

SİNDİRİM SİSTEMİ

Ağız Boşluğu ve Yutak

- Ağız Boşluğu (Oral Kavite)
- Dil
- Dişler
- Tükürük Bezleri

Sindirim Borusu

- Özofagus
- Mide
- İnce Bağırsaklar
- Kalın Bağırsaklar

Yardımcı Sindirim Bezleri

- Karaciğer
- Pankreas
- Safra Kesesi

AĞIZ BOŞLUĞU (ORAL KAVİTE)

Vestibül (Dudaklar, Yanaklar, Dişler Arası Boşluk) ve Esas Ağız Boşluğu (Superiyorda sert ve yumuşak damak, İneriyorda dil ve ağız tavanı ve Posteriyorda orofarinks girişi ile sınırlıdır.

Ağız boşluğunun iç yüzünü mukoza döşer.

• Mukozanın epiteli derinin epidermisine benzer. Keratinleşmeyen yassı epitele benzer; 3 tabaka içerir.

- Str. Bazale
- Str. Spinozum
- Str. Superfisyale

Epitel tabakasında; Keratinositler, Langerhans hc.leri, Melanositler, Merkel hc.leri bulunur.

• Lamina propriyada; Kan damarları, Akson sonlanmaları bulunur.

• Mukoza katı ;önemli bir koruyucu bariyer oluşturur.

- Epitel β -defensin
- Nötrofil α -defensin
- Tükürük sIg-A içerir.

Mukoza ağız boşluğunda bulunduğu yere göre üç farklı tiptedir.

Örtücü Mukoza : Ağız tabanı, Yumuşak Damak, Dil altında ve Yanaklarda bulunur.

- Keratinleşmemiş çok katlı yassı epitel ile döşelidir.
- L.propriya gevşek bağ dokusu yapısındadır. Papillalar az ve düzdür.
- Submukozada ; diffüz küçük tükürük bezleri (+)

Çiğneme Mukozası (Mastikatör Mukoza): Gingiva ve Sert Damakta gözlenir.

- Keratinize çok katlı yassı epitel (Parakeratinize) ile döşelidir.
- St. Korneum tabakasında hc çekirdekleri (+)
- St. Lusidum \emptyset
- L. Propriya: Derin bağ dokusu Papillalar (+)
- Mukoza (L. Propriya) kemiğin periostuna tutunur.

- Submukoza Ø

Özelleşmiş Mukoza: Dil sırtında (dorsal yüzünde) bulunur.

- Papilla ve tat tomurcukları (+)

Dudaklar

Dış, Vermilion ve İç yüz olmak üzere üç bölgede incelenir.

Dış Yüzü

- Yağ bezi (+)
- Ter bezi (+)
- Kıl follikülleri (+)

Vermilion (Kırmızı) Yüzü

- Epidermis incedir
- Keratinize çok katlı yassı epitel (ÇKYE) ile döşelidir.
- Papillalar derin
- Kapiller yüzeye yakın
- Kıl follikülü Ø
- Yağ, ter bezi Ø

İç Yüzü

- Keratinize olmayan çok katlı yassı epitel
- L. Propriyada düzensiz sıkı bağ dokusu (+)
- Küçük tükürük bezleri (+)

DİL

- Dorsal yüzü Özel mukozayla örtülüdür. Mukoza Epitel +L.Propriya'dan oluşur
- Çizgili kaslar üç düzlemde de uzanır
- Bağ dokusu ve yağ dokusu ile bölmelenmiştir.

Dilin Dorsal Yüzü

- Papillalar içerir, çok katlı yassı keratinleşmeyen epitel+ L.Propriya tabakalarından oluşur.
- Dilin dorsal yüzünün 2/3 arka sınırında açıklığı öne bakan V harfi şeklinde sulkus terminalis bulunur. V harfinin orta sivri kısmı foramen çekumdur.
- Foramen çekum embriyonik yaşamda farinks tabanının tiroid bezini oluşturmak üzere divertikül şeklinde evajinasyon gösterdiği bölgenin kalıntısıdır.
- Dilin 2/3 ön kısmında dil papillaları (+)
- Dilin 1/3 arka kısmında
 - Küçük lenf follikülleri (+)
 - Müköz bezler(+)
 - Lingual tonsiller (+)
 - Dil Papillaları Ø

Dil Papillaları

Papilla Filiformis

- Dilin anterior-dorsal yüzeyine dağılmış olarak bulunur.
- Keratinize ÇKYE ile döşeli.
- Tat Tomurcuğu Ø
- Mekanik sindirimde rolü vardır.
- İnsanda en çok görülen papilla tipidir.

Papilla Fungiformis

- Keratinize olmayan ÇKYE ile döşelidir
- Mantara benzer.
- Dil ucu ve lateralde (+)
- Tat Tomurcuğu (+)

Papilla Sirkumvallata

- Keratinize olmayan epitelle döşelidir.
- Sulkus terminalisin önünde 8-10 adet mantara benzer şekildedir.
- İki yanında derin oyuklar içerir,
- Oyukların dibine seröz von Ebner bezleri açılır,
- Tat tomurcuğu(+)

Papilla Folliata

- Dilin yan –arka yüzeyinde bulunur.
- Yeni doğanda fonksiyonel olup 2 yaş üzeri dejenere olur.
- Tat tomurcuğu (+)
- İnsanda az gelişmiştir.

Tat Tomurcukları

- P. Fungiformis, P. Sirkumvallata, P.Foliata'da bulunur.
- Papillalar dışında glossopalatin ark, Yumuşak damak, Epiglottisin posteriyor yüzü, Farinksin posteriyor duvarında da bulunur.

3 tip hc içerir.

• **Nöroepitelyal (duyusal) hc.ler:**

- Apikal yüzde mikrovilluslar bulunur.
- Bazal yüzde fasiyal, glossofaringeal, vagus sinirinin aff duyusal sinir uzantılarıyla sinaps yapar.

• **Destek hc.leri**

• **Bazal hc.ler (kök hc)**

Tat, nöroepitelyal hücrelerde uyarıcı oluşturan kimyasal bir duyudur. Tat stimule edici maddelere tastant denir. Nöroepitel hücreler tatlı, tuzlu, acı, ekşi, umami olmak üzere beş tip stimulusa cevap verir.

Acı, Tatlı, Umami → tat reseptörlerinin uyarımı T1R ve T2R rec.lerine ait G proteini eşlenik tat rec.leri aktive eder.

Tuzlu → Na⁺ iyonlarının , Ekşi → H⁺ protonları'nın iyon kanalları üzerine etkisi ile oluşan tat sinyal mekanizmaları ile algılanır.

Dilin bazı bölgeleri bazı tatlar için

daha duyarlıdır.

- Dil ucu tatlı,
- Uca yakın posterolaterali tuzlu
- Arka posterolaterali ekşi
- Sirkumvallat papillalar acı ve umami tatlar için daha özelleşmiştir.

Dil içerdiği papilla, salgı bezi, lenf follikülü yapılarına göre farklı bölgelere ayrılır.

Dil Ucu:

- P. Filiformis(+)
- P.Fungiformis(+)
- Bağ dokusunda bez Ø , lenf follikülü Ø

Dil V'si

- P. Sirkumvallata (+)
- Bağ dokusunda seröz, bileşiktübuloalveolar vonEbner bezleri (+)

Dil Kökü

- Dilin 1/3 arka kısmıdır.
- Papilla Ø
- Bağ dokusunda müköz bezler (+), Lenfoid doku (+), Lingual tonsiller(+).

TÜKÜRÜK BEZLERİ

Tükürük bezlerinin ortak özellikleri

- Bileşik alveolar ekzokrin bezler olup ortak salgıları salyadır.
- Salgıları sinirsel ve hormonal uyarı ile salgıları düzenlenir.
- Bağ dokusu kapsülleri, septaları vardır. Lob ve lobüller gösterirler.
- Bağ dokusunda fibroblast, plazmosit, lenfosit içerir. Antikor üretirler.
- Salgı yapan kısımlar asinus (seröz ve müköz) ve kanallar (interkalar kanallar, çizgili kanallar ve boşaltım kanalları) içerirler.

Salgı hücrelerinin özellikleri

- Seröz hücreler tipik protein salgı yapan hücre özelliğindedir.
- H.E.ile sitoplazma asidofiliktir.
- Apikal sitoplazmada zimogen granüller vardır.
- EM de GER. , Golgi ve serbest ribozomlar belirgindir.
- Hücreler arası bağlantılar vardır.
- Komşu hücreler arasında çok ince kanalcıklar vardır.
- Müköz hücrelerde organeller ve çekirdek bazal sitoplazmaya itilmiştir.
- Apikal sitoplazmada mukus(glikoprotein yapıda)ön maddesi musinogen granüller vardır.
- H.E ile sitoplazma açık ve bazofiliktir.

Miyoepteliyal hücreler

- Salgı yapan kısımlarda bazal lamina ile hücreler arasında yerleşen yassı uzantılı hücrelerdir.
- Sitoplazmalarında miyoflamanlar içerirler.

- Kontraksiyon yaparak salgının boşalmasına katkıda bulunurlar.

Tükürük Bezi Kanalları

İnterkalar kanallar

- Salgı yapan asiner kısımdan başlar,
- Alçak Kübik epitelle döşelidir.
- Salgıyı iletir.
- Karbonik anhidraz aktivitesi (+)
- Seröz ve mikst bezlerde
- Asiner ürüne HCO_3^- (bikarbonat) salgılar
- Asiner üründen Cl^- absorbe edilir

Çizgili Kanallar

- Bazal plazma membranı katlantıları çizgilenme olarak görülür, katlantılara mitokondriyonlar yerleşir.
- Sıvı ve elektrolit absorpsiyonuyla ilgili özelleşmelerdir.
- İlk salğıdan Na^+ reabsorpsiyonunun yapıldığı,
- Salğı içine K^+ ve HCO_3^- 'ün salgılandığı yerlerdir.
- Salgılanan K^+ 'dan daha fazla Na^+ reabsorbe edilir. Salgının hipotonik olması sağlanır.

Boşaltım kanalları

- Salgıyı (Salya) ağız boşluğuna taşır.
- Kanallar kübikten prizmatığe ve yalancı çok katlıya değışir
 - İntra lobuler
 - İnterlobuler
 - İnter lobar

BÜYÜK TÜKÜRÜK BEZLERİ

Parotis:

- Saf seröz bezdir. İnterkalar ve çizgili kanallar uzun ve belirgindir.

Submandibular bez:

- Mikst bezdir.
- Seröz↑
- Müköz↓
- İnterkalar kanal az görülür.
- Çizgili kanallar belirgindir.

Sublingual bez:

- Mikst bez
- Müköz↑
- Seröz↓
- İnterkalar kanal yok gibidir.

Minör tükürük bezleri;

- Lingual
- Labial
- Bukkal
- Molar
- Palatin bezler

Diş

6 ayda mandibulada medial (santral) kesici süt dişleri çıkar

- Santral kesici(1)
- Lateral kesici(1)
- Köpek dişi(1)
- Premolar(1)
- Molar (1)
- Yetişkin dişler 6yaş-12-13yaş arası tamamlanır
 - Santral kesici(1)
 - Lateral kesici(1)
 - Köpek dişi(1)
 - Premolar(2)
 - Molar (3)

Dişin dıştan görünen kısmı taç, Alveol kemik içinde bulunan kısmı kök olarak adlandırılır. Taç ve kök arasında boyun bulunur.

Dişler özelleşmiş üç dokudan oluşur

- Mine (Enamel): Dişin kron(taç) kısmını çevreler.
- Dentin: Enamel ve sementin altındadır. Pulpa boşluğunu ve kök kanalını sarar.
- Sement: Kök kısmında dentini dıştan çevreler.
- Kök : alveolar kemik içine yerleşmiştir.
- Periodontal ligaman: Kollajen liflerden oluşmuş fibröz bağ dokusudur. Sementle alveolar kemiği birbirine bağlar.
- Pulpa: Dentinle çevrilidir. Dişin orta kısmında kron dan köke uzanır.

Mine

Taç bölümünü çevreler. Aselüler, mineralize bir dokudur. Oluştuktan sonra yenilenmez. Kemikten farklı olarak epitelden köken alan mineralize doku olması nedeniyle benzersizdir. %96-98 oranında hidroksiapatit içeren mineralize ve vücudun en sert dokusudur. Mine tabakası dişin boyun (serviks) bölgesinde sement-mine bağlantısında son bulur. Dişin kök kısmı kemik benzeri yapı olan sement ile kaplanmıştır. Mineyi oluşturan kristaller mine çubukları, prizmaları şeklinde düzenlenmiştir. Anahtar deliği şeklindedir. Ameloblastlar tarafından oluşturulurlar. Dentin enamel bileşkedeki tüm minenin eni boyunca uzanırlar. Çubuklar üzerindeki çizgiler → Retzius çizgileri → Gelişmekte olan dişteki minenin ritmik büyümesinin göstergesidir. Süt dişlerinin minelerinde geniş bir hipomineralizasyon çizgisi gözlenir → Neonatal çizgi denir → Pre ve Post Natal beslenme farkına bağlıdır.

- Mine → mine (enamel) organının ektodermal kökenli ameloblastları tarafından
- Dentin → komşu mezenşimin nöral krista kaynaklı odontoblastları tarafından üretilir.

Diş Gelişimi (Odontogenez)

- Tomurcuk Evresi
- Kep Evresi
- Çan Evresi

Tomurcuk Evresi:

- Diş minesini ağız boşluğu ektoderminden gelişirken diğer tüm dokular mezoderm ve nöral krista hücrelerinden farklıdır.
- Gelişim ektoderm altındaki nöral krista mezenşiminin uyarılmasıyla başlar.
- En erken işaret 1. faringeal arkın oral epitelinde lokal kalınlaşma → ektodermal kalınlaşma → dental laminanın belirmesidir → Altındaki nöral krista ve mezenşimal hücreler → ektomezenşimi yapar → odontojenik potansiyeldedir
- Ektodermal oral epitel altındaki mezenşime invajine olarak at nalı şeklinde dental lamina yapar → Diş tomurcuğu meydana gelir.

Kep Evresi

- Her diş tomurcuğu dental papillanın ilkeli olan mezenşim tarafından baskılanır. Kep şeklini alır.
- Dental papilla ve mine organı diş germi oluşturur.
- Mine organının dış hücre tabakası Dış mine epitelini
- Kebi döşeyen iç hücre tabakası İç mine epitelini yapar.
- Mine epitel tabakaları arasında gevşek olarak dizilmiş hücreler mine retikulumunu (stellat retikulum) oluşturur.
- Gelişen diş saran mezenşim, dental kese denen damarlanmış kapsüller bir yapı oluşturmak için yoğunlaşır. Buradan sement ve periodontal ligaman taslağı gelişir.

Çan Evresi

- Mine organı farklılaşırken gelişen diş çan şeklini alır.
- İç mine epiteline bitişik dental papilladaki mezenşimde bulunan nöral krest hücreleri → Odontoblastlara farklıdır.
- Odontoblastlar → Dentini oluşturur.
- Dentin kalınlaştıkça odontoblastlar dental papillanın merkezine çekilir. Ancak odontoblastların uzantıları dentin içinde gömülü kalır.
- İç mine hücreleri dentinin üzerinde bulunan ve prizma şeklinde olup mine üreten Ameloblastlara farklıdır
- Mine yapımı artarken ameloblastlar dış mine epiteline doğru çekilir.
- Mine ve dentin oluşumu dişin en tepesinden başlar → köke doğru ilerler
- Dental kesenin iç hücreleri → sementoblast ve periodontal ligamanı yapar.
- Sement kök dentini üzerine depolanır ve diş boynundaki mineyle birleşir.
- Dental kesenin dış hücreleri → dişler gelişip çene kemikleşirken dış hücrelerde kemik yapımında aktifleşirler.

- Kalıcı dişler gelişirken karşılığı olan süt dişinin kökü osteoklastlar tarafından rezorbe edilir.
- Diş sürme erüpsiyon evresinde diş mukozadan dışarı çıkar. Çevredeki ektoderm (ÇKYE) gingivayı oluşturur.

- Mine organı → mine ektodermal kökenlidir.
- İç mine organı epiteli → ameloblastlar
- Ameloblastlar stratum intermedium hücreleriyle birlikte mine üretiminden sorumludur.
- Dental papilla → pulpa → mezodermal kökenlidir.
- Dental papillanın iç mine organına komşu nöral-krest kökenli hücreleri → odontoblast
- Dental kese
- İç hücreleri → sementoplast ve periodontal ligaman
- Dış hücreleri → kemik

Mine Oluşumu (Amelogenesis)

2 aşaması vardır

- Matriks yapımı (Sekresyon Evresi): Önce dentin meydana gelir. Üzerine kısmen mineralize enamel matriks çöker. Bu organik matriksi sekreter evre ameloblast hücreleri yapar. Sitoplazmalarında GER, Golgi ve salgı granülleri belirgindir.
- Matriks maturasyonu: Kısmen mineralize matrikste organik materyal ortadan kalkarken mine içine Ca^{++} ve PO_4^{--} girer. Burada rol alan hücrelere maturasyon evresi ameloblastları denir. Bunlar sekresyon evresi ameloblastlardan farklı olarak transport epiteli gibi davranır. Bol mitokondriyon içerir. Mine içine Ca^{++} girişini sağlayacak şekilde morfolojilerini değiştirirler.

Sekretuar evre ameloblastları

- Gelişen mine sınırındadır.
- Apikalde Tomes uzantıları var.
- Bol mitokondriyon GER, Golgi, salgı granülleri
- Aralarında bağlantı kompleksleri var.
- Bazal tarafında stratum intermedium katı bulunur.
- Bu hücrelerin plazma membranları alkalik fosfataz içerir.
- Bu enzim kalsifikasyonu tetikler.

Maturasyon evresi ameloblastları

- Mine organında stratum intermedium bulunmaz.
- Maturasyon evresi ameloblastlar stellat retikulum hücreleriyle komşudur.
- Çok sayıda mitokondriyon içerir.
- Ameloblastlar gelişmekte olan minenin ekstraselüler matriksinde yer alan proteinleri sentezler.
- Bu proteinler
- Amelogeninler, Ameloblastinler → sekretuar evrede (+)
- Enamelinler, Tuftelinler → matur evrede (+)
- Dişin çıkmasından sonra mine hücresiz (aselüler) hale gelir. Bu nedenle kendini onarması olanaksızdır.

Dentin

- Dişin en büyük kısmını oluşturur.
- Kalsifiye bir yapıdır. Mineden daha az, sement ve kemikten daha fazla (%70) hidroksiapatit içerir.
- Dentinin
- %70'i kalsiyum tuzlarıdır.
- Tip I Kollajen
- GAG
- Fosfoprotein
- Fosfolipid içerir
- Yaşam boyu dentin oluşturan Odontoblastlar tarafından salgılanır. Odontoblastlar dentinin iç yüzünde pulpa ile temas halindeki epitel tabakayı döşer.

Odontoblastlar

- İyi gelişmiş GER, Golgi gibi pr sentezi ve salgılanmasıyla ilgili organelleri içeren prizmatik hücrelerdir.
- Apikal yüzü şekillenen dentin ile temastadır.
- Aralarında bağlantı kompleksleri (+). Dentinal ve pulpa kompartmanlarını birbirinden ayırır.
- Dentin salgılandıkça odontoblast geriler, odontoblast uzantıları dentin tübülleri içinde kalır.
- Apikalde salgı granülleri prokollajen içerir → salgılanır → enzimatik olarak tropokollajene çevrilir → Tip I kollajen yapmak üzere agregasyona girer.

- Predentin dentinin mineralize olmamış halidir.
- Kollajen liflerden oluşur
- Bunun üzerinde hidroksiapatit kristalleriyle mineralize olmuş dentin yer alır (arada demerkasyon hattı var)
- Predentinin organik matriksi içinde iki protein dışında kalanlar kemik matriksindekiler benzer.
- Predentinde yer alan iki özel protein:
- Dentin fosfoprotein
- Dentin siyaloprotein
- Bunlar Ca⁺⁺ bağlayan, mineralizasyon sürecinde rol alan proteinlerdir.

Sement

- Dişin kökünde dentinin etrafını sarar.
- Kök, mandibula ve maksilladaki alveolün içine uyan kısımdır.
- %65 mineralize, kemik benzeri, en sert 3. dokudur.
- Sementositler tarafından üretilir. Bunlar osteositlere benzer. Sement içinde laküna ve kanaliküllerde sementosit ve uzantıları bulunur.
- Kemikten farklı olarak avaskülerdir.
- Kanaliküller arası bağlantı yoktur.
- Sementin dış yüzünde periodontal ligamana komşu sementoblastlar bulunur.
- Sement matriksinin dışına alveol kemiğe uzanan Periodontal ligaman (Sharpey Liflerinin bir kısmı) hem kollajen hem elastik lifler içerir.

Pulpa

- Dişin orta kısmında boşluğun içini dolduran gevşek bağ dokusudur.

- Fibroblastlar, mezaşimal hücreler, tip 1,3 kollajen lifler içerir, dentine yakın kısmında odontoblastlara komşuluk yapar.
- Kan damarları ve sinirler dişin apikal foramen olarak adlandırılan uç kısmından pulpa kavitesine girer.

Dişleri Destekleyen Dokular

- Periodontal ligament
- Alveolar kemik
- Diş Eti
- Gingiva → Çiğneme Mukozası
- Bağlantı Epiteli (Tutunma Epiteli)
- Bazal lamina salgılanır. Hemidesmozomlarla dişe sıkıca yapışma sağlanır.
 - Gençlerde yapışma → enamelle
 - Yaşlılarda yapışma → sement ile olur.

Sindirim Kanalı

Sindirim Kanalını Duvarının Tabakaları

Sindirim Kanalı Duvarı dört büyük tabakadan oluşur.

- Tunika Mukoza
 - Epitel
 - Lamina Propriya → gevşek bağ doku, lenfoid doku içerir.
 - Muskularis Mukoza → patolojik hücre geçişini engeller.
- Tunika Submukoza
- Tunika Muskularis
- Tunika Seroza (Adventisya)

Tunika Mukoza

Fonksiyonu: Koruma, Absorbsiyon, salgılamadır.

Epitel:

Mukozanın epiteli bariyer fonksiyonu görür.

- Patojen ve Ag'lerin geçişini engeller.
- ÇKYE → fiziksel travmalardan korur.
- Tek katlı prizmatik epitel →

- Sıkı bağlantılar (+)
- Seçici geçirgen
- Transsellüler, parasellüler taşınmayla su ve sindirim ürünleri ekstraselüler aralığa taşınır.

Mukozanın emilim fonksiyonu

- Sindirim ürünleri, su ve elektrolitler → Kan ve lenf damarlarına geçerler
- Buna göre emilim yüzeyini arttıran oluşumlar
 - Pilika sirkularis
 - Villus
 - Mikrovillus
- İlaveten epitel yüzeyinde glikokaliks (+)

Mukozanın salgılama fonksiyonu

- Lümene kayganlık verir
- Lümene sindirim enzimleri, hormonlar, Ab'ların iletimi sağlanır.
- Mukozal bezler → L.Propriyada yerleşiktir.
- Submukozal bezler → salgılarını mukozal bez lümenine ya da direk olarak GIS lümenine iletirler.
- Ekstra mural bezler → GIS dışında yerleşik bezlerdir.
 - KC
 - Pankreas

Lamina Propriya:

Özellikle özofagus ve anal kanal L.propriyada mukus salgılayan mukozal bez kümeleri içerir. Genellikle kayganlaştırma fonksiyonu görürler. Özellikle ince ve kalın bağırsaklarda (absorbsiyonun gerçekleştiği bölgelerde) L.Propriyada kan (fenestralı kapillerler) ve lenf (lipid ve proteinleri alırlar) damarlarının sayısı artmıştır. L. Propriyada bulunan lenfoid dokular immünolojik bariyer oluşturur.

GALT (Bağısaklarla ilişkili lenfoid doku)

- Diffüz lenfoid doku tarzında L.Propriyada yer alan lenfositler, plazmositler, epitel içindeki lenfositleri içerir.
- Yer yer lenf nodülleri tarzında düzenlenim gösterir.
 - İnce bağırsağın ileum kısmında PEYER PLAKLARI denilen lenf nodülleri L.Propriyada ve Submukozada yerleşiktir.

Muskularis Mukoza:

Mukoza ile submukoza arası sınırdır. İçte sirküler Dışta longitudinal seyir gösteren düz kas tabakasından oluşmuştur.

Tunika Submukoza

Düzensiz bağ dokusu yapısında olup kan damarları, lenf damarları, sinir pleksusları ve bazen de bez yapıları içeren tabakadır.

Sinir ağı; sempatik kaynaklı visseral duyuşal sinirleri ve parasempatik ggl ile preganglionik ve postganglionik sinir liflerini içermektedir.

Otonom sinir sisteminin 3. kısmı olan **Enterik Sinir Sistemini** (parasempatik ggl'lar ve post sinaptik sinir liflerini) içerir. Bu yapı başlıca sindirim kanalının düz kas tabakasının innervasyonundan sorumludur. MSS'den bağımsız çalışabilir.

Submukozada → miyelinsiz sinir lifleri ağı ve ggl hc'leri → **MEISNER PLEKSUSUNU (SUBMUKOZAL PLEKSUS)** yapar.

Submukozada bezler → özofagus ve duodenumun başlangıç kısmında gözlenirler.

Tunika Muskularis (Muskularis Eksterna)

Genellikle içte sirküler dışta longitudinal seyirli düz kaslardan oluşur. Kas tabakalarının arasında ince bağ dokusu içinde **AUERBACH PLEKSUSU (MİYENTERİK PLEKSUS)** bulunur.

Muskulus eksternanın kontraksiyonları sindirim kanalı içeriğini karıştırır. Peristalsis denir. Sindirim kanalı boyunca az bölgede farklılık gösterir. Örn. Faringoözofageal sfinkter ve anal kanalın çevresinde → m. eksternanın bir kısmını çizgili kas oluşturur. Midede → oblik yönelimli 3. kat düz kas tabakası bulunur. Kalın Bağırsakta → longitudinal yönelimli düz kas tabakası kalınlaşarak tenya coli denen eşit aralıklı longitudinal 3 bant oluşturur. Tenya coli kasılarak tüpün kısılmasını sağlar

Sirküler düz kas tabakası sindirim kanalında spesifik yerlerde sfinkterleri oluşturur.

- Faringoözofageal sfinkter
- İnferyor Özofageal sfinkter
- Pilor sfinkteri
- İleoçekal valf
- İnternal anal sfinkter

Tunika Seroza veya Adventisya

Duvarın en dış tabakasıdır. Bulunduğı yere göre seroza veya adventisya şeklindedir.

- Seroza ; Visseral periton ile özdeşdir. Mezotel ve altında bağ dokusundan oluşur.
- Adventisya ise gevşek bağ dokusu yapısındadır. Torasik özofagus, duodenum, çıkan ve inen kolon, rektum ve anal kanal adventisya ile çevrilidir.

Özofagus

Tunika Mukoza

Epitel ; Keratinize olmayan ÇKYE özelliğinde olup Langerhans hücreleri içerir.

L.Propriya tabakasında dağınık halde diffuz lenfoid doku bulunur. Müköz bez kanallarına yakın lenf follikülleri görülebilir.

Muskularis mukoza tabakası longitudinal düz kas tabakası içerir. Proksimal kısmında oldukça kalındır, yutmaya yardımcıdır.

Tunika Submukoza

Düzensiz sıkı BD yapısındadır. Kan, lenf damarları bulunur. Sinir lifleri (Submukozal Meissner Pleksusu), ggl hc.leri içerir. Submukozal bezler, diffüz lenfoid doku ve lenf nodülleri gözlenir.

Tunika Muskularis Eksterna

İçte sirküler dışta longitudinal seyirli kaslar özofagusun uzunluğu boyunca

- 1/3 üst çizgili kas
- 1/3 orta miks
- 1/3 alt düz kas özelliği gösterir.

Miyenterik (Auerbach) Pleksus (+) m.eksternayı innerve eder. Peristaltik aktivite oluşturur.

Tunika Adventisya/Seroza

Özofagus uzunluğu boyunca komşu yapılara sabitlenmiştir, dış tabaka adventisyadan oluşur. Abdominal kaviteye girdikten sonra seroza adını alır yani visseral periton ile kaplıdır.

Özofagusun mukozal ve submukozal bezleri kayganlık sağlamak için mukus salgılar → bezler 2 tiptir

Özofageal Kardiya Bezleri

- L.Propriyada (+)
- Midenin kardiya bezlerine benzer
- Özofagusun son kısmında daha çok bulunur.
- Nötral mukus üretirler.

Gerçek Özofageal Bezler

- Submukozada (+)
- Üst kısımda daha yoğun
- Birleşik tubuloalveoler bezlerdir.

- Mukus hafif asidiktir.
- Salgı visköz → Sık sık geçici kistler oluşur

Duvardaki kaslar N. Vagus (X.sinirin) 'un hem somatik (çizgili kaslar) hem de visseral (düz kaslar) sinir lifleriyle innerve edilir.

Mide

Özofagustan bolus halinde gelen besinler fiziksel ve kimyasal parçalanma için mideye geçer → kimus oluşur.

Anatomik olarak midenin bölümleri

- Kardiya
- Fundus
- Korpus
- Pilor

Histolojik olarak midenin bölümleri

- Kardiya: özofagus orifisi yakınında kardiya bezlerini içeren bölge
- Fundus: Kardiya ve fundus arasında bulunan ve fundus bezlerini içeren bölge
- Pilor: Pilor sfinkterinin proksimalinde kalan ve pilor bezlerini içeren bölge.

Mide sindirim kanalının tipik doku katlarına sahiptir. Bez ve kas yapıları iyi gelişmiş olup fiziksel ve kimyasal sindirim sağlar. Mide lümeni, kardiya- pilor hattında longitudinal pililer gösterir. Bunlara **Ruga** denir. Ayrıca düzensiz mukoza kıvrımları salgı alanını genişletmeye yarar. Gastrik pits (benekler) denen özel yapılar ise mide yüzeyinde bulunur ve mide bezlerinin açıldığı çukurcukları (foveola) içerirler. Bunlar yüzey epitelinin huni biçimli girintisi şeklinde gözlenir.

Tunika Mukoza

Midenin anatomik bölümlerine göre değişik özelliktedir. Epitel fark göstermez iken L.Propriyadaki bez yapıları; kardiya, fundus, pilorda farklıdır. Ayrıca pilorda lenfoid doku gözlenir.

Epitel

Mide lümeninin yüzeyi ve foveolar ; yüzey müköz hücreler denilen tek katlı basit prizmatik örtü epiteliyle döşelidir.Bu hücreler rutin HE boyasıyla bazalde koyu boyanan çekirdek ve apikalde soluk sitoplazma içerir.

Yüzey müköz hücreleri müsinogen granüller içerir. Bu granüller Toluidin ve PAS (+) boyanır. Salgılanan mukus epitel yüzeyini kaplar, kimus içeriği kaynaklı abrazyondan epiteli korur.

Yüzey müköz hücrelerinin salgıladığı bikarbonat mukus içinde tutulur, mide sıvısıyla karışmaz. İçeriğindeki yüksek bikarbonat ve potasyum epiteli gastrik sıvının asit içeriğinden korur.

Yüzey müköz hücreleri PGE2 salgılar. Gastrik mukozanın korunması için önemlidir. Bikarbonat salgılanmasını ve L.Propriyada vazodilatasyonu artırır, böylelikle mukus kalınlığını artırır.

Lamina Propriya

Gevşek BD özelliğinde olup **bezler** bu tabakada yerleşir.

Bağ dokusunun seyrek lifleri arasında sıklıkla plazmosit, fibroblast, mastosit, eozinofil, lenfositlere raslanır. Lenfoid doku diffüz karakterdeyken pilorda lenf follikülleri gözlenir.

Mide Fundus Bezleri

Foveolalara açılan basit dallı tübüler bezlerdir.

Midenin gastrik sıvısını üretirler.

Gastrik sıvı 4 ana komponent içerir

HCl:

- Pariyetal hücreler üretir.
- Protein sindirimini başlatır.
- İnaktif pepsinojeni pepsine çevirir.
- Bakteriyostatiktir. Bakterileri parçalar. Ancak Helikobakter pilori sitoplazması ve plazma membranı üzerinde üreyi hidrolize eden üraz enzimi barındırır. Bu bakteri çevresinde amonyum bulutu oluşturur Mide HCl'sinde hayatta kalır.

Pepsin:

- Esas (zimojen/Şef) hücrelerce üretilir.
- Pr.leri parçalar

Mukus:

- Mukus üreten birkaç tip hücre tarafından salgılanır.
- Mide için asitten koruyucu bir örtüdür.

İntrinsik Faktör:

- Pariyetal hücreler salgılar.
- Vit B12'ye bağlanır.

- Vit B12'nin distal ileumdan emilimi için gereklidir.

Hormon/Hormon benzeri salgılar → Gastrin vb.

- Enteroendokrin hc .lerden salgılanır

Fundus bezlerindeki hücreler

- Boyun mukus hc leri
- Kök Hc ler (indifferansiye hc ler)
- Kenar hc ler (Pariyetal=Oksinrik hc ler)
- Esas hc ler (Zimojen=Şef hc ler)
- Entroendokrin hc ler.

Boyun mukus hücreleri:

Tübüler bezin foveoladan başlayan boyun kısmını döşerler. Çevresinde pariyetal ve indifferansiye hücreler de bulunur. Prizmatik hücrelerdir, ancak yüzey müköz hücrelerden daha kısadır, çekirdek yuvarlaktır. Apikal sitoplazma daha az sayıda müsinojen granül içerir. HE ile açık, PAS ile (+) boyanırlar. Çözünebilen mukus salgırlar. Salgı sürekli olmayıp vagal stimulusla indüklenir . Dinlenme halinde salgılama olmaz.

Kök hücreler (İndifferansiye hc ler): Geniş çekirdek, belirgin çekirdekçik içerirler. Sitoplazmada ribozomlar boldur. Boyun bölgesi kök hücre nişi olarak adlandırılır.

Pariyetal hücreler (Kenar hc=Oksintik hc): Asit boyalarla koyu pembe boyanırlar. Hücrenin bazali geniş, apikale doğru daralır. Hücre içi kanalcıklar sistemi vardır ve HCl üretilir. Sitoplazmada kanaliküllere komşu tübüloveziküler sistem mevcut olup membranları aktif proton pompası içeren plazma membranları için depo fonksiyonu yapar. Sitoplazmada asit salgısı için gerekli enerji bol sayıda mitokondriyonlardan sağlanır. HCl intrasellüler kanalikül lümeninde üretilir.

Pariyetal hücreler HCl salgısını aktive eden 3 rec içerir.

- Gastrin rec
- Histamin H2 rec
- Asetilkolin M3 rec

İntrinsik faktör de üretilir. HCl'yi stimüle eden rec.ler intrinsik faktör salınımını da stimüle eder.

Esas hücreler (Zimojen=Şef hc ler):Tübüler bezlerin fundus kısmında bol bulunur.Tipik protein salgılayan ekzokrin hücrelere benzerler. Bazalde yoğun bulunan GER nedeniyle sitoplazma

bazofiliktir. Apikalde zimojen granüller , enzim prekürsörleri içerirler ve sitoplazmaya eozinofilik görünüm kazandırırılar

Pepsinojen salgırlarlar. Pepsinojen mide sıvısıyla birleşerek Pepsine döner. Salgı granülleri arasında lizozomlar bulunur.

Entroendokrin hücreler (APUD=Enterokromoffin): Fundus bezinin her seviyesinde bulunurlar.

Bazalde daha boldur. İki tip hc hakimdir. Kapalı hücreler bazal laminada oturur, her zaman lümeneye ulaşmaz. Açık hücreler bezin lümenine uzanan mikrovilluslara sahip, bez lümenindeki sıvıyı örnekleyen, bu bilgiye göre hormon salan primer kemoreseptör hücrelerdir.

Kardiya bezleri

Fazla derin olmayan foveolalara açılan basit dallı tübüler bezlerdir. Mukus salgırlarlar. Apikal sitoplazmada musin granülleri içerir. Çekirdek bazale itilmiştir. Musin salgılayan hücrelerin arasında enteroendokrin hc ler bulunur. Özofageal kardiya bezleriyle birlikte salgısı mide sıvısına katılarak özofagus epitelinin reflüye karşı korumaya yardım eder.

Pilor Bezleri

Fundusa göre foveolalar daha derin olup hücreler fundustaki boyun mukus hücrelerine benzer. Bu hücreler bakteri eritici özellik gösteren Lizozim enzimi salgırlar. Bez içinde az sayıda pariyetal hücre, enteroendokrin hücreler (Gastrin salgılayan G hücreleri, Somatostatin salgılayan D hücreleri) de bulunur.

Muskularis Mukoza

İçte sirküler, dışta longitudinal düz kaslardan oluşur.

T. Submukoza;

Kan ve lenf damarları içeren sıkı bağ dokusundan oluşmuştur.

Bol miktarda lenfoid hücre, makrofaj ve mast hücresi bulunur.

T. Muskularis;

İç tabaka oblik , orta tabaka sirküler dış tabaka longitudinal düz kaslardan oluşur.

T. Seroza; Mezotel+gevşek bağ dokusu yapısındadır.

İnce Bağırsaklar

Duodenum

Jejunum

İleum

İnce bağırsaklar; besin sindiriminin, metabolit emiliminin ve endokrin salgılamının yapıldığı son yerdir. Sindirim olayı, sindirim son ürünlerinin epitel hücreleri tarafından emildiği ince bağırsakta tamamlanır. İnce bağırsaklar anatomik olarak duodenum, jejunum ve ileum olmak üzere üç bölümden oluşur.

Mideden gelen kimus, çözünürleştirmenin ve sindirim işleminin devam etmesi için pankreastan enzimlerin ve karaciğerden safranin getirildiği duodenuma girer. Karbonhidratlar, proteinler ve lipitler pankreatik ve gastrik enzimlerce parçalanır. Daha sonra intestinal emici hücreler olan enterositlerin mikrovilluslarındaki glikokaliksinde bulunan enzimlerce (disakkaridazlar, dipeptidazlar) en küçük yapıtaşlarına ayrıştırılırlar. Sonuçta kimus ile gelen su ve elektrolitlerin yanısıra pankreatik ve hepatik salgılar da özellikle distal bölümden geri emilirler.

Dört temel tabaka(tunika):

T. Mukoza

- Epitel (Tek Katlı Prizmatik Çizgili Kenarlı Epitel)
- Lm. Propriya
- Muskularis Mukoza
 - Sirküler iç katman
 - Longitudinal dış katman

T. Submukoza

T. Muskularis Eksterna

Seroza/Adventisya

İnce barsağın iç yüzü yüzey artırıcı katlanmalar içerir;

- Plika Sirkularisler (Kerckring Valfleri) (x3)
- Villuslar (x10)
- Mikrovilluslar (x20)

Plika Sirkularis: Kerckring Valfleri olarak da adlandırılır. Merkezi kısım submukozadan oluşur. Kalıcı transvers katlantılardır (lümen çevresinin 1/2, 2/3 'ünü çevreler). Duodenum distali -Jejunum-İleum proksimali arasında gözlenir.

Villus: Yaprak (duodenum) ve parmak (jejunum-ileum) benzeri mukoza çıkıntısı olarak gözlenirler. Merkezi kısım; Lm. Propriya (Gevşek b.d, fibroblast,düz kas hücreleri, immün sistem hücreleri-GALT,

fenestralı kapiller ağ, lakteal) tarafından oluşturulur. 0,5-1,5 mm uzunluğunda kadifemsi görünümde, dış yüzleri tek katlı prizmatik çizgili kenarlı epitel ile döşeli yapılardır.

Mikrovilluslar: Enterositlerin apikal yüzey farklanmalarıdır. Lümen yüzey alanındaki en büyük artışı sağlarlar. Işık mikroskopunda tek bir çizgi gibi görünmektedirler, bu nedenle “çizgili kenar” adını alırlar.

Tunika Mukoza

- Epitel
- Lamina Propriya
- Muskularis Mukoza
 - Sirküler iç katman
 - Longitudinal dış katman

İnce Bağırsak Mukozasının Temel Özellikleri

- Villular
- Bağırsak bezleri (Lieberkühn Kriptaları)
- L.Propriya
- L. Propriya ile ilişkili lenfoid doku (GALT)
- Muskularis mukoza

Epitel

Tek katlı prizmatik çizgili kenarlı epitel tipindedir. İki çeşit hücre içerir. Enterositler (Yüzey Absorbtif Hücreler)ve Goblet Hücreleri.

L.Propriya

Gevşek bağ dokusu yapısındadır Lieberkühn kriptalarını içerir, Lieberkühn kriptaları basit tübüler bezlerdir.

Lieberkühn Kriptaları (İntestinal Bezler)

Villusların arasında bulunan basit tübüler bezlerdir. Muskularis mukozadan L.Propriya kalınlığı boyunca uzanırlar. Villusların tabanında bağırsak lümenine açılırlar. Tek katlı prizmatik bez epiteli villusların epiteli ile devamlılık gösterir.

Bez epiteli yüzey epitelinde de yer alan enterosit ve Goblet hücrelerinin yanı sıra

6 çeşit hücre içerir:

- Enterositler (Yüzey Absorbtif Hücreler)
- Goblet Hücreleri

- Enteroendokrin Hücreler
- M (Mikrofold) Hücresi
- Paneth Hücreleri
- Rejeneratif (Kök) Hücreler

Enterositler: Bağırsak lümeninden dolaşım sistemine maddelerin taşınması için özelleşmiş absorbtif hücrelerdir. Nükleusları bazale yakın yerleşen, uzun, çizgili kenarlı (mikrovilluslu) prizmatik hücrelerdir. Glikokaliks bulunur. Bu hücreleri oto-sindirimden korur. Glikokalikte bulunan sindirim enzimleri; disakkaridaz ve dipeptidaz enzimleri şekerlerin ve proteinlerin monosakkaritlere ve aminoasitlere parçalanmasını sağlar.

Aralarındaki sıkı bağlantılar, bağırsak lümeni ile epitelyal interselüler kompartman arasında bir bariyer oluşturmaktadır.

Sindirilen besin maddelerinin yanısıra Na⁺ gibi elektrolitleri ve suyu da absorbe ederler.

Aktif transporta bağlı olarak sitoplazmada mitokondriyonlar fazla, endozomlar, GER, SER, Golgi belirgindir.

Yağ asitleri esterlenerek trigiliseride çevrilir, şilomikronları yapar, bunlar laktealler aracılığıyla D. Torasikus yoluyla venöz sisteme ulaşır.

Enterositler absorpsiyonun yanısıra suyun ve elektrolitlerin salgılanması için gerekli enzimleri üreten salgılayıcı hücrelerdir. Özellikle bağırsak bezlerindeki enterositlerde su ve elektrolit salgılanması meydana gelmektedir. Oluşan salgı, oluşan kimusun uygun sıvı fazda olmasını sağlayarak sindirim ve absorpsiyon sürecine yardımcı olur. Villus enterositi tarafından sıvının absorpsiyonu, bez enterositi tarafından sıvı salgılanması ile dengelenmektedir.

Goblet Hücreleri: İntraepitelyal yerleşimli tek hücreli bezlerdir. Duodenumdan ileuma doğru sayıları artar. Apikal kısmı müsinojen granüllerden dolayı şişkin, kök kısmı daha dardır. Müsinojen suyla birleşince müsine döner. Müsin lümeni örten koruyucu tabaka mukusun parçasıdır. Heterokromatin nükleus, yaygın GER ve serbest ribozomlar barındırır.

Enteroendokrin Hücreler : DNES(diffüz nöro-endokrin sistem) üyesidirler.

Midede ürettikleri peptid hormonların hemen tamamını ince bağırsakta da üretirler.

Kapalı Hücreler ; bağırsak bezlerinin alt kısımlarında, Açık Hücreler; her villusta tüm seviyelerde bulunabilir. Apikal hücre membranında tat rec. aktivasyonu çeşitli gastrointestinal fonksiyonları düzenleyen peptitlerin salınmasıyla sonuçlanan G Protein sinyal kaskadını aktive eder. Pankreatik sekresyonun düzenlenmesini, sindirimin ve absorpsiyonun indüklenmesini ve beyin-bağırsak-adipoz eksenini nöral yollarına etki ederek enerji homeostazını kontrol ederler. Parakrin hormonlar olan somatostatin ve histamini de salgırlar.

M Hücreleri: Peyter plaklarının ve diğer lenf nodüllerinin üzerinde yer alan bez epiteli ya da yüzey epiteli içine yerleşmiş hücrelerdir. Mikroorganizmaları ve diğer makromolekülleri bağırsak lümeninde Peyter plaklarına iletirler. Apikal yüzeylerinde mikrovillus yerine mikrokatlantılara sahiptirler. Lümendeki mikroorganizmaları ve makromolekülleri endositositik veziküller içerisine alırlar. Antijen-taşıyan hücredir. Veziküller Bazolateral yüze taşınır. Veziküller içeriklerini CD4+ T

lenfositlerin yakınına boşaltır. Ag lenfosit yüzeyindeki Ig rec. aracılığıyla Ag sunucu hücreye transfer edilir. GALT'ta immün yanıt oluşumunu stimüle ederler.

Paneth Hücreleri: İnce bağırsağın normal bakteriyel florasının düzenlenmesinde rol alırlar. Piramit biçimli hücrelerdir. Lieberkühn kriptalarının bazal kısmında bulunurlar. Apikalde büyük eozinofilik salgı granülleri içerirler. Bol GER, Golgi aygıtının bazalde yerleşmesi nedeniyle bazal sitoplazma bazofilik boyanır.

20 gün civarında uzun yaşam süresi gösterirler. α -defensin, Lizozim, TNF- α salgılar. Lizozim (belirli bakteri gruplarının hücre duvarını sindirir), α -defensin (sitotoksik CD8+ T lenfosit ilişkili immünitede rol alır) ve çinko içerirler. Anti bakteriyel etki gösterirler. Antibakteriyel etkileri ve belirli bakteri ve protozoonları fagosite etme yetenekleri ince bağırsağın normal bakteriyel florasının düzenlenmesinde rol oynadıklarını düşündürmektedir.

Rejeneratif Hücre (Kök Hücre): Kript epitelinin alt kısımlarına yerleşirler. Enterosit, Goblet, Paneth, M hücrelerine farklırlar.

Lamina propriyada yer alan lenfoid doku GALT adıyla bilinir.

GALT

GALT, gastrointestinal kanal boyunca immünolojik bir bariyer oluşturur.

Üzerini örten epitel hücrelerle, özellikle M hücreleriyle işbirliği içindedir. Lenfoid doku epitelyal interselüler alandaki Ag'lerden örnek toplar. Lenfositler ve diğer Ag sunan hücreler Ag'i işler. Propriyadaki lenf nodüllerine göç ederek burada aktive olurlar ve yeni farklılaşmış plazma hücreleri tarafından Ab salınmasına yol açarlar.

PEYER PLAKLARI

Lenfositler Peyter Plaklarına yüksek endotelli venüllerden girer. Uyarılmış lenfosit Peyter plaklarından submukozal eff. lenf damarlarına geçer. Peyter plaklarında aff. lenfatikler yoktur. Sürekli mikroorganizmalar (bakteri, virüs, parazit) ve toksinlere maruz kalan mukozal yüzey Ig-aracılı yanıtlar tarafından korunmaktadır (Ig-A, Ig-M ve IgE). Özellikle sekretuar IgA (sIgA) mukozal immünitenin esas molekülüdür. sIgA virüs ve bakterilerin motilitelerini inhibe ederek mukozaya tutunmalarını ve invazyonlarını önler.

Muskularis Mukoza:

İçte sirküler lifler dışta longitudinal kas tabakası içerir.

Tunika Submukoza

Fibroelastik (düzensiz) sıkı bağ dokusu yapısındadır. Damar ve lenfatiklerden zengindir. Meissner Pleksusunu içerir. Duodenumda Brunner bezleri bulunur.

Submukoza Yapısal Farklılıkları

Brunner Bezleri: Yalnızca duodenumun submukozasında bulunan, dallı kıvrımlı tübüler bezlerdir. Hücreleri müköz tipte ve salgıları alkali özelliktedir (pH: 8,1-9,3). Nötral ve alkali glikoproteinler ile bikarbonat iyonlarını içermektedir. Asit içeren kimusu nötralize ederek ince bağırsak proksimalini korur ve bağırsak içeriğini pankreatik enzimler için uygun pH'a yaklaştırır.

Peyer Plakları: İleumun ayırt edici özelleşmiş yapısıdır. L.propriya ve submukoza katmanlarında bulunan lenf nodülü topluluklarıdır. Her plak 10-200 nodülden oluşur ve antimezenterik tarafta birarada yerleşmişlerdir. İnsanda yaklaşık 30 plak vardır. Luminal yüzeyden bakıldığında her Peyer plağı villussuz, kubbe biçimli bir alan olarak görülür.

Tunika Muskularis Eksterna

İçte sirküler, dışta longitudinal olarak düzenlenmiş düz kas liflerinden oluşan tabakadır. İki kas grubunun arasında Auerbach (Myenterik) pleksusu bulunur. İleoçekal sfikteri içerir.

Tunika Adventisya/Seroza

Duodenumun pilor ile birleştiği kısa bir parçası dışındaki bölümleri sekonder retroperitonealdir ve tunika adventisya ile çevre dokulara bağlanır. Jejenum ve ileum intraperitoneal organlardır ve en dıştan tunika seroza adı verilen, tek katlı yassı epitelden oluşan mezotel ile çevrelenmiştir.

Bölgesel Farklılıklar

Duodenum ince bağırsağın en kısa parçasıdır ~25 cm.

Safra kanalı aracılığıyla → KC ve Safra kesesinden safra → Papilla Duodeni

Pankreas kanalı aracılığıyla → Pankreastan sindirim sıvısı → Vater's Papillaya dökülür.

Duodenumda

- Villus sayısı ve yüksekliği en fazladır.
- Goblet hücreleri nispeten az
- Brunner bezleri Submukozada (+)

Jejenum

- Villuslar dar, kısa ve seyrek.
- Goblet hc sayısı duodenumdan fazla

İleum

- Villuslar seyrek ve kısadır.

- Lamina propriyada Lenf follikülleri (PEYER PLAKLARI) (+)
- Goblet en fazla sayıdadır.

Kalın Bağırsaklar

Kalın Bağırsağın anatomik olarak bölümleri şunlardır;

- Çekum-Appendiks Vermiformis
- Kolon
 - Çıkan Kolon
 - Transvers Kolon
 - İnen Kolon
 - Sigmoid
- Rektum
- Anal Kanal

Kalın bağırsağın temel işlevi su, sodyum, vitamin ve minerallerin emilimidir. Potasyum ve bikarbonat lümenine verilir. Sonuç olarak kolona sıvı olarak giren kimus, yarı-katı feçes şeklinde yoğunlaşır. En önemli salgısı mukustur, yüzeyi kayganlaştırarak intestinal içeriğin ilerlemesini sağlar. Bazı hormonları da salgılar ancak sindirim enzimi salgılamaz.

Kalın Bağırsak Mukozası

Plika sirkularis ve villus bulunmaz, yüzey düzdür.

L.propriya çok incedir.

Muskularis mukoza ince bağırsağa benzerdir.

Yüzey Epitel Özellikleri: Tek katlı prizmatik çizgili kenarlı epitel Absorptif hücreler içerir. Mikrovillus yoğunluğu azdır. Glikokaliks yapısında sindirim enzimleri yoktur. Epitel yan yüzlerinde interselüler aralıklar artmış olup bu yapısal durum aktif sıvı transportunun göstergesidir. Yüzey epitelinin başlıca fonksiyonu su ve elektrolit emilimidir.

Lamina Propriya

Gevşek bağ dokusu yapısındadır. Lieberkühn kriptaları içerir. Bunlar düz tübüler bezler olup mukozanın tüm kalınlığına uzanırlar. Bez epiteli basit prizmatiktir. Uzunlukları ince

bağırsaktakilerden daha fazladır. Absorbtif enterositler ve Goblet hücreleri baskındır. Goblet hücre sayısı ince bağırsağa göre çok daha fazladır ve distale gittikçe enterositlere oranı artar. Kaveolalı püskül hücresi kolon epitelinde tükenmiş (sekresyonunu vermiş) Goblet hc.si olarak tanımlanır. Ayrıca enteroendokrin hücreler ve kök hücreler içerir. Paneth hücresi yoktur.

GALT terminal ileumdaki ile devamlılık gösterir . Lenfoid sistem hücreleri yaygın ve folliküler tarzdadır. Lenfatik damarı yoktur.

Yüzey epitelinin bazal laminası altında kollajen ve proteoglikandan zengin tabaka **KOLLAJEN TABLA** denir. Fibroblastlarca sentezlenir. Görevi ; emilen su ve elektrolitlerin venöz sisteme geçişini denetlemektir.

Muskularis Mukoza

İç sirküler dışta longitudinal düz kaslar içerir.

Tunika Submukoza

Düzensiz sıkı bağ dokusu yapısındadır.Kan ve Lenf damarları bulunur. Lenfoid dokuya ait hücreler ve sinir pleksusları yer alır.

Tunika Muskularis (Muskularis Eksterna)

İçte sirküler Dışta longitudinal düz kaslar bulunur.

Longitudinal kas katı çekumda ve kolonda 3 kısımda belirgin kalınlık gösterir kalın bant oluşturur.

- **Tenya koli:**
 - Tunika muskularis eksternanın longitudinal uzanım gösteren liflerinin oluşturduğu dar, kalın, eşit mesafeli üç adet banttır.
 - Çekum ve kolonda görülürken rektum, anal kanal ve appendiks vermiformiste bulunmaz.
- **Haustra koli**
 - Tenya kolilerin ve sirküler kas tabakasının kasılmaları haustra adı verilen cepçikleri oluşturur.

Sirküler kas tabakası anüste kalınlaşarak iç anal sfinkteri meydana getirir.

Segmentasyon ve peristaltizm hareketleri kolonda da gözlenir.

Tunika Seroza

Mezotelyum ve Yağ dokusu içeren bağ dokusudur.

Omental appendiksler ; Serozanın kolonun dış yüzeyinde gözlenen küçük yağ uzantılarıdır.

Appendiks Vermiformis

Kalın bağırsağın çekum kısmında parmakı çıkıntıdır. Lümeni kesitlerde üçgen şeklinde gözlenir. Liberkühn kriptaları düzensizdir. L.Propriyada lenf follikülleri **Lenfoid Halka** oluşturur. Bez epiteli kalınbağırsağa göre daha az sayıda Goblet hücresi içerir. Kripta epitelinde enteroendokrin hücreler ve Paneth hücreleri gözlenebilir.

Submukoza bağ dokusu, damar, sinir, yağ dokusu bulunur. L.Propriyadaki lenf dokusu bu kata kadar uzanır. Submukozda ve mukozada çok sayıda lenf folikülü içermektedir.

Muskularis eksternasında longitudinal kaslar homojen kalınlıktadır.

Seroza appendiksi çevreler

.

Rektum ve Anal Kanal

Rektum:

Sindirim kanalının distalinde bulunan dilate kısımdır. Üst kısmında transvers rektal katlantılar bulunur. Histolojisi kolona benzer. Liberkühn kriptaları çok daha derindir, sayıca azdır. Lenf follikülleri mukozadan submukozaya uzanır. Çok sayıda Goblet hücresi içeren düz, tübüler bağırsak bezleri var.

Anal Kanal:

Sindirim kanalının en distal kısmıdır. 3-4 cm uzunluğundadır. Liberkühn kriptaları kısa ,az sayıda olup distal yarıda bulunmaz.

Üst kısmında Anal sütunlar → **Morgagni kolumnaları (+)** → Longitudinal katlantılardır → Arasındaki çöküntülere → **Anal sinüs** denir (müköz salgı yapan bezler açılır).

Epiteline göre 3 bölgeye ayrılır:

- Kolorektal zon: 1/3 üst, tek katlı prizmatik epitel
- Anal Tranzisyonel Zon(ATZ): 1/3 orta, çok katlı prizmatik epitel
- Skuamöz Zon: 1/3 alt, çok katlı yassı epitel

Anal Tranzisyonel Zon (ATZ)- Skuamöz Zon sınırında → **Anal Valv (+)**

Muskularis mukoza ATZ civarında kaybolur.

ATZ seviyesinde muskularis eksternanın sirküler tabakası → **internal anal sfinkteri** oluşturur.

Eksternal anal sfinkter → periferik tabanın çizgili kaslarınca oluşturulur.

Karaciğer, Safra Kesesi ve Pankreas

KARACİĞER

Abdominal kavitenin sağ üst kadranında yer alır. 2

büyük, 2 küçük 4 lobu vardır.

- Dıştan fibröz BD kapsül (Glisson Kapsülü) ile çevrilidir.
- Kapsülün etrafı visseral periton ile çevrelenmiştir.

Karaciğerin Fonksiyonları

- **KC →Dolaşımdaki plazma proteinlerinin çoğunu üretir.**
 - Albuminler
 - Lipoproteinler
 - Glikoproteinler
 - Protombin-fibrinojen
 - Non-immun α -globülinler, β -globülinler
- **KC →Çeşitli vitaminler ve demiri depolar-dönüştürür**
 - A vitamini metabolizması: depo, salınım, taşıyıcı protein sentezi
 - D vitamini metabolizması: depolanmaz, dönüştürülür
 - K vitamini metabolizması: protrombin üretimi için alınır ve taşınmasında rol oynar
 - Demir metabolizması: depolanma (ferritin), taşınma (Transferrin,Haptoglobin, Hemopeksin sentezler)
- **KC →İlaçları ve toksinleri indirger**
 - Hidrofilik olmadıkları için böbrekler tarafından uzaklaştırılmayan maddeleri hepatositler iki fazda temizler
 - Faz I -Oksidasyon →Hepatositin SER ve mitokondriyonlarında sitokrom P450 proteinlerince gerçekleştirilir.
 - Faz II- Konjugasyon →
 - Glukronik asit
 - Glisin } ile konjugasyon sonrası faz1 ürünü suda çözünür hal alır, böbreklerden atılır.
 - Taurin }

KC Önemli metabolik yollarda görevlidir.

KH met →

- Glukoz'u → Glukoz 6fosfat'a fosforile eder → glikojen olarak KC de depolanır.
- Açlıkta glikojen → glikojenoliz ile parçalanır → glukoz kana verilir.

Lipid met →

- Yağ Asitleri hepatositlerde β oksidasyon ile tüketilir.

Keton cisimcikleri üretilir.

Kolesterol met →

- Safra tuzları oluşumunda
- VLDL sentezinde
- Organellerin biyosentezinde kullanılır.

Protein ve nükleik asit yıkımı ile ortaya çıkan amonyum iyonlarından üre sentezler.

KC → non esansiyel aa.lerin sentezinde ve dönüşümünde görevlidir.

Safra Üretimi KC'in ekzokrin fonksiyonudur.

- Safra → Uzaklaştırılmak için bağırsağa geri dönen konjuge edilmiş ve indirgenmiş artık ürünleri ve bağırsakta absorpsiyona yardımcı olmak için metabolitlere bağlanan maddeleri içerir.
- Safra → KC parankiminden safra kanallarıyla taşınır → Bu kanallar kaynaşarak → duktus hepaticus oluşturur.

KC önemli endokrin benzeri fonksiyonlar gerçekleştirir.

- Diğer organlar tarafından salınan hormonların etkilerini modifiye eder. Pek çok hormon ve türevlerinin yapısını değiştirerek fonksiyonlarını düzenler
 - •D vitamini: pre-aktif formu olan 25-hidroksikolekalsiferola dönüştürülür.
 - •Tiroksin: aktif formu olan T3'e KC.de dönüştürülür
 - •Büyüme hormonu (GH): hipofizden salınımı KC'de sentezlenen büyüme
 - hormonu salgılatıcı hormonca aktive edilir (GHRH)
 - •İnsülin ve glukagonun indirgenmesi (parçalanması) KC ve böbrekte olur.

KC'in Kan Dolaşımı

KC'in çift kan akımı vardır

1)Portal Ven

- KC'e gelen kanın %75'ini taşır
- GIS'den gelen besinden zengin,
- O2'den fakir kandır.

Portal kanın içeriği →

- Bağırsaktan absorbe edilen besin maddeleri
- Kan hücreleri ve yıkım ürünleri (dalak)
- Pankreas ve GIS'in endokrin salgısını içeren özel bir bileşim sergiler.

2)Hepatik Arter (Trunkus Çölyakus'un dalıdır)

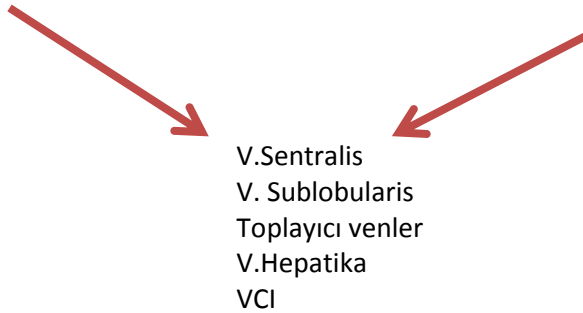
- Hilustan KC'e girer.
 - Loblar ve lobüller arası dallanır.
 - KC'e gelen kanın %25'ini taşır.
- Lobül içinde portal ve arteriyal kan karışarak sinuzoid dolaşımı oluşturur.
 - Lobül merkezine akan kan → V.Sentralis'e boşalır.
 - Venöz Kan → v.sentralisten sublobüler ven ve toplayıcı venlerle devam eder → Vena Hepatika → Vena Cava'ya açılır.
 - Şilomikronlar dışında bağırsaktan absorbe olanlar V.Porta yoluyla KC'e gelir.
 - Şilomikronlar→mezenterik lenfatikler aracılığıyla duktus torasikus yoluyla venöz dolaşıma katılır.

V.Porta

- V.Porta interlobares
- V.Porta interlobulares
- Sinuzoidler

A.Hepatika

- A.Hepatika interlobares
- A.Hepatika interlobulares
- Terminal arteriyol
- Sinuzoidler



KC'in Yapısal Organizasyonu

1. **Parankim:** Hepatosit plaklarından oluşur. V. Sentralis etrafında ışınsal tarzda düzenlenmiştir.
2. **Stroma:** Glisson kapsülü ile devamlıdır. Kan damarları, lenf damarları, safra kanalları, sınırları içerir.
3. **Sinüzoidal kapillerler:** Hepatosit plakları arasındaki vasküler kanallardır.
4. **Perisinüzoidal aralık (Disse Aralığı):** Hepatosit ve sinüzoid endoteli arasında uzanır.

KC Lobülleri

- **Klasik KC Lobülü**
- **Portal Lobül**
- **KC Asinüsü**

Klasik KC Lobülü

- Merkezi V. Sentralis olacak şekilde ışınsal düzenlenen hc ler ve lobül çevresi BD'dan oluşur.
- Altıgen biçimlidir.
- Karşılaşan lobül köşeleri **Portal alan(=Kiernan Aralığı)** oluşturur.
- **Glisson üçgeni** de denir.
 - **a.İnterlobularis** → A.Hepatika
 - **v.İnterlobularis** → V.Porta
 - **Duktuli İnterlobularis** → Safra
 - **Lenf kapilleri kesitleri** → Lenf

PORTAL TRIAD

Portal Alanı çevreleyen hepatositler metabolik olarak farklıdır → Sınırlayıcı plak oluştururlar. Sınırlayıcı plak ile portal alan (portal triadı çevreleyen bağ dokusu yapısında stroma) arasındaki aralığa **Periportal aralık = Mall aralığı** denir. KC.de lenfin kaynaklandığı yerlerden biri olduğu düşünülür.

Portal Lobül

- Birbirine komşu 3 klasik lobülün merkezinde yer alır. Santral venler arasındaki üçgendir.
- Merkezde portal alan(glisson üçgeni) bulunur.
- KC'in ekzokrin fonksiyonlarının önemini belirler.

Safra akışı açısından tanımlanır. Safra kanalı lobülün merkezindedir. Safra salgısının akım yönü ortada bulunan kanala doğrudur.

KC Asinüsü (Hepatik Rappaport Asinüsü)

- Dörtgen (baklava) biçimli bir bölgedir. Uzun eksen 2 santral veni, kısa eksen 2 portal alanın arasında uzanır.
- KC lobülü tek bir portal alandaki dağıtıcı damarlarda gerçekleşen kan akımına göre tanımlanır. Karaciğer hastalıklarında ortaya çıkan patolojik değişikliklerin histolojik görünümünü açıklar.
- Hipoksik ve toksik hassasiyeti ve hücrel yansımalarını tanımlamak için kullanılır. 3 zon içerir.
 - Zon 1: Besin ve oksijen bakımından en zengin kanı almaktadır.
 - Zon 3: Besin ve oksijen bakımından en fakir kanı almaktadır.
 - Hipoksik koşullarda en çok zarar gören zon 3 te bulunan hücreler olacaktır.
 - Kandaki alkol seviyesinin artmasından en çok zarar görenler ise ilk karşılaştıkları için zon 1 de bulunan hücrelerdir.

KC Sinüzoidleri

- Fenestralı, diyafram içermeyen, endotel hücreleriyle ve Kupffer hücreleriyle döşeli yapılardır. Bazal lamina kesintilidir. Gelen kan sırasıyla
 - Fenestralı sinüzoid endoteli
 - Kesintili bazal lamina
 - Disse aralığı
 - Hepatosit kordonları geçer
- Sinüzoid duvarında bulunan Kupffer hücreleri (Stellat sinüzoidal makrofaj) mononükleer fagositoz sisteme dahil hücrelerdir. Fagositoz yaparlar. Antijen sunucu hücre olarak değerlendirilir.

Perisinüzoidal Aralık (Disse Aralığı)

Hepatositlerin bazal yüzleriyle endotel ve Kupffer hücrelerinin bazal yüzleri arasında yer alır. Subendotelyal bir boşluktur. Hepatositlere ait kısa mikrovilluslar, retikulum lifleri, miyelinsiz sinirler içerir. Kan ile KC hücreleri arasında madde alış verişinin olduğu alandır. Hepatositler direkt kan dolaşımıyla temas etmez. Hepatositler de salgılarını buradan kana verirler. Fetal KC de sinüzoidlerle hepatositler arasında kan yapıcı adacıklar bulunur. Yetişkinde kronik anemide perisinüzoidal alanda kan yapımı (+). **İto hücreleri (Hepatik stellat hücreler) b**de Disse aralığında görülür. A vit depolar. Patolojik koşullarda İto hc → Miyofibroblastlara farklanır. → Kollagen sentezler → Sonuçta KC fibrozisi ve Portal Hipertansiyon gelişir.

Hepatositler

Polihedral biçimli hücrelerdir. Çekirdek yuvarlak, iri çoğu tek, %25 çift çekirdek(+) (→ tetraploidi (4d DNA)). Yaşam süresi 5 aydır. Rejenere olabilirler. Sitoplazmada bol GER, iyi gelişmiş SER kolesterol yapımı için enzimler içerirler. Golgi iyi gelişmiştir. Yağ damlacıkları bulunur. Glikojen tanecikleri Best'in Karmin boyası ve PAS ile boyanır. Çok sayıda mitokondriyon (800-1000 arası), depolanmış glikojen, lipid damlacıkları içerir. Lizozomlar demir depo yeridir, Lipofuskin pigmenti (+). Bol miktarda peroksizom; peroksidad, katalaz, oksidaz enzimleri içerir. sIgA salgılarlar. Hepatositlerin perisinüzoidal alana bakan yüzleri bazolateral (bazal)

yüzleridir. Mikrovillus içerir. Burada endotel ve Kupffer hücreleriyle karşı karşıyadır. Apikal (lateral) yüzleri hemen civardaki diğer hepatositlerle sıkı komşuluk yapar ve safra kanalikülleri bu yüzde, hüceler arasında bulunur. Peroksizomlar hücre başına 200-300 adet bulunur. Oksijen kullanarak içlerindeki oksidazlarla toksik bir madde olan hidrojen peroksitaz'ı(H₂O₂) oluşturur. Katalaz enzimi bu maddeyi su ve oksijene dönüştürerek elimine eder. Alkolün elimine edilmesi, D-amino asit oksidaz, alkol dehidrogenaz, katalaz peroksizomlarda bulunur. Ayrıca yağ asitlerinin β oksidasyonunda da görev alır. Düz endoplazma retikulumu karaciğerdeki detoksifikasyon işlemlerinde önemli yer alır. Alkol etkisiyle hücre içinde kapladığı alan artar. Golgi kompleksi de küçük birimler şeklinde fazla miktarda yer kaplar. Lizozomlar safra salgısı yapan yüzey bölgesinde bol miktarda bulunur.

Safra Yolları

İntrahepatik Safra Yolları

- Safra kanalikülleri (Kanalikülü Biliferi)
- Hering Kanalları
- Duktuli interlobularis

Ekstrahepatik Safra Yolları (Safra safra kesesine ve duodenuma taşır)

- Duktus Hepatikus Dekster ve Sinister
- ↓
- Duktus Hepatikus Komminis + Duktus Sistikus
- ↓
- Duktus Koledokus + Pankreas kanalı (Wirsung kanalı) ile birleşir
- ↓
- Duodenumun 2. kısmında hepatopankreatik ampulla'ya (Ampulla Vater) açılır.
- Oddi sfinkter ampullada duodenumun muskulüs eksterneasının kalınlaşmasıdır.

1)Safra Kanalikülü:

- Komşu iki hepatosit membranı arasında iki ucu z.okludens ile sınırlı boşluktur.
- Kanalcıklar lobülün kenar kısmında

↓

2)Hering kanalı ile devam eder.

- Kısmen hepatositler, kısmen kübik epitel şeklinde kolanjiositlerle döşelidir.
- Hering kanalı kontraktil aktivite gösterebilir. Safranın portal kanala akımını sağlar.
- Hering kanalı hepatik kök hücre nişi olarak fonksiyon görür. Kök hücreler hepatositlere ve kolanjiositlere farklılaşabilir.

3) Safra Kanalı (Duktuli İnterlobularis)

- Tamamen kübik kolanjiositlerle döşelidir.
- Hering kanalı lobül kenarında Mall aralığına geçer safra kanalı olur.
- Hering ile safra kanalı farkı → safra kanalının tamamen kolanjiositle döşeli olmasıdır.
- Safra akımı v. Sentralisten portal alana doğrudur (sentrifugal)

İnterlobuler safra kanalları → Porto Hepatise yaklaştıkça prizmatik hal alır.

Safra kanalları genişledikçe → elastik BD içeren fibröz kılıf ile çevrelenir →

Hilusta → düz kaslar belirir

↓interlobuler kanallar birleşir.

Sağ_sol hepatik kanallar oluşur(Duktus Hepatikus Dekster ve Sinister) Duktus Hepatikus Komminisi oluşturur.

SAFRA KESESİ

Karaciğerin alt yüzüne bağlı armut biçiminde bir organdır. Ductus hepaticus'un bir genişlemesi olarak kabul edilebilir. Safra depolar ve yoğunlaştırır. Duktus sisticus adı verilen kanalıyla duktus hepaticus'a bağlanır. İnsan karaciğeri günde yaklaşık bir litre safra üretir. Safra kesesinin depolama kapasitesi ise sınırlı (50 ml) olduğundan safraı yoğunlaştırarak depo eder. Safra kesesi; fundus, korpus, boyun olmak üzere üç bölüm gösterir.

- Boyun duktus sistikus ile devam eder. Tubuler organların genel yapısına uyar, yani duvarı içten dışa doğru;
- tunika mukoza,
- tunika fibromuskularis ve
- tunika seroza ana katmanlarına sahiptir.

Tunika mukoza:

- Özellikle boş olduğu zaman belirgin olan çok sayıda kıvrımlar içerir.
- Epitel
- Tek katlı prizmatik'tir, hücrelerin oval biçimli bazal konumlu nukleusları vardır, Mitokondriyonlardan zengindir,
- Az miktarda mukus salgırlarlar.
- Apikal yüzlerinde çok sayıda mikrovillus (+) → fırçamsı kenarlı epitel,
- Glikokaliks (+)
- Hücrelerinin apikal temas yerlerinde hücre bağlantı kompleksleri (Z. Occludens) vardır → safra içeriğinin hücreler arasında kaçışını önler.
- Lateral membranda katlantılar (+) → lateral hc membranı Na⁺/K⁺ ATPaz aktivitesi gösterir
- Lamina propriya
- Epiteller boyun bölgesinde propriya içine invagine olarak tubulo-asiner yapılı, müköz salgılı bezleri oluştururlar.
- Lamina propriya gevşek bağ dokusudur, su ve elektrolitlerin emilimi için özelleşmiş organlardakine (barsaklar) benzer özelliktedir.
- Geniş venöz ağlar içerir, lenfositler ve plazma hücreleri bulunur, fibromuskular tabakadan uzanan düz kas telleri görülür.
- muskularis mukoza bulunmaz,
- submukoza çok kıttır.

Fibromusküler Tabaka

- Düz kas demetleri arasında çok sayıda kollajen ve elastik lifler (+)
- Düz kaslar
- İçte longitudinal
- Dışta sirküler
- En dışta sıkı bağ dokusu (Perimüsküler bağ dokusu)özelliğinde bir tabaka (+)
- Kollajen-elastik tellerden zengin
- Fibroblast, yağ hücresi, Makrofaj içerir.
- Zengin kan ve lenf damarları, sinirler (+)

- Boyun bölgesinde düz kas hücrelerinin hipertrofisi sonucu oluşan safranın akışını ve depolanmasını kontrol eden valve → Heister Valvi denir.

Seroz ve Adventisya

- Seroza → peritonla örtülü yüzünde bulunur
- Adventisya → Peritonsuz KC'e komşu yüzünde bulunur.

ROKTIENSKY-ASHOFF SİNÜSLERİ

- Lamina propria içindeki yüzey epiteliyle devamlılık gösteren katlantılardır.
- Bunlar ilerideki olası patolojik değişimler için bir ön kese olarak düşünülür, buralarda bakteriler birikerek enfeksiyona neden olabilir, ayrıca safra taşları oluşumu için bir risk faktörü oluşturur.

LUSHCKA KANALLARI

- Boyuna yakın, KC'e komşu yüzde kanala benzer yapılardır. Bağ dokusu içinde uzanır. Bir kısmı safra kanallarına açılır. Bir kısmı lümenine açılmaz. Safra kanallarının embriyonik gelişimi sırasında oluşur.

Safra salınımı:

- Safra kesesi safrayı depo eder, suyunu ve inorganik kısımlarını absorbe ederek yoğunlaştırır, gerekli olduğunda sindirim kanalına boşaltır.
- Safra salınımını başlatan hormon ince bağırsaklarda bulunan enteroendokrin hücrelerden salgılanan kolesistokinin, gastrin, motilin gibi hormonlardır.
- Kolesistokinin çift yönlü etkilidir; safra kesesi duvarındaki düz kasların kasılmasını, Oddi sfinkterindeki düz kasın gevşemesini sağlar ve safra boşaltılır.
- Kolesistokinin'in salgılanması ise ince bağırsaktaki besinsel yağların varlığıyla uyarılır.

Pankreas

- Retroperitoneal bir organdır. Baş-Gövde-Kuyruk kısımları vardır. Baş duodenuma bağ dokusuyla tutunur. Kuyruk dalağın hilusuna uzanır.
- Wirsung kanalı bez boyunca uzanır → Hepatopankreatik ampulladan (Ampulla Vater) Duodenuma boşalır.

↓

- Buraya safra kanalı da açılır.

↓

- Hepatopankreatik sfinkter Oddi sfinkteri adını alır.
- Bezin çevresinde gevşek BD kapsül organ içinde septalar yaparak lob ve lobüllere ayırır. Parankim dokusu ekzokrin ve endokrin salgı yapan hücreler içerir. Ekzokrin pankreasta hücreler asinüs çevresinde dizilidir. Enzimlerin öncü maddeleri sentezlenir, depolanır ve boşaltım kanalı ile ince bağırsağa salınır. Endokrin pankreası Langerhans hücre adacıkları oluşturur. Çeşitli hücreler hormonları sentezler. depolar ve kana salgıyı kana verir.

Ekzokrin pankreas

- Seröz bir bezdir.
- Pankreas tarafından salgılanan sindirim enzimlerinin prekürsörlerini üretir.
- Asinüsten çıkan ilk kanal → İnterkalar kanal
- Asinüs içinde başlar → Sentroasiner hücreler olarak adlandırılır.
- Asiner hücreler zimojen granüller ile karakterizedir.
- İnaktif durumdaki çeşitli sindirim enzimlerini içerirler

- Proteolitik endopeptidazlar; Tripsinojen, Kimotripsinojen
- Proteolitik ekzopeptidazlar; Prokarboksipeptidaz, Proaminopeptidaz
- Amilolitik enzimler; α -amilaz
- Lipazlar
- Nükleolitik enzimler; Deoksiribonükleaz, Ribonükleaz.

Enzimler ince bağırsak lümenine ulaşınca aktifleşir. İlk olarak bağırsak lümeninde glikokalikste enterokinaz \rightarrow Tripsinojeni \rightarrow tripsine çevirir \rightarrow Diğer enzim dönüşümlerini katalizler.

- Pankreasta çizgili kanal yoktur.
- İnterkalar kanal hücrelerinden kanala \rightarrow HCO_3 , Na^+ , H_2O sekresyonu olur.

↓

- interlobuler kanallara drene olur. İnterlobuler kanal prizmatik epitelle döşeli enteroendokrin ve Goblet hc'leri görülebilir.

↓

- Ana pankreatik kanala drene olur Wirsung kanalı duodenuma drene olur.
- Ekzokrin sekresyon hormonal ve nöral kontrol altındadır.
- Duodenumdaki enteroendokrin hücrelerden salınan Sekretin ve Kolesistokinin başlıca düzenleyici enzimlerdir.
- Asidik kimüs mideden duodenuma girince sekretin ve CCK Salınır. Sekretin HCO_3^- içeriği yüksek sıvı salgılar. CCK zimogen granüller salgılar.
- Pankreas otonom SS kontrolü altındadır.
- Parasempatik uyarı asiner ve sentroasiner hc aktivitesini artırır.

Asinerhücreler

- sindirim enzimleri salgılar
- kolesistokinin ile uyarılır

Sentroasinerhücreler

- bikarbonat salgılar
- sekretin ile uyarılır

Endokrin Pankreas

- Langerhans adacıkları 1-3 milyon arasındadır, pankreas hacminin %1-2'sini oluşturur.
- En çok kuyrukta bulunur. Adacığın endokrin hücreleri HE boyaması ile ayırt edilemez.

Mallory Azan boyaması sonrası

- A(alfa) hc kırmızı
- B(beta)hc turuncu-kahverengi
- D(delta) hc mavi olarak gözlenir.

B hc leri dışındaki hücreler GI mukozanın enteroendokrin hc lerine karşılık gelir.

A (alfa); %15-20'lik bir hücre grubudur. Adacıkların periferinde yer alır. GLUKAGON salgılar

B (beta); Adacık hücrelerinin %70'ini oluşturur. Adacıkların merkezinde bulunur. İNSÜLİN salgılar.

D (delta); %5-10 civarında bulunur. Periferik yerleşimlidir. SOMATOSTATİN salgılar.

Küçük adacık hücreleri % 15'ini oluşturur.

- PP(F) \rightarrow pankreatit polipeptid
- Pankreas ve safra kesesini inhine eder.
- D-1 \rightarrow Vazoaktif intetinal peptid
- Glukagona benzer
- EC \rightarrow sekretin ,motilin supstans P
- Sekretin Pankreas sıvısına HCO_3 salınımını ve enzim sekresyonunu stimule eder.

- Motilin mide ve ince bağırsağın motilitesini artırır.
- Substans P nörotransmitter özelliği gösterir.

SİNDİRİM SİSTEMİ GELİŞİMİ

Bağırsak Kanalının Bölümleri

Embriyonun baş-kuyruk-lateral yönlerde katlanması ile endodermle döşeli vitellüs kesesi boşluğunun bir bölümü primitif bağırsağı oluşturur.

Kesenin diğer iki parçası;

- Allantois
- Vitellus kesesi ekstra embriyonik olarak kalır

Primitif bağırsak

4 bölgeye ayrılır

- **Faringeal Bağırsak (Yutak Bölümü):** Orofaringeal membran ile solunum divertikülü (bukkofaringeal membran ile trakea divertikülü) arasındadır.
- **Ön Bağırsak:** Farinksin kaudalinden (trakea divertikülünden) Karaciğer tomurcuğuna uzanan kısımdır.
- **Orta Bağırsak:** KC divertikülünden 2/3 transver kolon arasında bulunur.
- **Son Bağırsak:** 1/3 transvers kolon ile kloaka membranı arasında yer alır.

- GIS'in iç yüzünü kaplayan epitel
- Hepatositler
- Pankreasın ekzokrin ve endokrin hücreleri (parankim) **Endodermden gelişir**

- Bezlerin stroması (bağ dokusu)
- Bağırsak duvarının kas ve bağ dokuları, peritoneal Bileşenleri **Visseral (splanknik) mezodermden gelişir**

Mezenterler

Intraembriyonik boşluğu döşeyen lateral plak mezoderminin pariyetal tabaka hücreleri → mezotel hücrelerine döner

- Periton
- Plevra

- Perikardın } → pariyetal tabakasını oluşturur.
- Benzer şekilde visseral tabakadan da yukarıdaki seröz zarların visseral tabakaları

oluşur.

- Visseral ve pariyetal tabakalar bağırsakları vücut arka duvarından periton boşluğu içine doğru asan → **Dorsal Mezenter** olarak devam eder.

Dorsal mezenter; Özofagusun kaudal sınırından Son bağırsağın birtimine kadar kesintisiz uzanır.

Ventral mezenter; Özofagusun kaudalinden Duodenumun üst parçası arasında yer alır.

Mezenterler arasından organlara giden kan damarları, sinirler ve lenfatiklerin bulunduğu iki kat peritondan oluşur. 5. hf da

- Ön bağırsağın kaudal parçası
- Orta bağırsak
- Son bağırsağın önemli parçası → karın arka duvarına özofagusun alt ucundan son bağırsağın kloakal bölgesine uzanan → Dorsal Mezenter ile asılıdır.

Dorsal mezenter

- Mide bölgesinde → dorsal mezogastrium (Omentum Majus)
- Duodenum düzeyinde → dorsal mezoduodenum
- Jejunal ve ileal halkaların dorsal mezanterine → mezenter proper
- Kolon bölgesinde → dorsal mezokolon denir

Ventral Mezenter → septum transversumdan gelişmiştir.

- Özofagusun terminal parçası
- Mide
- Duodenumun üst kısmında ventral bölgede mevcuttur

KC'in septum transversum mezenşimi içine doğru büyümesiyle ventral mezenter ikiye bölünür

- Özofagusun alt kısmı, mide ve duodenumun üst kısmından KC'e doğru uzanan → **Küçük Omentum**
- KC'den karın ön duvarına uzanan → **Falsiform Ligament** oluşur.

Ön Bağırsak'tan Gelişen Yapılar

- Özofagus
- Mide
- Mide mezenterleri
- Duodenum
- KC
- Safra Kesesi
- Pankreas

Özofagus

4.hf da faringeal bağırsakla ön bağırsağın birleşim yerinin ventralinde → solunum divertikülü belirir.

Trakeoözofageal septum ile trakea ön bağırsaktan ayrılmaya başlar.

Böylece ön bağırsak

- Ventralde → respiratuvar primordiyum
- Dorsalde → özofagusu oluşturacak iki parçaya ayrılır.
- Özofagusun boyu kalp ve Akciğerler aşağı indikçe uzar.
- Çevresinde splanknik mezenşim kas dokusu oluşturur.
 - 2/3 üst çizgili kas (N.Vagus)
 - 1/3 alt düz kas (splanknik plexus innerve eder)
- Organın epiteli önce hızla çoğalır → lümen kapanır → embriyonal hayatın sonunda lümen yeniden açılır.

Mide

- 4.hf da t p biçimli  n bağırsak hafifçe genişler primordiyal midenin yerini belirler.
- Mide genişler ventro dorsal büyür. Midenin büyük kurvaturunu sınırlar.

Midenin Dönme Hareketi

Uzun eksenini boyunca saat yönünde 90° dönmeye başlar.

- Bunun sonucunda
 - Ventral kenar (küçük kurvatur) → sağa doğru ilerler.
 - Dorsal kenar (büyük Kurvat r) → sola doğru hareket eder.
- Böylece başlangıçta
 - midenin sol tarafını innerve eden sol N.Vagus →  n duvarı
 - midenin sağ tarafını innerve eden sağ N.Vagus → arka duvarı innerve etmeye başlar.
- Dönüş sırasında midenin orijinal arka duvarı  n duvardan hızlı büyür. Bu olay büyük ve küçük kurvaturlerin oluşumuyla sonuçlanır.

 n-Arka (antero-posterior) eksen boyunca dönme

- Başlangıçta orta hatta yer alan midenin sefalik ve kaudal uçları



-  n-arka eksen etrafında dönme ile
 - Kraniyal (kardiyak parça) → sola aşağı
 - Kaudal (pilorik parça) → sağa yukarı konuma ilerler

Mide Mezenterleri

- Mide karın arka duvarına → dorsal mezogastrium
-  n duvarına → ventral mezogastrium ile tutunur.
- Dönme hareketi ve oransız büyüme sonrası
 - Dorsal mezogastrium → sola doğru çekilir.



- Midenin arkasında omental bursa (küçük periton kesesi) denilen boşluk meydana gelir.
- Ventral mezogastrium → sağa doğru çekilir.
- Bu süreç devam ederken gelişimin 5. hf da dorsal mezogastriumun iki yaprağı arasında mezodermal proliferasyon şeklinde



- DALAK primordiyumu belirir.
- Devam eden mide rotasyonu ile dorsal mezogastriumuzar.
- Dalakla dorsal hat arasında kalan mezogastrium kısmı sola kayar karın arka duvarı peritonuna karışır.
- Dalak intraperitoneal pozisyonunu sürdürür.
- Bu durumda pankreasında retroperitoneal nihai durumu belirlenir.

Midenin  n-arka rotasyonu sonucunda dorsal mezogastrium aşağı doğru balonlaşır.



Transvers kolon ve ince bağırsak segmentlerinin üzerine sarkar.

↓

Kese oluşturur.

↓

Omuntum major denir. Yapraklar kaynaşır.

Küçük omentum ve falsiform ligament

↓

- Septum transversum mezoderminden köken alan ventral mezogastriyumdan gelişir.
- KC kordonları septum içine büyüdükçe incelerek
 - KC peritonunu
 - KC'den karın ön duvarına uzanan falsiform ligamanı
 - KC'den mide ve duodenumun proksimaline uzanan küçük omentumu oluşturur.
- Küçük omentum duodenumla KC'i birbirine bağlayankenarında
 - Koledok kanalı
 - Portal ven
 - Hepatik arter POTRAL TRIAD yer alır.

Duodenum

- Ön bağırsağın terminal parçası ve Orta bağırsağın sefalik parçası birlikte oluştururlar.
 - Birleşim yeri KC tomurcuğunu distalindedir.
 - Mide rotasyon yaptıkça duodenum C harfi şeklinde halka halini alır. Sağa döner.
- ↓
- Duodenum ve pankreas başı karın arka duvarına yaslanır.
- ↓
- Pankreas tamamen retroperitoneal iken midenin pilor komşuluğu dışında duodenum retroperitonealdir.
 - Ön Bağırsak → çölyak arter
 - Orta bağırsak → superiyor mezenterik arter ile beslendiğinden duodenum dolaşımı da bu iki arter dallarından sağlanır.

Karaciğer

- KC taslağı 3. hf da ön bağırsağın distal ucunda endodermal çıkıntı olarak belirir → Hepatik divertikül (KC tomurcuğu)
- Hepatik divertikül → septum transversum içine doğru büyür.
- Prolifere olan endodermal hc ler
 - Hepatik kordonları ve
 - Safra kanalının intrahepatik kısmını döşeyen epiteli yapar.
- Hepatik kordonlar vitellin ve umbikal venlerle karışır → Hepatik sinüzoidler mg
 - KC'in hematopoietik dokusu
 - Fibröz doku
 - Kupffer hc leri → Septum transversumdaki mezenşimden gelişir.
- KC büyüdükçe septum transversum mezodermi membranöz hal alır.
 - Küçük omentum ve
 - Falsiform ligamenti oluşturur. → Bu iki ligament ventral mezogastriyumu yaparlar.

Safra kesesi

- Karaciğerin septum transversum içine doğru büyümesi sırasında → hepatik divertikül ile ön

bağırsak (duodenum) arasında bağlantısı daralarak → safra kanalını oluşturur.

- Safra kanalından kaynaklanan ventral bir çıkıntı → safra kesesi ve sistik kanalı oluşturur.

Pankreas

- Duodenumun iç yüzündeki endodermden gelişir.
 - Dorsal pankreas tomurcuğu dorsal mezenter içine gelişir.
 - Ventral pankreas tomurcuğu ventral mezenter içine gelişir. Koledok kanalının yakınındadır.
- Duodenumun büyümesi ve dönme hareketi (C şeklini alırken) ventral pankreas tomurcuğunu dorsal tomurcuğa yaklaştırır.
- Her ikisinin parankim ve kanal sistemleri kaynaşır.
 - Ventral tomurcuktan unsinat çıkıntı ve pankreas başının bir bölümü
 - Dorsal tomurcuktan bezin geri kalan kısmı gelişir.
- Önce endodermal kaynaklı tübülüsler oluşur. Uçlarında ekzokrin salgı yapan son kısımlar gelişir.
- Ekzokrin son kısım aralarında 10.hf da endokrin salgı yapan endodermal orjinli hücre grupları gelişir.
- Gelişen bezin bağ dokusu kılıf ve bölmeleri splanknik mezodemden gelişir.
- Dorsal ve ventral kaynaştığında ana boşaltma kanalı (Wirsung) ventralinkiyle beraber duodenuma açılırken
 - Dorsalin önceden duodenuma açıldığı kanal gerilemez
 - Aksesuar kanal (Santorini kanalı) olarak açık kalabilir.

Orta Bağırsak

- 5 hf.lık embriyonda orta bağırsak → mezenter ile karın duvarına asılıdır. Vitellin kanal aracılığıyla vitellüs kesesi ile ilişkilidir.
- Orta bağırsak koledok kanalının duodenuma açıldığı yerden başlar
- ↓
- Transvers kolonun 2/3 proksimal ve 1/3 distal parçalarının birleşim yerine kadar sürer.
- Abdominal aorta
 - Çölyak arter → ön bağırsak
 - Superiyor mezenterik arter → orta bağırsak
 - İnferyor mezenterik arter → son bağırsak kısımlarını besler.
- Orta bağırsağın ve mezenterlerin hızla uzaması sonucu primer bağırsak halkası oluşur.
- Sefalik ve Kaudal uçların birleşim yeri vitellüs kesesi sapı → vitellin kanal ile devam eder.
- Sefalik Kol
 - Duodenumun distal parçası
 - Jejunum
 - İleumun bir kısmı gelişir.
- Kaudal Kol
 - Distal ileum
 - Çekum
 - Appendiks
 - Çıkan kolon
 - Transver kolon 2/3 proksimal parçası gelişir.

Fizyolojik umblikal herni

- 6.hf başında olur. 6. hf da göbek kordonu içine giren bağırsaklar 10. Hf ya kadar burada kalır. 10.hf da geri dönerler.

Göbek fıtığı oluşma nedeni

- Hızla büyüyen bağırsaklar için karında yeterince yer olmamasıdır.
- Karın boşluğunun yeterli gelmeme nedeni; Relatif olarak KC ve iki böbreğin bu sırada büyüme periyodunda olmasıdır.
- Herniasyon sırasında ince bağırsaklar kıvrıntılı hal alır, çekum oluşur. Rotasyonun ilk 90 derecesi herniasyon sırasında olurken arta kalan 180 derecelik dönüş 3. ayda barsaklar karın içine geri dönmeleri sırasında gerçekleşir.

Orta Bağırsağın Rotasyonu

- Göbek kordonunun içindeyken orta bağırsak a. Mezenterika sup. etrafında saat yönünün tersine 90o dönüş yapar.

Böylece

- Kraniyal uç sağa
- Kaudal uç sola gelir. Bu rotasyon sırasında jejunum ve ileum kıvrımları belirir.

Karın Boşluğuna geri Dönüş:

- 10. hf dan itibaren geri dönerler→ Burada KC ve böbreğin küçülmesi ve karın boşluğunun genişlemesi önemlidir.
- İnce bağırsaklar kraniyal uçtan başlayarak → a. Mezenterika sup.un arkasından geçer, karın boşluğunun sol tarafına yerleşir.
- Kalın bağırsak kıvrımları karın sağ tarafında yer alırlar.
- Kalın bağırsaklar da karna geri döndüğünde → 180° dönüş yapmış olur.
- Toplamda saatin ters yönünde → 270° dönüş yapılmış olur.
- 6. hf da primitif bağırsak halkasının kaudalinde çekal tomurcuk belirir → distal ucunda→ primitif appendiks denilen divertikül belirir.

Son Bağırsak

Son bağırsaktan gelişenler

- Transvers kolonun 1/3 distal ucu
- İnen kolon
- Sigmoid
- Rektum
- Anal kanalın üst kısımları

Son bağırsak endodermi

- Mesane
- Üretra mukozasını oluşturur.
- Tüm bu yapılar a. Mezenterika inferiyor ile beslenir.
- Son bağırsağın
 - terminal parçası→ kloakanın posteriyoruna (primitif kolorektal kanala)
 - Allantois→ kloakanın anteriyoruna (primitif ürorektal sinüs'e) açılır.
- Kloakanın
 - ventral sınırı yüzey ektodermiyle
 - içi endoderme döşeli bir boşluktur.
- Endoderm/ektoderm sınırında kloakal membran vardır.
- Allantois ve son bağırsak birbirinden ürorektal septumla ayrılır→ mezenşim kökenlidir.
- 7. hf da kloakal membran yırtılır.
 - Arkada son bağırsak için anal açıklık
 - Önde ürogenital sinüs için ventral bir açıklık mg.

- Arada ürorektal septumun ucu perineal cismi mg.
- Anal kanalın
 - Üst 2/3 parçası son bağırsak endoderminden
 - Alt 1/3 parçası proktodeumun çevresindeki ektodermden gelişir.