Sindirim Sistemi

* Büyük moleküllü besinlerin hücre zarından geçebilecek boyuta dönüştürülmesine **sindirim** denir
* Sindirim sistemi besinin işlenmesini sağlar. Besinin işlenmesi dört aşamada gerçekleşir. Bunlar; yeme, sindirim, emilim ve artıkların uzaklaştırılmasıdır.
* Daha küçük birimlere ayrılamayan yapı taşı olarak adlandırılan moleküllere **monomer** denir.
Çok sayıda monomer birimlerin veya yapı taşlarının bir araya gelmesiyle meydana gelen büyük moleküllere **makromolekül** denir.
Yapısında tekrarlanan monomer birimleri bulunan makromoleküllere **polimer** denir.

Sindirim; mekanik sindirim ve kimyasal sindirim olmak üzere 2 şekilde gerçekleşir

Mekanik Sindirim => *Besinler öğütme ve sindirim yüzeyinin arttırılması işlemlerine uğrarsa buna mekanik sindirim denir.

* Mekanik sindirim besinlerin substrat yüzeyini arttırarak kimyasal sindirime yardımcı olur

* Enzim kullanılmaz

* Mekanik sindirim sonucu oluşan parçalar hücre zarından geçemez

* Ağızda dişlerle yapılan çiğneme, midede HCl ve kasılma hareketleriyle besin yüzeyinin arttırılması ve ince bağırsakta safra tuzlarının yağı yağ damlacıklarına dönüştürmesi mekanik sindirime örnektir

Kimyasal Sindirim=>
* Sindirim için enzim ve su kullanılır
* Hidroliz olarak da adlandırılır
* Besinler hücre zarından geçebilecek hale gelir
* ATP harcamaz

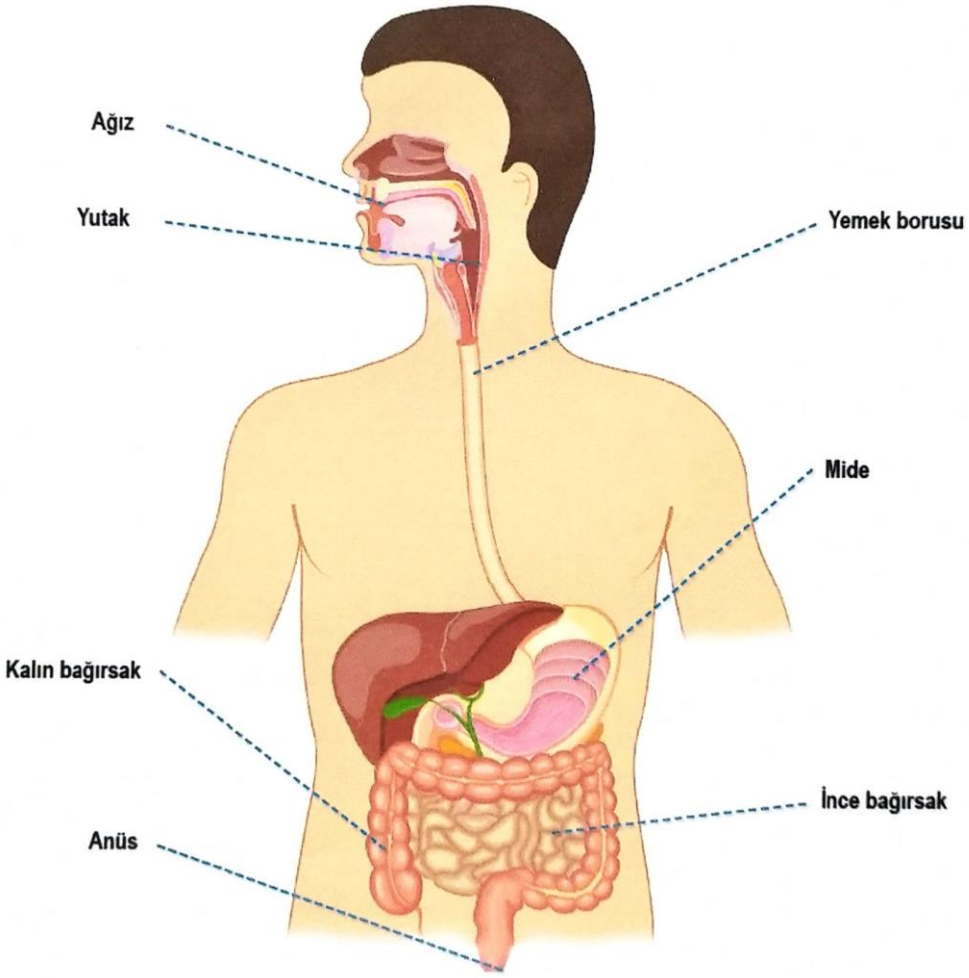
Kimyasal sindirim, sindirimin gerçekleşme yerine göre iki şekildedir

Hücre içi sindirim=> Hücre içine endositozla alınan polimerlerin, hücre içinde monomerlere dönüşmesidir. Bu sindirim sırasında lizozom enzimleri kullanılır. Amip, paramesyum, akyuvar hücresi ile süngerler ve sölenterler gibi omurgasız hayvanlarda görülür.

Hücre dışı sindirim=> Hücre dışına salgılanan enzimler yardımıyla polimerlerin hücre dışında monomerlere dönüştürülmesi. Mide ve boşirsağımızda görülen sindirim olayları

Hücre dışı sindirim hücre içi sindirimden daha avantajlıdır

SİNDİRİM KANALINI OLUŞTURAN YAPILAR



Ağız

- Besinlerin hem mekanik hem kimyasal olarak sindirildiği bölümdür.
- Sindirim kanalı ağızla başlar. Sindirimin ilk aşamaları ağızda başlar.
- Ağızda dişler, tükrük bezleri ve dil bulunur.

Tükürük içinde Na, Ca, Cl iyonları, su, mukus ve amilaz (ptyalin) bulunur. Amilaz enzimi nişasta ve glikojeni parçalayıp maltoz ve dekstrine çevirerek karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatır. Tükrük besinlerle gelen asidi nötrleştirir. Tükrükte bakterileri öldüren antibakteriyel maddeler vardır. Mukus besinlerin yumuşatılmasını sağlar.

Dişler; taç, boyun ve kök olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Taç kısmında dişin en sert kısmı mine bulunur. Minenin altında dentin onunda altında diş özü (pulpa) tabakası bulunur. Besinlerin çiğnenerek mekanik sindirimini sağlar

Dil, çiğneme esnasında besini lokma haline getirir. Ayrıca lokmayı yutağa doğru iter.

Çiğneme olayı istemli başlayıp refleks olarak devam eder

Dişe beyaz rengi mine sarı rengi dentin verir.
Yaşlandıkça dentin artar mine azalır. Bu sebeple yaşlandıkça dişler daha sarı görünür

YUTAK (FARİNKS)

- Yemek borusu ve soluk borusunun açıldığı ortak alandır
- Yemek borusu mideye, soluk borusu akciğere bağlıdır
- Ağızdaki besinlerin yutulması sırasında, besinlerin soluk borusuna kaçmasını önlemek için gırtlak kapağı (epiglottis) adı verilen kıkırdak bir kapak, soluk borusunu kapatır.

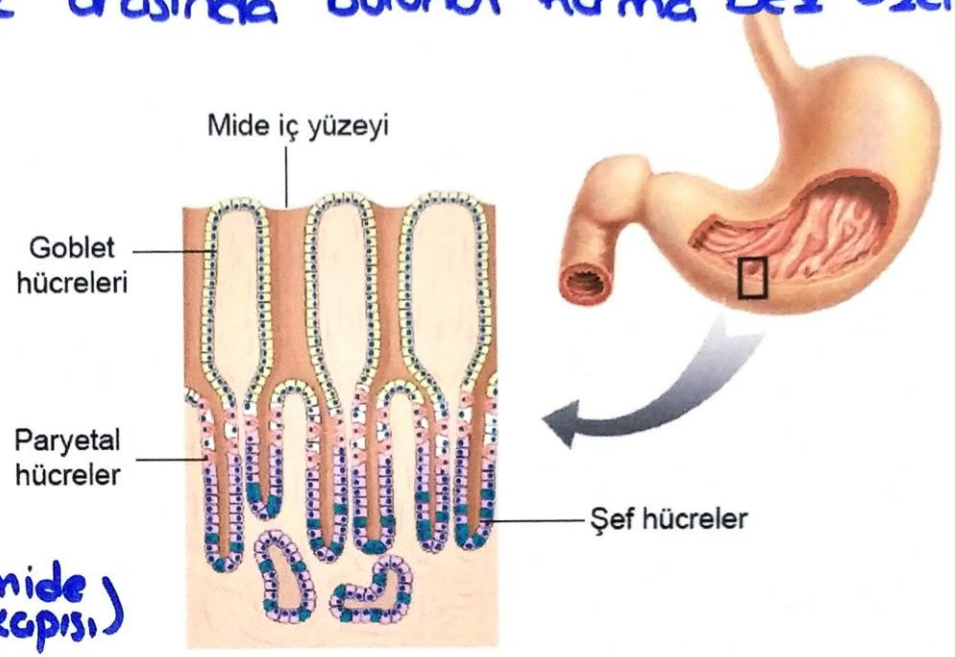
Yutma refleksinin yutaktan geçtikten sonraki hareketine peristaltik hareket denir. Kusma ise antiperistaltik harekettir

YEMEK BORUSU (ÖZOFAGUS)

- Yutak ile mide arasında kalan 25 cm'lik kısımdır
- Peristoltik hareketle ağız ve mide arasındaki besin iletimini sağlar
- Yemek borusunun üst kısmında çizgili kaslar bulunur ve yutma sırasında etkili olan kaslardır. Yemek borusundaki düz kaslar ise peristaltik hareketlerle besinin yemek borusunda iletilmesini sağlar
- Yutma istemli başlar istemsiz devam eder

MİDE

- Yemek borusu ile ince bağırsak arasında bulunan karma bez özelliklerine sahip bir organdır
- Mide dıştan içe bağ doku, düz kas ve mukozadan meydana gelir. Midenin en dışında periton denilen karın zarı bulunur
- Mide ile yemek borusu arasında kardia (mide ağzı), mide ile ince bağırsak arasında ise pilor (mide kapısı) denilen büzüşken kaslar bulunur.



- Midede hem mekanik hem kimyasal sindirim gerçekleşir
- Mide özsuyu midenin epitel doku olan mukozasından salgılanır. Mide bezlerinin paryetal, şef ve goblet olmak üzere 3 çeşit hücresi vardır. Paryetal hücreler HCl, şef hücreleri pepsinojen, goblet hücreleri mukus salgılar

- Mide kasları düz kastır. Bu kaslar sepet örgüsü gibi dizilmiştir. Bu sayede mide her yöne kasılarak çalkalama hareketi yapar
- Besinlerin mide öz suyuna karışmış bulamaç haline kimus denir

Mide pH'ı çok düşük olmasına ve içinde protein sindiren enzimler olmasına rağmen mide neden zarar görmez?

- Pepsinojen inaktif halde salgılanır Ayrıca pepsinojeni aktifleştiren HCl ile farklı hücrelerden salgılanır
- Midenin iç yüzeyini tamamen kaplayan ve 3 günde bir yenilenen mukoza tabakası vardır
- Gastrin hormonunun bosuna salgı yapmaması

Midenin enzim salgılaması 3 farklı etki ile kontrol edilir

- Hormonal Etki => Midenin yapısında bulunan G hücreleri gastrin hormonu salgılayarak midenin enzim üretimini uyarır
- Sinirsel Etki => Besinin görüntüsü, kokusu, tadı gibi uyarılar vagus sinirinin mideyi salgı için uyarmasına sebep olur
- Mekanik etki => Besinlerin mide duvarına teması midenin salgı yapmasını uyarır.

* HCl mide öz suyunda inaktif halde bulunan pepsinojeni aktif pepsin holine dönüştürür
* Proteinlerin kimyasal sindirimi midede başlar.

Pepsinojen + HCl ⟶ Pepsin

Protein ⟶ (Pepsin) ⟶ Daha Küçük Polipeptitler

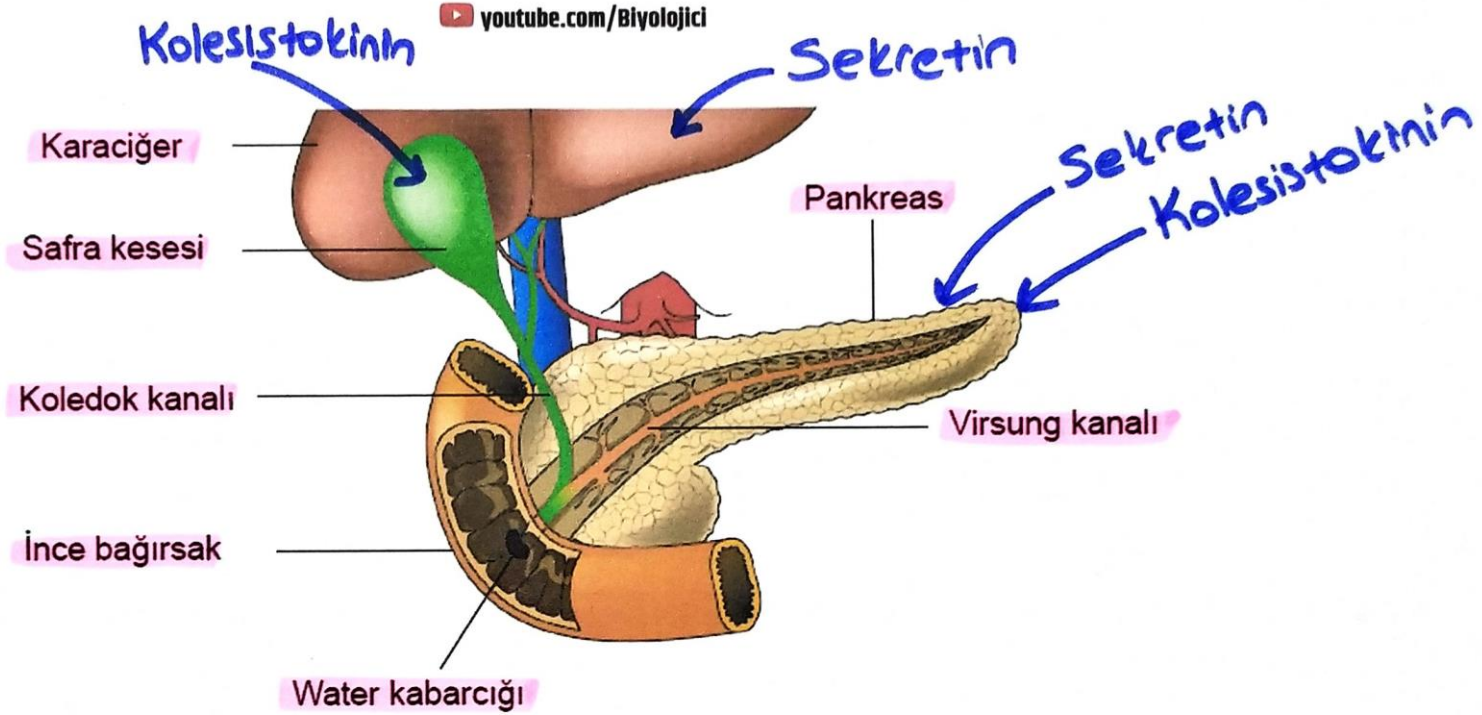
Midenin 3 görevi vardır. Sindirim, depolama ve besinleri ince bağırsağa iletmektir

Ülserin sebebi aside dirençli Helicobacter pylori bakterisidir

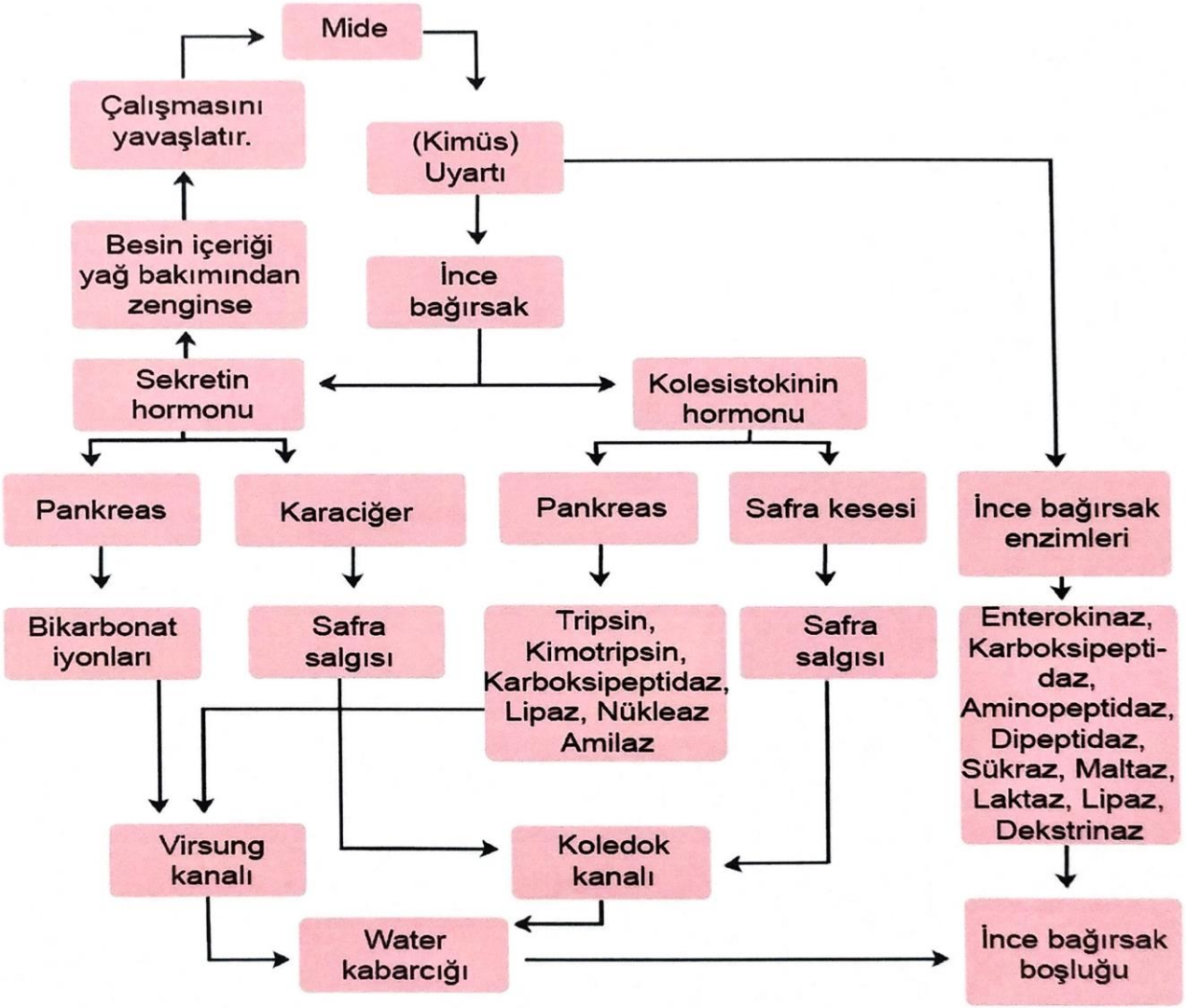
İNCE BAĞIRSAK

- Mide ile kalın bağırsak arasında bulunur
- Duedenum (oniki parmak bağırsağı), jujenum (boş bağırsak), ileum (kıvrımlı bağırsak) olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Sindirimin büyük kısmı duedenumda gerçekleşir
- İnce bağırsağın iç yüzeyini örten epitel tabakası villus adı verilen çok sayıda parmak şeklinde kıvrımlardan oluşur. Villusların bağırsak boşluğuna bakan yüzeyi üzerinde çok sayıda mikrovillus bulunur. Villus ve mikrovilluslar ince bağırsak emilim yüzeyini 300-500 m^2'ye ulaştırır.
- Midedeki kimus oniki parmak bağırsağına gelince ince bağırsaktan kolesistokinin ve sekretin hormonu salgılanır. Bu iki hormon midenin çalışmasını yavaşlatıcı etki gösterir

*Kolesistokinin pankreastan pankreas enzimlerinin salınmasını uyarır. Kolesistokinin ayrıca safra kesesinden safra salınmasını uyarır. Sekretin ise karaciğerin safra üretmesini ve pankreastan HCO_3 salınmasını uyarır



* Sindirim organlarını etkileyen hormonlar sindirim kanalında bulunmaz. Kan yoluyla taşınır


Mide
Çalışmasını yavaşlatır.
(Kimüs) Uyartı
Besin içeriği yağ bakımından zenginse
İnce bağırsak
Sekretin hormonu
Kolesistokinin hormonu
Pankreas
Karaciğer
Pankreas
Safra kesesi
İnce bağırsak enzimleri
Bikarbonat iyonları
Safra salgısı
Tripsin, Kimotripsin, Karboksipeptidaz, Lipaz, Nükleaz Amilaz
Safra salgısı
Enterokinaz, Karboksipepti-daz, Aminopeptidaz, Dipeptidaz, Sükraz, Maltaz, Laktaz, Lipaz, Dekstrinaz
Virsung kanalı
Koledok kanalı
Water kabarcığı
İnce bağırsak boşluğu

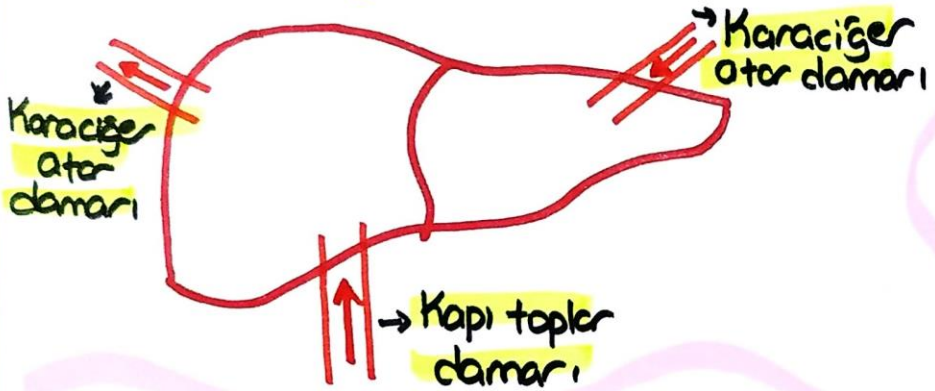
KALIN BAĞIRSAK

- İnce bağırsakla anüs arasında kalan bölümdür
- Kör bağırsak, kolon ve düz bağırsak bölümlerinden oluşur
- İnce bağırsağa benzer ancak villusları yoktur. Sindirim enzimi salgılamaz
- Safrada yeralan billuribin dışkıya renk verir
- Kolonda su, safra tuzları, sodyum, klor ve B-K vitaminlerinin geri emilimi gerçekleşir.
- Kalın bağırsakta çoğu zararsız birçok bakteri yaşar. En çok görülen bakteri türü Escherichia coli'dir. Kolonda yaşayan bazı bakteriler metan ve hidrojen sülfür gibi kötü kokulu gazlar üretir
- Düz bağırsak(rektum) içeriğine dışkı denir. Rektum anüsle dışarı açılır

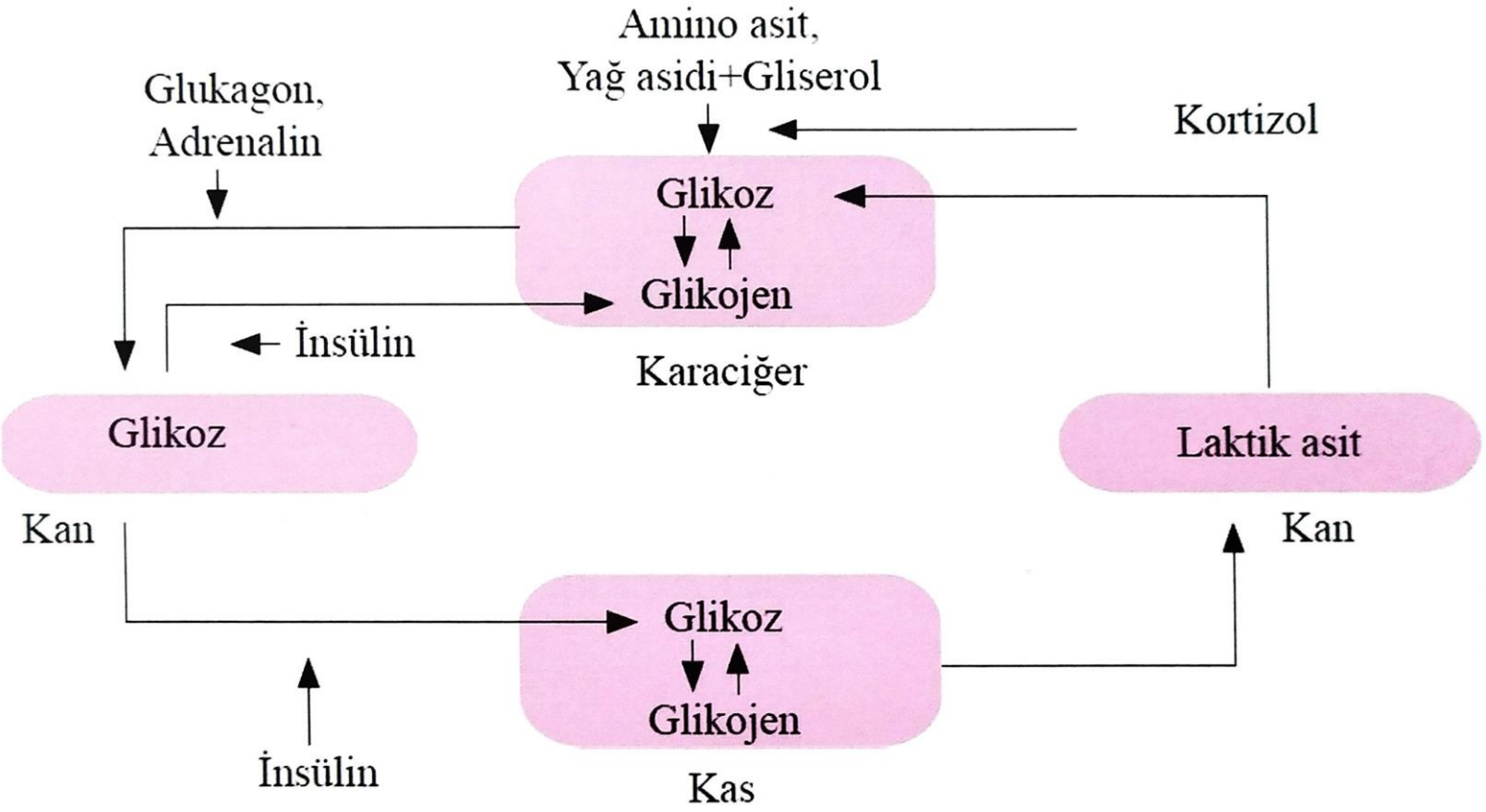
* Kör bağırsakta bulunan parmak şeklinde çıkıntıya **apendiks** adı verilir. Bu bölgenin iltihaplanmasına ise **apandisit** denir

KARACİĞER

- Karın boşluğunun sağ üst kısmında yer alan vücudun en büyük iç organıdır



- Safrayı üretir. Safra tuzları yağların mekanik sindirimini sağlar. Yağların ve yağda çözünen vitaminlerin emilimini kolaylaştırır. Alyuvarların parçalanması sonucu oluşan bilirubin ve kolesterolün fazlasını atar. Safra ayrıca HCO_3'le bağırsağı bazikleştirir
- Kanın pıhtılaşmasında görev alan trombojen ve fibrinojeni salgılar
- Kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen heparini üretir
- Kansızlık durumunda retikulo endotel hücreleri alyuvar üretir
- Yıpranmış alyuvar hücrelerini kupfer hücreleri parçalar
- Provitamin A'yı A vitaminine dönüştürür
- Yağda çözünen vitaminleri, demiri, aminoasiti, glikojeni ve yağı depolar
- Besinlerin glikoza ve glikojene dönüşümünü sağlayarak kan şekerini ayarlar
- Amonyağın üre ve ürik asite dönüşümünü sağlar
- Zehirli maddelerin olumsuz etkilerini giderir


Amino asit,
Yağ asidi+Gliserol
Glukagon,
Adrenalin
Kortizol
Glikoz
Glikojen
İnsülin
Karaciğer
Glikoz
Laktik asit
Kan
Kan
Glikoz
Glikojen
İnsülin
Kas

PANKREAS

- Hem endokrin hem ekzokrin salgı yapan bir karma bezdir
- Tripsinojen, kimotripsinojen, karboksipeptidaz, amilaz, lipaz, nüklease ve HCO_3 salgılar (Dış salgı). Ayrıca kana insülin ve glukagon salgılar
- Dış salgılarını pirsung kanalıyla water kabarcığına iletir

Langerhans adacıkları → insülin, glukagon

Acini → Sindirim enzimleri