

SİNDİRİM SİSTEMİ ORGANLARI

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.1.3. Sindirim Sistemi

Anahtar Kavramlar: emilim, sindirim

11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

a. Sindirim sisteminin yapısı işlenirken görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından yararlanır.

- İnsanda sindirim sistemi, sindirim olaylarının gerçekleştiği sindirim kanalı ve sindirime yardımcı organlardan oluşur.
- **Sindirim kanalı;** ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüsten meydana gelir.
- **Sindirime yardımcı organlar;** tükürük bezleri, pankreas, karaciğer ve safra kesesinden meydana gelir.

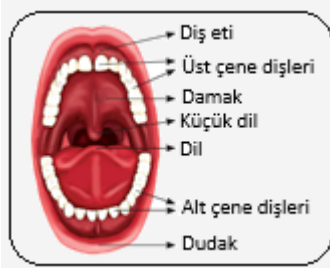
SİNDİRİM KANALI ORGANLARI

-Sindirim kanalının iki ortak özelliği bulunur.

1. Yapısal olarak içten dışa doğru; mukoza, düz kas ve bağ doku olmak üzere üç tabakadan oluşur.
2. Besin maddelerinin sindirim kanalında ilerlemesi düz kasların ritmik kasılması ile oluşan peristaltik hareket ile sağlanır.

1. AĞIZ

- Ağız yanaklar, dudaklar, dil, damak ve dişler tarafından çevrelenmiştir.
- Ağız, besinlerin hem fiziksel (mekanik) hem de kimyasal sindirimlerinin başladığı organdır.
- Besinlerin dişler ve dil yardımıyla öğütülmesi ile mekanik sindirim gerçekleşir.
- Dişler besinleri parçalarken dil de besinlerin karıştırılmasını, tadının algılanmasını ve yutağa iletilmesini sağlar.



Şekil: Ağız görünümü



Şekil: Dişin yapısı

NOT:

Çiğneme olayı istemli olarak başlayıp refleks olarak (merkezi omurilik soğanıdır) devam etmektedir.

2. YUTAK (FARİNGS)

- Ağız boşluğu, burun boşluğu, yemek ve soluk borusu arasındaki geçittir.
- Yutağın sindirimdeki görevi,** ağızda öğütülen besinleri yemek borusuna iletmektir. Bu olay yutkunma ile gerçekleşir.
- Yutkunma sırasında **gırtlak kapağı (epiglottis)**, soluk borusunu kapatarak besinlerin soluk borusuna kaçmasını engeller.

3. YEMEK BORUSU (ÖZEFAQUS)

Yutak ile mide arasında bulunur. Yaklaşık 25 cm uzunluğunda ve 2 cm çapındadır.

-**Yemek borusunda mekanik ve kimyasal sindirim olmaz.**

- Yemek borusu sindirim kanalının diğer kısımlarında olduğu gibi üç tabakadan oluşur.
- En içte mukoza tabakası,
- Ortada halka şeklinde ve boyuna uzanan düz kaslar,
- En dışta ise bağ doku bulunur.

NOT:

- Yemek borusunun orta tabakasında yer alan kasların kasılıp gevşemesi burada dalga hareketleri meydana getirir. Lokmanın yemek borusundan mideye doğru ilerlemesini sağlayan bu hareketlere peristaltik hareketler denir.
- Bu hareketlerle lokma, mideye ulaştırılır. Kusma sırasında peristaltik hareket mideden ağıza doğru gerçekleşir.

4. MİDE

- Sindirim sisteminin en geniş kısmıdır. Diyaframın altında, karın boşluğunun üst sol bölgesinde bulunur.
- Yemek borusu ile bağlandığı yere **mide ağzı (kardia)**, ince bağırsağa bağlandığı yere **mide kapısı (pilor)** bölgesi, midenin en geniş kısmına da **fundus** denir.

SORU 1. (2014 – LYS2 / BİY)

İnsanın sindirim sisteminde gerçekleşen bazı olaylar aşağıda verilmiştir.

- I. Besinin kokusunun alınması sonucu tükürük salgısının artması
 - II. Besinin ağza alınması sonucu tükürük salgısının artması
 - III. Asidik kimusun duodonuma geçmesiyle pankreas öz suyunun salınması
 - IV. Yağ asitleri açısından zengin kimusun duodonuma geçmesiyle safra salınması
- Bu olaylardan sinirsel ve hormonal yolla kontrol edilenler, aşağıdakilerin hangisinde doğru gruplandırılmıştır?**

	Sinirsel	Hormonal
A)	I, II	III, IV
B)	I, III	II, IV
C)	II, III	I, IV
D)	II, IV	I, III
E)	III, I	I, II

SORU 2. (2013 LYS)

İnsanda;

- I. sindirim enzimlerinin birçoğunun inaktif olarak salgılanması,
- II. sindirim enzimlerinin farklı pH'li ortamlarda etkin olması,
- III. ince bağırsakta emilme yüzeyinin villuslarla artırılmış olması,
- IV. sindirim kanalının bazı hücreler tarafından salgılanan mukus ile kaplanması

olaylarından hangilerinin, sindirim kanalının sindirim öz sularının içeriğinden zarar görmemesi için gelişmiş olduğu söylenebilir?

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

SORU 3. (1999 ÖSS İPTAL)

Heterotrof canlıların sindirim sisteminde gerçekleşen olaylardan bazıları şunlardır;

- I. Bakteriler yardımıyla selülozun parçalanması
- II. Glikoz ve amino asit gibi temel organik moleküllerin kana geçmesi
- III. Su emiliminin tamamlanması
- IV. Organik besinlerin sindirim enzimiyle yapısal birimlerine ayrılmasının tamamlanması

İnsanlarda ve insan incebağırsağında bu olaylardan hangileri gerçekleşir?

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

SORU 4. İnsanın incebağırsağında çok sayıda bulunan tümörlerin (villusların) organizmaya sağladığı fayda aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bağırsağın hareketini sağlamak
- B) Enzim salgılamak
- C) Emilme yüzeyini artırmak
- D) Bağırsak epitelini korumak
- E) Sindirimi hızlandırmak

SORU 5.

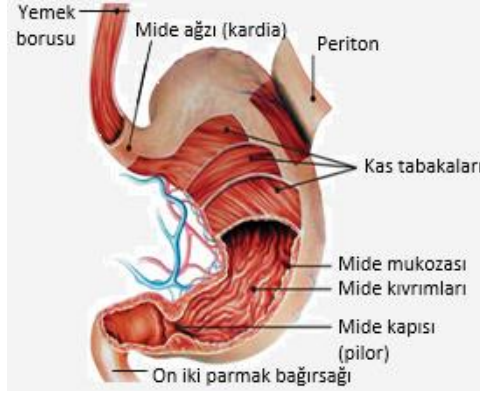
I. HCl, II. Gastrin, III. Mukus, IV. Pepsin

İnsanın mide sıvısında hangileri bulunur?

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

-Mide duvarı üç tabakadan oluşur:

- İç kısmında mukus ve sindirim enzimlerini salgılayan hücrelerin oluşturduğu mukoza tabakası bulunur.
- Ortasında da enine, boyuna ve çapraz yerleşmiş düz kaslar vardır.
- Midenin en dış kısmında bağ dokusu vardır. Bağ dokunun üzerini ise **periton** adı verilen **karın zarı** örter.



NOT:

Peritonun salgıladığı sıvı, mide ve bağırsakların, dıştan kaygan olmasını sağlar ve sürtünmeden dolayı organların birbirlerine zarar vermesini önler.

-Midenin temel görevleri:

1. Alınan besinleri geçici olarak depolar.
2. Kasılıp gevşeme hareketleri ile besinlerin mekanik sindirimlerini gerçekleştirir.
3. Proteinlerin kimyasal sindirimini başlatır.
4. İçinde besin varsa, mide kasları dalgalandırma hareketi ile besinleri yarı sıvı bulamaç halindeki **kimusa** dönüştürür.
5. Asidik ortamı sayesinde bazı mikroorganizmaları yok eder. (Doğal bağışıklık sağlar.)
6. B₁₂ vitaminin emilimi için gerekli olan kimyasalı üretir.

-Midenin çalışmasını vagus siniri ve gastrin hormonu düzenler.

-Mide iç duvarını astıran hücreler **mide özsuyu** denilen sindirim sıvısını üretir.

- **Mide özsuyunun bileşiminde;** Mukus, HCl (hidroklorik asit), pepsinojen enzimi, çok az lipaz enzimi bulunur.

NOT:

Mideden hidroklorik asit (HCl) salgılanmaz. Bazı bez hücreleri (parietal hücreler), hidrojen (H⁺) ve klor (Cl⁻) iyonlarını mide boşluğuna ayrı ayrı salgılar. Bu iyonların mide boşluğunda birleşmesiyle HCl oluşur. Dolaylı da olsa mide HCl oluşumuna neden olduğu için mideden HCl salgılanır şeklinde değerlendirilir.

-**Mukus**, HCl'yi bağlayıp aside karşı tampon görevi yaparak mide duvarının sindirilmesini önler.

-**Pepsinojen**, aktifleştikten sonra proteinlerin kimyasal sindirimini başlatır. Proteinlerin küçük polipeptit parçalarına (pepton) dönüşmesini sağlar.

HCl'nin görevleri;

- İnaktif durumdaki pepsinojeni aktif pepsine dönüştürür.
- Pepsin enziminin çalışması için uygun pH ortamı oluşturur.
- Besinlerle birlikte vücuda giren mikroorganizmaların öldürülmesini sağlar.
- Pankreas ve bağırsak bezlerinin salgı yapmasını uyarır.
- Besinlerin yapısındaki proteinlerin yapısının bozulmasına neden olur ve böylece kimyasal sindirimi kolaylaştırır.

-Midenin kendi kendisini sindirmesini önleyen faktörler;

1. Mukoza tabakası hücrelerindeki yüksek rejenerasyon kapasitesi.
2. Üretilen yoğun mukus salgısı.
3. Pepsin enziminin inaktif olarak (pepsinojen) salgılanması.
4. Gastrin hormonunun düzenleyici etkisi. (Midenin boşuna salgı üretmesini engeller.)

Midenin enzim salgılamasını uyarıcı faktörler:

1. **Hormonal etki:** Midenin yapısında bulunan bazı hücrelerden (G hücreleri) salgılanan gastrin hormonu, kan ile taşınarak midenin salgı yapan hücrelerine etki ederek enzim üretimini uyarır.
2. **Sinirsel etki:** Besinlerin tadı ve kokusu beyinde ilgili merkezleri uyarır. Bu sayede besin mideye gelmeden salgı üretmeye başlar.
3. **Mekanik (fiziksel) etki:** Besinlerin mide duvarına teması, midenin salgı üretimini uyarır.

5. İNCE BAĞIRSAK

- Mide ile kalın bağırsak arasında yer alan uzun kıvrımlı (yaklaşık 7.5 m. boyunda) bir yapıdır.
- Tüm besin maddelerinin sindirimini tamamladığı ve sindirilen besinlerle diğer küçük moleküllerin emilerek kana geçtiği yerdir.
- İnce bağırsağın mideden sonra gelen ilk kısmına onikiparmak bağırsağı (duodenum) adı verilir. Burası sindirimin ve emilimin en yoğun gerçekleştiği yerdir. Pankreas özsuyu ve safranin sindirim kanalına girişi burada gerçekleşir.
- Onikiparmak bağırsağından sonra gelen orta kısma boş bağırsak (jejunum), boş bağırsaktan kalınbağırsağa kadar olan kısmına ise kıvrımlı bağırsak (ileum) adı verilir.
- İnce bağırsak, midede olduğu gibi içten dışa doğru mukoza tabakası, düz kaslar ve bağ dokudan oluşur. Bağ dokusunun üzerini periton örter.
- İnce bağırsağın iç yüzündeki mukoza tabakası, besinlerin emilimini artırmak için katlanarak bağırsak boşluğuna doğru **villus (tümür)** adı verilen kıvrımlar oluşturur. Villusları oluşturan epitel hücrelerinin yaptığı sitoplazmik uzantılara **mikrovillus** denir.

SORU 6. İnsanlarda aşağıdaki olaylardan hangisi, kasların peristaltik hareketiyle sağlanır?

- A) Yüreğin kan pompalanması
- B) Besinlerin incebağırsakta ilerlemesi
- C) Nefron kanallarında idrarın akması
- D) Akciğerdeki havanın dışarıya verilmesi
- E) Atardamarlarda kanın hareket etmesi

SORU 7. İnsanda, midenin HCl ve sindirim enzimlerinden zarar görmesinin doğal olarak önlenmesi;

I. Gastrin hormonunun düzenleyici etkide bulunması

II. Tripsin oluşması

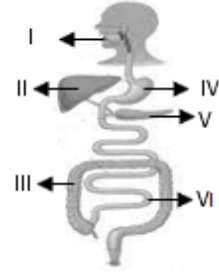
III. Mukusun salgılanması

IV. Pepsinin, pepsinojen halinde salgılanması

şekildeki olaylardan hangileriyle sağlanır?

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

SORU 8. Aşağıda sindirim organları ve sindirime yardımcı organlar gösterilmiştir.



Bu yapılardan hangilerinde kimyasal sindirim için enzim salgılanır?

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

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Besin kokusunun alınması ve tükürük salgılanması sinirsel denetim ile olur. Pankreas öz suyunun salınması kolesistokinin hormonu, karaciğerden safra üretimini sekretin, safra kesesinden safranin salınmasını ise kolesistokinin hormonlarının uarması ile olur.

Cevap: A

2. Sindirim enzimlerinin birçoğunun inaktif olarak salgılanması, salgıyı yapan hücrelerin sindirilmesini önlemeye yöneliktir. I. öncül doğru. Sindirim kanalı farklı pH' ortamına sahiptir. Sindirim enzimlerinin farklı pH'li ortamlarda etkin olması korumaya yönelik olamaz. II. öncül yanlış. İnce bağırsakta villusların bulunması sadece besinlerin emilimini kolaylaştırmaya yöneliktir. III. öncül yanlış. Sindirim kanalının mukus ile kaplanması en önemli koruma faktörüdür. IV. öncül doğru.

Cevap: C

3. Bakteriler yardımıyla selülozun parçalanması geniş getiren memelilerin midesinde olur. İnsanda gerçekleşmez. I. öncül yanlış. Glukoz ve amino asit gibi temel organik moleküllerin kana geçmesi

NOT:

Villus ve mikrovillusların sindirim ile ilişkisi yoktur. Bu yapıların görevi ince bağırsaktaki emilim yüzeyini artırmaktır.

6. KALIN BAĞIRSAK

Sindirim kanalının ince bağırsaktan sonra başlayıp anüs ile biten yaklaşık 1,5-2 m uzunluğundaki kısmıdır.

Üç önemli görevi vardır:

1. Su, sodyum, klor ve potasyum gibi elektrolitlerin kana emilimini tamamlamak, mukus salgılamak.
2. B ve K vitamini üreten faydalı bakteriler için yaşam ortamı oluşturmak ve bu vitaminlerin emilimini gerçekleştirmek,
3. Dışkının vücuttan atılncaya kadar geçici olarak depolanmasını sağlamaktır.

NOT:

Kalın bağırsakta ince bağırsaktan farklı olarak mukoza tabakasında villuslar, hormon ve enzim üreten hücreler bulunmaz. Bu nedenle kalın bağırsakta kimyasal sindirim gerçekleşmez.

-Kalın bağırsağın ince bağırsak ile birleştiği yere **kör bağırsak (çekum)** denir. Kalın bağırsağın orta kısmına **kolon** adı verilir. Kalın bağırsağın son kısmı ise **rektum (düz bağırsak)** adını alır. Dışkı düz bağırsakta geçici olarak depolanır ve anüsten dışarı atılır.

MERAKLISINA

Kör bağırsakta bulunan parmak şeklindeki çıkıntı **apandis** adını alır. Bu bölgenin iltihaplanmasına **apandisit** denir. Eğer apandis dejenere olursa buradaki bazı bakteriler kana geçer ve enfeksiyonlara neden olabilir.

-Apandis iki görevi yerine getirmektedir.

1. Vücuda yararlı mikropları üreterek, sindirim sistemine yardımcı olur.
2. Ürettiği bu mikroplar sayesinde bağışıklık sisteminin güçlenmesine katkı sağlar.

incebağırsak villusları aracılığı ile olur. II. öncül doğru. Su emilimi kalınbağırsakta tamamlanır. Soruda insanlarda dediği için III. öncül doğru. Bütün besinlerin sindirimleri ince bağırsakta tamamlanır. IV. öncül doğru.

Cevap: E

4. Villus ve mikrovillusların sindirim ile ilişkisi yoktur. Bu yapıların görevi ince bağırsaktaki emilim yüzeyini artırmaktır.

Cevap: C

5. Gastrin hormondur. Hormonlar sindirim boşluğunda bulunmaz. Kan ile taşınır.

Cevap: C

6. Besin maddelerinin sindirim kanalında ilerlemesi düz kasların ritmik kasılması ile oluşan peristaltik hareket ile sağlanır.

Cevap: B

7. Tripsin enzimi pasif olarak (tripsinojen şeklinde) pankreas tarafından üretilir. İncebağırsağa taşınarak aktif tripsine dönüşür. Mide ile ilgili değildir.

Cevap: D

8. II, karaciğerdir. III, kalınbağırsaktır. Her ikisinde de sindirim enzimi üretilmez.

Cevap: D