

Sindirim Sistemi

Sindirim

Büyük organik maddelerin hücre zarından geçebilecek hale gelmesine **sindirim** denir.

Sindirim şekline göre:

- **Fiziksel (Mekanik) Sindirim:**

Besinlerin kimyasal yapısı değişmeden daha küçük maddelere parçalanmasıdır.

- Çiğneme,
- Safranin yağı yağ damlacıkları haline getirmesi
- Kas hareketleri ile çalkalama

- **Kimyasal Sindirim:** Besinlerin enzimler ile yapı birimlerine parçalanmasıdır.

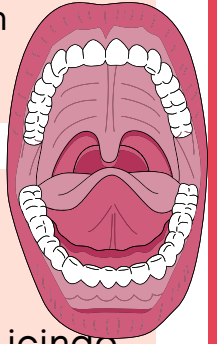
- Proteinlerin amino asit haline gelmesi
- Nişastanın glikozlara parçalanması...

Sindirim yerine göre:

- **Hücre İçi Sindirim:** Endositoz ile alınan besinlerin koful oluşturularak hücre içinde lizozom ile sindirilmesidir.
- **Hücre Dışı Sindirim:** Sindirim enzimlerinin hücre dışına salgılanarak sindirilmesidir.

Sindirim Kanalının Yapısı

- En dışı **bağ dokudan** oluşmuştur. Karın bölgesindeki organlarda ayrıca en dışta **periton zarı** bulunur.
- Orta tabaka **kas dokudur**. Bu doku, peristaltik hareket sağlar.
- En iç tabakada **epitel doku** vardır. Bu doku, sindirim salgılarını üretir.



Sindirim Organları

Ağız:

- Tükürük bezinin salgısı içinde bulunan **amilaz enzimi** ile **karbohidrat** sindiriminin başladığı organdır.
- Çiğneme ile fiziksel sindirim sağlar.

Yutak:

- Besinlerin yutulmasını sağlar.
- **Gırtlak kapağı (epiglottis)** besinlerin yutulması sırasında soluk borusuna kaçmasını önler.

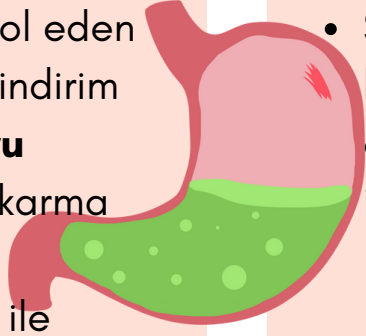
Yemek Borusu:

- Yutulan besinlerin mideye iletilmesini sağlar. Bu iletim sindirim kanalının sonuna kadar **peristaltik hareketler** ile gerçekleşir.



Mide:

- Mide çalışmasını kontrol eden **gastrin hormonu** ve sindirim sağlayan **mide öz suyu** salgılaması nedeni ile karma bezdir.
- Midenin yemek borusu ile bağlandığı yere **kardia**, ince bağırsak ile bağlandığı yere **pilor** denir.
 - Kardia bölgesinden gastrin hormonu salgılanır. Bu hormon mide öz suyu salgılanmasını uyarır.
- Salgıladığı **mide öz suyu** ile **proteinlerin kimyasal sindirimini** başlatır.
- Peristaltik hareketler ile besinleri çalkalayarak fiziksel sindirim sağlar.



İnce Bağırsak

- Sekretin ve kolesistonin hormonları ile sindirim enzimleri salgılaması nedeni ile karma bezdir.
 - Sekretin ve kolesistokinin hormonu karaciğer, safra kesesi, mide ve pankreası uyarak sindirimi kontrol eder.
 - Pankreas ve ince bağırsağın sindirim enzimleri ile **kimyasal sindirim tamamlanır.**
- Midenin pilor bölgesi ile bağlantılı olan ilk kısmı **onikiparmak bağırsağı**dır. Burada bulunan Vater Kabarcığı ile bağlantılı
 - **Koledok kanalından** karaciğer ve safra kesesinden safra dökülür.
 - **Wirsung kanalından** pankreastan pankreas öz suyu dökülür.
- İç yüzeyi **villuslardan** oluşur. Villuslar, emilim yüzey alanını artırır.
 - Besinlerin lenf ve kan kılcal damarlarına emilimini sağlar.



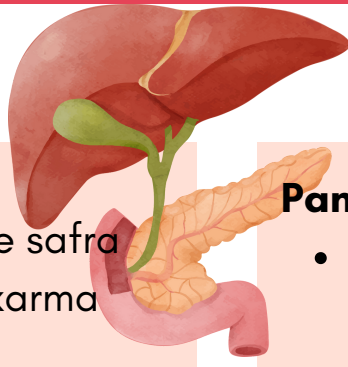
İnsan sindirim sistemindeki organlar, hormon veya sindirim salgısı salgılayabilirler. Sindirim salgısı salgılayanlara ekzokrin, hormon salgılayanlara ise endokrin bez adı verilir. Bazı sindirim organları ise hem endokrin hem de ekzokrin bez özelliği gösterebilir.

Buna göre;

- ağız,
- mide,
- ince bağırsak

organlarından hangileri hem endokrin hem de ekzokrin bez olarak görev yapar?

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



Karaciğer:

- Eriropoietin hormonu ve safra salgılaması nedeni ile karma bezdir.
- Safra salgılayarak sindirime yardımcı olur.
 - Ürettiği safrayı doğrudan onikiparmak bağırsağına gönderebileceği gibi safra kesesinde de depolayabilir.
 - Safra, yağların fiziksel sindirimini yaparak kimyasal sindirimi kolaylaştırır.

Karaciğerin diğer görevleri:

- Kanın damar dışında pıhtılaşmasında görevli fibrinojen ve trombojen sentezlemek
- Kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen heparini sentezlemek
- Protein ve karbohidratların yağlara dönüşümünü sağlamak
- Zehirli maddeleri zehirsiz hâle getirmek
 - Amonyakı üre ya da ürik aside dönüştürmek
 - İlaçların zararlı etkilerini ve alkolü yok etmek
 - Katalaz enzimi ile hidrojen peroksiti parçalamak
- Kan şekerini düzenlemek
- Provitaminleri vitamine dönüştürmek
- Bazı vitaminlerini depolamak
- Kupffer hücreleri ile yaşlanmış alyuvarları parçalamak
- Kansızlık hâlinde alyuvar üretmek
- Vücut ısını düzenlemek

Pankreas

- İnsülin ve glukagon hormonu ile pankreas öz suyu salgısı ile karma bezdir.
- Pankreas öz suyu içinde karbohidrat, yağ, protein ve nükleik asitlerin sindirimini sağlayan enzimler bulunur. Bu enzimleri, onikiparmak bağırsağına gönderir.

Kalın Bağırsak:

- İnce bağırsaktan sonra gelen bağırsak kısmı olup anüsle sonlanır.
- Sindirim gerçekleşmez.
- Bazı vitamin, mineral ve suyun emilimi gerçekleşir.
- İç yüzeyinde mutualist beslenen bakteriler bulunur. Bu bakterilerin bazıları B ve K vitamini üretimi sağlar.
- Son kısmına **rektum** denir. Rektum **anüs** ile sonlanır.



İnce ve kalın bağırsak ile ilgili,

- İç yüzeyi, emilim yüzeyini artıran villuslar ile kaplıdır.
- Sindirim enzimleri salgılanır.
- Peristaltik hareketler ile içerik ilerletilir.

ifadelerinden hangileri ortaktır?

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

Sindirim kanalının enine kesitinde gözlenen

- I. kas,
- II. epitel,
- III. bağı

dokularının dıştan içe doğru bulunma sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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



Sağlıklı bir insanda ince bağırsaktaki salgılanan sekretin ve kolesistokinin hormonları aşağıdaki organlardan hangisini uyarmaz?

- A) Tükürük bezi
- B) Mide
- C) Karaciğer
- D) Safra kesesi
- E) Pankreas



Kalın bağırsak ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sindirimin tamamlandığı organdır.
- B) B ve K vitamini sentezleyen bakteriler bulunur.
- C) Peristaltik hareketler ile sindirilmemiş besinlerin ilerletilmesini sağlar.
- C) İç yüzeyinde villus bulunmaz.
- D) Son kısmı rektum olup anüs ile dışarı açılır.
- E) Bazı organik ve inorganik maddelerin emilimini sağlar.



Sağlıklı bir insanın sindirim sisteminde gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi besinlerin fiziksel veya kimyasal sindirimine örnek olarak gösterilemez?

- A) Midenin peristaltik hareketlerle besinleri çalkalaması
- B) Besinin dişler yardımı ile çiğnenmesi
- C) Mide öz suyundaki enzimlerin proteinleri parçalaması
- D) Safra sıvısının yağları yağ damlacıklarına parçalaması
- E) Besinlerin peristaltik hareketlerle yemek borusunda ilerletilmesi



Aşağıdakilerden hangisi karaciğerin görevlerinden biri değildir?

- A) Safra sıvısı üretmek
- B) Amonyakı üreye dönüştürmek
- C) Bazı kan proteinlerini üretmek
- D) Bazı vitaminleri depolamak
- E) Gastrin hormonu üretmek



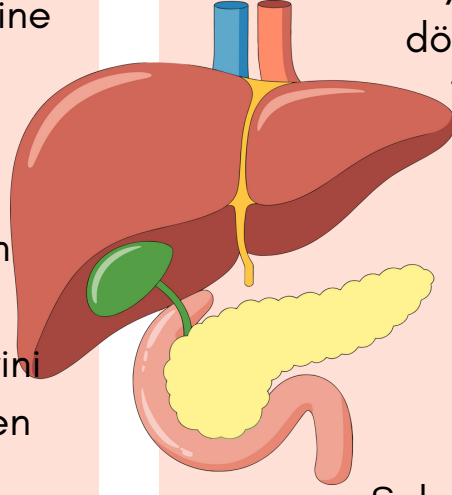
Ağız yolu ile alınan işaretlenmiş bir glikoz molekülüne villuslardan emilene kadar aşağıdaki yapılardan hangisinde rastlanmaz?

- A) Ağız boşluğu
- B) Yemek borusu
- C) Mide boşluğu
- D) Koledok kanalı
- E) Onikiparmak bağırsağı



Besinlerin Sindirimi

1. Besinin çiğnenmesi, görülmesi ve kokusunun algılanması sindirim faaliyetlerini aktif eder.
2. Uyarının algılanması ile kardiyak bölgesinden **gastrin hormonu** salgılanır.
3. Gastrin, mide epitel hücrelerine etki ederek **mide öz suyu** salgılanmasını sağlar.
 - a. Mide öz suyu içerisinde mukus, HCl ve pepsinojen enzimi bulunur.
 - i. Mukus, mide iç yüzeyini kendini sindirmesinden korur.
 - ii. HCl ise pepsinojeni aktif eder.
4. Asidik olan besin bulamacı (kimus) pilor bölgesinden ince bağırsağa geçmeye başlar. Asit uyarısı bağırsaktan **sekretin ve kolesistokinin hormonlarının** salgılanmasını uyarır.
 - a. Sekretin, karaciğer ve pankreası uyarır. **İnce bağırsağın sindirim için hazırlanmasını sağlar.**
 - i. Karaciğerin safra üretmesini sağlar.
 - ii. Pankreastan bikarbonat iyonlarının salgılanması ile bağırsak içinin bazik pH olmasını sağlar.



b. Kolesistokinin, safra kesesi ve pankreası uyarır.

- i. Safra kesesinde depolanan safranın bağırsağa dökülmesini sağlar.
- ii. Pankreas, pankreas öz suyunun bağırsağa dökülmesini sağlar.

1. Pankreas öz suyu içerisinde karbohidrat, lipid, protein ve nükleik asitlerin sindirimini sağlar.

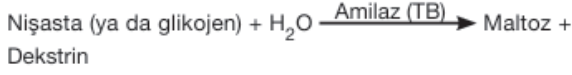
c. Sekretin ve kolesistokinin mideye etki eder gastrin hormonunu durdurarak mide çalışmasını durdurur.

	Karbohidrat	Lipit	Protein
Ağız	+	-	-
Yemek Borusu	-	-	-
Mide	-	-	+
İnce Bağırsak	+	+	+
Kalın Bağırsak	-	-	-

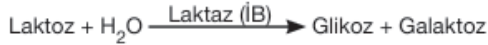
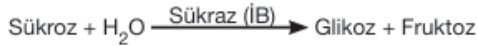
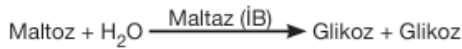
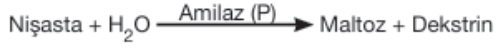
Karbohidrat Sindirimi

- Ağızda başlar, ince bağırsakta sonlanır.

Ağız



İnce Bağırsak



Selüloz insan sindirim sisteminde sindirilemez, ancak sağlıklı bir sindirim için besinlerle mutlaka alınmalıdır. Selüloz, sindirim kanalındaki mukus salgısını artırarak sindirimi kolaylaştırır.

Protein sindirimi kontrollü olarak gerçekleşir. Bu kontroller sindirim sisteminin kendine zarar vermesini önlemek amacıyla;

- Enzimler pasif salgılanır ve aktive edilir.
- Mukus sindirim kanalının iç yüzeyini korur.

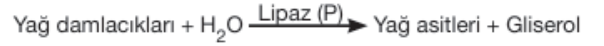
Nükleik Asitlerin Sindirimi

- İnce bağırsakta başlar ve tamamlanır.
- Pankreastan salgılanan nükleaz enzimi DNA ve RNA'yı parçalar.
- İnce bağırsaktan salgılanan nükleotidaz enzimi de nükleotitleri parçalar.

Lipit Sindirimi

- İnce bağırsakta başlar ve tamamlanır.

İnce Bağırsak



Safra, trigliseritlerin fiziksel sindirimini sağlarken pankreas öz suyu içindeki lipaz kimyasal sindirimi sağlar. Safra, kimyasal sindirimi kolaylaştırır.

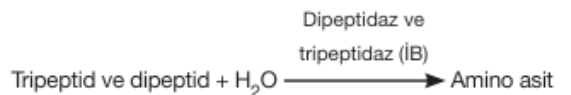
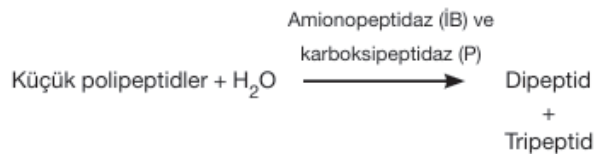
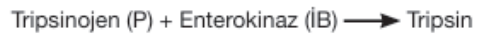
Protein Sindirimi

- Midede başlar ve ince bağırsakta tamamlanır.

Mide

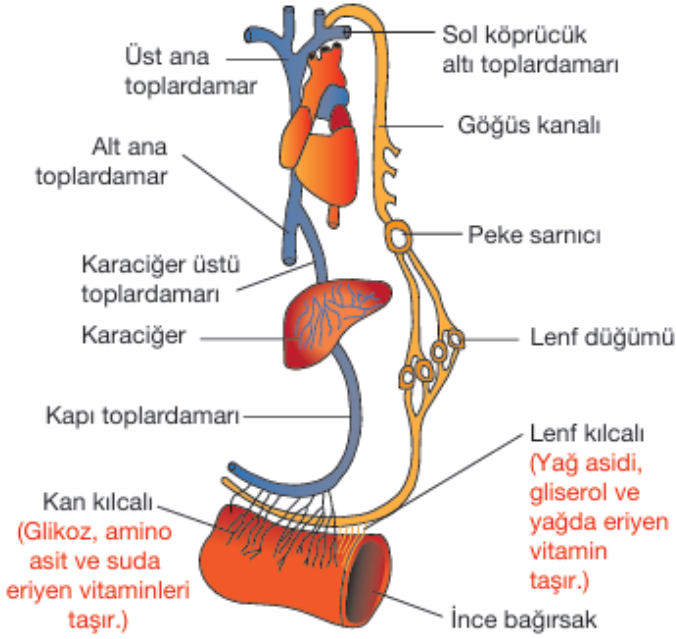


İnce Bağırsak



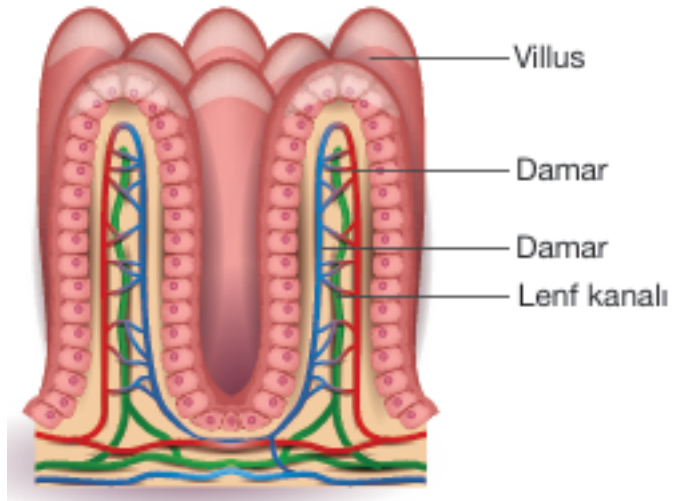
Besinlerin Emilimi ve Taşınması

- Besinlerin en iyi emildiği yer ince bağırsaktır. ancak sindirim kanalının diğer organlarında da emilim gerçekleşebilir.
- **Ağız ve Mide:** Bazı ilaçlar ve iyonların emilimini sağlar.
- **Kalın Bağırsak:** Su, mineral ve bazı vitaminler emilir.



İnce Bağırsakta Emilim

- İç yüzeyi **villus** ve **mikrovillus**lar ile kaplıdır.
- İnorganik ve organik maddelerin emilimini sağlar.
- Besinler kan ve lenf kılcallarına emilir.
- **Kan Kılcalları İle Emilim ve Taşıma:** Karbohidrat yapı birimleri, amino asit B ve C vitaminleri ve minerallerin emilimi yapılır.
 - Emilen besinler **kapı toplar damarı ile karaciğere** taşınır.
- **Lenf Kılcalları ile Emilim ve Taşıma:** Yağ asidi, gliserol, A, D, E ve K vitaminlerinin emilimi yapılır.
 - Emilen besinler **sol lenf yolu ile kalbe** taşınır



Yağ asidi ve gliserol emildikten sonra bağırsak epitelinde trigliserit haline getirilir. Bu trigliserit, protein ve kolesterol ile sarılarak **şilomikron** haline getirilerek taşınır.

Yağların sindirimi ve emilimi sürecinde

- I. safranin yağları yağ damlacıklarına dönüştürmesi,
- II. yağ asidi ve gliserollerin oluşması,
- III. şilomikron oluşumu,
- IV. yağ asidi ve gliserolün bağırsak epiteline emilmesi

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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



İnce bağırsaktan emilen A vitamini molekülünün kalbe ulaşması sürecinde aşağıdaki yapılardan hangisinden geçmesi beklenmez?

- A) Peke sarnıcı
- B) Sol köprücük altı toplardamarı
- C) Kapı toplardamarı
- D) Göğüs kanalı
- E) Lenf kılcalı



Sağlıklı bir insanda besinlerin sindirimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbohidratların kimyasal sindirimi ağızda başlar.
- B) Tükürük bezinden salgılanan amilaz mide pH'nın uygun olmaması nedeni ile midede görev yapmaz.
- C) Safra, yağların kimyasal sindirimini başlatır.
- D) Proteinlerin kimyasal sindiriminin sağlanmasında mide, pankreas ve ince bağırsak enzimleri beraber görev alır.
- E) Besinlerin sindirimi hormonların etkisi ile düzenlenir.



İnsanda sindirim sisteminin hormonal düzenlemesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sekretin ve kolesistokinin hormonları, midenin gastrin salgısını artırarak mide çalışmasını hızlandırır.
- B) Kolesistokinin hormonu, safra kesesinin kasılmasını sağlayarak safra sıvısının koledok kanalına dökülmesini sağlar.
- C) Sekretin hormonu etkisi ile pankreastan salgılanan bikarbonat iyonları bağırsak pH'ını düzenler.
- D) Gastrin hormonu, mide öz suyunun salgılanmasını sağlar.
- E) Mide içeriğinin ince bağırsağa geçmesi sekretin ve kolesistokinin salgılanmasını uyarır.



Sağlıklı bir insanda aşağıdaki durumlardan hangisi midenin salgıladığı sıvılardan zarar görmesini önlemek amacı ile gerçekleşmez?

- A) Mide içerisinde karbohidratların kimyasal sindiriminin yapılmaması
- B) Besinlerin ince bağırsağa geçmesi ile gastrin salgısının durdurulması
- C) Mide iç yüzeyinin mukus tabakası ile kaplı olması
- D) Pepsinojen enziminin pasif olarak salgılanması
- E) HCl 'in midenin farklı hücreleri tarafından salgılanması

