B) Talamus
 C) Epitalamus
 D) Uç beyin
 E) Omurilik soğanı

İSKELET SİSTEMİ

- İskelet sistemi organları **kıkırdak ve kemik dokudan** meydana gelir.

1. Kıkırdak Doku

Kıkırdak dokuyu oluşturan hücelere **kondrosit** ve hücreler arası maddesine ise **kondrin** denir. Hücreleri kapsülle çevrilidir. Kapsülün içinde birden fazla kıkırdak hücresi bulunabilir.

Kıkırdak dokuda sinirler ve kan damarları bulunmaz. Kıkırdak dokuda besin ve oksijen alımı ile metabolizma artıklarının atımı etrafındaki bağ dokudan difüzyonla sağlanır.

Kıkırdak doku hiyalin, elastik ve fibröz olmak üzere üç çeşittir. Bu kıkırdak çeşitlerinin bulunduğu yapılar:

a) Hiyalin kıkırdak

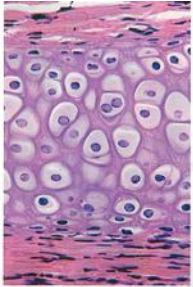
Embriyonik dönemdeki iskelette, burun ucunda, soluk borusunda, kaburga uçlarında ve eklem yüzeylerinde bulunur.

b) Elastik kıkırdak

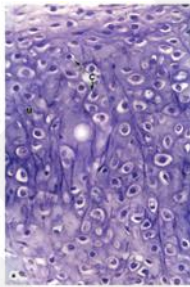
Kulak kepçesi ve östaki borusu yapısında bulunur.

c) Fibröz kıkırdak

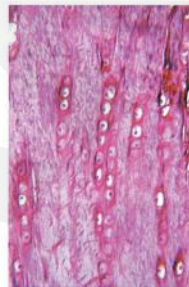
Omur kemikleri arasındaki disklerde bulunur.



Hiyalin kıkırdak



Elastik kıkırdak



Fibröz kıkırdak

2. Kemik Doku

Kemik doku **osteosit** denilen kemik hücreleri ve bu hücrelerin arasındaki **osein** adı verilen ara maddeden oluşmuştur.

Hücreler arası madde organik ve inorganik bileşiklerden oluşur. Organik kısım kemik hücreleri tarafından salgılanan protein ve kolajen liflerden oluşur. İnorganik kısım ise kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat, kalsiyum florür, potasyum ve magnezyum gibi mineralerden oluşur.

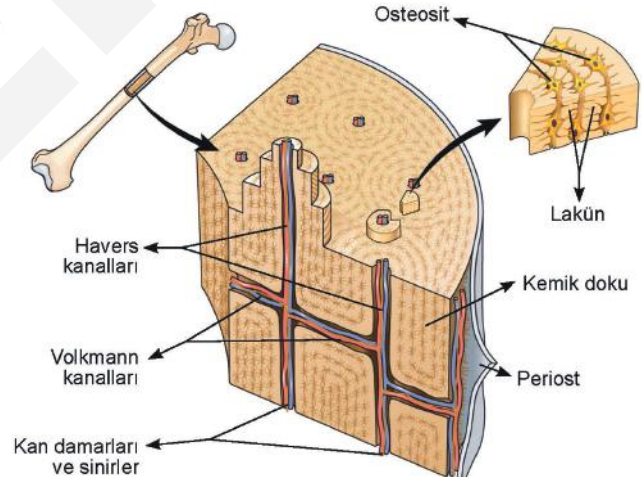
Kemik hücreleri sitoplazmik uzantılara sahiptir. Bu uzantılar ile hücreler arası iletişim sağlanır. Kemik hücreleri "**lakün**" denen boşluklar içerisinde bulunur. Kemikler analiz edildiğinde içerisinde; %25 kollojen lifler, %15 su, %1.5 protein ve %60-65 oranında inorganik tuzların bulunduğu görülür. İnorganik maddeler lifler arasına dolarak sertlik sağlar. Genç yaşlarda kemikler daha elastik, ileri yaşlarda daha sert ve kırılığandır.

Kemik doku iki kısımda incelenir.

a) Sert (Sıkı) Kemik Doku

Kemiklerin dış yüzeyinde ve uzun kemiklerin gövdesinde bulunur. Hücreler sitoplazma uzantıları ile birbirine bağlanarak iç içe halkalar şeklinde dizilir.

Hücrelerin oluşturduğu halkaların ortasında bulunan, dikine uzanan kanallara "**havers kanalı**" denir. Havers kanallarını birbirine bağlayan yan kanallara ise "**volkman kanalı**" denir. Bu kanallarda kan damarları ve sinirler bulunur. Kemik hücreleri bu kanallardan geçen kan damarlarından beslenir, oluşan artık maddeler de buradan uzaklaştırılır.



b) Süngerimsi Kemik Doku

Düzensiz boşluklardan oluşan gözenekli yapıya sahiptir. İçerisinde kanal sistemi yoktur.

Gözeneklerin içinde kırmızı kemik iliği bulunur. Süngerimsi dokunun üzeri sert kemik dokusu ile çevrilmiştir. Bu doku yassı ve kısa kemiklerin içi ile uzun kemiklerin baş bölgelerinde bulunur.

Kemik dokunun dış yüzeyinde periost denen kemik zarı bulunur. Kemik zarı (periost); kemiklerin kırıldığında onarımını, kemiğin enine büyümesini ve kemiğin korunmasını sağlar. Ayrıca kemiklerin beslenmesinde de etkilidir.

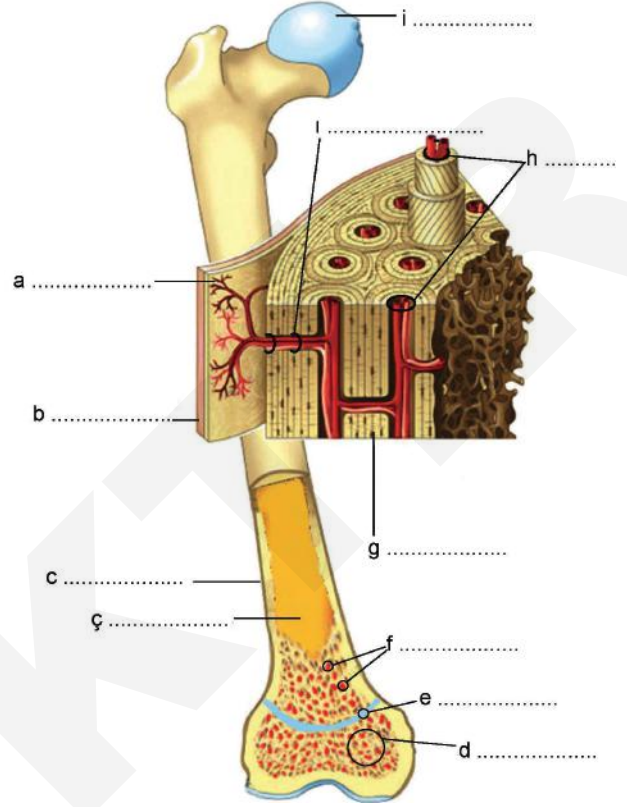
A. Aşağıdaki boşluklara uygun kelimeleri yerleştiriniz.

1. Uzun kemiklerin boyuna büyümesi ile enine büyümesi ise ile sağlanır.
2. Soluk borusu, eklem yüzeyleri gibi bölgelerde bulunan kırık-dak doku çeşidi kırıkdaktır.
3. Oynar eklem bölgelerinde kemiklerin aşınmasının önlenmesinde ve etkilidir.
4. Eklem bölgelerinde kemikleri birbirine bağlayan bağlara denir.
5. etkisiyle kemiklerdeki kalsiyum iyonları kana geçerek kemiklerde yumuşama meydana gelir.

B. Aşağıdaki cümlelerden doğru olanlara "D", yanlış olanlara "Y" yazınız.

1. Oynar eklemlerde eklem sıvısı eklem kapsülü tarafından üretilir.
2. Sert kemik dokuda kan damarı ve sinirlerin bulunduğu kanallara havers ve volkmann kanalları denir.
3. Kırık-dak dokuda kondrosit, mast hücresi ve makrofaj adı verilen üç çeşit hücre bulunur.
4. Kemik büyümesinde etkili olan epifiz plağı kırık-dak doku, periost ise bağ doku kökenlidir.
5. Menisküs adı verilen rahatsızlık diz eklem bölgesindeki menisküs kırık-dak doku yırtılması sonucu oluşur.

C. Aşağıdaki şekildeki harflerle gösterilen bölümlerin isimlerini yazınız.



a:

b:

c:

ç:

d:

e:

f:

g:

h:

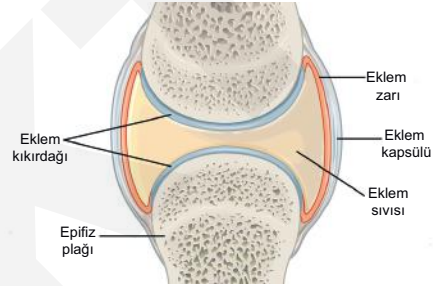
ı:

i:

- 1- İskelet sistemi görevleri:
- Kaslarla birlikte hareketi sağlama
 - Bazı iç organları koruma
 - Kırmızı kemik iliğinde kan hücreleri üretme
 - İç organlara tutunma yüzeyi oluşturma
 - Mineral depolama ve gerektiğinde kana verme
- 2- Uzun kemikteki bölümler:
- Periost
 - Sarı kemik iliği
 - Epifiz plağı
 - Süngerimsi kemik doku
 - Sert kemik doku
- 3- **Kondrosit:** Kıkırdak dokuda bulunan hücre çeşididir. Kıkırdak dokunun ara maddesinde bulunan maddeleri üretir.
- Epifiz plağı:** Uzun kemiklerin baş bölgesinde bulunan, kıkırdak dokudan oluşan ve boyuna büyümeyi sağlayan yapıdır.
- Sinovyal zar:** Oynar eklemlerde eklem kapsülünün iç bölgesinde bulunan ve sinovyal sıvının üretilmesini sağlayan zarıdır.
- Periost:** Kemiklerin dış bölgesinde bulunan ve bağ dokudan oluşan kemik zarıdır. Kemiklerin beslenmesinde, büyümesinde ve kırıldığında tamirinde görev alır.
- 4- Kemik gelişiminde etkili faktörler:
- Kalıtısal faktörler: Uzun boy genine sahip bireyler bu gen etkisiyle beslenme normal olursa uzun boylu olur.
 - STH: Kemiklere ve kaslara etki ederek büyümeyi sağlar. Kemik uzamasında etkilidir.
 - Kalsitonin: Kandan kemiklere kalsiyum geçişini sağlayarak kemiklerin sertleşmesinde etkilidir.
 - Dengeli beslenme: Kemik gelişimi için yeterli miktarda mineral, protein ve vitamin çeşitleri alınmalıdır.
- 5- Kıkırdak doku çeşitleri ve bulunduğu yapı örnekleri:
- Hyalin kıkırdak:** Kaburga uçları, soluk borusu
- Elastik kıkırdak:** Kulak kepçesi
- Fibröz kıkırdak:** Omurlar arası diskler
- 6- Kemik çeşitleri ve örnekleri:
- Uzun kemik:** Pazu kemiği, uyluk kemiği
- Kısa kemik:** El ve ayak bilek kemikleri
- Yassı kemik:** Kürek, leğen, kafatası kemikleri
- Düzensiz şekilli kemik:** Omur kemikleri

- 7- Havers ve volkmann kanalları sert kemik dokuda bulunan ince kanallardır. Dokuda dikey uzanan kanallara havers, bu kanalları yatay olarak bağlayan kanallara walkmann kanalları denir. Bu kanallar içerisinde kan damarları ve sinirler bulunur. Kan damarları ile dokunun beslenmesi, metabolik atıkların uzaklaştırılması sağlanır.
- 8- Uzun kemiklerdeki yapıların görevleri:
- Periost:** Kemiği besleme, enine büyüme ve tamir etme
- Süngerimsi kemik doku:** Kan hücreleri üretme
- Epifiz plağı:** Boyuna büyümeyi sağlama
- İlik kanalı:** Kemiğe sağlamlık kazandırma, sarı ilik bulundurma
- 9- Bütün kemiklerde ortak olmayan yapılar: İlik kanalı ve sarı kemik iliği bulundurma, epifiz plağı bulundurma. Bu yapılar sadece uzun kemiklerde bulunur.

10-



- 11- İskelet sistemi rahatsızlıkları:
- Raşitizm:** Çocuklarda gelişme döneminde kalsiyum, D vitamini veya kalsitonin eksikliği nedeniyle kemiklerin eğrilmesi
- Burkulma:** Eklem bölgesinin zorlanması sonucu eklem bağlarının zarar görmesi
- Kireçlenme:** Eklem yüzeylerindeki kıkırdak tabakaya kalsiyum birikmesi ve sertleşmesi durumu
- Kırılma:** Çeşitli etkilerle oluşan basınç etkisiyle kemik bütünlüğünün bozulması
- 12- Omuriliğe baskı yapılması sonucu bel ve boyun fıtığı oluşur. Sıkışan sinirler boyun fıtığında kolda, bel fıtığında bacaklarda ağrılara neden olur. Tedavi edilmemesi durumunda felç gerçeleşebilir.

A. Boşluk Doldurma Cevapları

- epifiz plağı, periost
- hiyalin
- eklem kıkırdağı, eklem sıvısı
- eklem bağları (ligament)
- parathormon

B. Doğru "D", Yanlış "Y" Cevapları

- Y
- D
- Y
- D
- D

C. Şekilli Soru Cevapları

Şekilde gösterilen bölümler:

- Kan damarı
- Periost
- Sert kemik doku
- İlik kanalı
- Süngerimsi kemik doku
- Epifiz plağı
- Kırmızı kemik iliği
- Osteosit
- Havers kanalı
- Volkman kanalı
- Eklem kıkırdağı

KAS SİSTEMİ

Kas doku, kasılıp gevşeyebilen hücrelerden oluşur. Kas dokuyu oluşturan hücreler arasında özel sıvı ve madde bulunmaz. Kas hücreleri birleşerek kas demetlerini oluşturur. Kas demetlerinin etrafı bol kan damarlı bağ doku ile sarılır. Kas hücrelerinin beslenmesinde buradaki kan damarları görev alır.

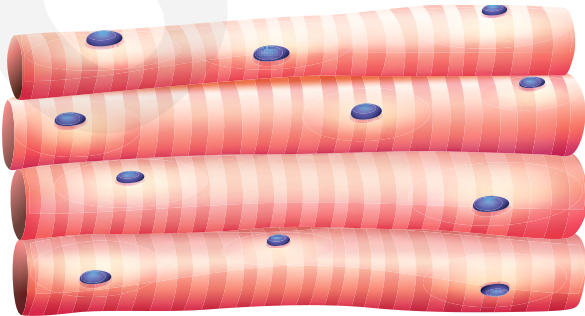
Kas hücrelerinin zarına özel olarak **sarkolemma**, kas hücrelerinin sitoplazmasına **sarkoplazma**, kas hücrelerinde endoplazmik retikulumuna ise **sarkoplazmik retikulum** denir. Kas hücreleri çalışması sırasında fazla ATP tükettiği için mitokondri organeli fazla sayıda bulunur. Kas hücreleri içinde kasılma gevşeme özelliği gösteren aktin ve miyozin proteinlerinden oluşmuş "**miyofibril**" denilen telcikler vardır. Vücutumuzda **çizgili, düz ve kalp kası** olmak üzere üç çeşit kas doku bulunur.

1. Çizgili Kas (İskelet kası)

- Çizgili kaslar iskelete bağlı bulduklarından iskelet kası olarak da bilinir. İskelet sistemi ile birlikte vücudun hareketini sağlar.
- Çalışmaları uç beyin kontrolünde isteğe bağlı olarak gerçekleşir.
- Diğer kas doku çeşitlerine göre daha hızlı çalışır ancak çabuk yorulur.
- Çizgili kas hücreleri silindirik şekilli ve çok çekirdeklidir. Çekirdekler hücre zarının hemen altında yer alır.
- Çizgili kas hücrelerindeki miyofibriller (aktin ve miyozinler) düzenli bir dizilime sahiptir. Bu dizilimler sonucu mikroskopik görüntüsünde hücrede düzenli olarak açık ve koyu enine bantlaşmalar oluşur.

Çizgili kas hücrelerinde **miyogloblin** molekülleri bulunur. Bu molekül demir içerdiğinden kaslara kırmızı renk verir. Miyogloblin oksijen bağlayarak kasın oksijenli solunum için oksijen ihtiyacının karşılanmasında görev alır.

Uç uca eklenen çizgili kas hücreleri kas lifi oluşturur. Kas liflerinin birleşmesiyle de kas demetleri oluşur. Kas demetlerinin etrafı bağ doku ile çevrilidir.



2. Düz Kas

- Düz kaslar kalp dışındaki iç organların yapısında bulunur. Sindirim organlarında, atar ve toplar damarların yapısında, idrar torbası, uterus duvarı gibi yapılarda düz kaslar bulunur.
- Düz kaslar otonom sinirlerin etkisiyle istek dışı olarak çalışır.
- Düz kasların çalışması yavaş ve düzenlidir. Yorulmazlar.
- Hücreleri beyaz renkli, uzun, ince ve mekik şeklindedir. Çekirdek bir tane ve ortadadır.
- Sitoplazmada bulunan miyofibriller enine bantlaşma göstermez. Bu nedenle düz kas denir.
- Düz kaslar yapacakları işlere göre farklı şekillerde olabilir. Örneğin; bağırsaklarda uzun ve halka, midede uzun, halka ve çapraz şekilde bulunur.
- Düz kaslarda miyogloblin bulunmaz. Bu nedenle beyazımsı renge sahiptir.

3. Kalp Kası

Sadece kalpte bulunur. Otonom sinirlerin kontrolünde istek dışı olarak çalışır.

Çalışması hızlı, ritmik ve düzenlidir. Yorulmaz.

Hücreleri parçalı silindirik bir yapıya sahiptir. Bir veya iki çekirdekli olabilir. Çekirdekler hücrenin orta bölgesinde yer alır.

Miyofibriller enine bantlaşma gösterir. Yani kalp kası yapı yönüyle çizgili kaslara, çalışması yönüyle düz kaslara benzer.

► Çizgili Kasların Çalışma Fizyolojisi

- İskelet kaslarının çalışmasını uç beyin kontrol eder. Motor nöronlar iskelet kaslarında bir çok kola ayrılarak sonlanır.
- Sinirlerin kaslara bağlandığı bölgelere "**motor uç plak**" denir. Kasları motor nöronlar uyarır. Bazı sinirler çok sayıda kası uyarabilir. Örneğin; bacakta bir motor nöron ortalama olarak 650 kas hücrelerini uyarılmaktadır.
- Kasların uyarılabilmesi için, uyarının belirli bir şiddet düzeyinde olması gerekir. Kasların kasılmasını sağlayan en düşük uyarı şiddetine **eşik değeri** denir.
- Kas, eşik değerinden daha düşük uyarılara tepki göstermezken, eşik değerinden yüksek uyarılara da hep aynı şiddetle tepki gösterir. Bu duruma **ya hep ya hiç prensibi** denir.
- Eğer kaslar aralıksız olarak uyarılırsa gevşeyemeden tekrar kasılarak kasılı halde kalırlar. Aralıksız birbirini izleyen kasılmalar birleşerek **fizyolojik tetanoz (sürekli kasılı kalma)** halini oluşturur.
- Uyarılan bir kasın kasılıp gevşeyerek eski halini almasına **kas sarsı veya kasıl sarsılma denir**. Kasıl sarsılma sürecinde üç evre gözlenir. Bunlar **gizli (bekleme) evresi, kasılma evresi ve gevşeme evresidir**.

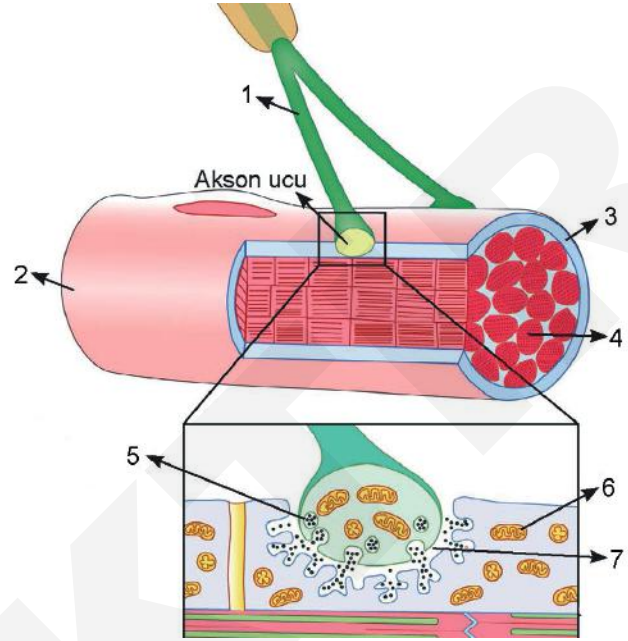
A. Aşağıdaki boşluklara uygun kelimeleri yerleştiriniz.

1. Çizgili kas hücrelerinin kasılması için motor nöron akson ucundan salınır.
2. Çizgili kas hücrelerinde enine bantlaşmanın gözlenmesinin temel nedeni ve proteinlerinin düzenli bir dizilim yapmasıdır.
3. Bir kas hücresinin uyarılmasından sonra kasılmaya başlayınca kadarki evreye evresi denir.
4. Sarkomerin kasılması sırasında A bandı boyu, H bandı boyu
5. Motor nöron akson ucu ile kas hücresinin en yakın olduğu bölgeye denir.

B. Aşağıdaki cümlelerden doğru olanlara "D", yanlış olanlara "Y" yazınız.

1. Kas hücrelerinin dinlenme durumunda hafif kasılı olması durumuna tonus denir.
2. Kreatin fosfat bütün kas doku hücrelerinde enerji kaynağı olarak kullanılabilen moleküldür.
3. Kalp kası hücrelerinde enine bantlaşma gözlenmez.
4. Kas hücrelerinde ışığı fazla kıldığı için koyu gözlenen bölgelere I bandı denir.
5. Huxley'in kayan iplikler hipotezine göre kasılma sırasında aktin ve miyozinlerin boyunda kısalma meydana gelir.

C. Aşağıdaki şekildeki harflerle gösterilen bölümlerin isimlerini yazınız.



1. yapı:

2. yapı:

3. yapı:

4. yapı:

5. yapı:

6. yapı:

7. yapı:

- 1- Düz kas bulunan organlar:
 - a. Atar damar, toplar damar
 - b. Mide
 - c. İnce ve kalın bağırsak
 - d. İdrar torbası
 - e. Uterus
- 2- Sarkomer yapısındaki bölümler:
 - 1- I bandı
 - 2- A bandı
 - 3- H bandı
 - 4- Miyozin
 - 5- Aktin
- 3- **Tonus:** Kasların gevşemiş halde iken hafif kasılı olması durumuna denir. Orta beyin tarafından kontrol edilir.

Sarkoplazma: Kas hücrelerinin hücre zarına verilen özel isimdir. Sarkolemmada kasılma uyarısını algılayan reseptörler bulunur.

Miyogloblin: Çizgili kas hücrelerinde oksijen depolayan moleküldür. Protein ve demirden oluşur. Çizgili kaslara kırmızı rengi verir.

Sarkomer: Çizgili kas hücrelerinde kasılmayı sağlayan en küçük birimlerdir. İki Z çizgisi arasında bulunan aktin ve miyozin proteinlerden oluşur.
- 4- Çizgili kas hücreleri:
 - a. Enine bantlaşma gözlenir.
 - b. Çok çekirdekli yapıya sahiptir.
 - c. Hücreleri silindirik şekillidir.
 - d. Hızlı çalışır, çabuk yorulur.
 - e. Miyogloblin molekülleri bulunur.
- 5- **Kas sarsısı:** Kas hücrelerinin kasılma uyarısı aldıktan sonra bir kere kasılıp gevşemesi olayıdır. Üç evreden oluşur.

Gizli evre: Uyarılmadan sonra kasılma hazırlıkları yapılır.

Kasılma evresi: Kas hücre boyu kısalır.

Gevşeme evresi: Kas hücre boyu genişler.
- 6- Kas hücresinin kasılma süreci:
 - a. Motor uç plaktan asetil kolin salınır.
 - b. Sarkolemmadaki reseptör uyarılır ve elektrokimyasal değişimler gerçekleşir.
 - c. Alınan uyarı sarkoplazmik retikuluma ulaşır ve bu organelde depolanmış Ca iyonları serbest bırakılır.
 - d. Serbest kalan Ca iyonları ATPaz enzimlerini aktifleştirir. Aktinlerin miyozin başlarına bağlanmasını sağlar.
 - e. Aktin proteinleri miyozinler üzerinde kayarak hareket eder, sarkomer boyu kısalır.
- 7- Sarkomerin gevşemesi sırasında:
 - a. Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
 - b. Sarkomer boyu genişler.
 - c. A bandı değişmez.
 - d. H ve I bandı genişler.
 - e. Aktin ve miyozin boyu değişmez.

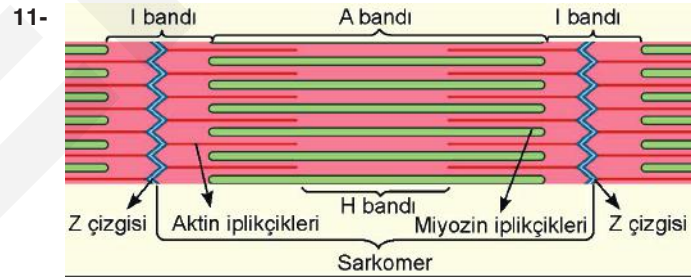
- 8- Sarkomer yapısında bulunan:

A bandı: İki Z bandı arasında kalan miyozinlerin boyuna denir. Bu bölge mikroskopta ışığı az geçirdiğinden koyu olarak gözlenir.

H bandı: A bandı içerisinde aktin proteinleri arasında kalan bölümdür. Mikroskopta A bandı ortasında yarı aydınlık olarak gözlenir.

I bandı: Z çizgileri ile A bandı arasında kalan bölümdür. Bu bölümde aktin proteinleri bulunur. Mikroskopta ışığı fazla geçirdiklerinden aydınlık bölge (açık renkli) olarak gözlenir.
- 9- Kasılma sürecinde:
 - a. Öncelikle hazır ATP molekülleri kullanılır.
 - b. Kreatin fosfat moleküllerinin parçalanması ile açığa çıkan enerji ile ATP sentelenir ve kullanılır.
 - c. Oksijenli solunum ile ATP üretilir ve kullanılır.
 - d. Oksijen yetersizliğinde laktik asit fermentasyonu ile takviye ATP üretilir ve kullanılır.
- 10- **Antagonist kas:** Bir hareketin yapılması sırasında zıt yönlü çalışan kaslara denir. Örneğin kolun bükülmesi sırasında pazu kası kasılırken arka koldaki triceps kası gevşer.

Sinerjist kas: Bir hareketin yapılması sırasında aynı anda kasılıp gevşeyen kaslardır. Örneğin karın kasları birlikte kasılır ve gevşer.



- 12- Kas distrofisi X kromozomu üzerinde çekinik olarak taşınan kalıtsal bir hastalıktır. Erkeklerde gözlenme olasılığı daha fazladır. Kaslarda distrofin isimli proteinin üretilmemesi sonucu kasların gittikçe zayıflaması ve hareket yeteneğini kaybetmesiyle hastalar öz bakımlarını yapamaz. 20'li yaşlarda genellikle ölüm gerçekleşir.

A. Boşluk Doldurma Cevapları

1. asetil kolin 2. aktin, miyozin 3. gizli (bekleme) evresi
4. değişmez, daralır. 5. motor uç plak

B. Doğru "D", Yanlış "Y" Cevapları

1. D 2. Y 3. Y 4. Y 5. Y

C. Şekilli Soru Cevapları

Şekilde gösterilen bölümler:

1. Akson 2. Kas hücresi 3. Sarkolemma 4. Miyofibril
5. Salgı kofulu 6. Mitokondri 7. Sinaps boşluğu

SİNDİRİM SİSTEMİ

- Büyük moleküllü besinlerin, su ve enzimler yardımı ile yapıtaşlarına (monomer) ayrılmasına sindirim denir. Sindirim tepkimeleri sırasında ATP harcanmaz.
- **Sindirimde temel amaç**, besinlerin hücre zarından geçebilecek duruma getirilmesidir.
- Besinlerin sindirilmesi sürecinde mekanik ve kimyasal sindirim olayları gerçekleşebilir. Besinlerin enzim kullanılmadan, diş, midedeki kas hareketleri ve safra sıvısı yardımıyla daha küçük parçalara ayrılmasına **mekanik (fiziksel) sindirim** denir. Mekanik sindirimin amacı enzimlerin etki yüzeyini artırmaktır. Besinlerin su ve enzimler yardımıyla parçalanmasına ise **kimyasal sindirim** denir. Sindirim olayı daha çok kimyasal sindirimi ifade eder.
- Kimyasal sindirimin hücre içinde gerçekleşmesi durumuna hücre içi sindirim, hücre dışında gerçekleşmesi durumuna ise hücre dışı sindirim denir.

1. Sindirim Organları

a) Ağız

- Besinlerin vücuda alınmasını sağlar. Hem fiziksel hem de kimyasal sindirim başlar.
- Bir dişin görünen kısmına taç, diş eti ile birleşmiş bölümüne boyun, çene kemiği içine yerleşmiş bölümüne ise kök denir.
- Dişin dışındaki en sert bölüme **diş minesi**, minenin altındaki kemik bölüme **dentin**, içte kan damarları ve sinirlerin bulunduğu bölüme ise **pulpa** denir.
- Sindirime yardımcı olan tükürük bezleri, dil altı, çene ve kulak altı bölgelerinde çiftler halinde bulunur.
- Tükürük sıvısı ağzın devamlı nemli kalmasını, besinlerin yumuşatılmasını, yutmanın kolay olmasını sağlar. Tükürük bileşiminde, su, mukus, amilaz (pityalin) enzimi, sodyum ve kalsiyum gibi mineraller, glikoprotein ve lizozim enzimleri bulunur.
- Tükürükteki amilaz pişmiş nişasta'nın kimyasal sindirimini başlatır. Lizozim enzimleri ise bazı mikropların ölmesini sağlar. Antimikrobiyal etki ile diş çürümelerini önler.

b) Yutak

- Ağızın arkasında, soluk ve yemek borusunun üzerindeki boşluktur. Yutak bölgesinde **gırtlak kapağı** (epiglottis) bulunur. Bu kapak yutkunma sırasında soluk borusunu kapatır ve besinlerin yemek borusuna geçmesini sağlar.

c) Yemek Borusu

- Yutak ile mide arasında bulunan yaklaşık 25 cm uzunluğunda 2 cm çapında borudur. Yemek borusundan özel salgılar salgınamaz.
- Yemek borusunun genel yapısı üç tabakadan oluşur. En iç kısmında epitel dokudan oluşan mukoza tabakası, ortada halka şeklinde ve boyuna uzanan düz kaslar, en dışta bağ doku bulunur.

- Peristaltik hareketlerin mideden ağıza doğru ters olarak gerçekleşmesi kusma olayını sağlar.

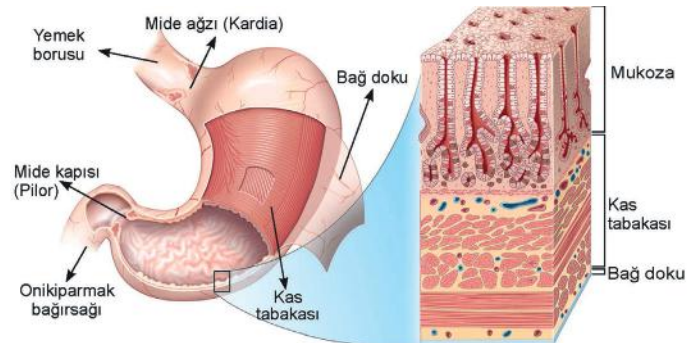
d) Mide

- Yemek borusu ile midenin bağlandığı bölüme **mide ağzı (kardia)**, midenin ince bağırsak ile bağlantılı bölümüne ise **mide kapısı (pilor)** denir. Mide ağzı, mide içeriğinin yemek borusuna geri dönmesini önler. Mide kapısı ise mide içeriğinin kontrollü olarak onikiparmak bağırsağına geçmesini sağlar.
- Midede besinler geçici olarak depolanır, hem kimyasal hem de mekanik sindirim gerçekleştirilir.
- Midenin iç kısmında **mukoza tabakası** vardır. Ortada dairesel, boyuna ve çapraz yerleşmiş **düz kaslar**, en dışta ise **bağ doku** bulunur. Mukoza tabakasındaki hücreler mide öz suyu ve gastrin hormonu salgılar. Düz kaslar midenin çalışmasını sağlar. Bağ doku ise mideye dayanıklılık sağlar.
- Midenin çalışmasını vagus siniri ve gastrin hormonu düzenler. Besinler ağızda çiğnenirken vagus sinir bazı mukoza hücrelerini uyarır. Bu hücrelerden gastrin hormonu salgılanır. Gastrin hormonu yine bazı mide bezlerini uyararak mide öz suyu salgılatır.
- **Mide özsuyunda**; pepsinojen, hidroklorik asit (HCl) ve mukus bulunur.
- **HCl**, pasif olan pepsinojeni aktiveleştirir ve pepsine dönüştürür. Pepsin enzimi proteinleri kısmi sindirime uğratar. Ayrıca midenin asidik olması ağız yolu ile gelen bazı mikropların öldürülmesini sağlar.

Midenin kendi kendini sindirmesini önleyici bazı adaptasyonlar vardır. Bunlar;

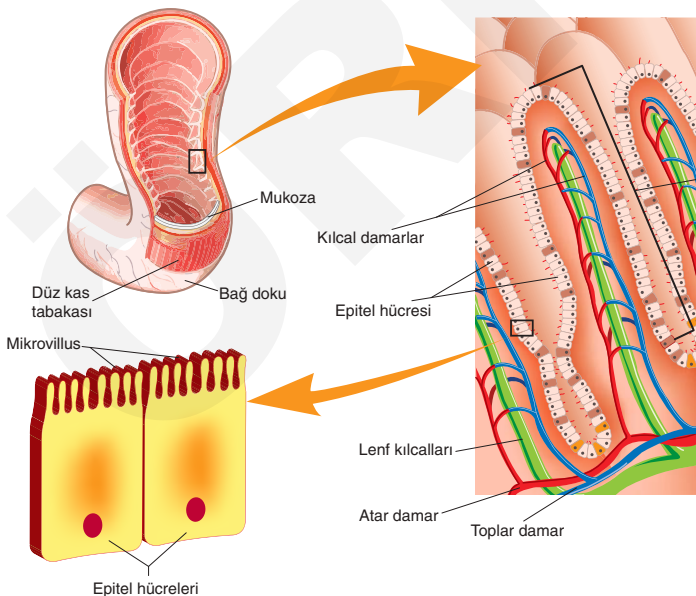
- mide iç yüzeyinin mukus tabakası ile korunması,
- pepsinin pepsinojen şeklinde inaktif olarak salgılanması,
- iç yüzeyindeki epitel dokunun hızlı yenilenmesi,
- HCl' nin doğrudan ve rastgele değil de gastrin hormonunun etkisi ile kontrollü olarak salgılatılmasıdır.

Mide özsuyu ile karışan besinler yarı akışkan bir sıvı haline dönüşür. Bu sıvıya **kimüs** denir.



e) İnce bağırsak

- İnce bağırsak sindirimin tamamlandığı, sindirim ürünleri ve diğer besinlerin emildiği sindirim kanalının en önemli bölümlerinden biridir. İncebağırsak ortalama 7 - 8 m uzunluğunda ve 3 cm çapındadır.
- İncebağırsağın mideye birleştiği yaklaşık 20 cm'lik bölüme onikiparmak bağırsağı (duodenum) denir. Orta bölümüne jejunum (boş bağırsak), son bölümüne de ileum (kıvrımlı bağırsak) denir.
- İnce bağırsağın iç yüzeyinde salgılama ve emilim gerçekleştiren mukoza tabakası bulunur. Orta bölgesindeki boyuna ve halkasal düz kaslar peristaltik hareketlerle besinlerin ilerlemesi sağlar. Dış yüzeydeki bağ doku ise dayanıklılık sağlar.
- Bağırsak iç yüzeyini örten epitel doku villus denen kıvrımlar oluşturarak yüzeyi genişletir. Ayrıca villusların üzerinde de mikrovillusler vardır. Villuslerde kan ve lenf dolaşımına ait kılcal damarlar bulunur.
- Mide içeriğindeki asitli kimüsün ince bağırsağa geçmesiyle ince bağırsak mukozasından sekretin ve kolesistokinin hormonları salgılanır.
- **Sekretin** hormonu pankreastan bikarbonat iyonlarının salgılanmasını sağlayarak ince bağırsak pH'sını (7-8) düzenler. Ayrıca karaciğerde safra üretimini ve safra salınmasını artırır.
- **Kolesistokinin** hormonu ise hem safra kesesinin kasılarak safra kanalına dökülmesini, hem de pankreas enzimlerinin salgılanmasını sağlar.
- İnce bağırsak mukozasından bazı sindirim enzimleri (aminopeptidaz, dipeptidaz, nükleotidaz, maltaz, sükras ve laktaz), sindirime yardımcı enterokinaz enzimi salgılanır. Enterokinaz enzimi, pasif halde salınan tripsinojen enzimini aktifleştirir.



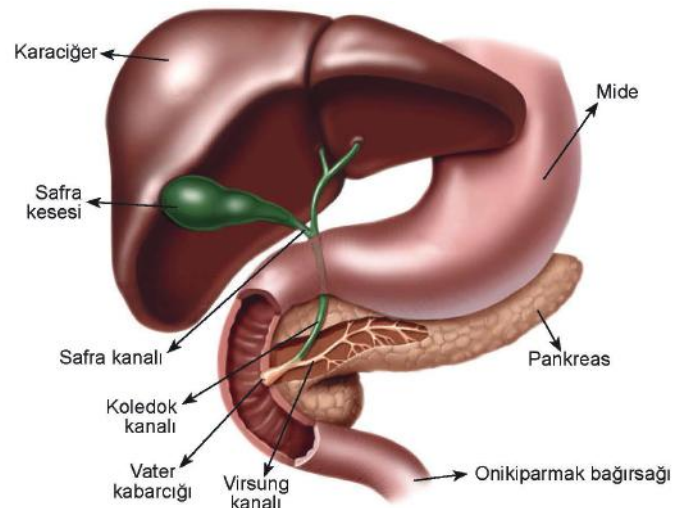
f) Kalın bağırsak

- İnce bağırsak ile anüs arasındaki 1-1,5 m uzunluğunda organdır. İnce bağırsak ile kalın bağırsağın birleştiği yere kör bağırsak (çekum) denir. Kör bağırsakta parmak şeklinde uzantıya apandis, bu yapının iltihaplanması durumuna ise apandisit denir. Apandis lenf düğümü olup, sindirim kanalı ile gelen mikropları etkisiz hale getirir.
- İnce bağırsak ile kalın bağırsak arasında bulunan kapak kalın bağırsaktaki artıkların geri gelmesini önler.
- Genel yapısı ince bağırsağa benzer. Ancak villüs ve mikrovillusler bulunmaz. Yani iç yüzeyi düzdür.
- Kalın bağırsakta sindirim olmaz, sindirilemeyen maddelerin (posa) toplandığı ve dışarıya atıldığı organdır.
- Kalın bağırsakta su, mineral ve B, K vitaminlerinin emilimi olur.
- Kalın bağırsakta yaşayan bazı yararlı (mutualist) bakteriler B ve K vitaminlerini sentezler. Sentezlenen bu vitaminler yine kalın bağırsaktan emilir.

2. Sindirime Yardımcı Organlar

a) Pankreas

- Pankreas, hem hormon hem de sindirim enzimleri salgıladığı için karma bez özelliğindedir. Pankreas sindirim enzimlerini Virsüng kanalı ile önce Water kabarcığına döker. Orada safra sıvısı ile birleşerek oniki parmak bağırsağına dökülür.
- Pankreasın salgı yapmasında, sekretin ve kolesistokinin hormonları etkili olur.
- **Pankreas öz suyunda** su, bikarbonat iyonları, amilaz, lipaz, karboksipeptidaz, tripsinojen, kimotripsinojen, nükleaz (DNAaz, RNAaz) bulunur.
- Pankreas öz suyu bazik olduğundan mideden gelen asitli besinlerin nötrale edilmesinde etkili olur.



b) Karaciğer

- Karaciğer sindirime yardımcı olarak safra sıvısı üretir. Üretilen safra sıvısı safra kesesinde depolanır ve kolesistokinin hormonu etkisiyle salınır.
- **Safranin içeriğinde** su, safra tuzları, kolesterol, yağ asitleri ve bilirubin bulunur. Sindirim enzimleri bulunmaz.

Safra sıvısının görevleri

- Yağları yağ damlacıkları haline dönüştürerek fiziksel sindirimini sağlar.
- Mideden gelen asitli besinleri nötralize ederek pankreas ve incebağırsaktan salınan sindirim enzimlerinin etkinliğini artırır.
- Bazı bakterilerin çoğalmasını önler. Buna bağlı bağırsak içeriğinin kokuşmasını engeller.
- Yağların sindirim ürünlerinin ve yağda çözünen vitaminlerin emilmesini kolaylaştırır.

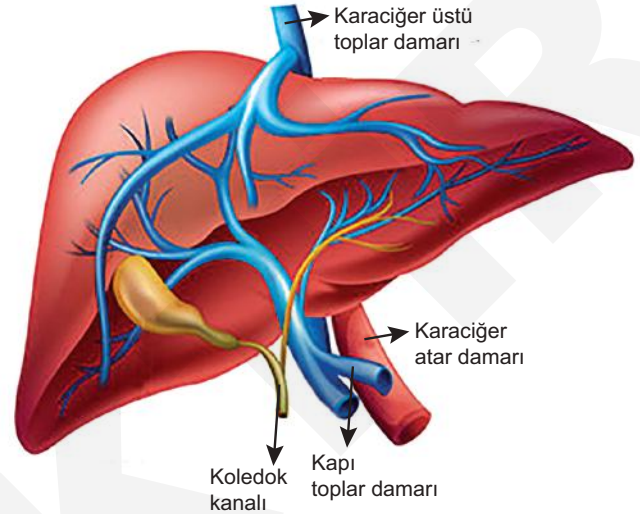
Karaciğerin diğer bazı görevleri

- Fazla olan glikozların glikojen olarak depolanması gerektiğinde glikoz olarak kana verilmesi
- A, D, E, K vitaminlerinin fazlasının depolanması, gerektiğinde kana verilmesi
- A vitamini öncülünden A vitamini sentezlenmesi
- Amonyakın (NH_3) üreye dönüştürülmesi
- Yaşlanmış alyuvarların parçalanması
- Hidrojen peroksitin (H_2O_2) su ve oksijene parçalanması
- Alkolün parçalanarak zararlı etkisinin giderilmesi
- Hormonların fazlasının parçalanması
- Fibrinojen, albumin ve globulin gibi kan proteinlerinin üretilmesi
- Vücut sıcaklığının dengelenmesine yardımcı olması

Karaciğerle bağlantılı damarlar

- Aort atardamarından ayrılarak karaciğere kan getiren damara **karaciğer atardamarı** denir. Oksijen yönüyle temiz kan taşır. Besin, amonyak, üre oranı diğer organlara giden atardamarlara benzerlik gösterir.
- Sindirim organlarından çıkan toplardamarlar birleşerek **kapı toplardamarı** olarak karaciğere kan getirir. Bu damardaki oksijen oranı az, karbondioksit oranı fazladır.
- Tokluk durumunda en fazla besin oranı kapı toplardamarında bulunur. Karaciğer besinlerin fazlasını depolar ve besin oranını azaltır ve dengeli duruma getirir. Açlık durumunda kapı toplardamarındaki besin oranı azdır.

- Karaciğerden bir tane **karaciğer üstü toplar damarı** çıkar ve alt ana toplardamarına bağlanır. Bu damardaki oksijen oranı az, karbondioksit oranı fazladır. Ayrıca üre oranı en fazla durumdur. Açlık durumunda depolanan besinler kana verilir ve besin oranı en fazla düzeye ulaşır.



Besinlerin Kimyasal Sindirimi

a) Karbonhidrat Sindirimi

Ağızda



İncebağırsakta



(İnsan sindirim kanalında selüloz ve kitin)
sindirimi yapılmaz.

BİLGİ PENCERESİ CP

Maltaz, sükraz, laktaz: İnce bağırsak özsuyunda bulunan bu enzimlerin genel adı **DİSAKKARİDAZ**'dir.

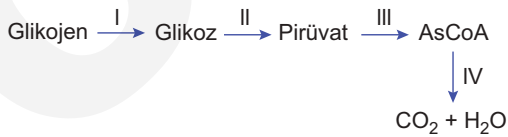
1. Proteinlerin sindirim ve emilimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Proteinleri sindiren enzimlerin bazıları asidik bazıları bazik ortamda iyi çalışır.
 B) Pankreas özsuyu proteinlerin yüzeyini arttırarak sindirim tepkimelerini hızlandırır.
 C) İncebağırsakta üçten fazla enzim çeşidi ile proteinlerin sindirimi tamamlanır.
 D) Aminoasitler villuslardan kan kılcallarına ve oradan da kapı toplardamarına geçerler.
 E) İncebağırsaktan salınan enterokinaz tripsinojeni aktiveleştirir.

2. Sindirim enzimlerinin üretildikleri yer ve etkiledikleri besin maddeleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

Enzim	Üretildiği yer	Etkilediği besin
A) Pepsin	Pankreas	Protein
B) Amilaz	Mide	Nişasta
C) Lipaz	Pankreas	Yağ
D) Dipeptidaz	Pankreas	Protein
E) Laktaz	İncebağırsak	Nişasta

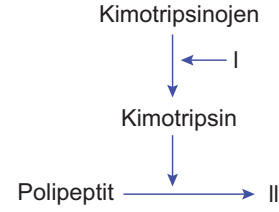
3. İnsan vücudunda gerçekleşen bazı metabolik olaylar aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı olaylardan hangileri hem hücre içinde hem de hücre dışında gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve III
 D) II ve IV
 E) I, II ve IV

4.



Protein sindiriminin bazı aşamaları yukarıda verilmiştir.

Buna göre, numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılabilir?

I	II
A) Enterokinaz	Aminoasit
B) Tripsin	Dipeptit
C) Sekretin	Aminoasit
D) HCl	Dipeptit
E) Dipeptidaz	Aminoasit

5. Asetilsistein maddesi içeren ilaçlar, solunum yollarındaki salgıların akışkanlığını artırarak dışarı atılmasını kolaylaştırır. (Mukusun kimyasal yapısını bozarak akışkanlığını artırır.) Bu nedenle ülserli hastaların bu ilacı kullanmaları sakıncalıdır.

Ülserli hastaların bu ilacı kullanmalarının sakıncalı olmasının nedeni;

- I. ilacın mukusu çözerek mukus tabakasının incelmeye neden olması,
 II. mukus tabakasının mideyi, HCl ve enzimlere karşı koruması,
 III. mukus tabakasının proteinlerin sindiriminde görev alması

durumlarının hangileri ile açıklanabilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) I ve III

6. Pankreasta üretilen ve proteinleri sindiren tripsin enziminin, pankreas ve virsung kanalındaki hücrelere zarar vermemesi;

- I. lipaz ve amilaz enzimleriyle birlikte salgılanması,
- II. tripsinojen şeklinde inaktif olarak salgılanması,
- III. proteinleri aminoasitlere kadar parçalayamaması

durumlarının hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

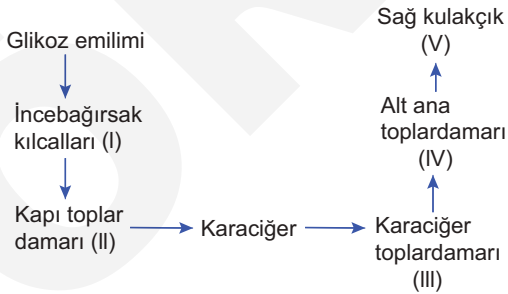
7. İnsan sindirim kanalında görev alan;

- I. amilaz,
- II. pepsin,
- III. tripsin,
- IV. enterokinaz

enzimlerinden hangileri bazik ortamda çalışabilmektedir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

8. İnsanda, sindirim kanalında emilen glikozun kalbe gelene kadar izlediği yol aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre, numaralı damarların hangilerindeki glikoz miktarı sağ karıncıktaki değerinden fazla olur?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve V E) I, II, III ve IV

9. Karaciğerde aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleştirilmez?

- A) Depolanmış glikojenlerin açlık durumunda hidroiz edilerek kandaki glikoz miktarının artırılması
- B) Zehirli olan amonyak moleküllerinin daha az zehirli olan üreye dönüştürülmesi
- C) Pankreasın sindirim enzimi salgılamasını uyanan hormon üretilmesi
- D) A,D,E,K vitaminlerinin fazlasının depolanması
- E) Protein, yağ ve karbonhidratların gerektiğinde birbirine dönüşümünün sağlanması

10. İnsanda glikojenin sindirim sürecinde;

- I. maltaz,
- II. sükröz,
- III. amilaz,
- IV. lipaz

enzimlerinden hangileri görev alır?

- A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

11. İnsanlarda meydana gelen mutasyonlar sonucu bazı sindirim enzimlerinin üretilmediği görülmüştür.

Buna göre;

- I. tükürük bezlerinde üretilen amilaz,
- II. pankreasta sentezlenen lipaz,
- III. incebağırsakta üretilen maltaz

enzimlerinden hangilerinin üretilmemesi ile ilgili besin monomerlerinin oluşması engellenmiş olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1. İnsanda besinlerin emilimi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Monosakkaritler emildikten sonra bağırsaktaki kan kılcallarına geçer.
- B) Yağların sindirim ürünleri emildikten sonra lenf sistemine geçerek kalbe taşınır.
- C) Kalın bağırsaktan organik besin çeşitleri emilmez.
- D) Aminoasitlerin emildikten sonra uğradığı ilk organ karaciğerdir.
- E) Organik besinlerin emilmesi sırasında difüzyon ve aktif taşıma olayları gerçekleştirilir.

2. Pankreasla ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İnsülin ve glukagon hormonları salgılar.
- B) İkidenden fazla çeşitte sindirim enzimi üretir.
- C) Sindirim enzimlerini vücut kanalıyla incebağırsağa boşaltır.
- D) Glikozun fazlasını glikojen olarak depolayarak kan şekerini dengelemede görev alır.
- E) Bazik özellikte sıvı salgılayarak bağırsak içi pH dengesinin sağlanmasında etkili olur.

3. Tükürük bezleri ve tükürük sıvısı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ağız içine özel kanallar ile tükürük salgılayan altı ayrı bez bulunur.
- B) Tükürük sıvısındaki lizozim enzimleri bazı mikropları öldürür.
- C) Kulak altı tükürük bezlerinin iltihaplanması durumunda kabakulak hastalığı oluşur.
- D) Tükürük sıvısı besinlerin çiğneme ve yutulmasını kolaylaştırır.
- E) Tükürük sıvısı ile pişmiş proteinlerin kimyasal sindirimi başlatılır.

4. Biyoloji dersi öğretmeni sindirim sistemini bitirdikten sonra öğrencilere aşağıdaki gibi bir etkinlik yaptırmıştır. Bu etkinlikte her doğru yanıt için 10, her yanlış için -5 puan alacaklarını söylemiştir.

Sindirim sistemi ile ilgili bilgiler	Doğru	Yanlış
● Mide mukoza tabakasındaki hücrelerin hızlı rejenerasyon yeteneğinin olması kendi salgılarından korunmasında olumlu etki oluşturur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Pankreastan sindirim enzimlerinin salgılanmasında kolesistokinin hormonu uyarıcı etki yapar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Nişastanın tamamen sindiriminde amilaz, maltaz ve sükras enzimleri kullanılmak zorundadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Bağırsaktan emilen yağların sindirim ürünlerinin ilk kana karıştığı damar sol köprücük altı toplar damarıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Karaciğerden üretilen safra bileşiminde yağları sindiren lipaz enzimi bulunur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bu etkinliğe cevap veren Zeynep'in işaretlemesi aşağıda verilmiştir.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Buna göre, Zeynep'in cevapları ile ilgili;

- I. Etkinlikten 50 puan almıştır.
- II. Safra sıvısı bileşiminde lipaz enzimi bulunmadığını bilmektedir.
- III. Nişastanın sindirim sürecinde sükras enziminin görev almadığını bilmektedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

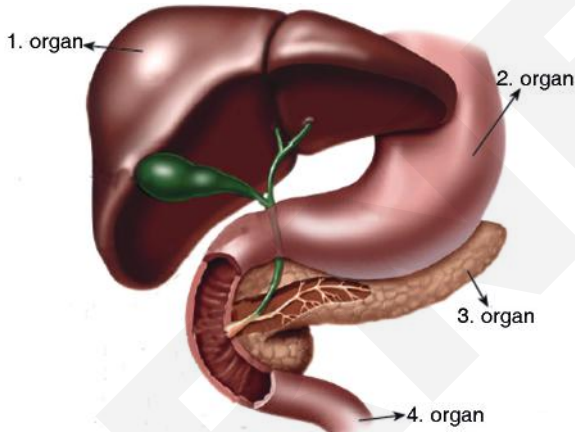
5. Sindirim organlarındaki emilim olayları ilgili,

- I. Monomer besinlerin emiliminde difüzyon ve aktif taşıma yöntemleri kullanılabilir.
- II. Mide içerisinden kana emilim olayı gerçekleştirilmez.
- III. Kalın bağırsaktan kana doğru vitamin emilimi gerçekleşebilir.
- IV. Ağızda nişastanın sindirim ürünleri doğrudan kana emilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

6. Aşağıdaki şekilde insan sindirim sistemindeki bazı organlar gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı organlarla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. organdaki bazı hücrelerde yaşlanmış olan alyuvarlar parçalanır.
- B) 2. organda üretilen hormon çeşidi yine kendine ait bazı hücreleri uyararak salgı yapar.
- C) 3. organda üretilen sindirim enzimlerinin tamamı pasif halde salgılanır.
- D) 4. organın mukoza tabakasındaki farklı hücrelerden hormon ve sindirim enzimi salgılanabilir.
- E) 1. organın sindirim boşluğuna salgıladığı sıvının bileşiminde sindirim enzimleri bulunmaz.

7. Bazı bireylerde gece uykusu sırasında mide içeriğinin yemek borusuna gelmesi durumuna reflü hastalığı denir.

Buna göre, reflü hastalığı ile ilgili;

- I. Mide giriş kapısındaki kapağın iyi kapanmaması durumunda ortaya çıkar.
- II. Yüksek yastık kullanılması yemek borusuna gelen sıvının azalmasını sağlar.
- III. Reflü hastası birey sabah uyandığında yemek borusunda yanma hisseder.
- IV. Reflü hastası bireylerde protein sindirimi daha kolay ve hızlı gerçekleşir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

8. İnsan sindirim sisteminde;

- I. glikojen,
- II. trigliserit,
- III. selüloz,
- IV. vitamin

besinlerinden hangileri vücudun ürettiği enzimlerle sindirilebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

9. İnsanda;

- I. karaciğer,
- II. böbrek,
- III. pankreas,
- IV. dalak

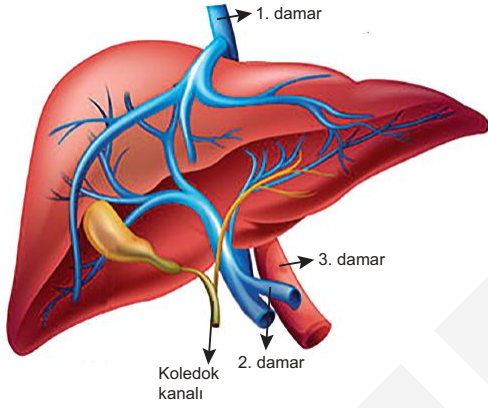
organlarından hangileri sindirim kanalı ile bağlantılı değildir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve IV

1. İnsanda ince bağırsak duvarının yapısında bulunan bölümleri ve özelliklerini yazınız.

Grid area for question 1.

2. Aşağıdaki şekilde karaciğer genel yapısı gösterilmiştir:



Şekildeki numaralı damarların isimlerini yazınız. Tokluk durumunda bu damarlardaki glikoz oranlarını karşılaştırınız.

Grid area for question 2.

3. Karaciğerin görevlerinden beş tanesini yazınız.

Grid area for question 3.

4. Aşağıdaki sindirim enzimlerinin hangi organlardan salgılandıklarını yazınız.

Lipaz:

Nükleaz:

Tripsinojen:

Pepsinojen:

Maltaz:

5. Midenin kendi salgılarından zarar görmesini önleyen dört özelliğini yazınız.

Grid area for question 5.

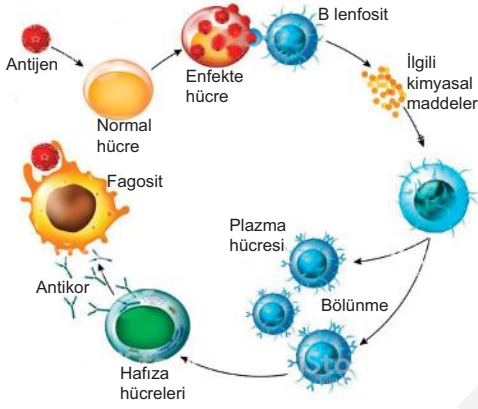
6. Fiziksel ve kimyasal sindirim kavramlarını açıklayınız.

Grid area for question 6.

1. İnsanda lenf sisteminin üç temel görevini yazınız.

Grid area for question 1.

2. Aşağıdaki şekilde aktif bağışıklık süreci gösterilmiştir:



Bu şekilde hangi yapı veya moleküllerin yerleri yanlış yazılmıştır?

Grid area for question 2.

3. Lenf ve bağışıklık sisteminde kullanılan aşağıdaki kavramları açıklayınız.

Lenf düğümü:

Antikor:

Pasif bağışıklık:

Doğal katil hücre:

4. Vücuda mikrop girişini önleyen dört tane fiziksel engel mekanizması yazınız.

Grid area for question 4.

5. Bağırsaktan emilen yağların sindirim ürünlerinin kalbe gelinceye kadar izlediği yolu yazınız.

Grid area for question 5.

6. Sağ bacadan ve sağ koldan toplanan lenf sıvılarının ilk kana aktarıldığı damarları yazınız.

Grid area for question 6.

7. İltihaplanma sürecinde meydana gelen olayları sırasıyla yazınız.

10. Otoimmün hastalık nedir? İki tane otoimmün hastalık yazınız.

8. Özgül bağışıklıkta etkili olan hücre çeşitlerini ve etki mekanizmalarını kısaca açıklayınız.

11. Birincil ve ikincil bağışıklık tepkisini grafik çizerek gösteriniz.

9. Aktif bağışıklığın nasıl kazanılacağını açıklayınız.

12. AIDS hastalığı ile mücadelenin zor olmasının iki temel nedenini yazınız.

1. Aşağıdakilerden hangisi insanda kısırlık nedenlerinden biri değildir?

- A) Kadında uterus iç duvarının ince olması
- B) Erkekde FSH salgısının yeterli miktarda olmaması
- C) Erkekde oluşan spermilerin tamamının n kromozomlu olması
- D) Kadında ovaryumda yumurta üretiminin yapılmaması
- E) Kadında fallopi tüpünde tıkanıklığa neden olan yapıların bulunması

2. İnsanda zigottan yeni bireyin oluşması sürecinde;

- I. farklılaşmanın gerçekleşmesi,
- II. morulanın oluşması,
- III. doku ve organların oluşması,
- IV. gastrula evresinin oluşması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - IV - III
- B) III - IV - II - I
- C) II - IV - I - III
- D) IV - II - III - I
- E) I - III - IV - II

3. Bir dişi bireyde menstrüasyon döngüsü sürecinde;

- I. endometrium dokusunun kalınlaşması,
- II. fallopi tüpünde yumurtanın ilerlemesi,
- III. kandaki östrojen miktarının artması,
- IV. ikincil oositlerden bir tanesinin mayoz bölünmesini tamamlaması

olaylarından hangileri folikül evresinde gerçekleşir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, III ve IV

4. İnsanda yumurta üretimi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yumurta oluşumu folikül keseleri içerisinde gerçekleşir.
- B) Yumurtanın oluşum süreci FSH hormonu uyarısı ile başlar.
- C) Yumurtayı oluşturacak olan hücre ikincil oosit te haploit kromozom bulundur.
- D) Bir yumurta ana hücresinden bir tane aktif yumurta üretilmektedir.
- E) Yumurta oluşum sürecinde oluşan kutup hücrelerinin döllenme özelliği yoktur.

5. Aşağıdaki resimde yenidoğan bebek ve plasenta gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. Plasentada fetüs ve anneye ait kılcal damarlar bulunur.
- II. Plasentada fetüs ve annenin kan hücreleri birbirine karışır.
- III. Plasenta bölgesinden alınan besinler göbek kordonundaki toplardamar ile fetüseye doğru taşınır.
- IV. Göbek kordonundaki atardamarda karbondioksit oranı fazla olan kan bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II, III ve IV

6. Biyoloji dersi öğretmeni üreme sistemini bitirdikten sonra öğrencilere aşağıdaki gibi bir etkinlik yaptırmıştır. Bu etkinlikte her doğru yanıt için 10, her yanlış için -5 puan alacaklarını söylemiştir.

Üreme sistemi ile ilgili bilgiler	Doğru	Yanlış
● Gelişme sürecinde morula evresindeki hücrelerin toplam ağırlığı zigotun ağırlığına göre daha az olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Erkeklerde FSH etkisiyle inhibin, LH etkisiyle testosteron hormonları üretilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Korpus luteum yapısı iki hafta sonra bozulmamış bir dişi bireyde gebelik gerçekleşmiş olabilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Erkek bireylerde seminal bez, cowper bezi gibi yardımcı bez çeşitlerinden üretilen hormon çeşitleri de farklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Göbek kordonu atardamarında bulunan kirli kan plasenta bölgesindeki kılcak damarlar arasında difüzyon ile temizlenir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bu etkinliğe cevap veren Meryem'in işaretlemesi aşağıda verilmiştir.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Buna göre, Meryem'in cevapları ile ilgili;

- Etkinlikten 20 puan almıştır.
- Erkek üreme sisteminde yardımcı bezlerden hormon üretilmediğini bilmemektedir.
- Plasentada madde geçişlerinin nasıl olduğunu tekrar etmelidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdaki seçeneklerin hangisindeki yapıların tamamı erkek bireylerde bulunur?

- A) Semifer tüpleri - Cowper bezi - Ovaryum
B) Skrotum - Epididimis - Vas deferans
C) Fallopi tüpü - Prostat bezi - Üretra
D) Vas deferans - Ampulla - Uterus
E) Seminal bez - Cowper bezi - Ovaryum

8. Dişi bireylerde;

- gebelik sürecinde süt bezlerinin gelişmesi ve süt üretiminin uyarılması,
- gebelik sürecinde fetüste düşük riskinin azaltılması
- doğuma yakın artarak rahim kaslarının kasılmasını uyularak doğumun gerçekleştirilmesi

olaylarının gerçekleşmesinde etkili olan hormon çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A) FSH	LH	Progesteron	
B) PRL	Progesteron	Oksitosin	
C) Oksitosin	Östrojen	PRL	
D) Oksitosin	PRL	Progesteron	
E) PRL	Östrojen	LH	

9. İnsanda gelişme süreci ile ilgili;

- İlk sekiz haftalık hali embriyo, daha sonraki süreç fetüs olarak ifade edilir.
- Gastrula evresinden sonra doku ve organlar oluşur.
- Dokuların oluşması sürecinde aktif genlerde değişimler gerçekleşir.
- Gelişme sürecinde fetüsün besin ve oksijen ihtiyacı plasenta yardımıyla anneden karşılanır.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

1. İnsan erkek üreme sisteminde yardımcı bezlerin oluşturduğu sıvıların bileşimine seminal sıvı denir.

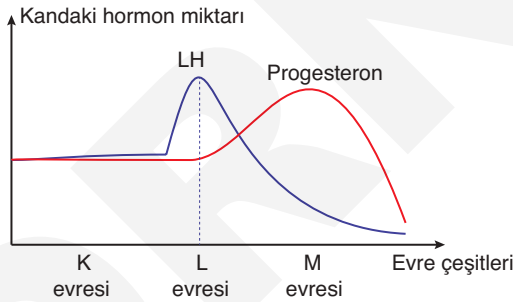
Yardımcı bezlerden üretilen seminal sıvı;

- I. spermilerin hareket yeteneği kazandırılması için uyarıcı etki oluşturulması,
- II. spermilerin kolay hareket etmesi için ortam oluşturulması,
- III. üretra içinin pH dengesinin sağlanması,
- IV. spermilerin beslenmesi için besin bulundurulması

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

- A) I ve II B) I ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

2. Aşağıdaki grafikte menstruasyon döngüsü sürecinde bir dişinin kanında meydana gelen bazı hormonların değişimi gösterilmiştir.



Buna göre, K, L ve M evrelerinde meydana gelen olaylarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K evresinde folikül keseciklerinin birinin içerisinde yumurta oluşumu gerçekleşir.
- B) L evresinde olgunlaşan yumurta falopi tüpüne geçer.
- C) M evresinde korpus luteum oluşumu gerçekleşir.
- D) M evresinin sonunda yumurta oluşumu tamamlanır.
- E) L evresinin öncesi ve sonrasında uterus iç dokusunun kalınlaşması sağlanır.

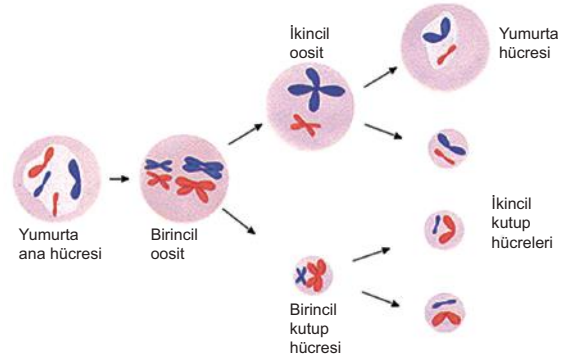
3. Erkek üreme sisteminde seminifer tüpçükleri içerisinde aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Olgun sperm hücresi
- B) Spermatogonyum
- C) Sertoli hücresi
- D) Spermatit
- E) Leyding hücreleri

4. Gelişme sürecinde doku ve organların oluştuğu evre aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Morula
- B) Blastula
- C) Gastrula
- D) Fetüs
- E) 16 blastomerli evre

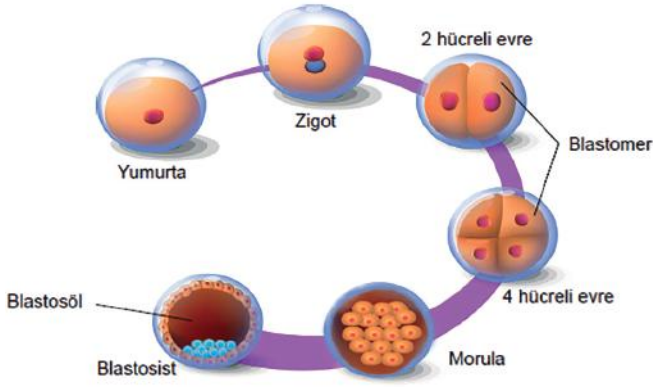
5. Oogenez sürecindeki olaylar ve oluşan hücreler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, oogenez süreci ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Oogenez sürecinde sitoplazma eşit bir şekilde bölünmez.
- B) Ootitteki DNA miktarı yumurtadaki DNA miktarına eşittir.
- C) İkincil oositin bölünmesi sürecinde kardeş kromatit ayrılması gerçekleşir.
- D) İkincil kutup hücrelerinin genetik bilgisi aynı olduğundan hidroliz edilir.
- E) Bir ana hücreden bir tane aktif yumurta oluşur.

6. İnsandaki şekilde gelişme sürecinde gözlenen bazı olaylar gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. İki blastomerli evredeki hücrelerin ayrılarak gelişmesi sonucu tek yumurta ikizi bireyler oluşur.
- II. Moruladaki hücreler kök hücre çalışmalarında kullanılabilir.
- III. Blastula evresinde embriyo uterus duvarına implantasyon gerçekleştirir.
- IV. Gösterilen süreçteki olaylar için gerekli besin yumurtadan sağlanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

7. Bir anneden ikiz çocukların olmasında;

- I. iki blastomerli evrede ayrılan hücrelerin ayrı ayrı gelişmesini tamamlaması,
- II. bir yumurtanın iki sperm ile aynı anda birleşmesi,
- III. annede üretilen iki yumurtanın ayrı ayrı döllenenmesi ile iki zigotun oluşması,
- IV. yumurta oluşumu sırasında oluşan kutup hücrelerinin döllenenmesi

durumlarından hangileri etkili olabilmektedir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, III ve IV

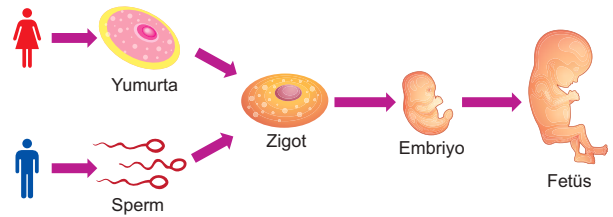
8. Plasentadan aşağıdaki hormon çiftlerinden hangisi üretilmektedir?

- A) FSH - LH
B) LH - Oksitosin
C) Oksitosin - Östrojen
D) Östrojen - Progesteron
E) Adrenalin - FSH

9. Dış gebelik sürecinde embriyonun geliştiği bölge aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Folikül kesesi
B) Fallopi tüpü
C) Uterus
D) Serviks
E) Vas deferans

10. Aşağıdaki şekilde insanda yeni bireyin oluşma süreci gösterilmiştir.



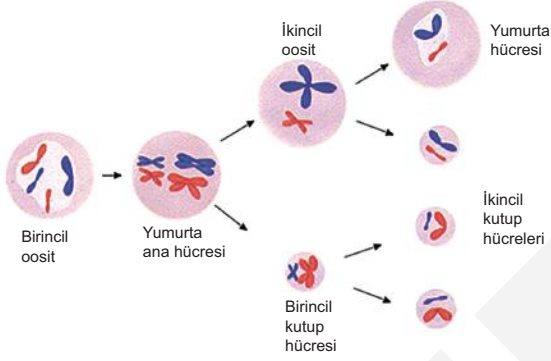
Buna göre, insanda yeni bireylerin oluşum ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yumurta oluşumu her ay düzenli olarak ve genellikle bir tane olacak şekilde gerçekleşir.
B) Sperm oluşumunda mayoz bölünmeden sonra mitoz gözlemlendiğinden çok sayıda sperm üretimi gerçekleşir.
C) Zigotun oluşması yumurta kanalında gerçekleşir.
D) Embriyonun oluşması sürecinde hücre göçleri ve hücre farklılaşmaları meydana gelir.
E) Fetüsün beslenmesinde ve metabolik atıklarının uzaklaştırılmasında plasenta görev alır.

1. İnsanda ovaryum, yumurta kanalı ve uterusun temel görevlerini yazınız.

Grid area for writing the answer to question 1.

2. Aşağıdaki şekilde insanda yumurta oluşum süreci gösterilmiştir:



Bu şekilde hangi hücrelerin yerleri yanlış yazılmıştır?

Grid area for writing the answer to question 2.

3. Üreme sisteminde kullanılan aşağıdaki kavramları açıklayınız.

Leyding hücresi:

Sertoli hücresi:

Folikül:

Korpus luteum:

Grid area for writing the answers to question 3.

4. Erkek üreme sistemindeki testis, epididimis ve vas deferans yapılarının temel görevlerini yazınız.

Grid area for writing the answer to question 4.

5. Erkek üreme sistemiyle ilgili dört hormonu ve görevlerini yazınız.

Grid area for writing the answer to question 5.

6. Folikül evresindeki bir dişi bireyde gerçekleşen temel olayları yazınız.

Grid area for writing the answer to question 6.

7. Dişi bireylerde menstrüasyon evresinin başlamasının nedeni nedir açıklayınız.

Grid area for question 7.

8. Bir çiftin normal olarak çocuk sahibi olamamasıyla ilgili dört neden yazınız.

Grid area for question 8.

9. Tek ve çift yumurta ikizlerinin nasıl oluştuğunu açıklayınız.

Grid area for question 9.

10. Gelişme sürecinde gözlenen aşağıdaki evreleri açıklayınız.

Blastula:

Gastrula:

Morula:

Segmantasyon:

11. Sperm oluşum sürecini şematik olarak çizerek isimlendirme yapınız.

Grid area for question 11.

12. Tüp bebek yöntemi ile üçüz sahibi olan çift için yapılan çalışmaları anlatınız.

Grid area for question 12.

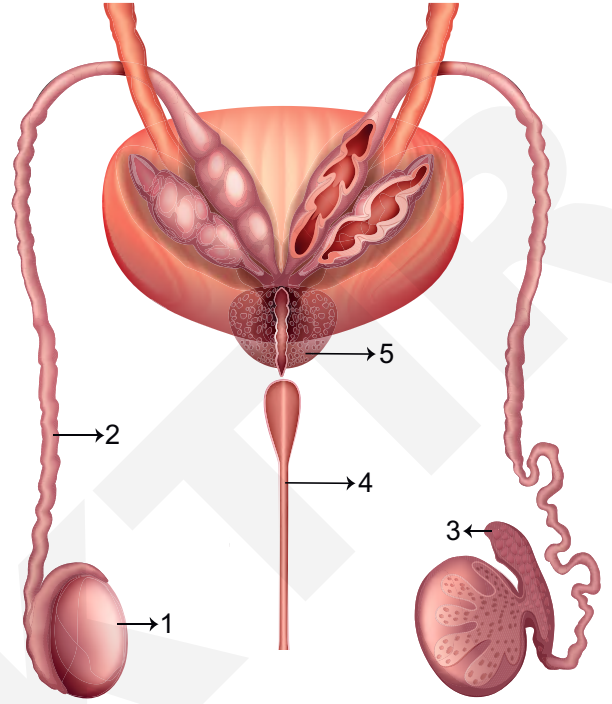
A. Aşağıdaki boşluklara uygun kelimeleri yerleştiriniz.

1. Erkeklerde sperm oluşumu hormonu ile başlatılırken, dişilerde ovulasyon hormonu etkisiyle gerçekleştirilir.
2. Folikül evresinde hormonu, korpus luteum evresinde ise hormonu kanda maksimum değere ulaşır.
3. İnsanda evresinden sonra yumurtanın dölllenme olasılığı artar.
4. Erkeklerde hücreleri inhibin, hücreleri testosteron hormonu salgılar.
5. hücrelerinin hem mitoz hem de mayoz geçirme özelliği bulunur.

B. Aşağıdaki cümlelerden doğru olanlara "D", yanlış olanlara "Y" yazınız.

1. Dişi bireyde endometrium tabakasının ortalama kalınlığının normalden az olması durumunda gebelik oluşamaz.
2. Fallopi tüpünde oluşan embriyonun uterusu kadar taşınmasında sperm kamçısı görev alır.
3. Epididimiste olgunlaşan spermelerin üretraya kadar taşınmasında üreter görev alır.
4. Dişi üreme sisteminde FSH etkisiyle uyarılan folikül içerisinde yumurta gelişimi sağlanır.
5. Menstrüasyon evresinin başlamasından itibaren yaklaşık 14 gün sonra ovulasyon olayı gerçekleşir.

C. Erkek üreme sistemindeki aşağıdaki yapıların isimlerini ve temel görevlerini yazınız.



1. yapı:

2. yapı:

3. yapı:

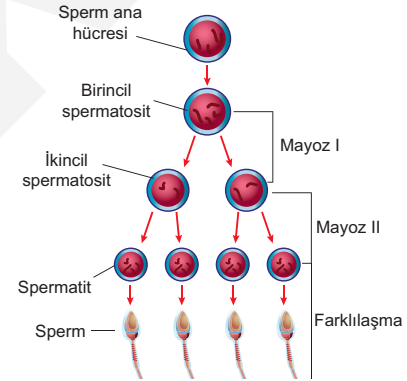
4. yapı:

5. yapı:

- 1- **Ovaryum:** Folikül kesecikleri içerisinde yumurta oluşumunu sağlar. Ayrıca östrojen ve progesteron hormonları üretir.
Fallop tüpü: Yumurtanın döllenmesi ve döllenmiş olan yumurtanın (embriyonun) uterusu taşınmasını sağlar.
Uterus: Embriyonun gelişmesi ortam oluşturur.
- 2- Hafıza hücreleri ile plazma hücreleri yanlış yazılmıştır. Antikorlar plazma hücreleri tarafından üretilir. Diğer lenfositler ise hafıza hücrelerine dönüşür. Diğer yapılar doğru yazılmıştır.
- 3- **Leyding hücresi:** Testislerde testosteron hormonu üreten hücrelerdir.
Sertoli hücresi: FSH etkisiyle inhibin hormonu üreten, ayrıca spermleri akyuvarlara karşı koruyan beslenmesine yardımcı hücrelerdir.
Folikül: Ovaryumda içerisinde birincil oositlerin bulunduğu, uyarıldıktan sonra büyüyen östrojen hormonu üreten keseciklerdir.
Korpus luteum: Ovulasyon olayından sonra foliküldeki hücrelerin yağ depolaması ile oluşan yapıdır. Hücreleri çok progesteron ve az östrojen üretir.
- 4- **Testis:** Sperm ana hücrelerinin mayoz bölünme ile spermatit haline dönüştüğü organdır. Testosteron ve inhibin hormonu üreten hücreler bulundurulur.
Epididimis: Spermatitlerin olgunlaştığı (hareket yeteneği kazandığı) bölümlerdir.
Vas deferans: Spermleri geçici olarak depolar ve üretraya taşır.
- 5- **FSH:** Sperm oluşum sürecini başlatan ve inhibin salgılanmasına neden olur.
LH: Leyding hücrelerinden testosteron salgılanmasını sağlar.
Testosteron: İkincil eşey özelliklerinin oluşmasında ve spermlerin olgunlaşmasında etkilidir.
İnhibin: Negatif feed back mekanizması ile FSH miktarını dengeler. FSH salgısını azaltır.
- 6- Folikül evresindeki bireyde ovaryumdaki foliküllerden bir tanesi FSH etkisiyle uyarılır ve folikül büyür. Büyüyen folikül hücrelerinden östrojen salgılanır. Östrojen etkisiyle ikincil eşey özellikleri ortaya çıkar. Ayrıca östrojen etkisiyle endometrium dokusu kalınlaştırılır. Uyarılan folikül içerisinde yumurta oluşumu da meydana gelir.
- 7- Mentrüasyon evresi endometrium dokusunun parçalanarak atılma sürecidir. Bu evrenin başlaması için kandaki progesteron miktarı belirli bir değerin altına düşmesi gerekir. Progesteronun azalması ise korpus luteumun küçülmesi ile sağlanır

- 8- Çocuk sahibi olamama nedenleri:
1: Anne ve baba adayında üreme hormonlarından herhangi birinin yeterli düzeyde üretilmemesi
2: Baba adayında yeterli sayıda ve sağlıklı sperm üretiminin olmaması
3: Anne adayında yumurta kanalının dar olması
4: Anne adayında endometrium dokusu kalınlığının normalden az olması
- 9- **Tek yumurta ikizi:** Zigotun ilk bölünmesinden sonra oluşan iki blastomerli evredeki iki hücrenin ayrılarak her ikisinin de yeni birey oluşturması ile oluşur.
Çift yumurta ikizi: Anne adayının iki tane ayrı yumurta oluşturduğu durumlarda iki yumurtanın iki ayrı sperm tarafından döllenmesi ile oluşur.
- 10- **Blastula:** Embriyonun tek sıralı hücrelerden oluşmuş olan ve küremsi halidir.
Gastrula: Yumurtanın döllenmesi ve döllenmiş olan yumurtanın (embriyonun) uterusu taşınmasını sağlar.
Morula: Embriyonun gelişmesi ortam oluşturur.
Segmantasyon: Zigot oluşmasından sonra medyana gelen hızlı mitoz bölünmelere segmantasyon denir.

11-



- 12- Anne adayından en az üç tane yumurta alınmıştır. Babadan alınan spermler ile bu yumurtalar döllenmiştir. Oluşan üç ayrı embriyo çiftin onayı ile anneye transfer edilmiştir. Üç embriyo da uterusu tutunup yeni birey oluşturmuştur.

A. Boşluk Doldurma Cevapları

1. FSH, LH 2. östrojen, progesteron 3. ovulasyon
 4. sertoli, leydin 5. Sperm ana hücresi

B. Doğru "D", Yanlış "Y" Cevapları

1. D 2. Y 3. Y 4. D 5. D

C. Şekilli Soru Cevapları

Şekilde gösterilen bölümler:

- 1 Testis: Sperm oluşumu başlar, hormon salgılar.
 2. Vas deferans kanalı: Spermleri üretraya taşır.
 3. Epididimis: Spermlerin olgunlaşmasını sağlar.
 4. Üretra: Sperm ve idrarın atılmasını sağlar.
 5. Prostat bezi: Sperm ve idrar karışmasını önler.

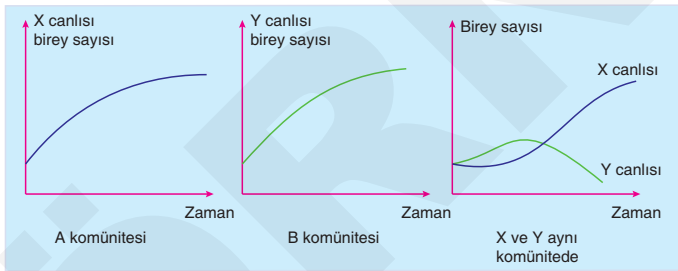
KOMÜNİTE EKOLOJİ

► Komünite

- Belirli bir bölgedeki bütün canlı türlerinin tamamına **komünite** denir. Aynı bölgedeki bitki, hayvan, mantar, bakteri gibi bütün canlılar komünite içerisinde incelenir.
- Doğada komüniteler tamamen birbirinden bağımsız değildir. Komşu komüniteler arasındaki geçiş bölgelerine **ekoton** denir. Ekotonlarda her iki komüniteye ait türler bulunabileceğinden tür çeşitliliği fazladır. Birey sayısı az, rekabetin fazla olduğu bölgelerdir.
- Komünitelerin tipi ve büyüklüğü komüniteyi oluşturan canlı türlerinin çeşitliliği ve çevre şartlarının organizmalar üzerindeki etkilerine bağlıdır. Sıcaklık, nem, yağış, toprak yapısı, besin miktarı gibi faktörler tür çeşitliliğini dolayısıyla komünite tipini ve büyüklüğünü etkiler.

► Rekabet

- Komünitelerde belirli alanlarda yaşayabilecek canlı sayısı sınırlıdır. (Yaşam alanının miktarı, besin miktarı gibi faktörler sınırlıdır.) Bu sınırlı alana normal değerden fazla canlıların yerleşmek istemesi durumunda rekabet ortaya çıkar.
- Rekabet durumunda bireyler genellikle olumsuz etkilenir.
- Rekabet genellikle ekolojik nişleri aynı olan farklı türler arasında gerçekleşir. Ayrıca aynı tür bireyler arasında da rekabet gözlenebilmektedir.
- Ekosistemde her bir bireyin yaptığı ve yapmak zorunda olduğu işlerin tamamına **ekolojik niş** denir. Canlıların beslenmesi, korunması, üremesi gibi faaliyetler ekolojik niş olarak ifade edilir.



► Av Avcı İlişkisi

- Bir hayvanın başka bir hayvanı avlayarak beslenmesidir. Bir ekosistemde avcının artması zamanla av olan canlıların azalmasına neden olur. Avcı av bulamadığında ölüm oranı artar ve birey sayısı azalır. Avcı azaldığında avın birey sayısı artar.

► Süksesyon

- Belirli bir bölgede uzun zaman içerisinde türlerin aşamalı olarak birbirlerinin yerini almasında süksesyon (sıralı değişim) denir.

Ekosistemde birincil ve ikincil süksesyon olayları vardır:

- **Birincil süksesyon (Primer Süksesyon):** Başlangıçta üzerinde hiçbir canlı bulunmadığı ortamda canlıların yerleşmesi ve zamanla çeşitlenmesi durumudur. Volkanizma sonucu oluşan yeni kayalık bir bölgenin uzun yıllar içerisinde ormanlık alana dönüşmesi birincil süksesyon örneğidir.
- **İkincil süksesyon (Seconder Süksesyon):** Üzerinde komünitenin bulunduğu bir bölgenin bozulması sonucunda tekrar değişim süreci yaşamasıdır. Örneğin tarım yapılmayan tarlanın zamanla ormana dönüşmesi ikincil süksesyon örneğidir. Ortam şartları değişmedikçe dengeli ve olgunluğa erişmiş olan orman halindeki komüniteye **klmaks** denir.

SİMBİYOTİK BİRLİKTELİKLER

Farklı canlı türlerinin birlikte yaşama ve beslenme ilişkilerine denir. Dört çeşidi bulunur:

1. Mutualizm (+, +)

Birlikte yaşayan her iki canlının da fayda sağladığı yaşam ve beslenme ilişkisidir. Mutualist yaşayan canlıların ayrılması durumunda her iki canlı da fayda görür.

İnsan ile kalınbağırsağında yaşayan ve B,K vitamini üreten bakteriler arasında mutualizm gözlenir. Otçul hayvanlar ile bağırsaklarında selüloz sindirici enzim üreten bakteriler mutualist yaşar.

Liken birliği oluşturan su yosunu (alg) ve bir mantar türü arasında mutualizm gözlenir. Bu birliktelikte su yosunu fotosentez ile besin ve oksijeni mantara verir. Mantar ise su yosununa karbondioksit ve su verir.

2. Kommensalizm (+, 0)

Birlikte yaşayan iki canlıdan biri yarar sağlarken, diğeri etkilenmez.

Köpek balığına tutunarak hareket eden vantuz (Echeneis) balığı, köpek balığının beslenmesi sırasında oluşan küçük parçalarla beslenirler. Köpek balıkları bu birliktelikten fayda veya zarar görmez.

3. Parazitizm (+, -)

Bir canlının başka bir canlıya zarar vererek yaşamasıdır.

Parazit canlılar bir hücreli, hayvansal ve bitkisel parazitler olarak üçe ayrılır.

a) Bir hücreli parazitler:

- Bazı bakteri, mantar ve protista üyeleri bir hücreli parazitlerdir. İnsan, hayvan ve bitkilerde hastalık yaparlar.

b) Hayvansal parazitler:

- Başka canlının vücudu içinde yaşayan hayvansal parazitler iç parazit, vücut dışından zarar verenler ise dış parazit olarak isimlendirilir.
- İç parazitlerin sindirim sistemleri yoktur, ancak üreme yetenekleri fazladır. Dış parazitlerin sindirim sistemleri vardır. Bağışsac solucanı, tenya gibi canlılar iç parazit, bit, pire, kene gibi canlılar dış parazittir.

c) Bitkisel parazitler

- Bitkiler aleminde incelenen parazitlerdir. Zarar verme derecesine göre iki çeşittir.

➤ Yarı parazit bitkiler

- Emeçlerini diğer bitkilerin odun borularına kadar uzatarak o bitkiden su ve mineral ihtiyacını karşılayan bitki türleridir. Bu bitkilerde kloroplast bulunur ve fotosentez yapabilirler. Örnek ökse otu yarı parazit bitkidir. Bu bitkiler çiçekli bitkidir.



Çam üzerinde parazit yaşayan bir ökseotu bitkisi

➤ Tam parazit bitkiler

- Emeçlerini diğer bitkilerin odun ve soymuk borularına kadar uzatarak hem organik hem de inorganik besin ihtiyacını karşılayan bitkilerdir. Bu bitkilerde kloroplast bulunmaz ve fotosentez yapamazlar. Örnek cin saç ve canavar otu tam parazit bitkidir. Bu bitkiler çiçekli bitki türüdür.

POPÜLASYON EKOLOJİSİ

Belirli bir bölgede yaşayan aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa denir.

1. Popülasyon büyümesi

Popülasyonu oluşturan birey sayısı popülasyon büyüklüğünü belirler. Popülasyon büyüklüğündeki değişim:

$$\text{Popülasyon büyüklüğü} = \text{Doğumlar + içe göç} - \text{Ölümler + dışa göç}$$

$A > B$ ise popülasyon büyür.

$A = B$ ise popülasyon dengededir.

$A < B$ ise popülasyon küçülür.

2. Popülasyon yoğunluğu

Bir popülasyonda birim alanada bulunan birey sayısına popülasyon yoğunluğu denir. Yaşam alanının daralması veya birey sayısının artması yoğunluğu artırır.

➤ Popülasyonun taşıma kapasitesi

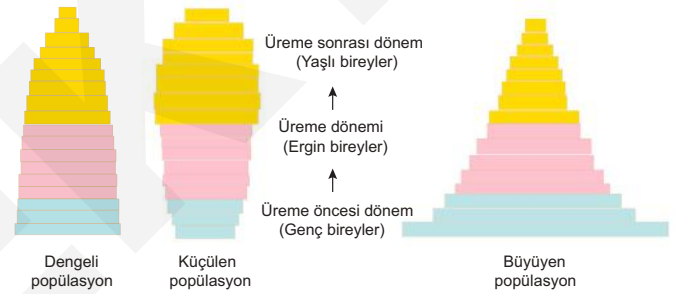
- Bir popülasyonda korunabilen en fazla birey sayısı taşıma kapasitesini belirler. Bir popülasyon taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevre direnci artar.

➤ Çevre direnci

- Bir popülasyonun büyümesini olumsuz etkileyen bütün çevresel faktörlerin tamamına çevre direnci denir. Besin miktarının azalması, metabolik atıkların artması, hastalıkların artması, avcı hayvan sayısının ve parazitlerin artması, su miktarının azalması, yaşam alanının daralması gibi faktörler çevre direncinin artmasına neden olur.
- Çevre direnci belirli bir değerden sonra popülasyondaki birey sayısının azalmasına neden olur. Bir popülasyon hızlı çoğalıyorsa çevre direnci az demektir. Popülasyon büyüklüğü arttıkça çevre direnci de artar.

3. Popülasyonda yaş dağılımı

Bir popülasyondaki genç (üreme öncesi), ergin (üreme dönemi) ve yaşlı (üreme sonrası) bireylerin sayısıdır. Yaş dağılımına göre, yaş piramitleri oluşturulur.



Popülasyonun dengelenmesi:

Popülasyonlarda birey sayısı sürekli artmaz. Taşıma kapasitesi civarında popülasyonlar dengelenme eğilimindedir.



Popülasyon dengelenmesinde etkili olan durumlar

Popülasyon Dağılımı:

Bir popülasyondaki bireylerin belirli bir alandaki yerleşme durumu popülasyon dağılımını belirler.

Popülasyondaki bireyler kümeli, düzenli ve rastgele dağılım gerçekleştirebilmektedir.

1. • Avcı hayvan sayısının artması
• Parazit sayısının artması
• Besin miktarının azalması
• Salgın hastalıkların artması

Yukarıda verilen olaylar aşağıdaki kavramlardan hangisi-ne örneklerdir?

- A) Komünite B) Klimaks C) Süksesyon
D) Çevre direnci E) Taşıma kapasitesi

2. **Farklı bölgelerdeki komünite özellikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Karasal komünitelerde ekvatorun kutuplara doğru genellikle tür çeşitliliği azalır.
B) Sucul komünitelerde fotosentez ve kemosentez yapan türler potansiyel enerji sağlar.
C) Komünitelerdeki tür çeşitliliği iklim şartlarından etkilenir.
D) Komünitelerde farklı türler arasında farklı etkileşim çeşitleri bulunur.
E) Komşu komünitelerin geçiş bölgelerine ekoton denir.

3. I. Genellikle tür çeşitliliği fazladır.
II. Toplam birey sayısı komünitelerden fazladır.
III. Ekoton bölgesinde madde döngüleri daha yavaş gerçekleşir.
IV. Ekoton bölgelerinde rekabet gücü yüksek olan canlı türleri daha fazla bulunur.
V. Ekoton bölgesinde bulunan canlıların mutasyona uğrama olasılığı daha azdır.

Yukarıda ekoton bölgeleri ile ilgili ifadelerden hangileri yanlıştır?

- A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve V
D) I, II, IV ve V E) I, III, IV ve V

4. **Komünitelerdeki simbiyotik birliklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden yanlıştır?**

- A) Ağaç üzerine yuva yaparak yaşayan kuş türleri parazit canlı örneklerini oluşturur.
B) Mutualist yaşayan canlıların ayrılması durumunda her iki tür de olumsuz etkilenir.
C) Parazit canlılar konağını öldürdüğünde kendileri de zarar görür.
D) Kommensalist yaşayan türlerden sadece bir tanesi fayda sağlar.
E) Amensalizmde bir canlı olumsuz etkilenirken diğeri olumlu veya olumsuz etkilenmez.

5. **Birim alandaki birey sayısı aşağıdaki kavramlardan hangisinin karşılığıdır?**

- A) Popülasyon dinamiği
B) Popülasyon yoğunluğu
C) Popülasyon büyümesi
D) Popülasyon dengelenmesi
E) Popülasyon yaş dağılımı

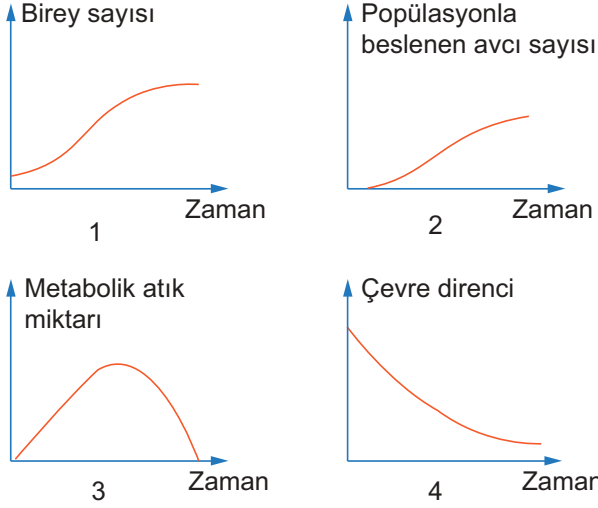
6. **Komünitelerdeki süksesyon süreci ilgili,**

- I. Süksesyon sürecinde komünitelerdeki baskın türlerde değişim gerçekleşir.
II. Başlangıçta üzerinde canlı bulunmayan bölgelerde canlıların yerleşmesi ve çeşitlenmesine birincil süksesyon adı verilir.
III. Yeterli yağış olan bölgelerde orman haline gelmiş dengeli komünitelere klimaks denir.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir bölgeye yeni yerleşmiş popülasyonda;



grafikleriyle gösterilen değişimlerden hangileri gerçekleşebilir?

- A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4
D) 1, 2 ve 4 E) 1, 3 ve 4

8. Popülasyonlar için geçerli olan;

- I. bireylerinin çiftleşerek kısır olmayan bireyler oluşturması,
II. bulunduğu ortamla uyum içinde yaşayabilme,
III. aynı kromozom sayısına sahip bireylerden oluşma

özelliklerinden hangileri komüniteler için de geçerlidir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. Ekolojide kullanılan bazı terimler aşağıda tanımlanmıştır.

- Ekosistemlerin kesişim bölgeleridir.
- Bir türün ekosistemdeki görevidir.
- Bir bireyin yaşam alanıdır.
- Aynı tür canlılardan oluşur.

Buna göre, verilen tanımlar içerisinde aşağıdaki ekolojik kavramlardan hangisi yoktur?

- A) Popülasyon B) Ekoton C) Habitat
D) Komünite E) Ekolojik niş

10. Bazı hayvan grupları kış mevsiminin başlaması ile buldukları ekosistemden başka ekosistemlere doğru göç ederler.

Buna göre, hayvanların ekosistemlerini değiştirmesi;

- I. pH,
II. besin,
III. mineral,
IV. sıcaklık

faktörlerinden hangilerinin etkisi ile gerçekleştirildiği söylenebilir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

11. Yeryüzünde çöl ekosistemlerinden yağmur ormanlarına doğru gidildiğinde hem tür çeşitliliğinde artma hem de birey sayısında artma meydana gelmektedir.

Buna göre, çöl ekosisteminden yağmur orman ekosistemine geçişte gözlenen bu değişim;

- I. su,
II. sıcaklık,
III. mineral

abiyotik faktörlerinden hangilerinin artmasının etkisi olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

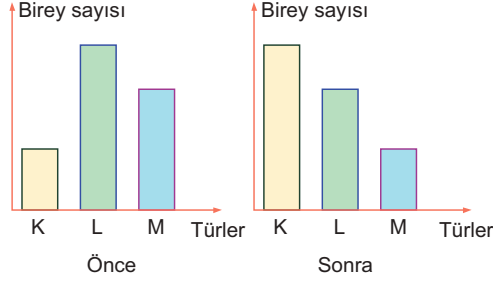
12. Taşıma kapasitesi ile ilgili;

- I. Bir bölgedeki canlılar için taşıma kapasitesi farklı olabilir.
II. Ekosistemdeki biyotik ve abiyotik faktörlerin miktarı ve dağılımı taşıma kapasitesini etkiler.
III. Bir bölgenin bir tür için taşıma kapasitesi sabittir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1. Bir ekosistemde bulunan K, L ve M bitki türlerinin birey sayısındaki değişim incelendiğinde aşağıdaki sonuç elde edilmiştir.



Buna göre, bu ekosistemle ilgili;

- I. K türü otsu bitkidir.
- II. Bu ekosistemde süksesyon gerçekleşmiştir.
- III. Önce L, sonra K türü baskın tür olmuştur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Işık enerjisinin üreticiler tarafından besin üretiminde kullanılmasından sonra ışık enerjisi besinlerle canlı yapısına katılmış olur.

Buna göre, bir deniz ekosisteminde ışık enerjisi;

- I. organik besin üreten fitoplanktonlar,
- II. etobur olarak beslenen balıklar,
- III. otobur olarak beslenen balıklar

canlılarının yapısına aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilen sıraya göre katılır?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) III - I - II E) III - II - I

3. **Mutualizm ve kommensalizm ile ilgili aşağıdaki durumlardan hangisi ortak değildir?**

- A) İki farklı canlı türü arasındaki yaşama ilişkisinin olması
- B) Her iki canlı türünün yarar sağlaması
- C) İki farklı hayvan türü arasında da görülebilmesi
- D) Konuk canlının yarar sağlaması
- E) Aynı komünitede bulunabilmesi

4. **Yarı parazit olarak beslenen bitkilerle ilgili;**

- I. İhtiyaç duydukları organik besini kendileri üretir.
- II. Emeçleri ile üzerinde yaşadığı bitkiden su ve mineral alır.
- III. Hücrelerinde kloroplast bulunmaz.
- IV. Tohum oluşturarak çoğalabilirler.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

5. **Bir popülasyonun bulunduğu ortamdaki;**

- I. yaşam alanının genişletilmesi,
- II. çevre direncinin artırılması,
- III. dış göçlerin engellenmesi,
- IV. salgın hastalıkların artması

durumlarından hangileri, popülasyonun büyümesini engeller?

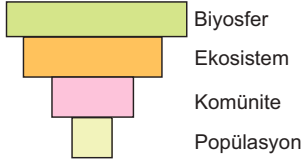
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

6. Belirli sınırlar içerisinde yaşayan aynı türe ait canlı topluluğuna popülasyon denir.

Buna göre, büyük bir hayvan popülasyonunun bireyleri arasında aşağıdakilerden hangisi kesinlikle farklılık göstermez?

- A) Protein yapıları
- B) Vücut büyüklükleri
- C) Hücre sayıları
- D) Üreme çeşidi
- E) Bireylerin yaşları

7. Aşağıdaki şekilde ekolojide kullanılan birimlerin birbirini kapsama durumları gösterilmiştir.



Bu birimlerle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Biyosferde birden fazla ekosistem bulunabilir.
 B) Ekosistemler arasında kesin sınırlar bulunmaz.
 C) Komünitede farklı türler arasında etkileşimler bulunur.
 D) Popülasyonda hayvan ve bitki türleri birlikte bulunur.
 E) Komünitede farklı popülasyonlar bulunur.

8. Volkanizma sonucu yeni oluşmuş olan bir kayalı bölgede zamanla liken türleri gözlenmeye başlamıştır. Bölgede toprak oluşmaya başlamasından sonra sırayla yosun, ot, çalı formunda bitkiler baskın hale geçmiştir.

Bu şekilde canlıların sıralı olarak değişim göstermesi süreci aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ifade edilir?

- A) Ötrofikasyon
 B) Ekolojik ayak izi
 C) Birincil süksesyon
 D) Baskın tür
 E) Ekolojik niş
9. Aynı ekosistemde yer alan farklı tür canlılar arasında aşağıdaki ekolojik ilişkilerden hangisi gözlenmez?
- A) Eş seçimi rekabeti
 B) Beslenme rekabeti
 C) Parazit beslenme
 D) Mutualizm
 E) Av avcı ilişkisi

10. Bir popülasyonun büyüme hızının tespit edilmesinde;

- I. bireylerin ortalama boy uzunluğu,
 II. popülasyondaki ölüm hızı,
 III. popülasyon içine gerçekleşen göç oranı,
 IV. bireylerin ortalama ağırlığı

özelliklerinden hangileri dikkate alınır?

- A) I ve II
 B) I ve IV
 C) II ve III
 D) I, II ve IV
 E) I, III ve IV

11. Bitkisel parazitler organik besin ihtiyacını karşılama durumuna göre yarı ve tam parazit bitkiler olarak gruplandırılır.

Bu iki parazit bitki grubu için aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tam parazit bitkiler organik besin ihtiyacını başka bir bitkiden sağlar.
 B) Yarı parazit bitkiler fotosentez ile besin üretebilir.
 C) Yarı parazit bitkiler başka bitkilerden sadece su ve mineral alır.
 D) Tam parazit bitkilerde plastit çeşitleri bulunmaz.
 E) Tam parazit bitkilerde odun ve soymuk boruları bulunur.

12. Yeryüzünde iklim kuşaklarına bağlı olarak geniş coğrafik bölgelerde bulunan büyük ekosistem çeşitlerine biyom denir.

Buna göre biyomların oluşmasında aşağıdaki faktörlerden hangisinin etkisi en azdır?

- A) Bölgedeki yıllık yağış miktarı
 B) Bölgenin yıllık ortalama sıcaklığı
 C) Bölgedeki insan nüfusu
 D) Bölgenin ekvatoradan uzaklığı
 E) Bölgenin yeryüzü şekilleri