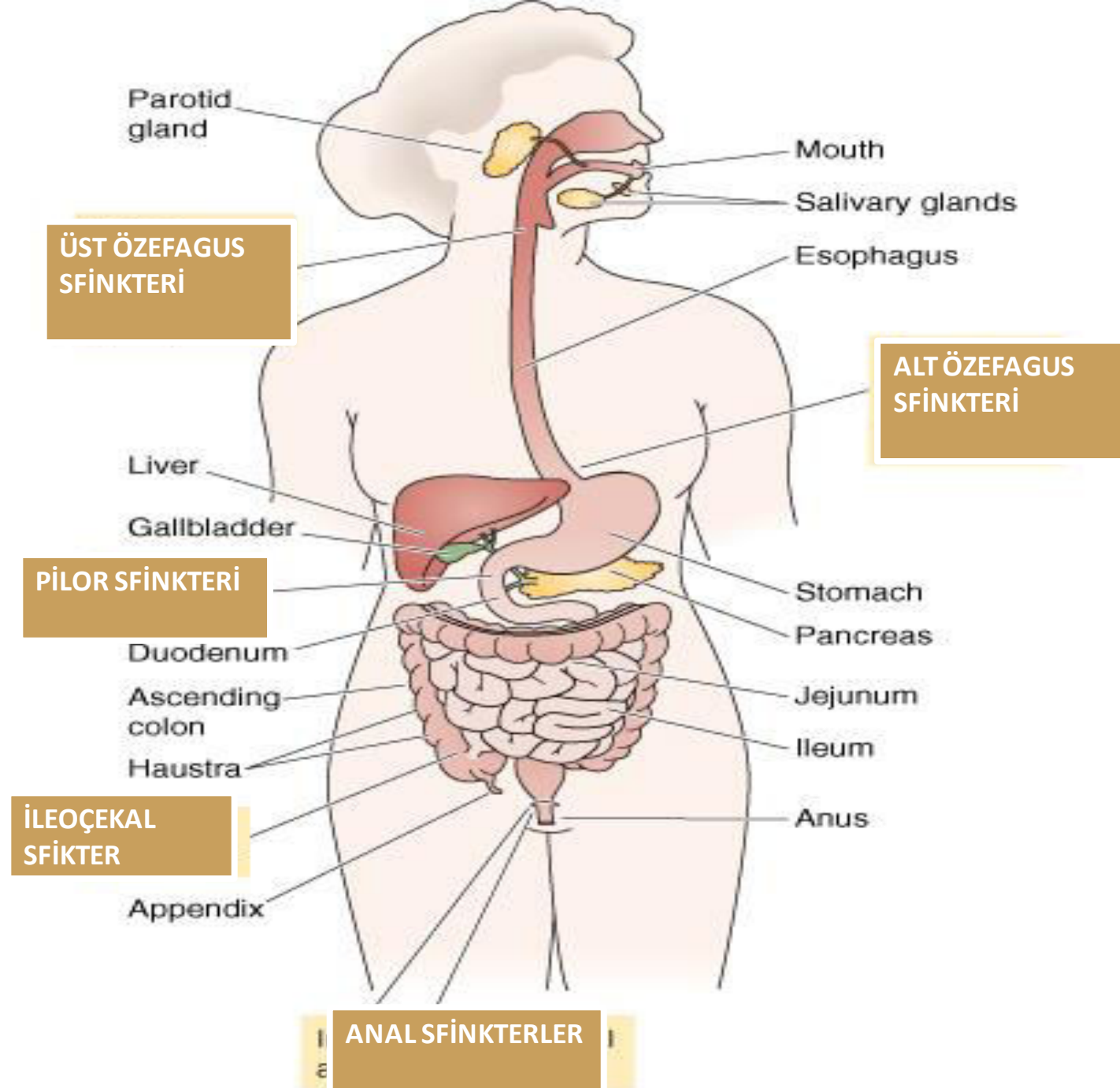


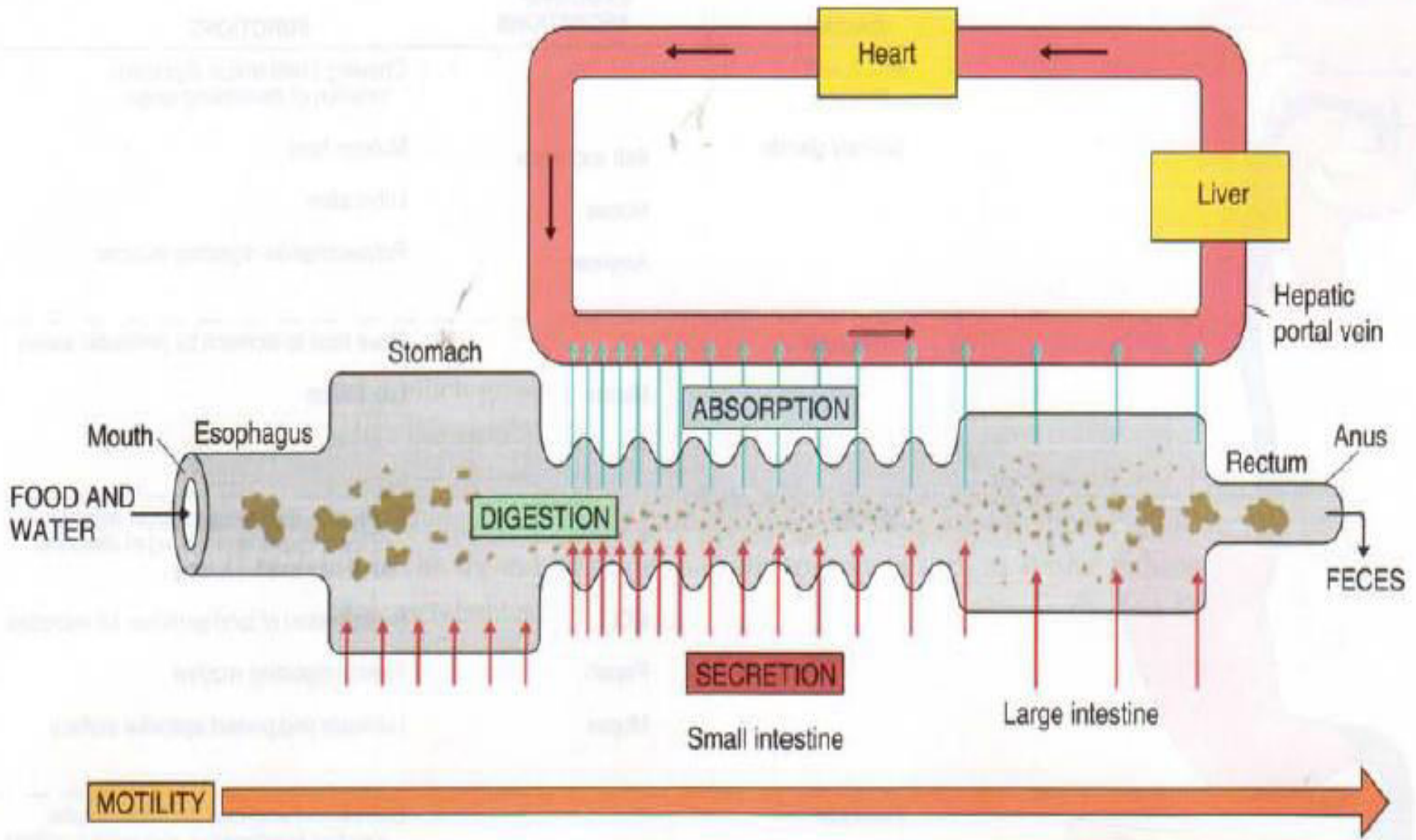
# *SİNDİRİM SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ*

- Sindirim sistemi bir ucunda ağız diğer ucunda anüs ile kapatılmış karmaşık bir tüptür.
- Besin ağız yoluyla girer, özafagus boyunca ilerler; mide, ince bağırsaklar (duodenum, jejunum ve ileum), kalın bağırsaklar (çıkan, transvers, inen kolon) ve rektumu geçer; sonrasında anüs yoluyla dışarıya çıkar.
- Mide-bağırsak=Gastrointestinal Sistem
- Temel görevi besin maddelerinin **EMİLİMİDİR**.
- Besinlerin emilimini en üst düzeye çıkarabilmek için tükürük bezleri, mide, karaciğer, safra kesesi ve pankreastan çeşitli maddeler salgılanır, besinlere eklenir ve bu maddeler karmaşık moleküllerin daha basit hale çevrilmesi sağlanır.
- **SİNDİRİM** adı verilen bu çevrilme olayı, enzimlerden de etkilenir.



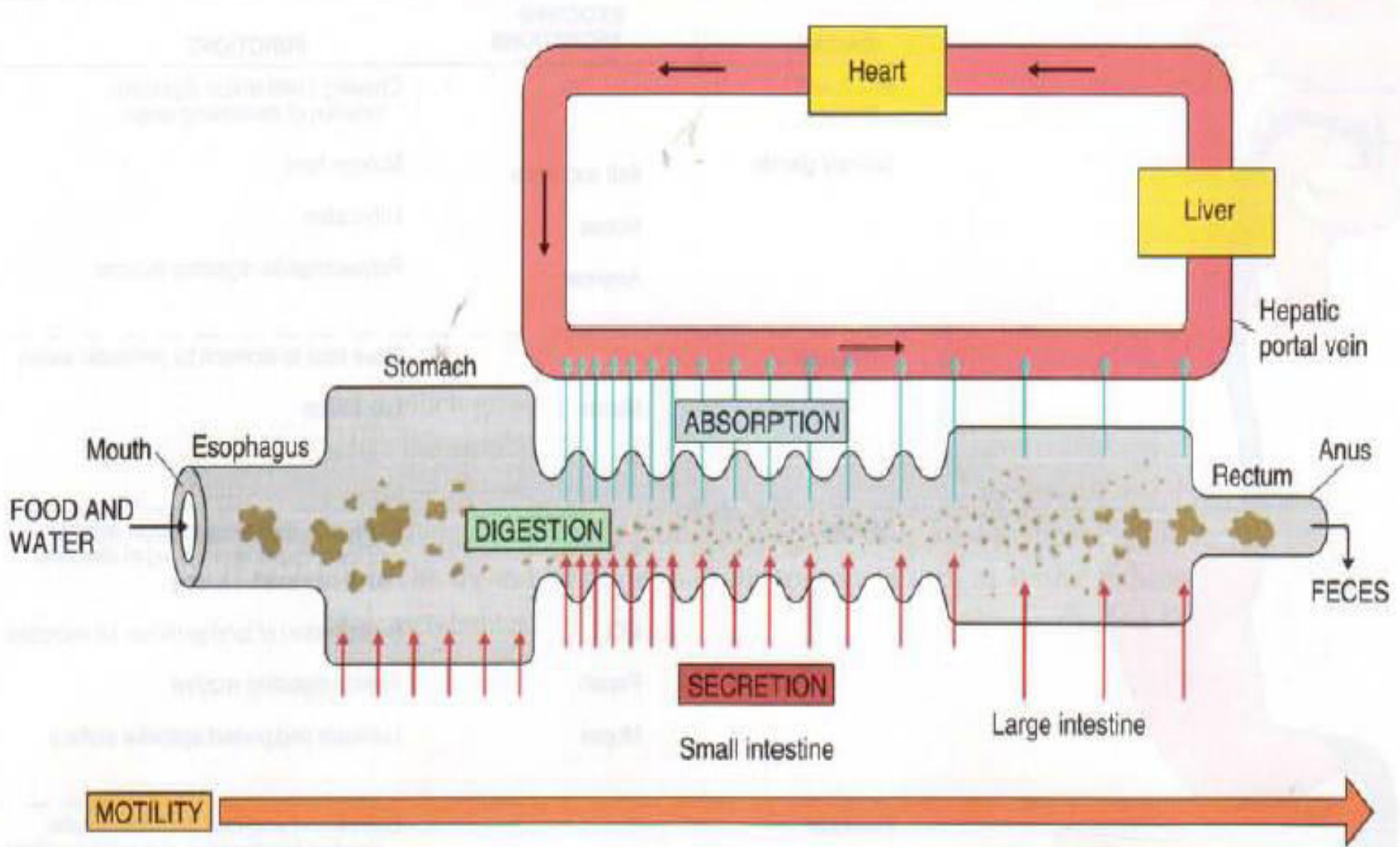
- Sindirim sisteminde peristaltik kasılmaları ve gevşemeleri sayesinde bir bölümden diğerine ilerlemesi sağlanır.
- Bu iletim sırasında bazı maddeler **DEPOLANIR** ve sindirilmemiş besinler ise **UZAKLAŞTIRILIR**.
- **Sindirim sisteminin genel işlevi; yenilen yiyecekleri molekül haline kadar işlemek ve sonra bunları tuz ve su ile birlikte bedenin iç ortamına aktarmaktır.**
- **Bu maddeler daha sonra dolaşım sistemi tarafından hücrelere dağıtılır.**

- Yiyeceklerin çoğu mide-bağırsak kanalına **protein** ve **polisakkaritler** gibi **makromolekülleri** içeren iri tanecikler halinde girer.
- Bu yenilen yiyeceklerin emilebilmesi için önce suda çözünmesi ve **küçük moleküllere yıkılması zorunludur** (Vitaminler ve mineraller gibi küçük besin maddelerinin yıkılmasına gerek yoktur).
- Bu yıkılma işlemine **SİNDİRİM** denir ve midede HCL (hidroklorik asit), karaciğerden safra ve ekzokrin bezleri tarafından salınan çeşitli **sindirim enzimlerinin** etkisi ile başarılır.
- Bu maddelerin her biri salgılama (**SEKRESYON**) adlı olayla gastrointestinal kanalına salınır.
- Ek olarak bazı sindirim enzimleri bağırsak epitel zarlarına yerleşir.
- Sindirimle oluşan moleküller ve sindirilmesi gerekmeyen su ve küçük besin maddeleri mide-bağırsak kanalının lümeninden kan veya lenfe girer. Bu olaya **EMİLİM** denir.



Sindirim kanalında meydana gelen olaylar sindirim, sekresyon, absorpsiyon ve motilite

- **Sindirim, salgılama ve emilim** gerçekleşirken mide-barsak kanalının **düz kas hücreleri kasılır.**
- Bu kasılmalar besin içeriğini çeşitli salgılarla karıştırır ve bu içeriği ağızdan anüse doğru iter.
- Bu kasımlara mide-barsak kanalının **MOTİLİTESİ** denir.
- Bedenden artık ürünlerin çoğunun uzaklaştırılmasından böbrekler\* sorumludur.
- Dışkı adı verilen materyal, sistemi mide-bağırsak yolunun bitim noktasında terk eder.
- Dışkı bakterilerden ve sindirilmemiş ve emilmeye uğramamış materyalden oluşur.
- Bu **UZAKLAŞTIRMA** olayını temsil eder.



Sindirim kanalında meydana gelen olaylar sindirim, sekresyon, absorpsiyon ve motilite



# Sindirim Kanalı **elektrolitler, su ve gıdaları** sürekli olarak vücuda sağlar...

- 1- Besinlerin sindirim kanalında hareketi
- 2- Sindirim salgılarının salgılanması ve besinin sindirimi
- 3- Sindirim ürünleri, su ve çeşitli elektrolitlerin emilimi
- 4- Sindirilmemiş, emilimi olmayan maddelerin dışarıya atılımı
- 5- Tüm bu işlevlerin lokal, sinirsel ve hormonal mekanizmalarla kontrolü gerekmektedir.

# Sindirim Sistemini Oluşturan Tabakalar

- Sindirim kanalı çok sayıda tabakalardan oluşmuştur;
- İçten dışa doğru **mukoza, submukoza, muskularis eksterna, seroza**

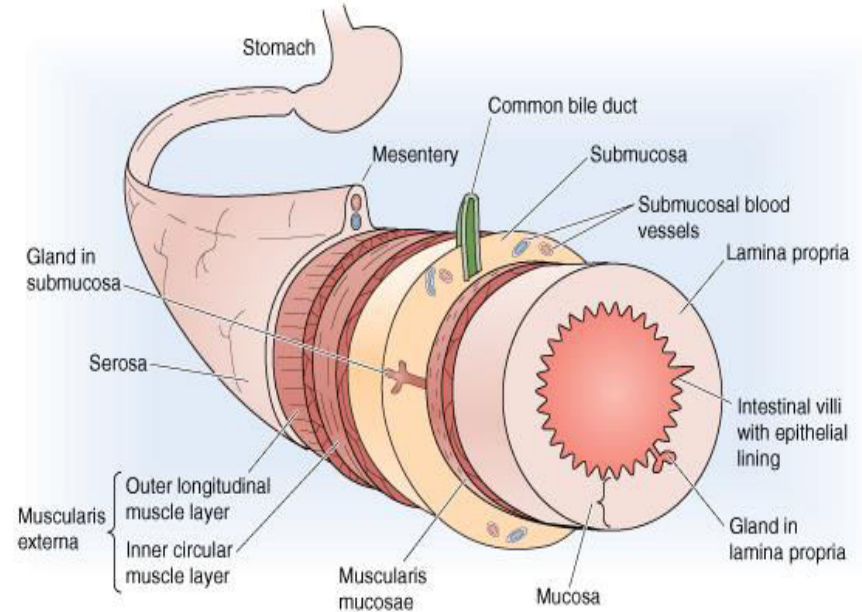
**1- Mukoza:** Bağırsağın en iç tabakası olan mukoza 3 tabakadan oluşur;

- **Epitel:** Kanalin kesintisiz en iç kısmını oluşturan tek hücreli bir tabakasıdır.
- **Lamina propria:** Duysal sinirler, kan ve lenf damarları ve bazı salgı bezleri bulunur.
- **Muskularis mukoza:** İnce bir düz kas tabakasıdır.

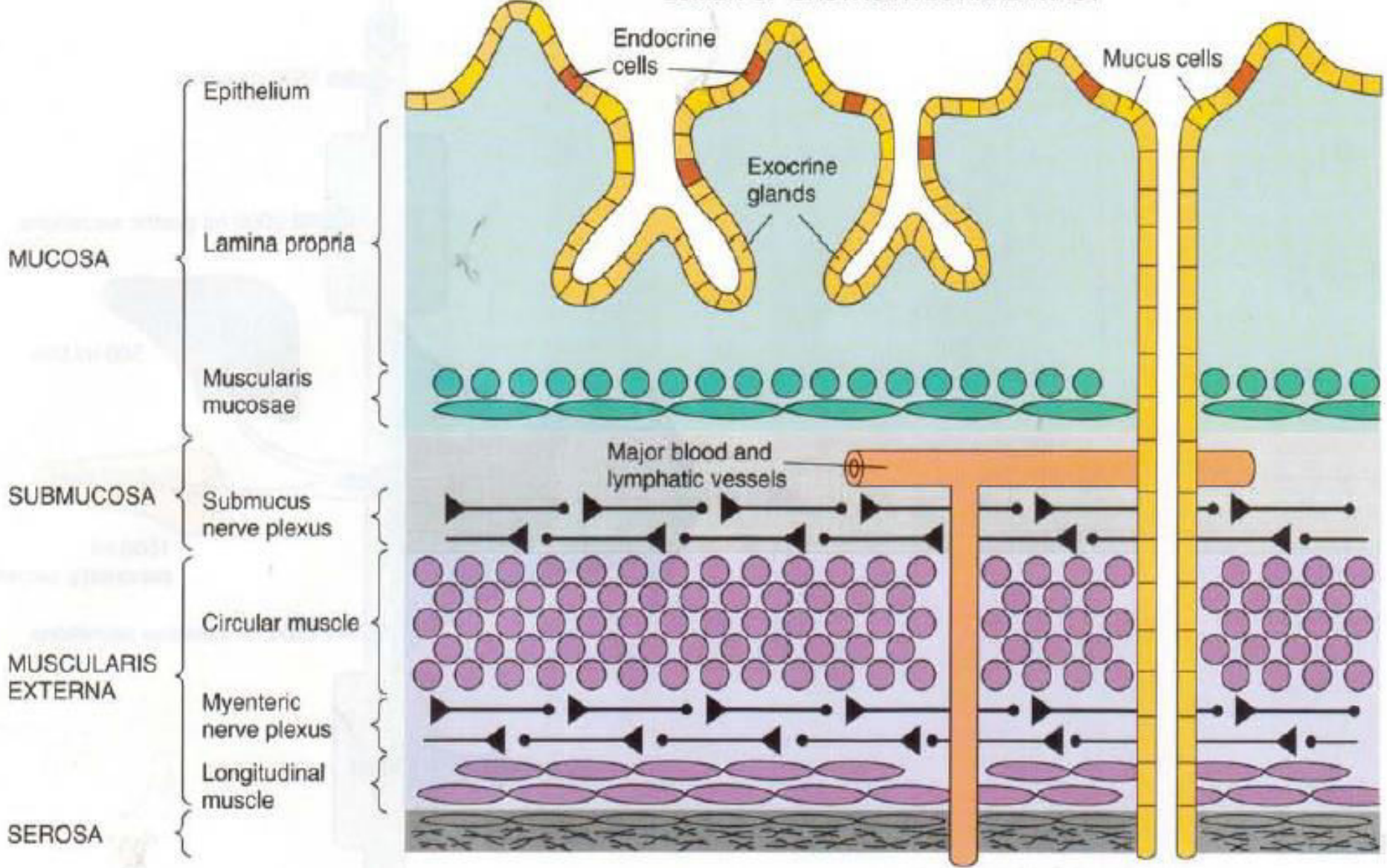
**2- Submukoza:** Daha kalın bir tabaka olmakla birlikte kollajen ve elastinden oluşan yumuşak bağ dokusu tabakasıdır. **Sinir ağı\*\*** bu katmanda bulunmaktadır.

**3- Muskularis eksterna:** İçte sirküler, dışta ise longitüdünel düz kas tabakalarından oluşmuştur

**4- Seroza:** En dış tabakadır.



LUMEN OF GASTROINTESTINAL TRACT



ABDOMINAL CAVITY

Ducts from external exocrine glands (liver, pancreas, salivary glands)

# Enterik Sinir Sistemi (ESS)\*

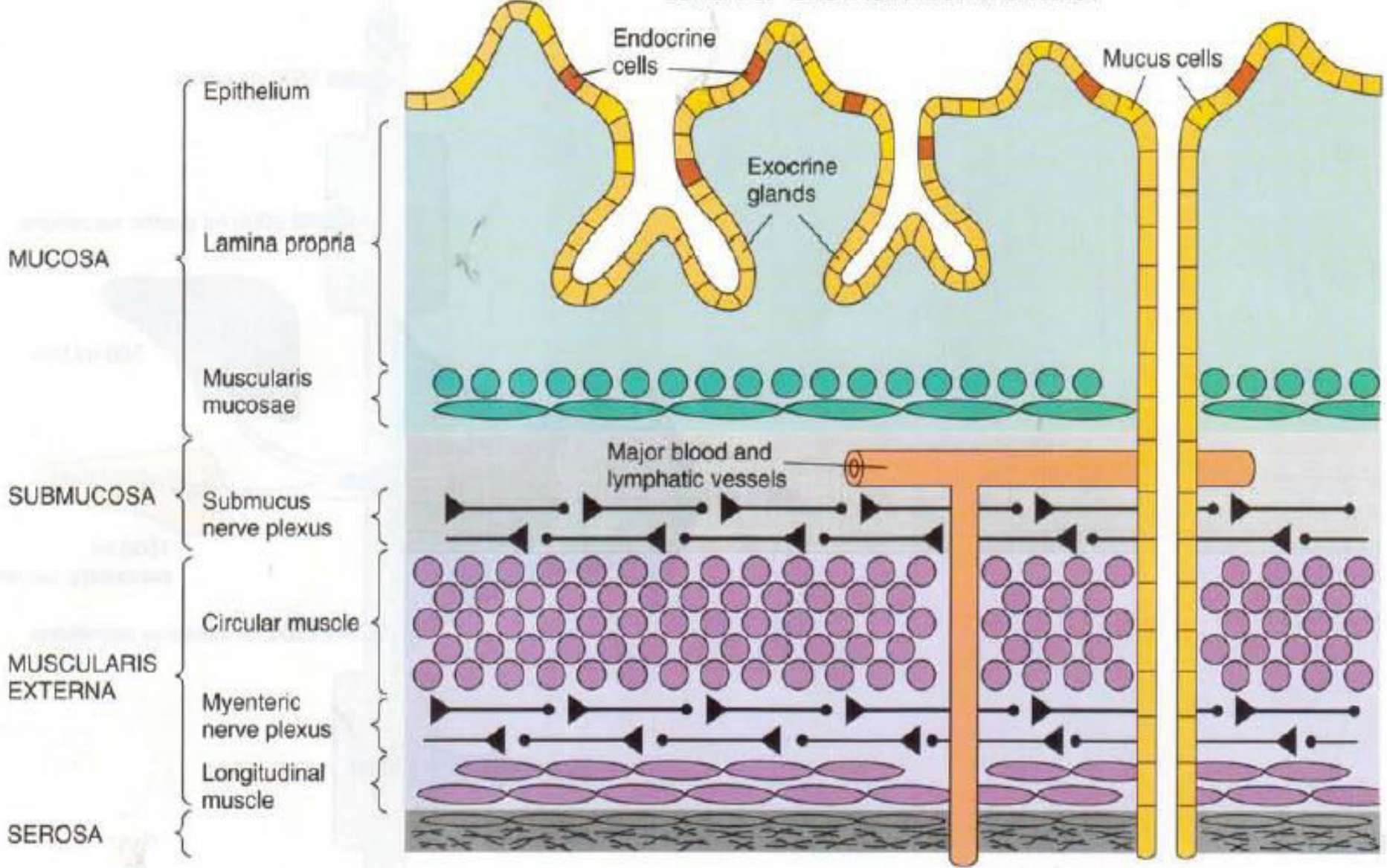
- ESS MSS'den bağımsız fonksiyon görmesine rağmen, MSS ESS'nin çeşitli fonksiyonlarının koordinasyonunda önemli bir role sahiptir.
- Buna ilave olarak **barsaklar kendi sinir sistemlerine de sahiptirler** (Enterik sinir sistemi)\*
- ESS, otonom sinir sistemi ile koordine çalışır ve mide barsak aktiviteleri ile içiçedir.\*
- Genel olarak sindirim sistemi aktiviteleri bizim bilincimiz dışında olur ve kontrol edemeyiz.
- **Sindirim sisteminde sadece ağız, boğaz, üst özafagus sfinkteri ve anüs bilinçli kontrol altındadır.** Yani sistemin **sadece başlangıç ve bitimi bilinçli kontrol edilebilir.**
- ESS aktivitesi sempatik ve parasempatik sinir sistemi tarafından modüle edilir.
- Her ne kadar ESS bu dış kaynaklı (**ekstrenek**) sinir girdileri tarafından düzenleniyor olsa da iç düzenleme (**intrenek**) ve duyuşal refleksler aracılığıyla kendi başına çalışabilmektedir.

# Enterik Sinir Sistemi (ESS)

- **Ekstresek düzenleme:**
- **Parasempatik inervasyon:** Parasempatik kontrolü sağlayan esas aracı madde (nörotransmitter) **asetil kolindir.\***
- Barsağın parasempatik sinir sistemi birincil olarak **vagus siniri** tarafından sağlanır.
- Nervus vagus beyindeki çekirdeklerinden çıkıp özefagus boyunca ilerlerken pleksus benzeri yapılar oluşturur. Buradan iki dal olarak diyaframaya geçer, mideye, ince barsağa ve kolona dal verir.
- Parasempatik lifler bu şekilde doğrudan beyinden çıkarak barsakta sirküler ve longitudinal kas lifleri arasına ve submukozaya uzanır.
- **Sempatik inervasyon : Noradrenalin\*** sempatik sinir sisteminin en önemli nörotransmitteridir.
- Sempatik sinirler **medulla spinalis** kısmından çıkar.
- Buradan sirküler ve longitudinal kaslar arasındaki (intramural) pleksuslarda sonlanır.



LUMEN OF GASTROINTESTINAL TRACT



ABDOMINAL CAVITY

Ducts from external exocrine glands (liver, pancreas, salivary glands)

# Enterik Sinir Sistemi (ESS)

- **İntrensek düzenleme:**
- Barsak katları arasında çeşitli bölgelerde pleksuslar yapan bir sistem bulunmaktadır.
- ESS nöron gövdeleri dahil tümüyle mide barsak çeperi içinde yerleşmiş bulunan kısa nöronlardan ve ara nöronlardan oluşur.
- **İnsanın sindirim sistemi, yüz milyon sinir hücresi ile çevrilmiştir. Bu sinirler birbirleri ile bağlantı halindedir.**
- ESS duyu, motor lifler ve bütünlüğü sağlayan nöronlar içerir.
- Gastrointestinal hareketlerin düzenlenmesinin önemli bölümü ESS'de olmakta bu nedenle **ESS'ye barsağın küçük beyni yakıştırması yapılmaktadır.**
- Mide ve barsağın bazı fonksiyonlarında ESS, otonom sinir sisteminden daha önemlidir.
- **Mide ve barsağın bazı izole kısımları gastrointestinal sistemin peristaltik kontraksiyonlarını etkileyebilmektedir.** [SEP]

## “İkinci beyin”

- En son araştırmalar, sindirim sistemi ile ruhsal süreçlerin, düşünüldüğünden çok daha sıkı bir biçimde birbirine bağlı olduğunu gösteriyor.
- Bir bilim adamı, bağırsaktan parça alıyor ve bunu basit bir mikroskopla incelediği zaman bağırsakların duvarında, iki katmanlı, sinir hücrelerinden oluşan bir iletişim ağının olduğunu keşfediyor.
- Bu ağın incecik olup iki kas tabakası arasına gizlenmiş durumda olduğu gözleniyor.
- Bağırsaklar, sindirim sisteminin kumanda merkezi olup sadece besleyici maddelerin birleşimi, tuz oranı ve su miktarı gibi kaba değerleri analiz etmekle kalmaz, besin emilimi ve dışkılama mekanizmasının yanında sempatik ve parasempatik sinirlerin, uyarıcı hormonların ve koruyucu salgıların hassas dengesini de kontrol eder.



## “İkinci beyin”\*\*\*

- Bağırsaklar vücudun en büyük organıdır ve savunma hücrelerinin % 70'i burada bulunur.
- Bağırsaktaki işlemlerin çoğu, birinci beyinden tamamen bağımsız çalışır.
- Vücuda zehir girdiği zaman bağırsaktaki ikinci beyin tehlikeyi ‘ilk’ olarak “hisseder” ve kafadaki birinci beyine tehlike sinyalleri gönderir, çünkü tehlike anında kafadaki beyin hazır olmalı, kişi midesinin ne durumda olduğunun bilincinde olup plana göre davranmalı, kusma, kramp ve ishal şeklinde tepki vermelidir.

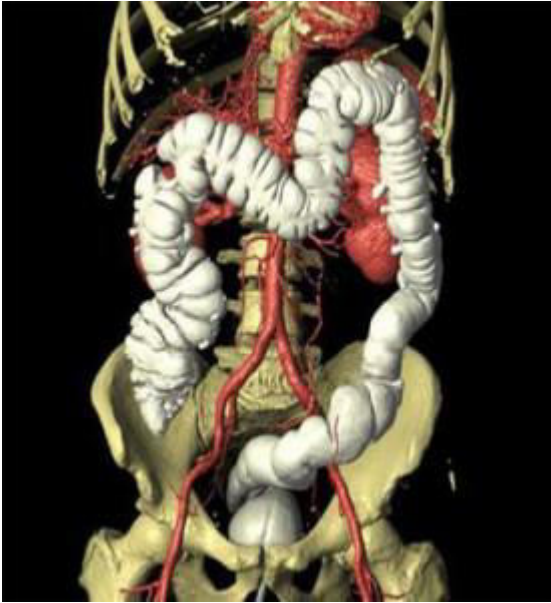
- **Serotonin** bir nörotransmitter görevi gören ve insan vücudu tarafından üretilebilen bir kimyasaldır.
- Psikolojik dengemiz için vazgeçilmez bir moleküldür.
- Serotonin merkezi sinir sistemi ve bağırsaklarda bulunur.
- Vücuttaki serotoninin % 80-90 gibi bir çoğunluğu, sindirim sistemi içerisinde bulunur.
- Bunun sebebi, serotoninin tek işlevinin psikolojiyi etkilemek olmayışı, aynı zamanda bağırsak hareketlerini kontrol etmesidir.

## “İkinci beyin”

- İngiliz doktorlar Londra`daki laboratuvarlarında uyuşturulmuş bir köpeğin karnını açtılar ve hareket eden bir bağırsak boğumunu dışarı çıkarttılar.
- Köpek ile halen bağlantılı olan bu bağırsak parçası, tek tip davranış gösteriyordu. Bilim adamları, çıkardıkları parça üzerinde baskı uyguladıklarında ise bağırsak boğumu dalga halinde kasılma hareketi yapıyordu. Bu hareket sırasında, bağırsağın içeri bir yöne doğru, her zaman ağızdan makata doğru devam ettiğini gördüler.
- Bu fenomene “**Bağırsakların Kanunu**” adını verdi.
- Bu fenomene, “**peristaltik refleks**” de denir. Bu, sindirim sistemi için yaşamsal bir fonksiyondur.

## Benzerlik???

“Birinci beyin”

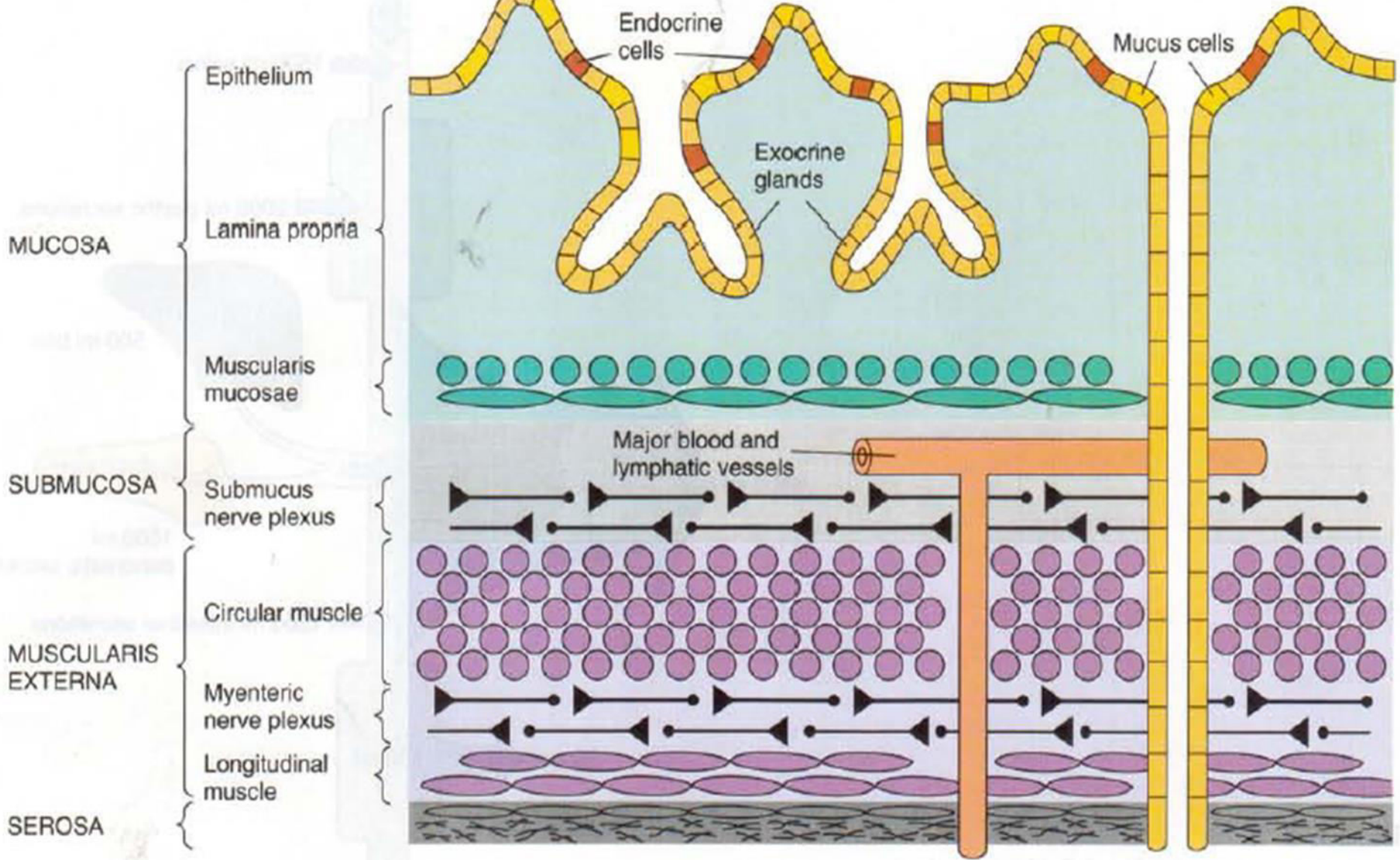


“İkinci beyin”



- Enterik sinir sistemi temel olarak 2 pleksustan\* oluşur:
  - 1- Longitudinal ve sirküler kas tabakaları arasında yer alan **myenterik veya Auerbach** pleksusu\*
  - 2- Submukozada yer alan **submukozal ya da meissner** pleksusu\*.
- Myenterik pleksus temel olarak gastrointestinal hareketleri kontrol ederken, submukozal pleksus başlıca gastrointestinal sekresyonları ve lokal kan akımını kontrol eder.

LUMEN OF GASTROINTESTINAL TRACT



Ducts from external exocrine glands (liver, pancreas, salivary glands)

ABDOMINAL CAVITY

- Nörotransmitterlere ek olarak **hormonlar\*** da sindirim sistemini düzenler ve kontrol eder.
- Hormonu salgılayan hücre ile hedef hücre arasındaki uzaklığa bağlı olarak bu hormonlar 3'e ayrılır:
- **Endokrin:** Dolaşıma salınırlar ve kan ile organizmanın her yerini etkileyebilirler.
- **Parakrin:** Yalnızca yakın çevredeki hücreleri etkileyebilirler.
- **Nörokrin:** Nöronlar tarafından sentezlendikleri için etkileyecekleri hücreye nöron yoluyla iletilirler.

- **Hormonlar:**
- **Kolesistokinin:** İnce bağırsağın her yerinde bulunan I hücreler tarafından salgınır. Safra kesesini kasmak ve mide boşalmasını engellemektedir.
- **Gastrin:** Midede bulunan G hücreleri tarafından yapılır. Mide asit sekresyonunun düzenlenmesinde rol oynar.
- **Motilin:** M hücreleri tarafından salgınır. Gastrointestinal düz kas kasılmalarını artırır.
- **Sekretin:** Pankreas ve mide de S hücreleri tarafından salgınır. Pankreatik ve hepatik salgılamayı uyarırken, mide asit sekresyonunu inhibe eder.
- **Somatostatin:** G hücrelerinin gastrin salgılamasını inhibe eder. Yani mide asit sekresyonunu inhibe eder.

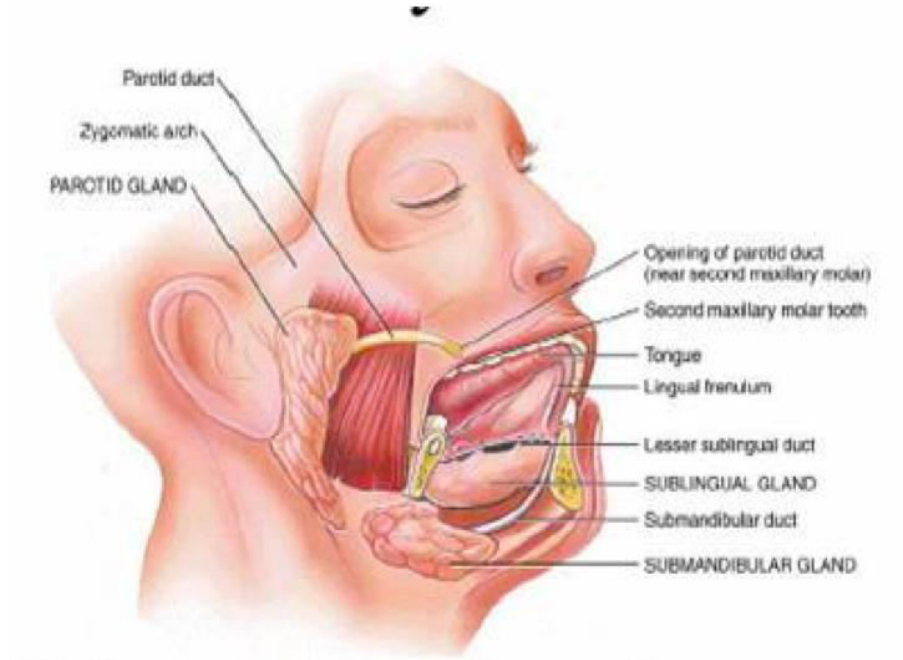


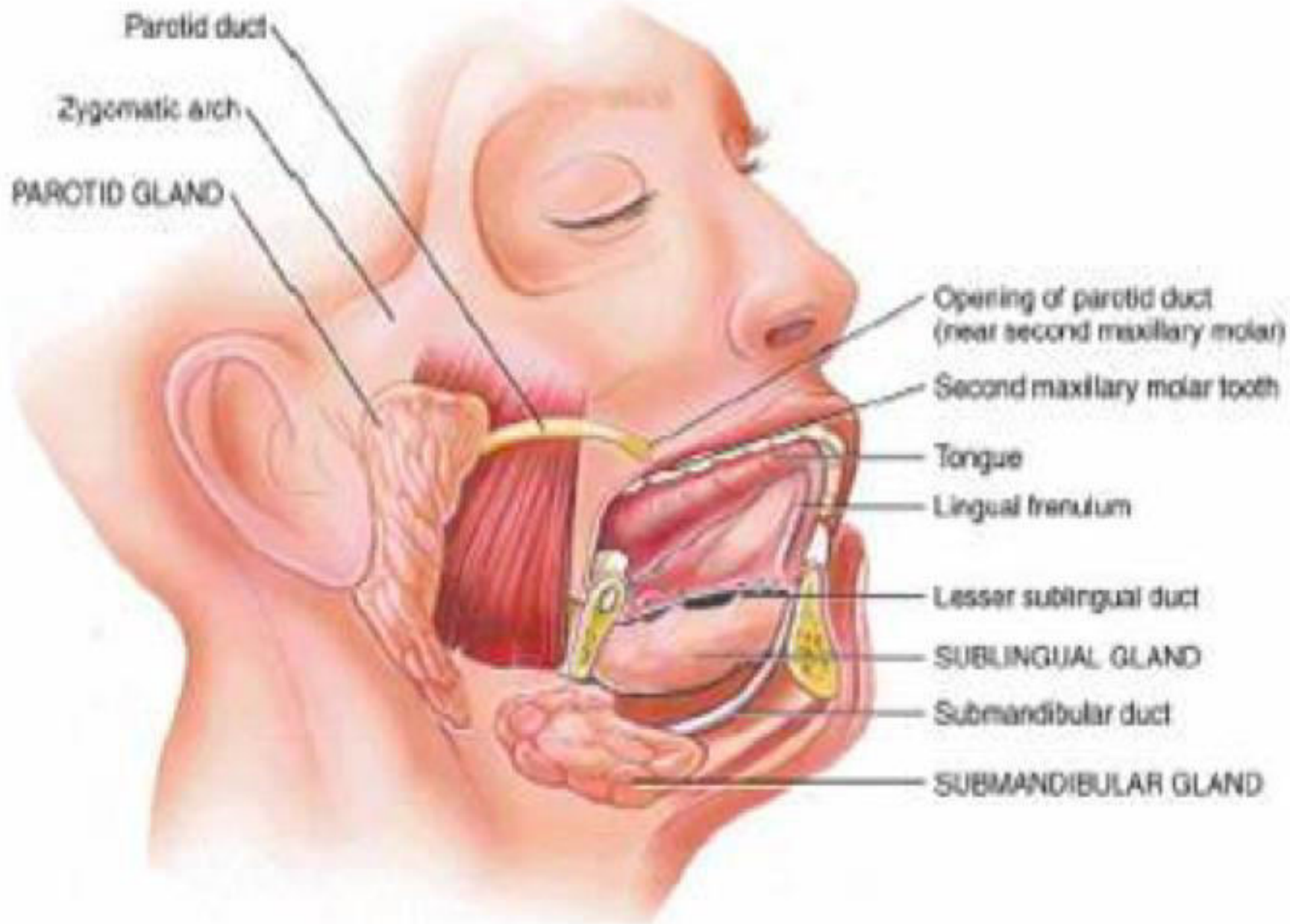
# AĞIZ

- Gastrointestinal kanalın üst yarısı (**ağız, özafagus ve mide**) besinlerin emiliminde en düşük rolü oynar.
- **İnce bağırsakta emilecek besinlerin taşınması ve hazırlığına katılırlar.**
- Bu hazırlıkta yüzey alanını artırmak üzere besinlerin mekanik olarak daha küçük parçalara parçalanması yer alır.
- Ağız besinlerin vücuda girdiği bölümdür.
- Ağız **diş, dil ve tükrük bezlerini** ihtiva eder.

- **Diş:** Besinleri kesmede, parçalamada, delmede ve öğütmede ve ezmede yardımcı olur.
- **Dil:** Güçlü bir kas olan dil yiyeceklerdeki iyi ve kötü tadı algılamak için bir taraftan yiyeceğin tükürükle karışmasını ve dişler tarafından parçalanmasını sağlar.
- Nemlendirilmiş ve çiğnenmiş gıdaların yutulmasına yardım etmek üzere farinkse iletilmesine yardım eder.
- Ayrıca dil tat tomurcukları ihtiva eder.

- **Tükürük bezleri:**
- Ağızda 3 çift geniş tükürük bezi bulunur.
- **Parotid;** kulağın önünde ve altında
- **Submandibular;**mandibulanın alt ucunun altında
- **Sublingual;**ağız tabanında dilin altında
- Bu bezler kimyasal sindirimi ağızda başlatırlar,
- Tükürük salgısını yada salyayı oluştururlar,
- Bütün bezler içeriklerini ağız boşluğuna boşaltırlar.

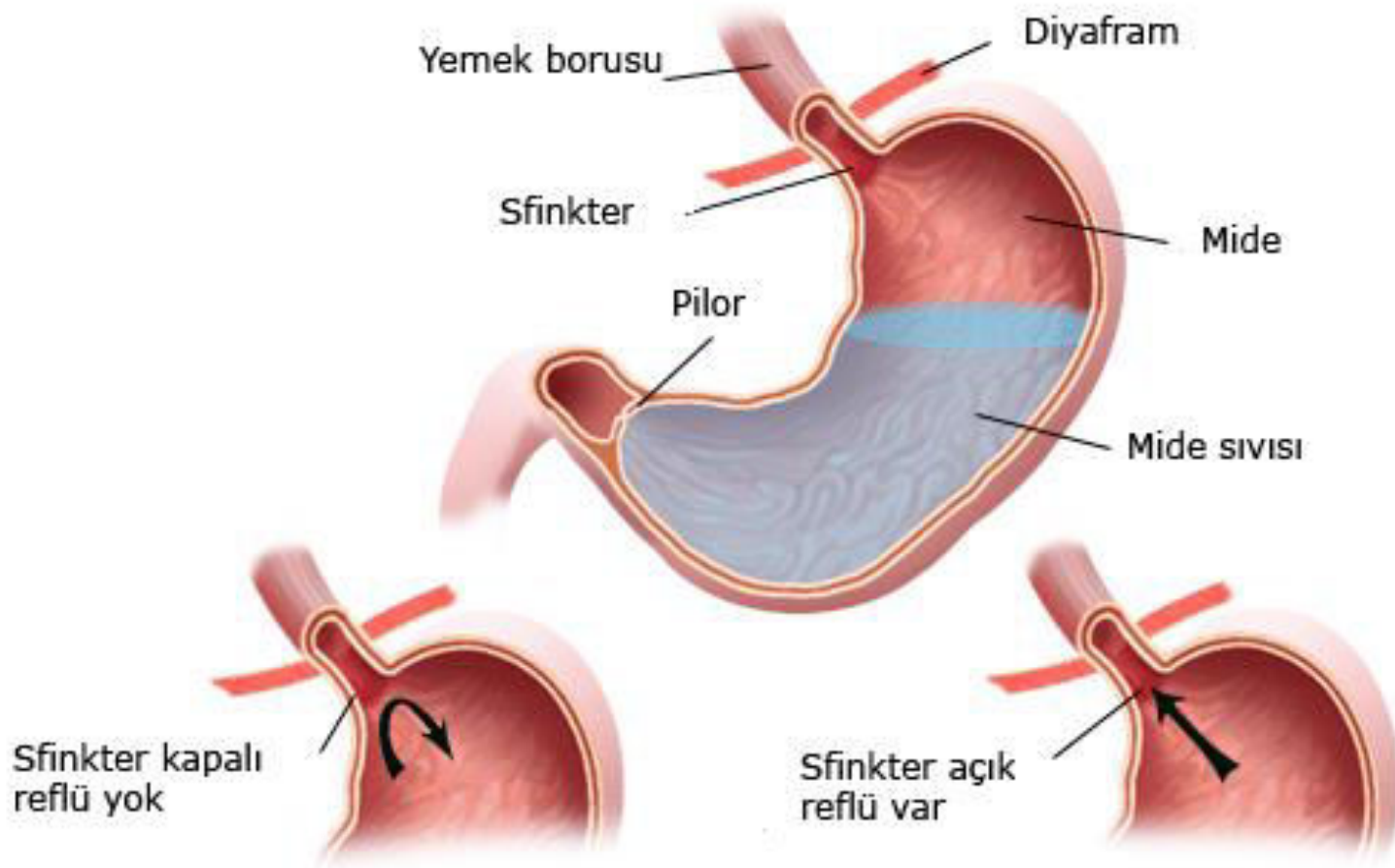


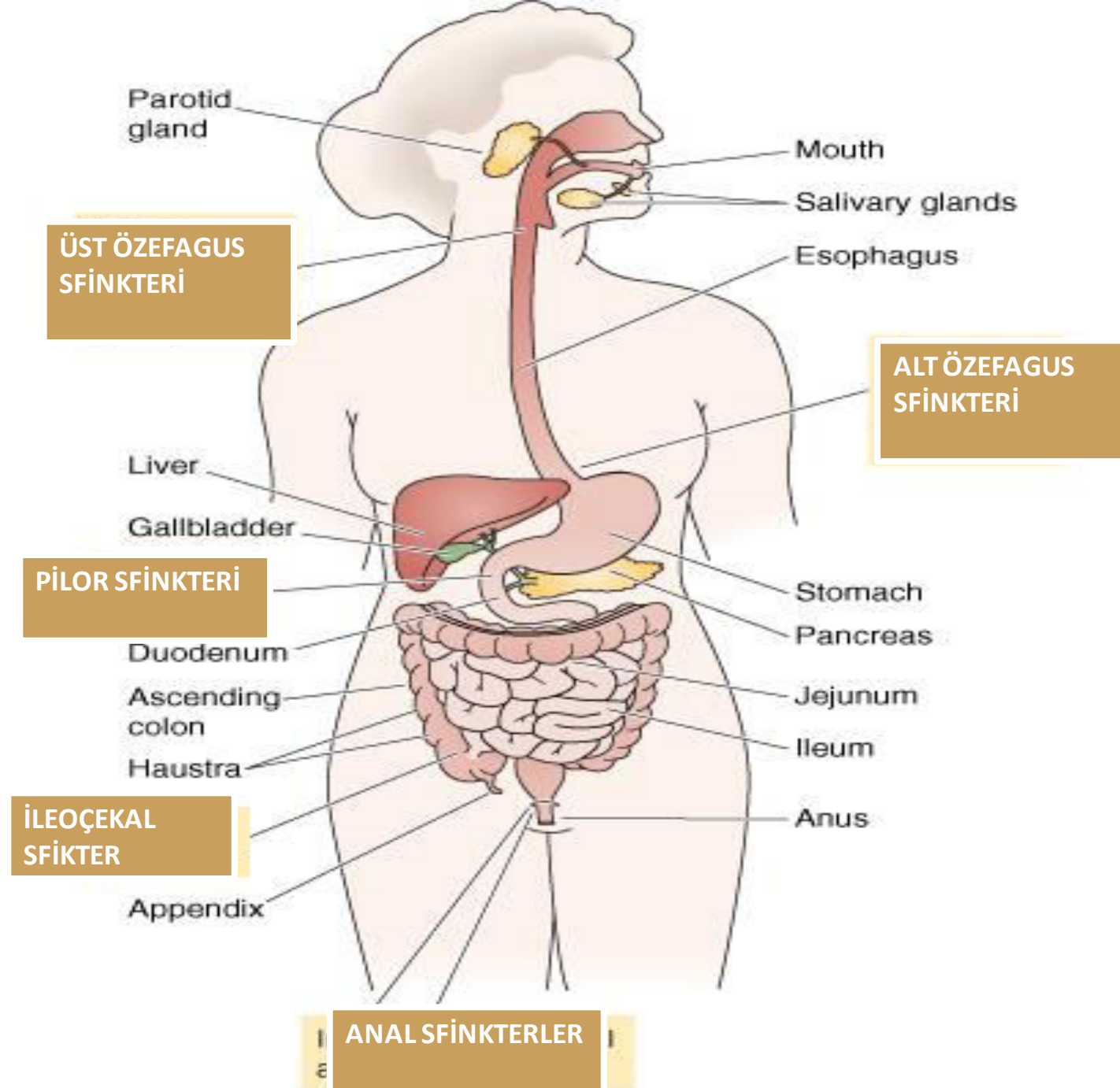


- **Tükrük salgısı içinde**
- su,
- tuzlar,
- proteinler,
- antikorlar,
- tamponlar ve
- **sindirim enzimi amilaz** bulunur.
- **Amilaz karbonhidrat sindirimini başlatır.\*\*\***

# Özefagus

- Yutma işlemi birçok yapıyı kapsayan koordine bir işlemdir.
- **Yutma** büyük ölçüde **istemli olarak başlatılır** fakat bir kez başlayınca istemsiz hale gelir.
- **Özefagus farinksten mideye besin taşıyan 25 cm uzunluğunda tüp kanaldır.**
- **Mukus** adı verilen sindirim salgısını da üretir.
- Özefagusun **üst ucunda bulunan sfinkter** hava geçişini engeller.
- Özefagusun **alt ucunda bulunan sfinkter** mide içeriğinin özefagusa geçişini önler.
- Larinks solunum yoludur.
- Dil yiyeceği tutar ve boğaza doğru iter.
- Boğazdaki özel bir yapı yutma işlemi sırasında larinksin kapanmasını sağlar.







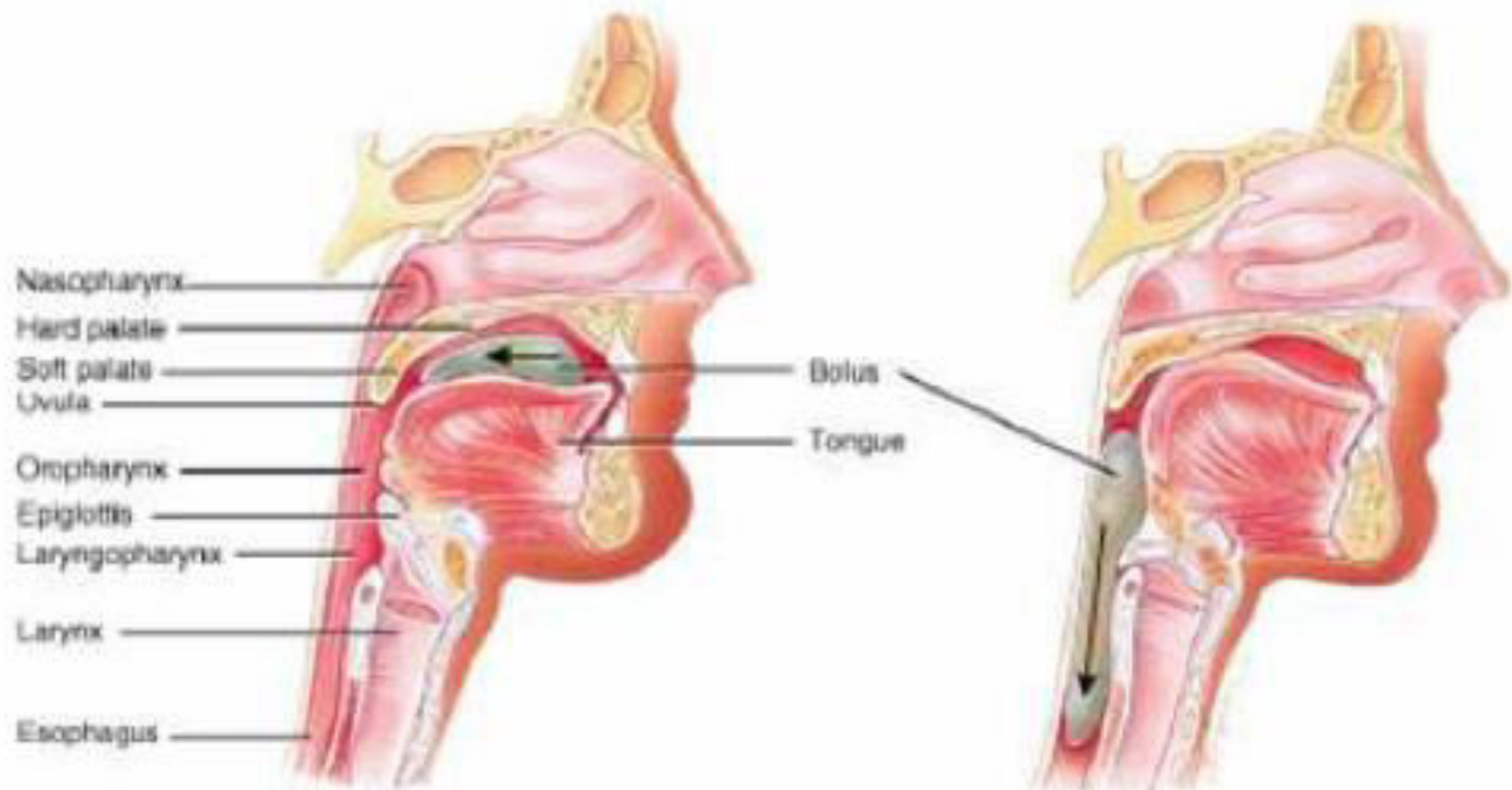
# Çiğneme

- Lokmayı küçük parçalara ayırarak, tükürükle karıştırıp yumuşatır ve yutmaya hazır hale getirir.
- Çiğneme çok sayıda kasın merkezi sinir sistemindeki **çiğneme merkezi** tarafından koordinasyonu sağlanır.

# Yutma

- Yiyecekleri mideye gönderme aktif bir olaydır.
- **Lokmanın mideye ulaşması 5-10 saniye sürer.**
- Yutma işlemi sırasında ağız kapanır ve dil lokmayı yumuşak damağa doğru iter, bu sırada yumuşak damak yukarı ve geriye doğru çekilir, böylece lokmanın nazal kaviteye kaçması önlenmiş olur.
- **Yutma sırasında soluk alma durdurulur** ve glottis havayolunu kapamak için epiglottisin üzerine kayar. (Epiglottis glottis açılımının üst katında yer alır.)
- Yutma başlayınca glottis yukarı doğru hareket eder ve epiglottan aşağı doğru hareket eder.
- Lokma mideye peristaltik hareketlerle iletilir.
- **Beyin sapındaki yutma merkezi** damaktan, farinksten, ve özafagustan duyuşal uyarıları alır.
- Farinks ve özafagusun üçte bir üst kısmı çizgili kastan yapıldığı için somatik sinir sisteminin lifleri ile uyarılır.
- Özafagusun üçte ikilik alt kısmı ise düz kastan yapılmıştır.





# Yutma

- Yutak (farinks) yutma kadar solunumu da sağlar.
- Yutma işlemi sırasında birkaç saniye için farinks besinin geçtiği yol olarak görev yapar.
- Yutma nedeniyle solunumun durması özellikle önemlidir.
- **Yutma işlemi 3 evrede gerçekleşir\*\*\*;**
  - 1.İstemli evre;** Yutma işlemi başlatır.
  - 2.Farinks evresi;** İstemsiz olarak gelişir ve besinin farinksten özafagusa geçişini sağlar.
  - 3.Özafagus evresi;** İstemsiz bir fazdır. Farinksten gelen besinlerin mideye taşınmasını gerçekleştirir.

# Yutma

**1.İstemli evre;** Lokmanın mideye ulaşması 5-10 saniye sürer.

- Yutma işlemi sırasında ağız kapanır ve dil lokmayı istemli olarak yumuşak damağa doğru iter, bu sırada yumuşak damak yukarı ve geriye doğru yaptığı basınç ile dille damak arasına besini sıkıştırır ve geriye doğru farinkse iter.
- Bundan sonra yutma otomatik hale gelmiştir ve genellikle durdurulamaz.

# Yutma

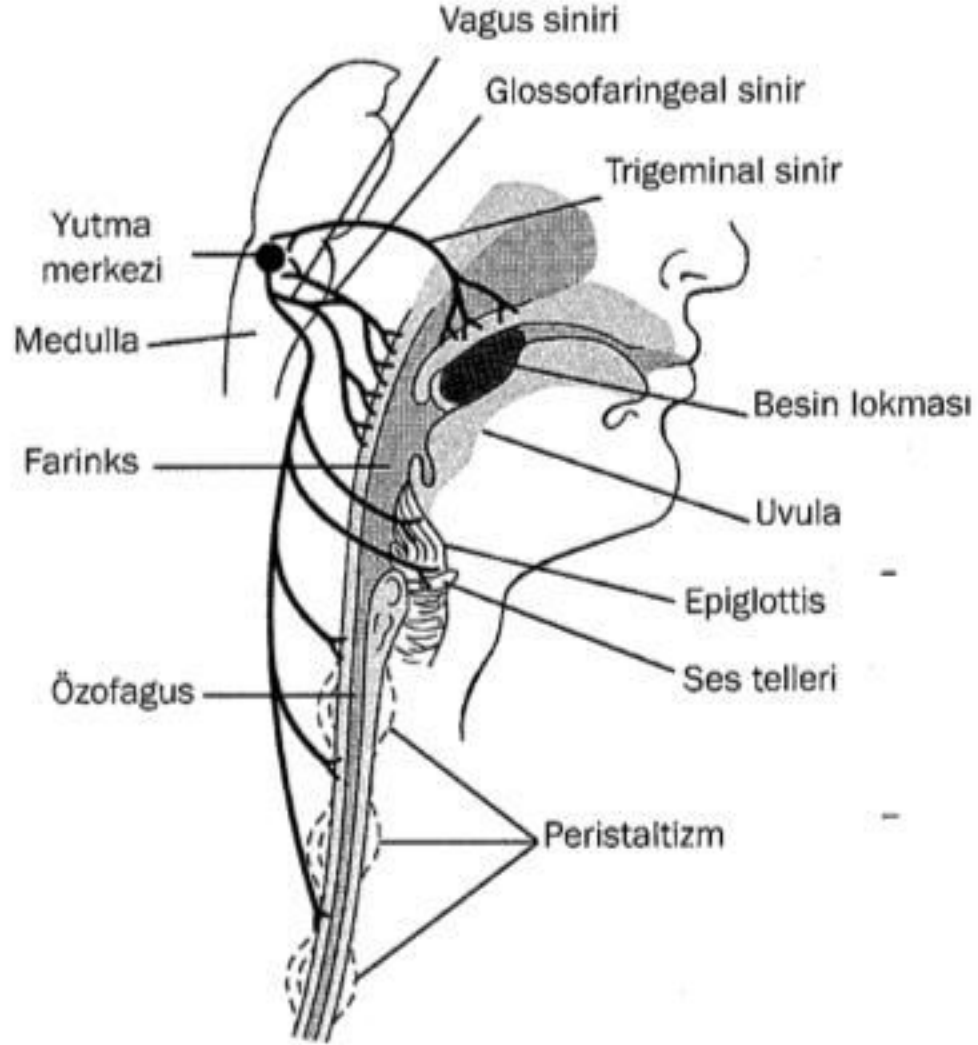
- **2.Farinks evresi;** Besin farinkse itildiği zaman, tonsillarin üzerinde bulunan yutma reseptör alanlarini uyarir.
- Bu uyarilar **beyin sapina** geçerek bir dizi otomatik kas kasilmasinin baslamasına yol açar.

1. Yumuşak damak burun deliklerinin arka ucunu kapatmak üzere yukari doğru çekilir ve böylece besinin burun boşluklarına kaçması önlenir.

2. Farinks kıvrımlı bir yapı halini alır ve besinin arka farinkse geçebileceği bir yarık oluştururlar.

Bu yarık seçici davranarak yeterli derecede çiğnenmiş besinin rahatlıkla geçmesine izin verirken, büyük maddelerin geçişini engeller.

Bu evre 1 saniyeden daha az sürede tamamlandığı için herhangi büyük bir maddenin farinksten özafagusa geçişi önlenmiş olur.





# Yutma

3. Larinks yukarı ve öne doğru çekilir (boyun kasları aracılığıyla).

**Epiglottis larinks açıklığını/üzerini kapatarak besinin trakeye geçmesine engel olur.**

4. Larinksin yukarıya doğru hareketi özafagusun başlangıç kısmını da yukarı çeker ve genişletir.

Sfinkter denilen bölümün gevşemesiyle besin arka farinksten üst özafagusa kolayca geçer.

Bu sfinkter yutma aralarında solunum sırasında havanın özafagusa gitmesini engeller.

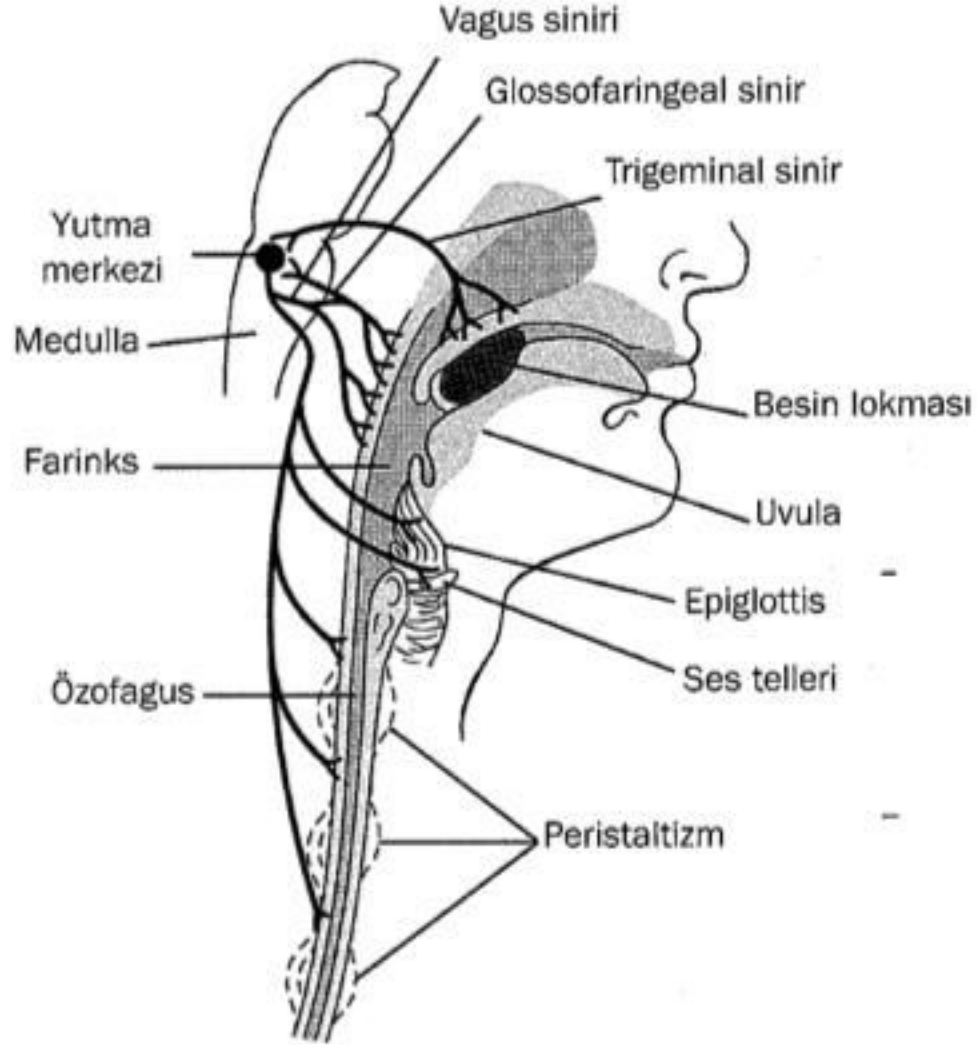
**5. Yutmanın farinks evresini özetlersek:**

**Trake kapanır.**

**Özafagus açılır.**

**Farinksten kaynaklanan peristaltik hareket lokmayı üst özafagusa geçmeye zorlar.**

**Bu işlemlerin tümü 2 saniyeden daha kısa sürer.**



# Yutma

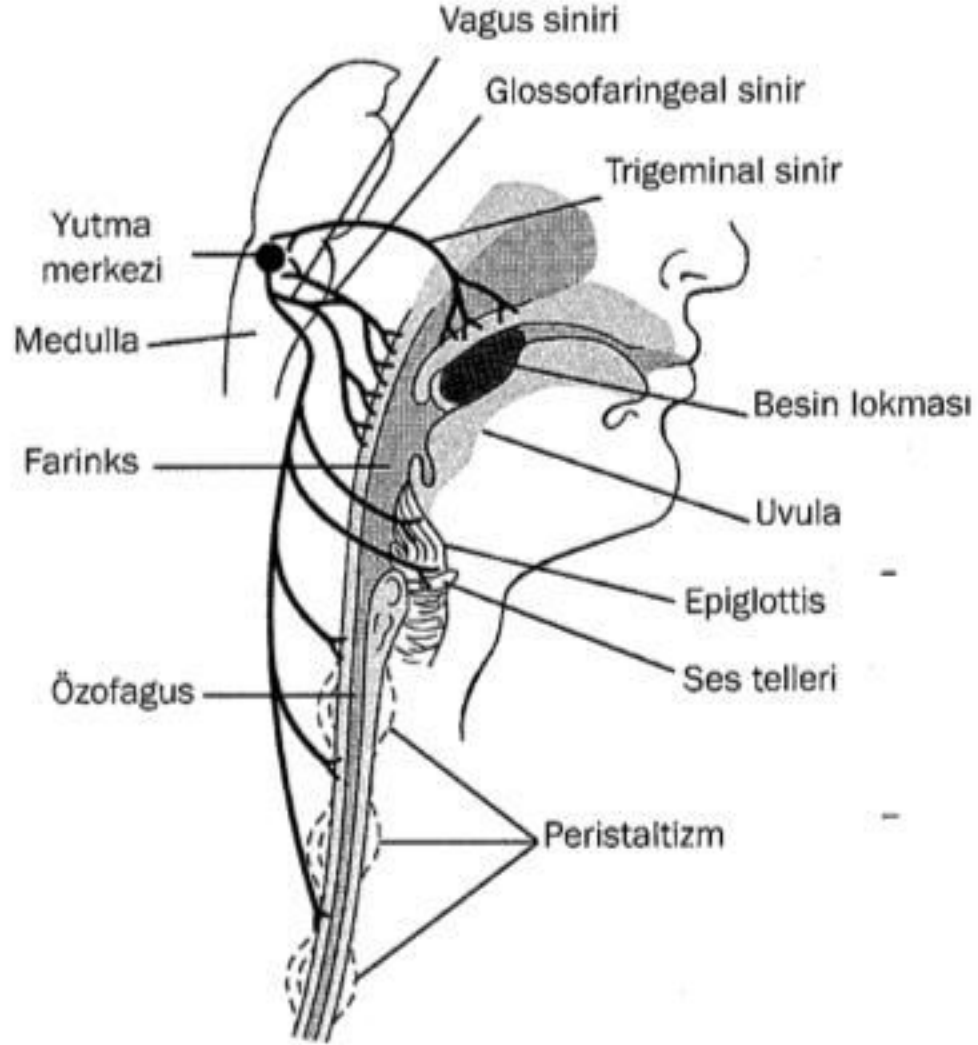
**3.Özafagus evresi;** Özafagusun temel görevi besinleri yutaktan mideye iletmektir.

2 tip peristaltik hareket görülür; 1. primer peristaltizm ve 2. sekonder peristaltizm

**Primer peristaltizm;** basitçe yutmanın farinkste başlayan ve özafagusa yayılan peristaltik dalganın devamıdır. Bu dalga farinksten mideye kadar tüm yolu 8-10 saniye içinde geçer.

Eğer primer peristaltik dalga özafagusa giren besinin tümünü mideye gönderemezse **sekonder peristaltik** dalgalar gelişir ve besinin hepsi mideye boşalincaya kadar bu dalgalar devam eder.

- **Farinks ve özafagusun üçte birlik kısmı çizgili kas yapısındadır.**
- **Özafagusun üçte ikilik alt bölümünün kas yapısı düs kas niteliğindedir.**



# Kusma

- Medulla oblongatadaki kusma merkezi tarafından koordine edilen bu kompleks refleks şöyle gerçekleşir;
  - 1- Diafram ve abdominal kasların kasılması intra-abdominal basıncı artırırken, plevral basıncı azaltır.
  - 2- Mideyle duodenum arasındaki pilor sfinkteri kasılır.
  - 3- Özofagus ve kardial (mide ile özofagusun birleştiği) gevşer.
  - 4- Yutarken olduğu gibi, nazal ve havayolu pasajları kapanır.
- Bu refleksin amacı organizmayı yutulan zehir ya da toksinlere karşı korumaktır.

# Midenin karşılayıcı gevşemesi

- Alt özafagus sfinkterinin gevşemesi lokmanın mideye geçmesini sağlar.
- **Akalazya** denilen hastalıkta Auerbach pleksusu doğuştan olmadığı için alt özafagus sfinkteri gevşeyemez, bu hastalarda yutma güçlüğü vardır.
- Alt özafagus sfinkteri mide içeriğinin özafagusa kaçmasının (**reflü**) önlenmesine yardım eder.
- Reflüyü önleyen bir başka mekanizma ise özafagusun mideye ulaşmadan önce diyaframın hemen altında bulunan kapak benzeri bir mekanizmadır.
- Aksi takdirde her yürüdüğümüzde, öksürdüğümüzde ya da derin nefes aldığımızda mide asidi özafagusa geçerdi.

- Enterik sinir sistemi temel olarak 2 pleksustan\* oluşur:

**1-** Longitudinal ve sirküler kas tabakaları arasında yer alan **myenterik veya Auerbach** pleksusu\*

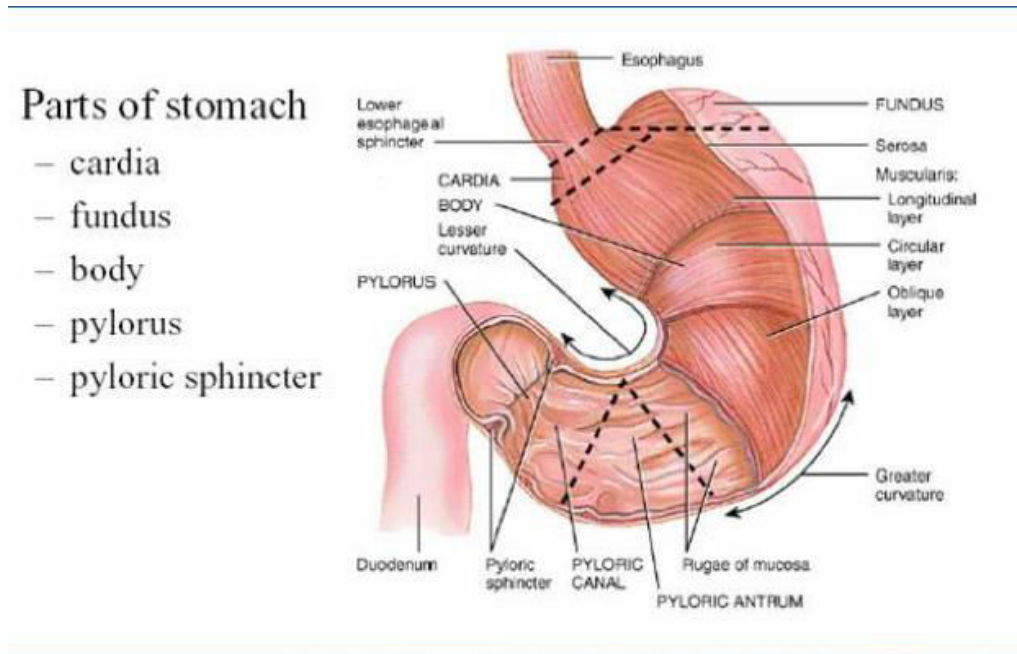
**2-** Submukozada yer alan **submukozal ya da meissner** pleksusu\*.

- Myenterik pleksus temel olarak gastrointestinal hareketleri kontrol ederken, submukozal pleksus başlıca gastrointestinal sekresyonları ve lokal kan akımını kontrol eder.



# Mide

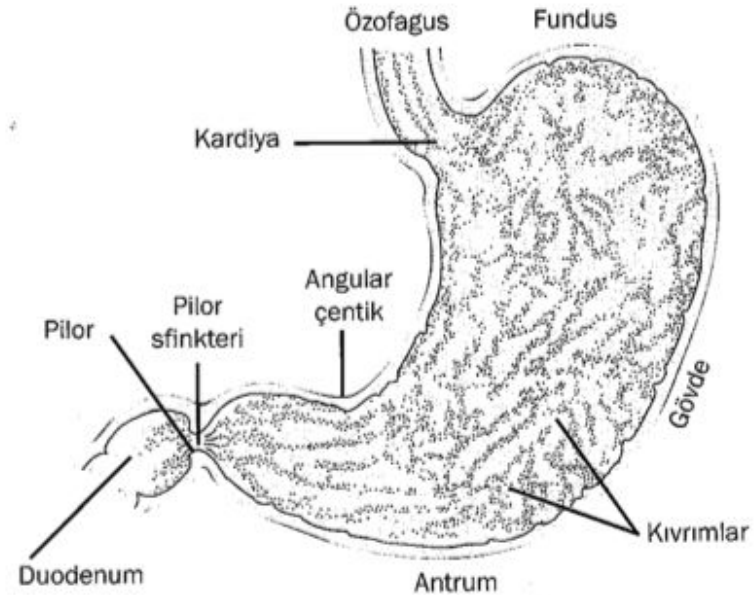
1. Çok miktarda besinin duodenumda işlenebilecek duruma gelinceye kadar depo edilmesi,
2. Bu besinlerin **kimus\*** adı verilen yarı sıvı hale gelinceye kadar mide salgılarıyla karıştırılması,
3. İnce bağırsaklarda sindirim ve emilim için yeterli süreyi sağlamak amacıyla besinlerin yavaş bir şekilde mideden ince bağırsağa boşaltılmasıdır.



# Midenin bölümleri

➤ Mide 4 bölümde incelenir;

1. Kardia
2. Fundus
3. Gövde
4. Pilorik bölge

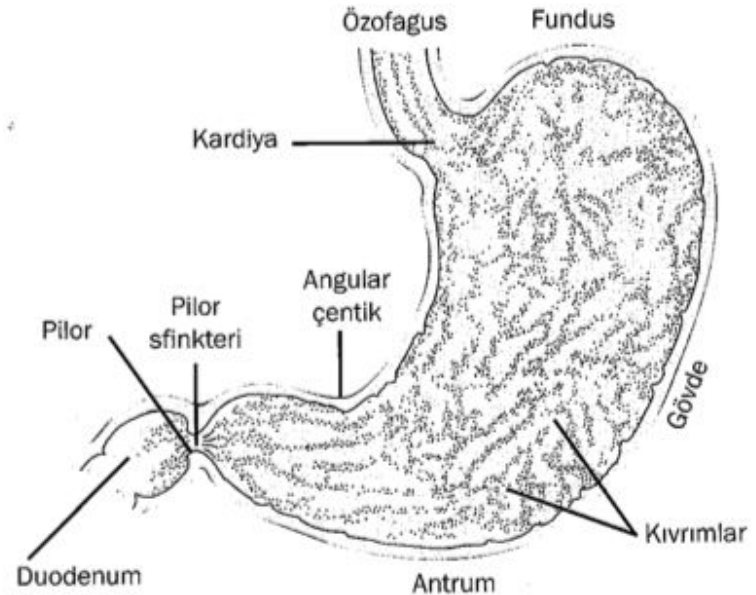


# Mide

- Mide besinlerin depolandığı, karıştırıldığı ve sindirildiği organdır.
- Besinler ince bağırsaklara vermeye hazır hale gelene kadar midede **depolanır (1-1.5 litre)** ve gerektiğinde mide 4 litreye kadar genişleyebilir.
- Midenin sindirim sıvıları **mide bezleri** tarafından salgılanır.
- Bu salgılar depolanmış besinle hemen temasa geçer.
- Midede besin bulunduğu sürece zayıf **peristaltik daraltıcı dalgalar** her 15-20 saniyede bir olmak üzere midenin **gövde** kısmından başlayarak **antruma** doğru ilerler.
- Ve şiddetlenir.
- Şiddetlenince içeriği **pilora** ilerlemeye zorlayan güçlü peristaltik daraltıcı dalgaların oluşumunu sağlar.
- Bu dalgalar mide içeriği karıştırır.

# Mide

- Pilorun açıklığı küçük olduğundan (**7 mm'den büyük parçalar**) birkaç mililitrelik antrum içeriği duodenuma geçmektedir.
- Antrum içeriğinin çoğu midenin gövdesine geri püskürtülür.
- Önemli bir karıştırma mekanizması oluşur.
- **KIMUS:** Besinlerin mide salgısı ile karıştırıldıktan sonra bağırsağa geçen şekline denir (yarı sıvı , yarı kremi).

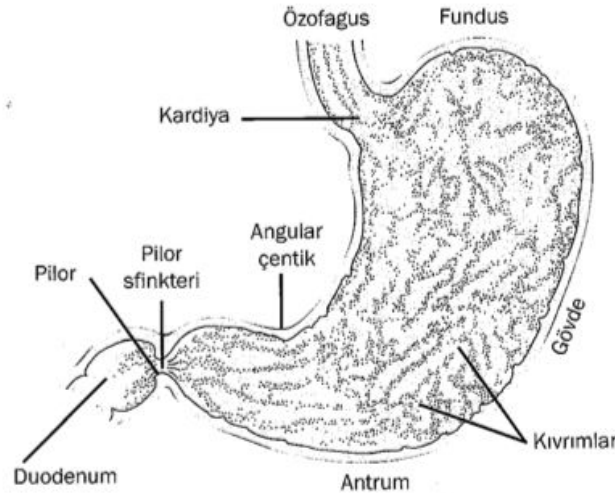


# Mide

- **Peristaltik kasılmaların** yanısıra **açlık kasılmaları** adı verilen bir diğer kasılma tipi daha vardır.
- Mide birkaç saat ya da daha uzun süre boş kaldığı zaman ortaya çıkarlar.
- Açlık kasılmaları genç ve sağlıklı kişilerde çok daha güçlüdür.
- Kan şekeri düştüğü zaman da artar.
- Açlık krampları

# Midenin Boşalması

- Midenin alt ucundaki açıklığı PİLORDUR.
- Mide boşalması **pilor sfinkterinin** gevşemesiyle gerçekleşir.
- Kimusu duodona iter.
- Pilor sfinkteri kasılmasına rağmen çoğunlukla su ve diğer sıvıların mideden rahatlıkla boşalabilmesine izin verecek kadar açılır.
- Kasılma besin parçacıklarının kimus içine karışıp hemen hemen sıvı hale gelinceye kadar geçişini engeller.
- Pilor kasılmasının derecesi mide ve duodonumun her ikisinden gelen sinirsel sinyallerin etkisi ile artırılabilir ya da azaltılabilir.



# Midenin Boşalmasının Düzenlenmesi

- Mide boşalmasının hızı daha çok duodenumdaki sinyallerden kaynaklanır. \*
- Kimusun duoduma boşalma hızının ince bağırsaktaki sindirim ve emilim hızından büyük olmaması istenir.
- Mideden Gastrin denilen bir hormon salgılanır.
- **Gastrin** mide bezlerinden yüksek oranda asidik mide sıvısının salgılanmasına neden olur.
- Pilor pompasının aktivitesini artırma etkisine sahiptir.
- Mide boşalmasını uyarır.



# Midenin Boşalmasının Kontrolünde;

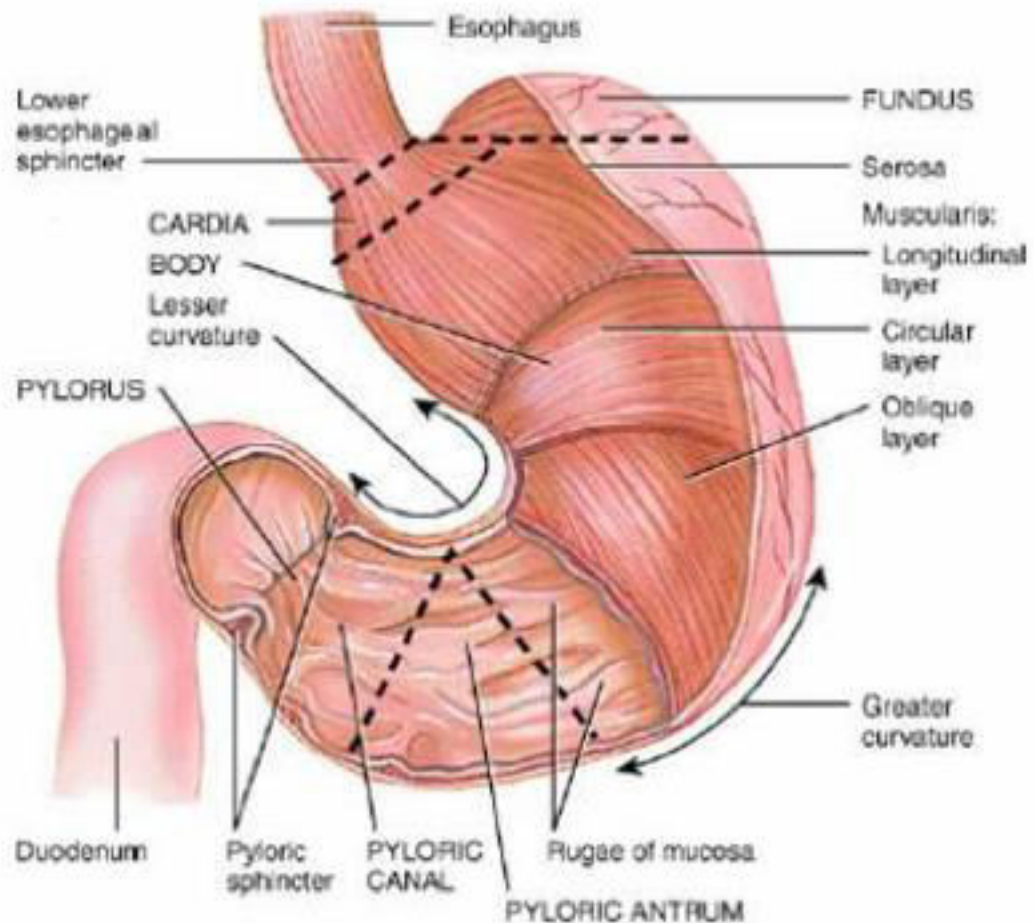
1. Midenin dolma derecesi,
2. Gastrinin uyarıcı etkisiyle kontrol edilir.

## **En önemli kontrol duedonumdan kaynaklanır;**

- 1.İnce bağırsak içinde fazla kimus bulunduğu zaman,
- 2.Kimus çok asitli olduğu, çok fazla işlenmemiş protein ya da yağ içerdiği zaman boşalmayı yavaşlatır.

## Parts of stomach

- cardia
- fundus
- body
- pylorus
- pyloric sphincter



# Mide

- Mide boşalması pilor sfinkterinin gevşemesiyle gerçekleşir.
- 7 mm'den büyük parçalar pilordan geçemez.
- Mide boşalması ince bağırsakların yiyecekleri sindirme ve absorbe etme kapasitesine göre ayarlanır.
- Fazla yağ içeren yemeğin mideden ince bağırsağa geçmesi daha yavaş olurken, kolay sindirilir.
- Karbonhidratlardan oluşan hafif yemek ince bağırsaklara daha hızlı geçer, sindirimi daha zor olur.

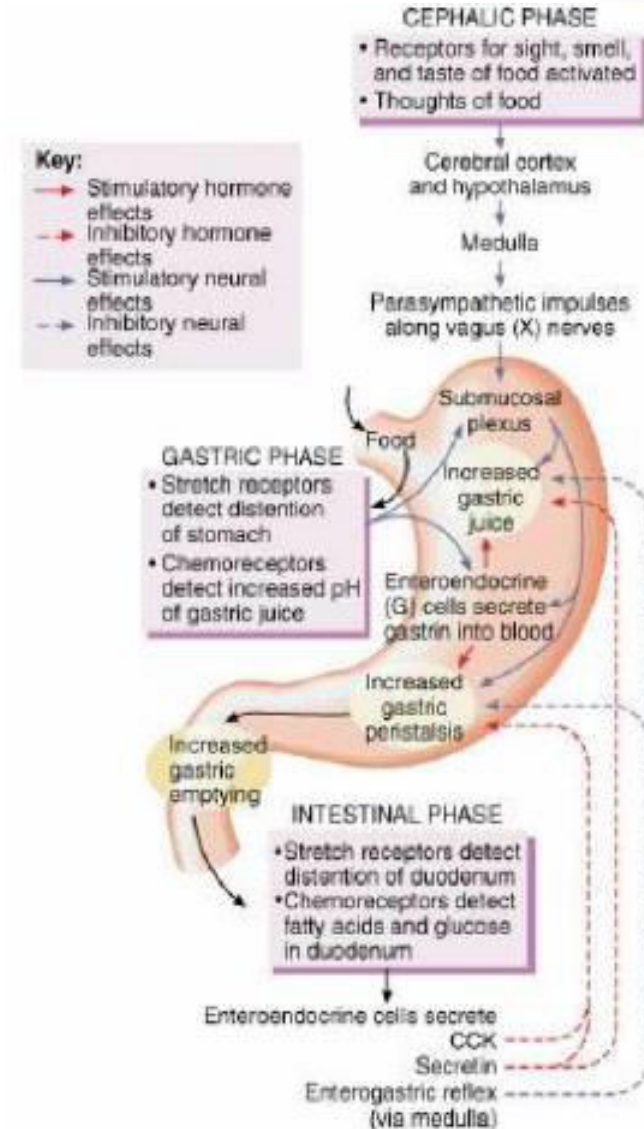
# Mide Sıvısı

- Mide günlük olarak yaklaşık 1.5 litre sıvı salgılar.
- Bu sıvılar;
- **Hidroklorik asit (HCl)**,
- **Mukus**,
- **Pepsinojen** (pepsin enziminin öncüsü),
- **İnterensek faktör**,
- **Lipaz** (az miktarda)
- Mukus tabakasındaki yırtıklar veya hasarlar mide **ülserine** yol açar.

- HCl, pepsinojenin aktivasyonu için gerekli (pepsin).
- \*\*\*Pepsinler nötral pH inaktive olur.
- Pepsinojen protein sindirimini sağlar.
- Intrensek faktör ileumdan B12'nin emilimini sağlar.
- Mukus mukozayı HCl etkisinden korur.

# Mide Sıvısı

- Mide sıvısının salgısı 3 aşamada kontrol edilir;
- **Sefalik faz;** Besinlerin görülmesi, koklanması veya tadılması salgısını başlatır.
- **Gastrik (mide) fazı;** Midenin besin ile dolmasına cevap olarak salgılama
- **İntestinal (bağırsak) fazı;** Aşırı mide sıvısı sekresyonunu önleyici inhibitör komponenttir. Besinlerin ince bağırsaklara geçişiyle başlar.



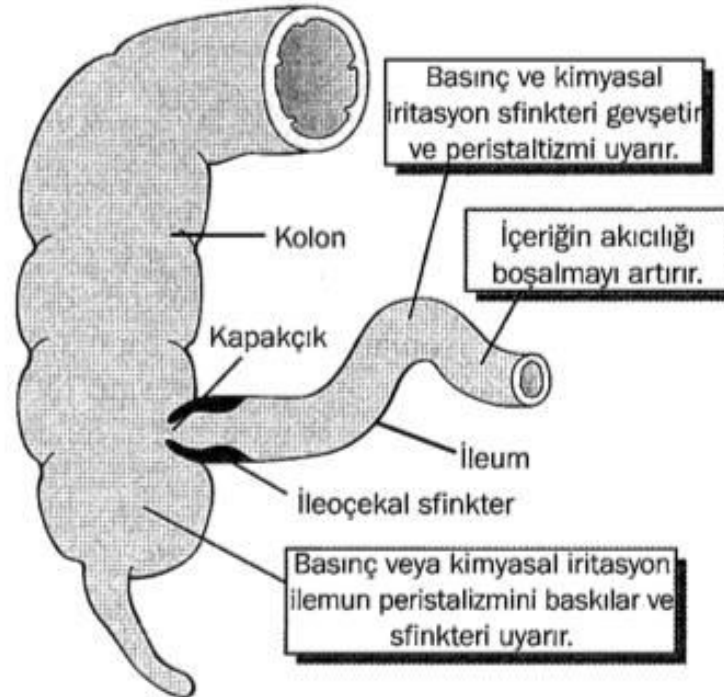
# İnce bağırsak

- Kimus midede 1-3 saat kaldıktan sonra ince bağırsaklara geçer.
- **Karıştırıcı ve ilerletici kasılmalar** olmak üzere ince bağırsak hareketleri de ikiye ayrılabilir.
- Kimus ince bağırsak boyunca peristaltik dalgalar tarafından ilerletilir.
- Bu dalgalar ince bağırsağın her bölümünde oluşabilir.
- Zayıf dalgalardır.
- **Kimusun hareketi de çok yavaş olur.**
- İnce bağırsağın peristaltik aktivitesi yemekten sonra büyük ölçüde artar.
- İnce bağırsağın peristaltizmine etki eden **sinirsel uyarılara** ek olarak, birçok **hormonal faktörler** de rol oynar.
- **Gastrin, insülin, serotonin**..İntestinal motiliteyi artırır.
- **Sekretin, glukagon**..ince bağırsak motilitesini baskılar.



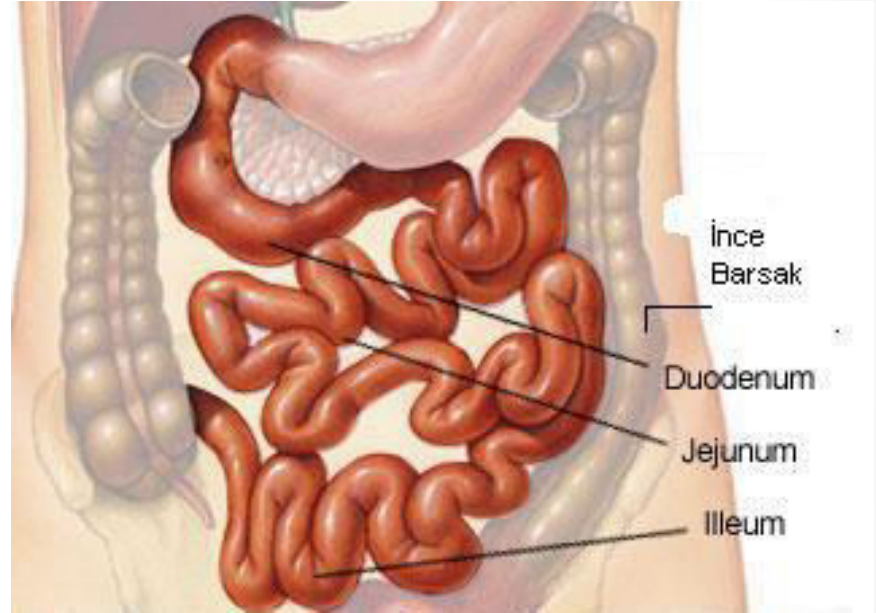
# İnce bağırsak

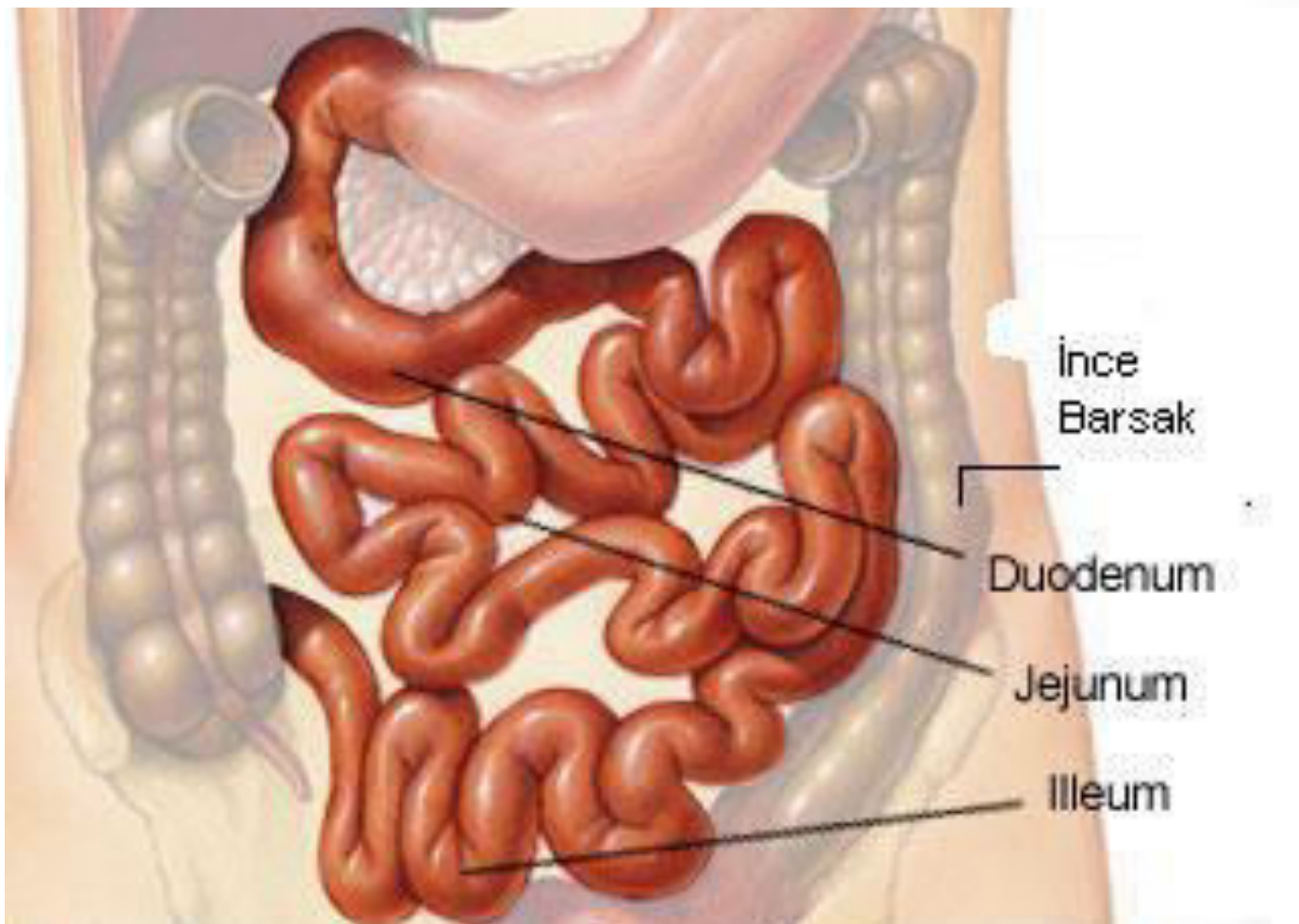
- İnce bağırsaktaki peristaltizm normalde çok zayıf olmasına rağmen, enfeksiyona bağlı **ağır ishal vakalarında** olduğu gibi bağırsak mukozasının iritasyonu **güçlü ve hızlı peristaltizme** neden olur.
- Güçlü peristaltik kasılmalar dakikalar içinde ince bağırsakta uzun bir yol katederek, ince bağırsak içeriğini kolona boşaltırlar ve böylece ince bağırsağı irrite edici kimus ya da aşırı gerimden kurtarırlar.



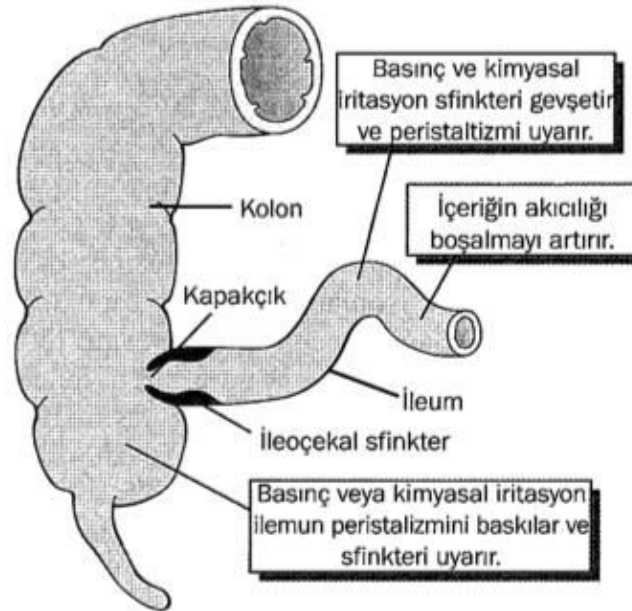
# İnce bağırsakların bölümleri

- **Duodenum:** İnce bağırsakların C şeklindeki başlangıç bölümüdür
- Yaklaşık 25 cm uzunluğundadır,
- Pankreas ve safra kesesinden gelen enzimlerin kimus ile karışımı sağlanarak sindirimin kalan bölümü tamamlanır.
- **Jejunum:**
- Yaklaşık 1 metre uzunluğundadır.
- Pek çok kıvrım (plika) ve villus içerir.
- Sindirim ve emilim görevleri vardır.
- **Ileum:**
- Yaklaşık 2 metredir
- Emilimin büyük bir bölümü gerçekleştirilir.

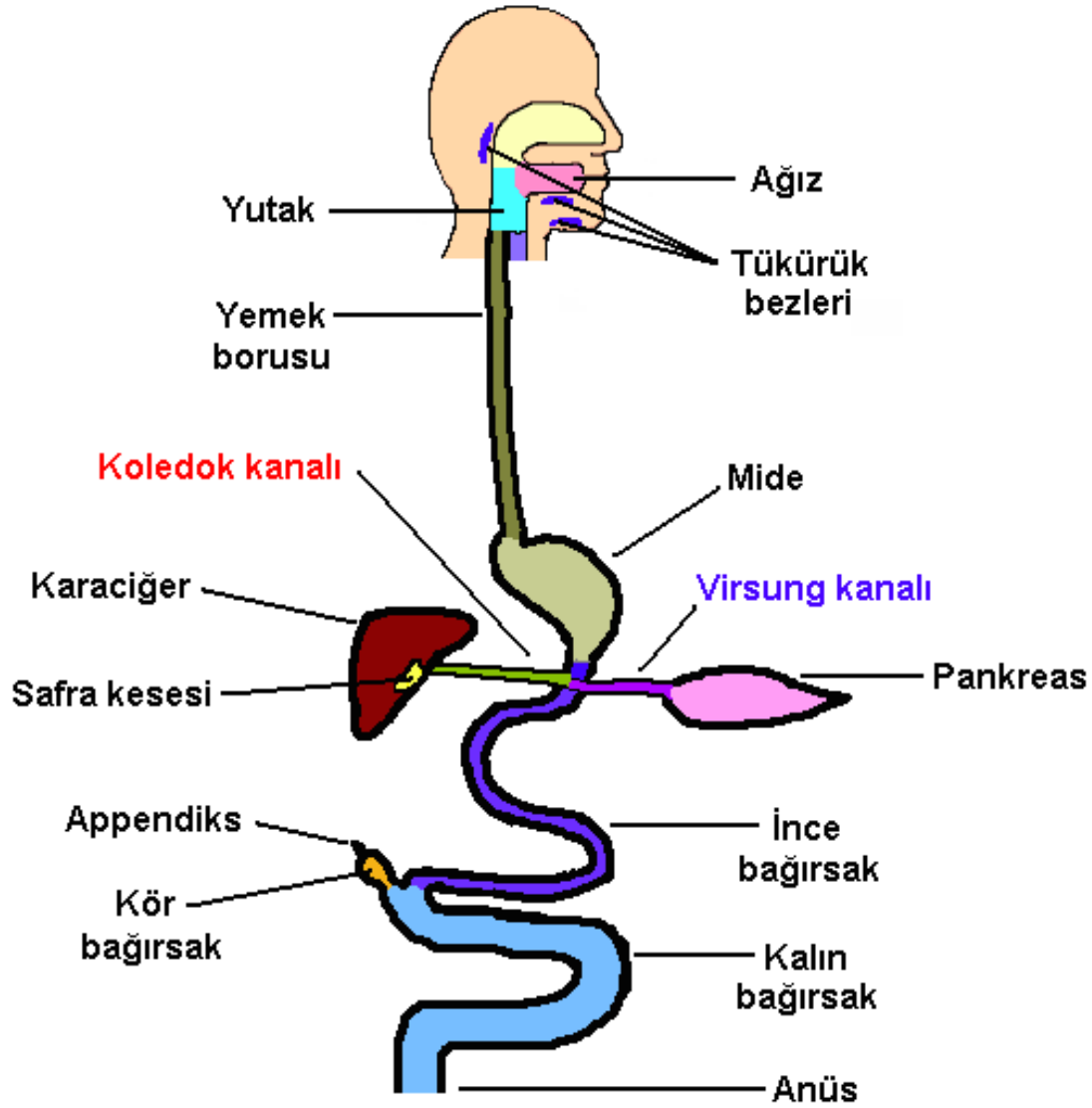




- **İleoçekal kapakçığın** başlıca görevi, içeriğin kolondan ince bağırsak içine geri akmasını önlemektir.
- İleoçekal kapakçığın hemen önünde ileoçekal sfinkter olarak adlandırılan bir kas kılıfı vardır.
- Yemekten hemen sonra peristaltizmi artırmanın dışında normal şartlarda hafif bir kasılma durumunda bulunur ve ileum içeriğinin çekuma yavaş boşalmasını sağlar.
- İleoçekal kapakçıkta boşalmaya karşı oluşan direnç kimusun ileum içinde kalma süresini uzatır ve böylece emilimi kolaylaştırır.



- İleoçekal sfinkterin kasılma derecesi de çekumdan kaynaklanan reflekslerle kontrol edilir.
- **Apandisit;** apendiks iltihaplanması ileoçekal sfinkterin şiddetli spazmına neden olur ve ileumun boşalmasını durdurur.
- Kalın bağırsaktan uzanan 6-9 cm uzunluğunda ve 2-3 cm kalınlığında bir doku tüpü olan apendiksin iltihaplanmasıdır.
- Büyümüş lenfoid folliküller
  - Kurt, parazitler
  - Travma veya yaralanma
  - Tümörler



- Vücut içinde görevi tam olarak henüz belirlenmemiş olsa da apendiks, bademciklere benzetilebilir.
- Sindirim sisteminin başlangıç noktası olan ağız, mikropların en yoğun olduğu bölgedir.
- Bademcikler ağız içindeki mikroplara karşı vücudu uyararak bir bekçi görevi üstlenir.
- Kalın bağırsak da mikrop açısından oldukça zengin bir organdır. Tıpkı bademcikler gibi apendiks de kalın bağırsaktaki mikroplara karşı vücudu uyarır.
- Apendiks bölümünde meydana gelen iltihaplanma sonucunda **apandisit** denilen rahatsızlık ortaya çıkar.

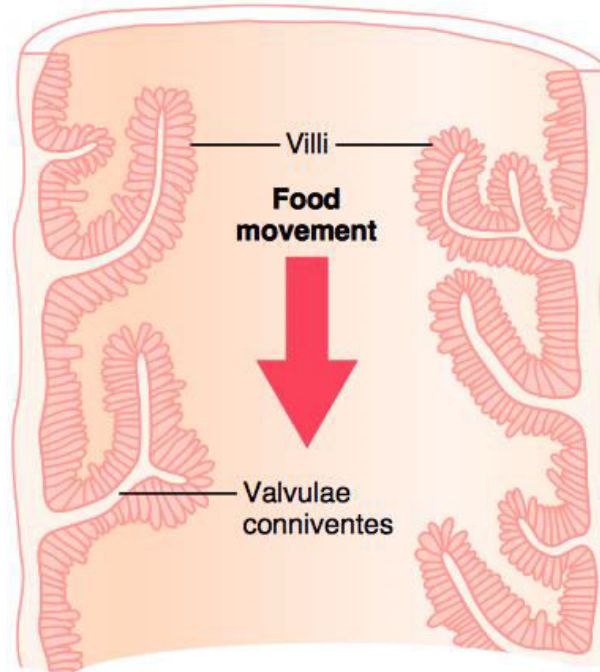


# İnce bağırsak fonksiyonları

- İnce bağırsakların ana görevi **sindirim ve emilimdir.**
- Sindirim ve emilim bağırsak duvarındaki düz kasların hareketi ve enzimlerin kimyasal etkileriyle oluşur.
- Enzimlerin bir bölümü pankreastan salgılanır.

# Villi-mikrovilli

- İnce bağırsaklardaki çıkıntılara villi denir.
- Bunlar emilim yüzeyini artırır.
- Villilerde ayrıca mikrovilli adı verilen ilave çıkıntılarda vardır.



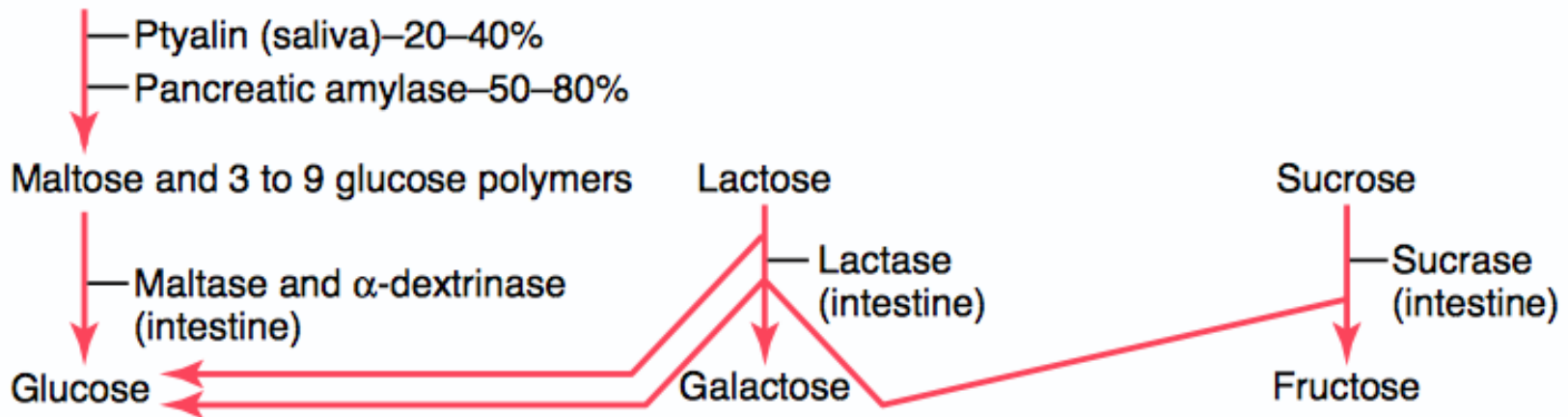
# İnce bağırsak enzimleri

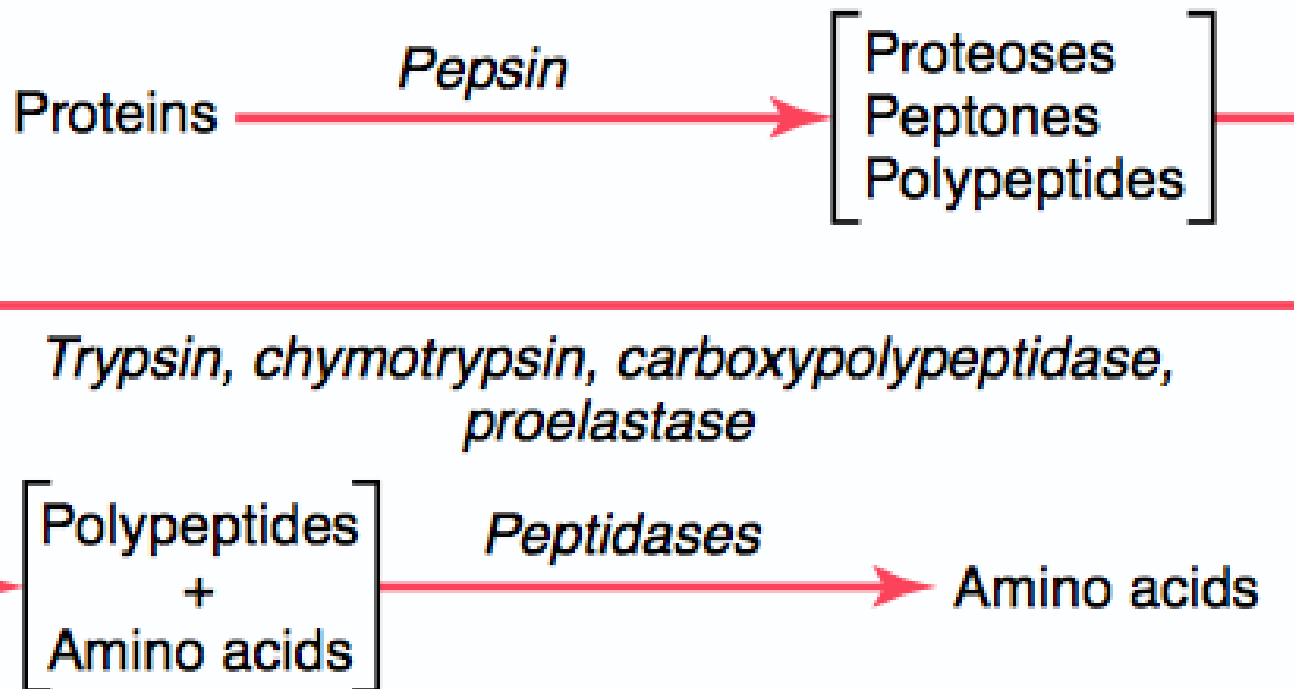
- Bağırsak duvarındaki mukozal ve submukozal bezler bağırsak salgılarını ve enzimlerini salgırlar.
- Bu salgılar ve enzimler karbonhidrat, protein ve yağ sindirimine yardım eder.
- Bağırsak salgısı (sıvısı);
  - Su,
  - Tuz,
  - Mukus,
  - ince bağırsak enzimleri ve
  - ince bağırsak hormonları bulunur.

# İnce bağırsak enzimleri

- **Enterokinazlar:** Pankreas enzimi tripsinojeni aktif hali olan tripsine çevirir.
- **Tripsinojen Enzimi:** Proteinleri sindirdiği için *pasif* olarak pankreas tarafından salgılanır. Enzimin aktifleşmesini ince bağırsağın salgıladığı enterokinaz enzimi sağlar – *Tripsinojen (pasif) ===enterokinaz enzimi===> Tripsin (aktif)*.
- **Disakkaridazlar:** Sükraz, maltaz ve laktaz (karbonhidrat sindirimi tamamlanır)
- **Aminopeptidazlar:** Protein sindirimine yardım ederler.

## Starches



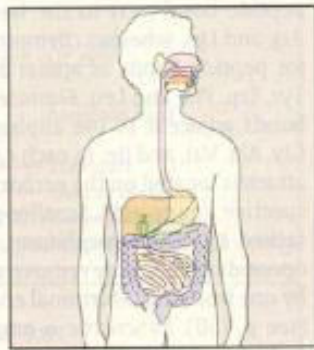


# İnce bağırsak hormonları

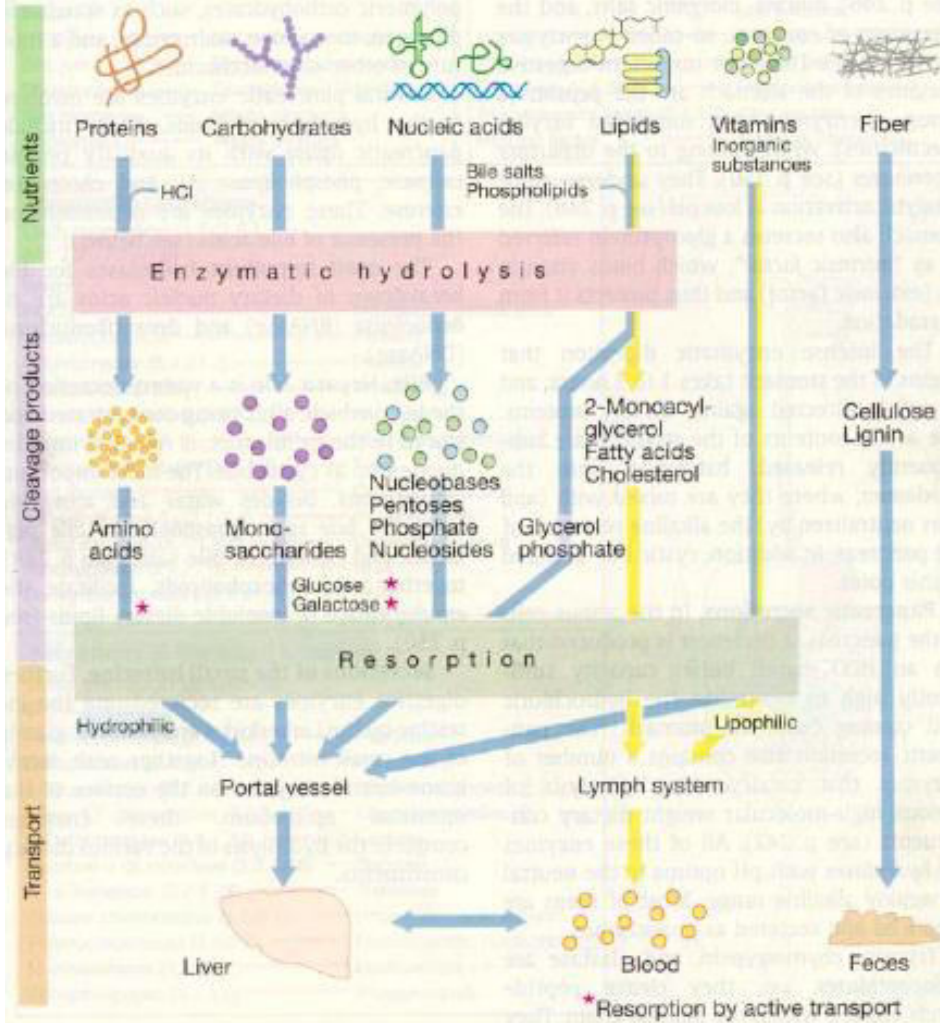
- **Sekretin:** pankreas ve karaciğer salgılarını artırır. Pankreatik ve hepatik salgılamayı uyarırken, mide asit sekresyonunu inhibe eder.
- **Kolesistokinin:** pankreas enzimlerinin üretimini ve salınımı, safra kesesinden safra salgısını uyarır.

- **Emilim -absorption**
- Karbonhidrat, protein ve lipit sindirim ürünleriyle elektrolitler, vitaminler ve su ürünleriyle ince bağırsaklar tarafından emilir.
- **Karbonhidratlar**, monosakkarit (glikoz) olarak kolayca emilir.
- **Proteinler** yapısal amino asitlere ayrıldıktan sonra emilir.
- **Lipitlerin** emilimi biraz daha farklı zordur.
- Lipitler ince bağırsaklara suda erimeyen geniş trigliserit damlacıkları olarak gelirler.
- Pankreatik lipaz+Safra salgısı
- Trigliseritler bağırsak hücresinde şilomikron adı verilen damlacıklar olarak paketlenip lenf ve kan dolaşımına verilirler.





Wilhelm Busch

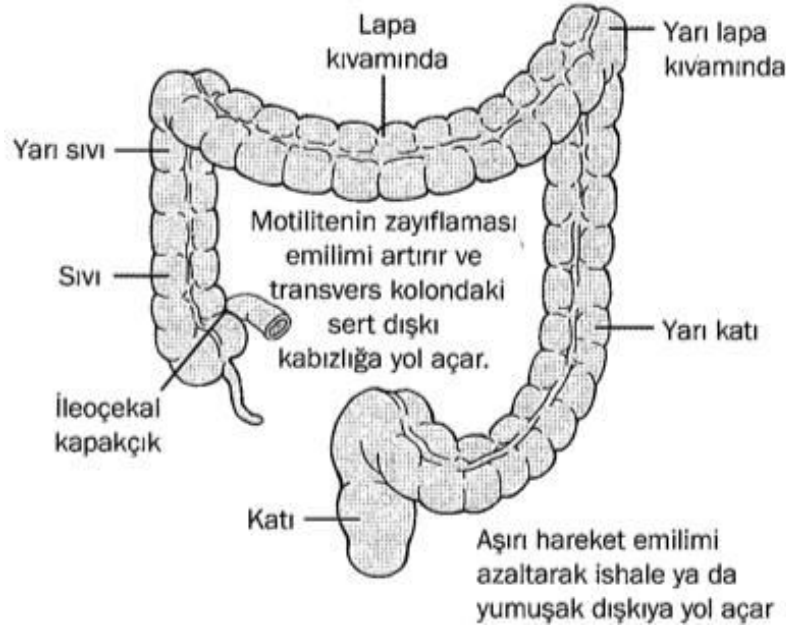


A. Hydrolysis and resorption of dietary constituents

- Her gün yaklaşık 5-10 litre su, ince bağırsaklara girer ve geri emilir.
- Bu suyun büyük bir bölümü duedonumdan gelir.

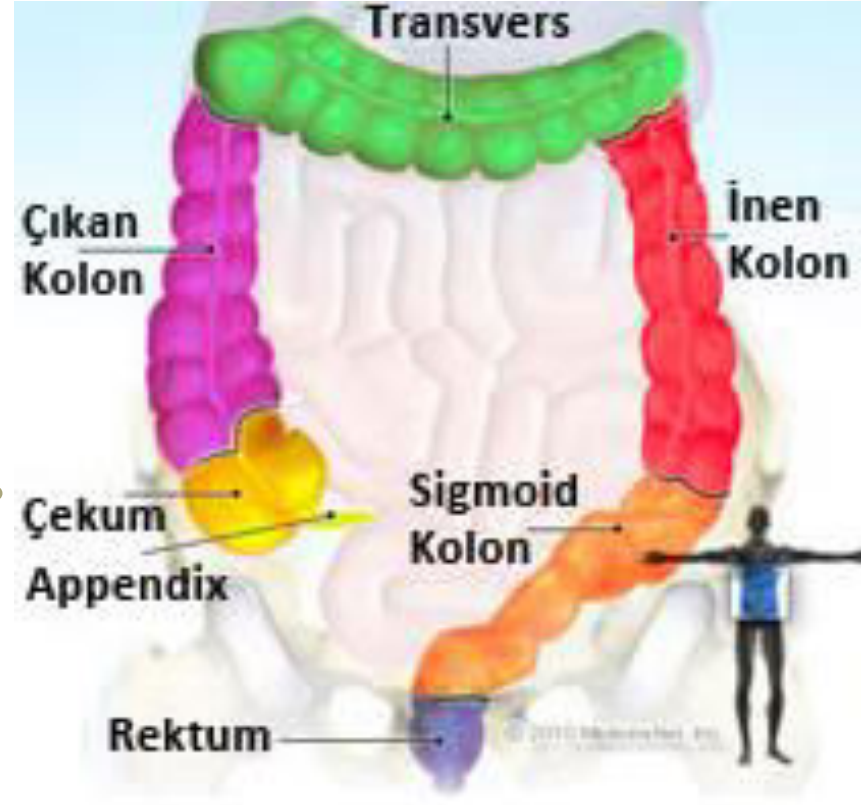
# Kalın bağırsak

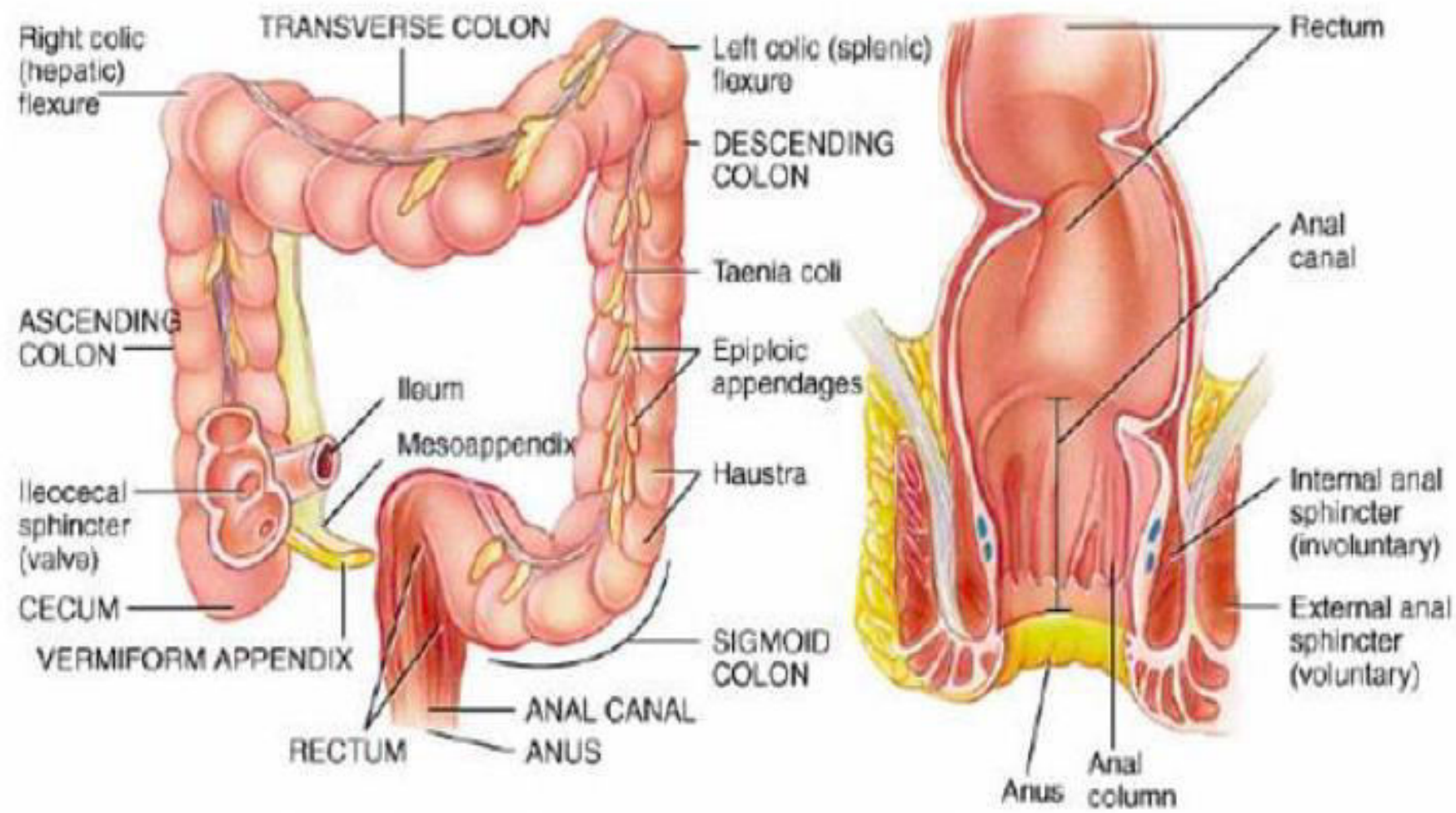
- Kimus ince bağırsakları terkettiği zaman sindirim tamamlanmış olur ve kimus kalın bağırsaklara geçer.
- Kalın bağırsaklar sıvı halindeki kimustan su ve tuzların emilmesini sağlar.



# Kalın bağırsak bölümleri

- Çekum
  - Ascending (çıkan) kolon
  - Transvers kolon
  - Descending (inen) kolon
  - Sigmoid kolon
1. Anal kanal
  2. Anüs





(a) Anterior view of large intestine showing principal subdivisions

(b) Frontal section of anal canal

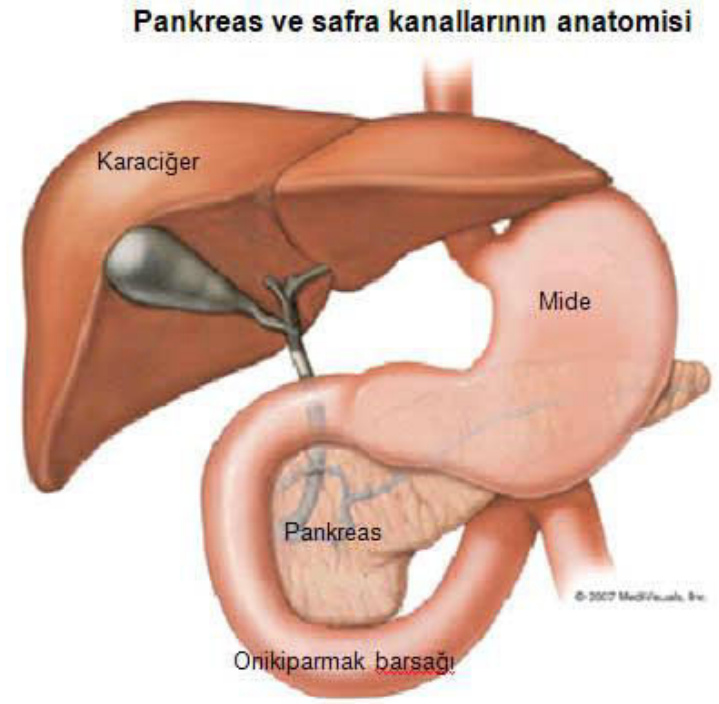
# Kalın bağırsakların görevleri

- **Emilim;** Suyun kalan bölümleri, tuzlar ve vitaminlerin bazısı kalın bağırsaklardan emilir.
- **Bakteriyel aktivite:** Kalın bağırsaklarda **Vit K12 ve B12** nin sentezinde rol alan faydalı bakteriler vardır.
- Bu canlı veya ölü bakteriler kuru feçes ağırlığının % 20-25 ini oluştururlar.
- Bu bakteriler intestinal gazları da oluşturur.
- **Feçes oluşumu;** Sindirim sisteminin son ürünü feçestir.
- Günde yaklaşık 150 gr feçes vücuttan atılır (bunun 100 gr su, 50 gr katı maddedir)
- Su ve bakteriler yanında feçes yağ, nitrojen, safra pigmentleri, sindirilemeyen gıdalar içerir.



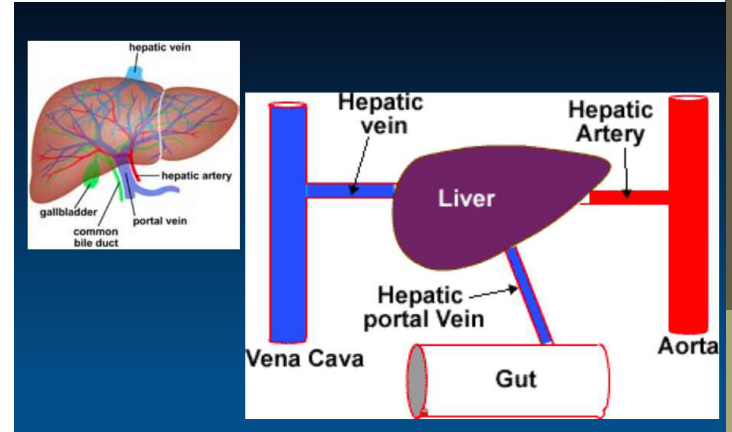
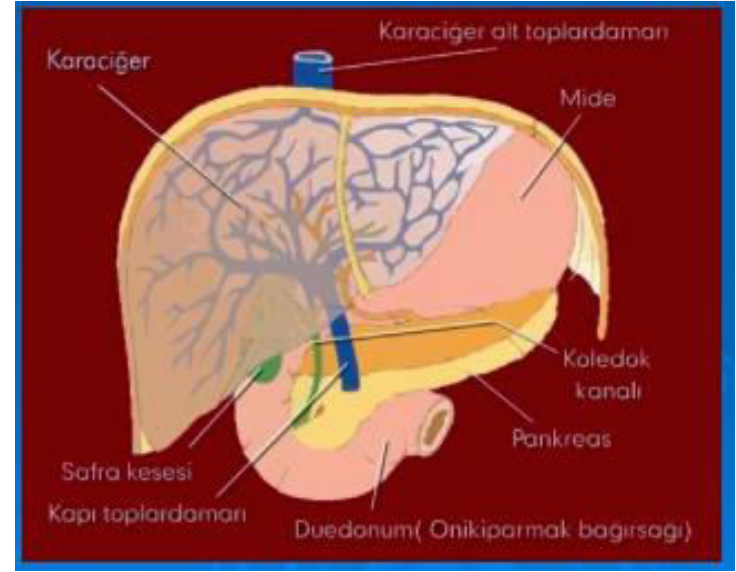
# Pankreas\*, Safra kesesi\* ve Karaciğer\*

- Pankreas, safra kesesi ve karaciğer ile ince bağırsakta karbonhidratların, proteinlerin ve lipitlerin sindirimi için **özelleşmiş salgılar sağlayarak bağırsaklar için yardımcı organ görevi yaparlar.**
- Pankreastan salgılanan sindirim enzimleri şunlardır;
- **Pankreatik lipaz,**
- **Pankreatik amilaz,**
- **Pankreatik proteolitik enzimler (tripsinojen, kimotripsinojen, prokarboksipeptidaz)**

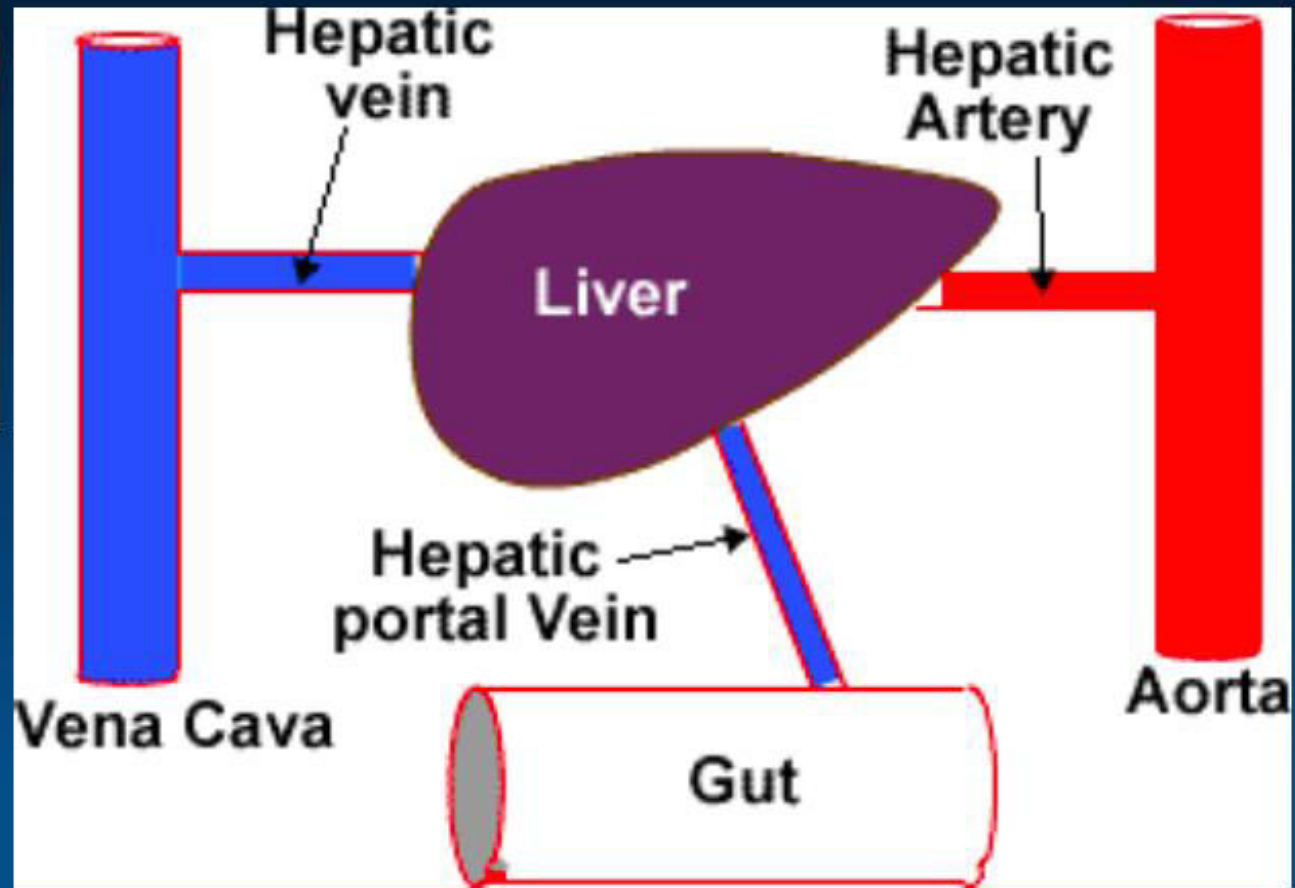
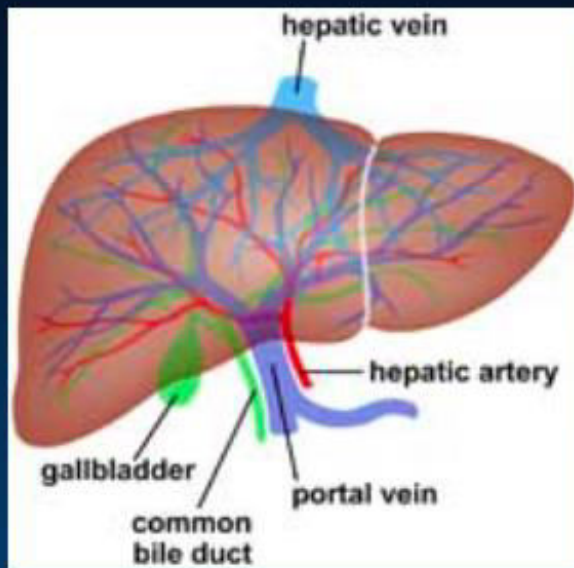


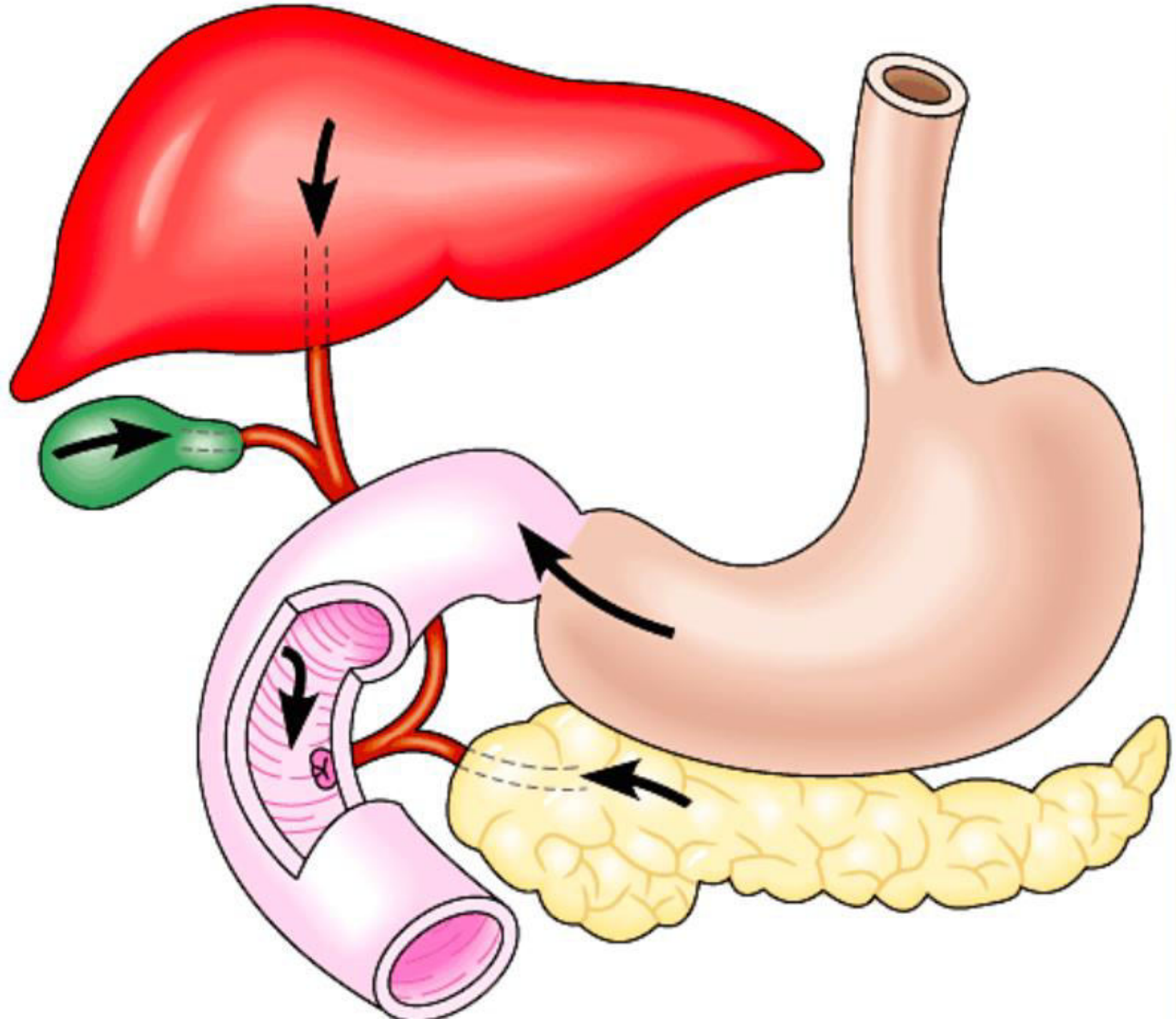
# Karaciğer\*

- Karaciğer vücuttaki salgı yapan en büyük organdır.
- Hepatik hücrelerden oluşmuştur.
- Karaciğere ; **hepatik arter** ve **hepatik portal ven** girer, **hepatik ven** ve **safra kanalı** ise çıkar.
- **Hepatik arter** oksijenli kan taşır ve karaciğere gelen kanın % 20 sini getirir,
- **Hepatik portal ven** gastrointestinal sistemden gelen venöz kanı karaciğere taşır, karaciğere gelen kanın % 80 nini getirir, bu kanda ince bağırsaklardan emilen besin elemanları bulunur.
- **Hepatik ven** karaciğerden inferior vena kavaya kanı taşır.
- **Safra kanalları** ise karaciğerde sentezlenen safrayı safra kesesinden gelen kanal ile birleşerek ince bağırsaklara taşır.









CANIM KOKOREÇ  
İSTEDİ.. BU AKŞAM  
GEL KOKOREÇÇİYE  
GİDELİM..

BENCE  
CİĞERCİYE  
GİDELİM

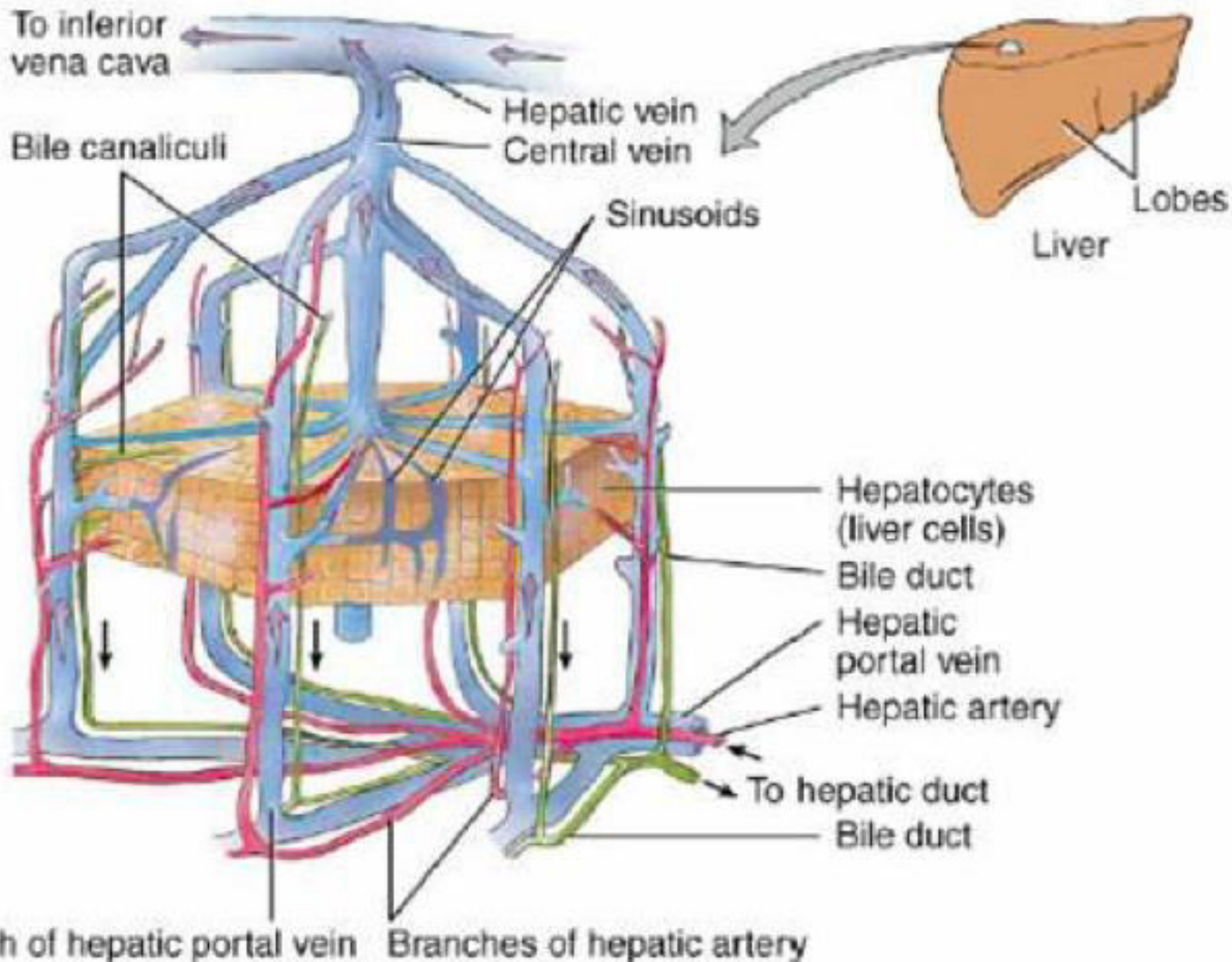


KASIM GUVAN

# Karaciğerin Görevleri

- Almış olduğumuz besinleri vücut tarafından kullanılabilir hale getirmek,
- Sindirim sisteminden gelen kan içindeki molekülleri parçalayarak kullanılabilir ve vücut içinde saklanabilir moleküller haline getirmek,
- Sindirim sisteminden gelen faydalı molekülleri kan yoluyla diğer hücrelere göndermek,
- Faydasız molekülleri böbreklere yollamak (Böbreklere yollanan faydasız moleküller böbrekler yardımıyla süzülerek üre halinde vücudumuzdan çıkmaktadır.)
- Yağ,protein ve şeker metobolizmasını düzenlemek,
- Vücudun ısınıı ayarlamak,
- Vücudun ihtiyacı olan su ve vitaminleri yapmak vb.





# Karaciğerin görevleri

- Metabolik düzenleme; portal venden alınan amino asit, karbonhidrat ve lipit düzeylerinin algılanıp ayarlanması.
- Fazla amino asitlerin üreye çevrilmesi,
- Vitamin ve minerallerin depolanması,
- İlaçların, zehirlerini kimyasal maddelerin metabolize edilmesi (detoksifikasyon),
- Depo görevi; karbonhidrat, vitamin, yağ , amino asit,
- Safra sentezi ve salgılanması

# Safra Kesesi

- Safra kesesi karaciğerden gelen safrayı sindirim için gerekinceye kadar depolayıp, konsantre hale getirir.
- Safra kesesinin kasılması kesedeki safrayı boşaltır.
- Safra yağ sindirimi için gereklidir.

# Kaynaklar

- *Arthur C. Guyton, John E. Hall, Medical Physiology, 11th edition*
- *Elaine N. Marieb, Human Anatomy & Physiology, Global Edition 10th Edition*
- *Vander İnsan Fizyolojisi 13. Baskı, 2013*