

# DFM 1 Avsnitt 3: Matsmältningsorganens makro- och mikroanatomi

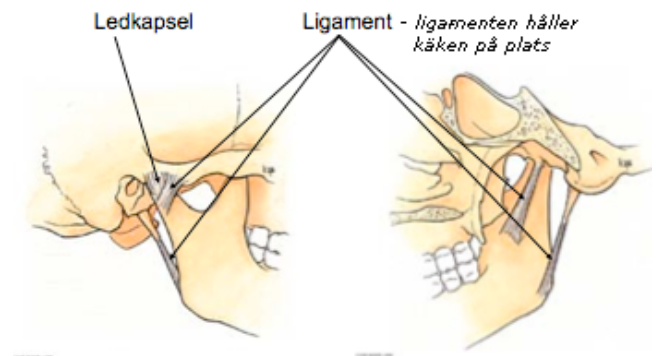
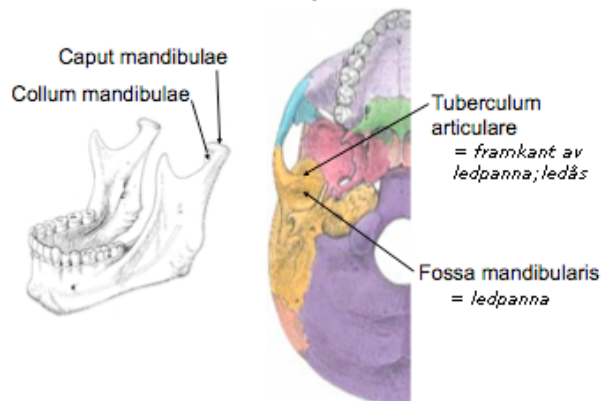
Av Sihan Wang, Läkarprogrammet T1 HT08

## MATSMÄLTNINGSORGANENS MAKROANATOMI

*Kunna:*

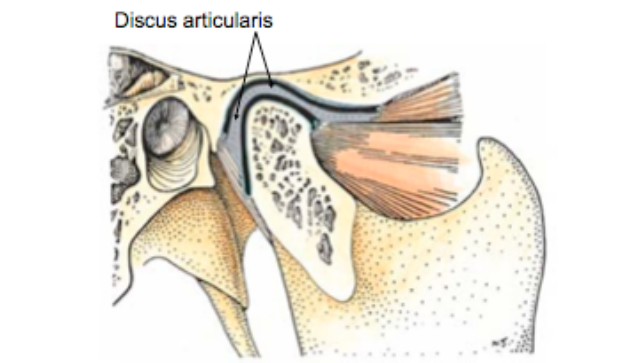
**Redogöra för käkledens och tuggmuskulaturens principiella uppbyggnad och funktion (S2)**

### Käkled - Articulatio temporomandibularis



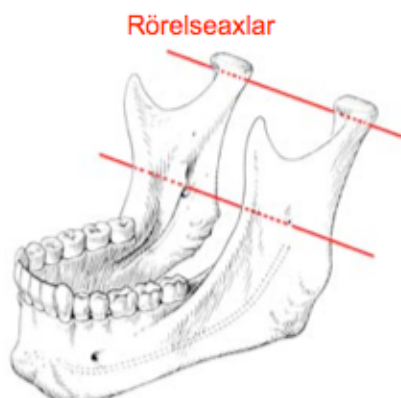
### *Discus articularis*

- Stor broskskiva – fibröst brosk
- Separerar käkled i två delar
- Viktig för hur käken kan röra sig
- Saknar blodkärl och nerver
- Stabiliserar ledhuvud i förhållande till ledpanna
- Tryckavlastare



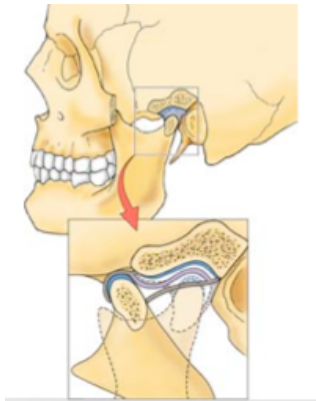
### *Käkledskapsel*

- Omsluter leden och ser till att ledvätska hålls kvar
- Motverkar mediala, laterala och inferiora krafter
- Proprioreceptiv feed back



### *Käkledens rörelser*

- Käkleden har två rörelseaxlar
- Den första gör att leden kan gå upp några mm.
- Den andra gör att käken kan gå framåt



### Käkledsluxation

När ledhuvud har hoppat ur sin plats.

Musklerna försöker då trycka käkleden uppåt men den sitter fast.

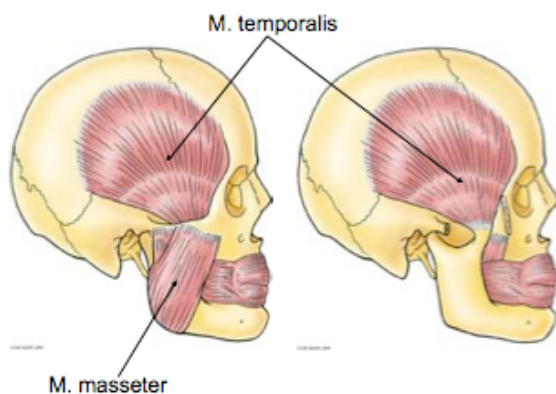
Botemedel: Trycka tillbaka käken med kraft mot molarena i nedåt-bakåt riktning medan personen i fråga gapar

Underkäkens rörelser:

Protraktion – skjuta framåt

Retraktion – dra bakåt

### Tuggmuskler



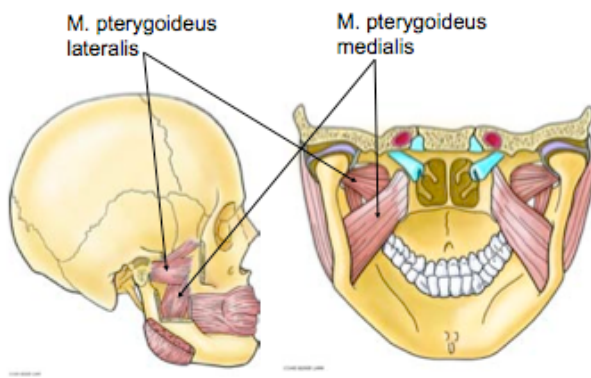
### *M. masseter*

- muskelfibrer riktade rakt fram
- underbett (dra käkled fram)

### *M. temporalis*

- muskelfibrer riktade bakåt
- drar underkäken bakåt

→ Dessa muskler stänger munnen



Minnesregel: ”lateralis till leden”

### *M. ptergoideus medialis*

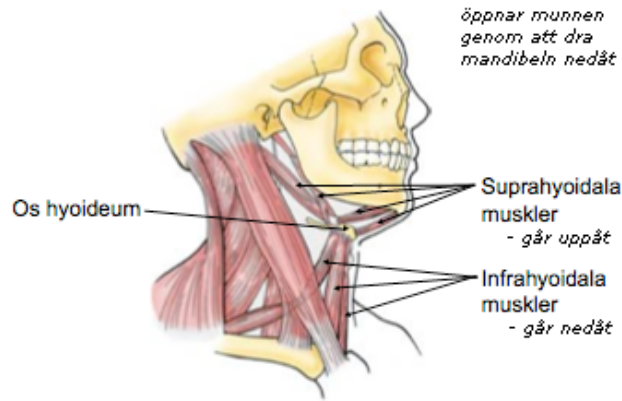
→ stänger munnen

### *M. ptergoideus lateralis*

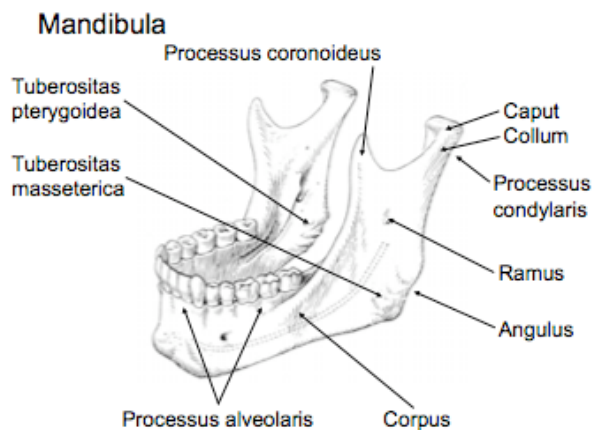
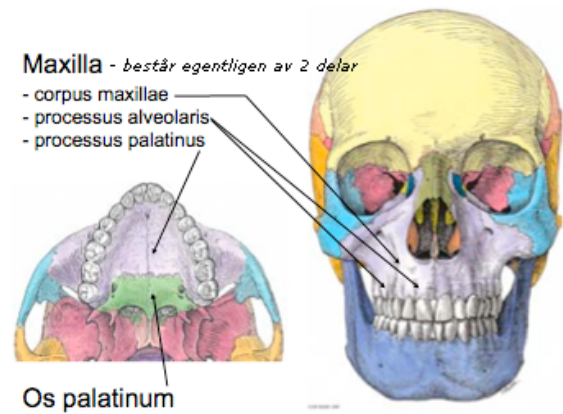
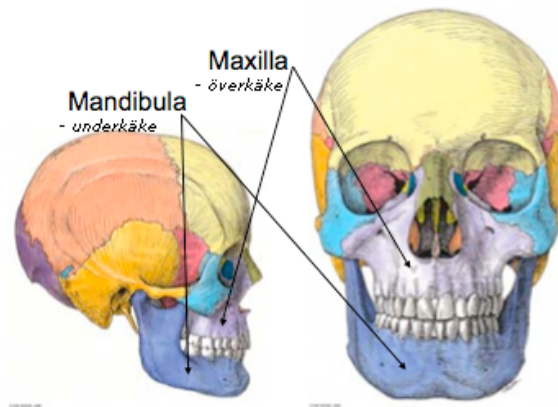
→ öppnar munnen

Kontraktion → sidorörelse, mangling av maten

## Supra- och infrahyoidala muskler



## Beskriva munhålans uppbyggnad och begränsningar (inklusive tänderna) (S2)



*Ramus* – grenen har utskott

Fram: *processus coronoideus*

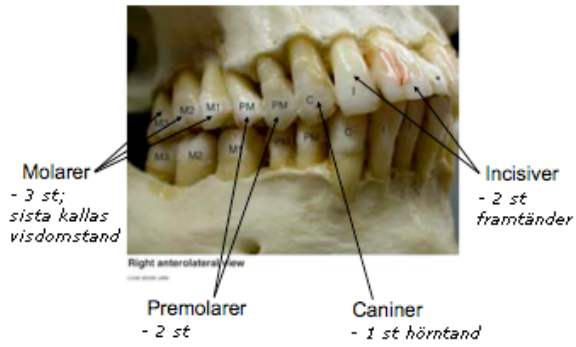
Bak: *processus condylaris*

Ledhuvud och ledhals:

*Caput* – ledyta

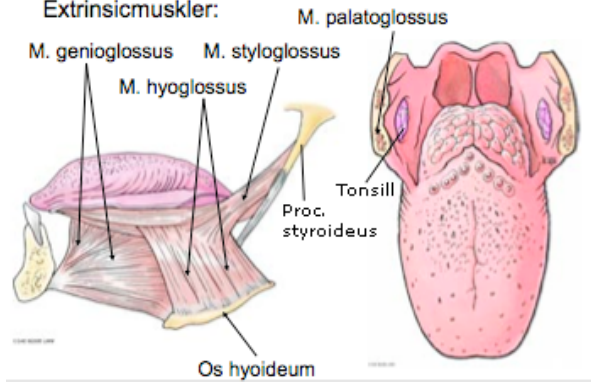
*Collum* – liten hals

**Tänder - totalt 32 st**



**Tungan - Lingua**

**Extrinsicmuskler:**



Tungan har mycket muskler.  
I stängd position är munhålan i princip fylld med tungan.

*Extrinsicmuskler*

→ gör att tungan kan röra sig upp, ner, fram, bak m.m.

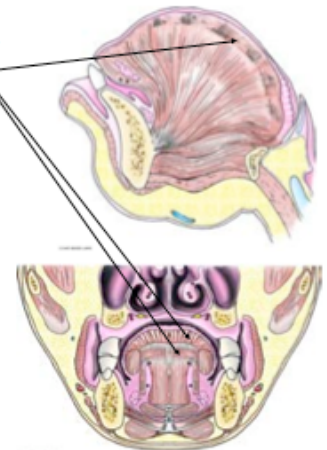
*Intrinsicmuskler*

→ finns i själva tungan och ändrar tungans form

**Tungan - Lingua**

**Intrinsicmuskler:**

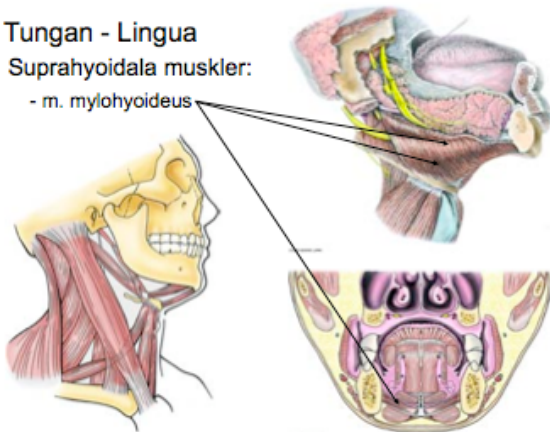
- longitudinella
- vertikala
- transversella



**Tungan - Lingua**

**Suprahyoidala muskler:**

- m. mylohyoideus

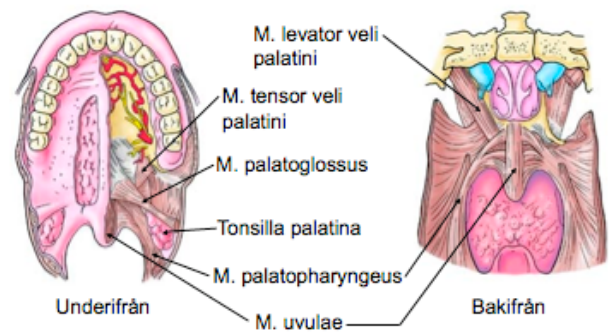
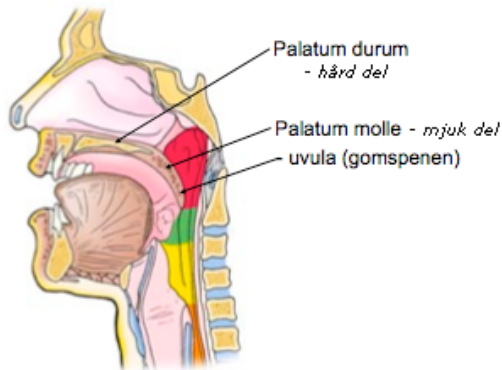


*Munhålsdiafragma*

→ muskelplatta i botten av munhålan



## Gommen - Palatum



Mjuka gommen uppbyggd av muskulatur och slemhinna.

*M. palatoglossus* – strålar in i tungan

*M. palatopharyngeus* – går till svalget

*Tonsilla palatina* – opereras ibland bort

*M. tensor veli palatini* – gör gommen styvare

*M. levator veli palatini* – drar gommen uppåt

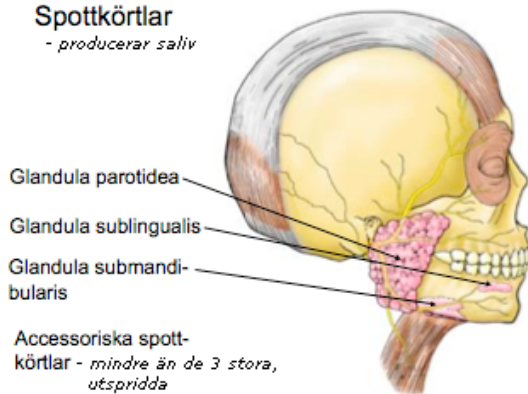
tensor = sträcka, spänna

levator = lyfta

## Redogöra för spottkörtlarnas lokalisation, mynningsställen och principiella innervation (S2)

### Spottkörtlar

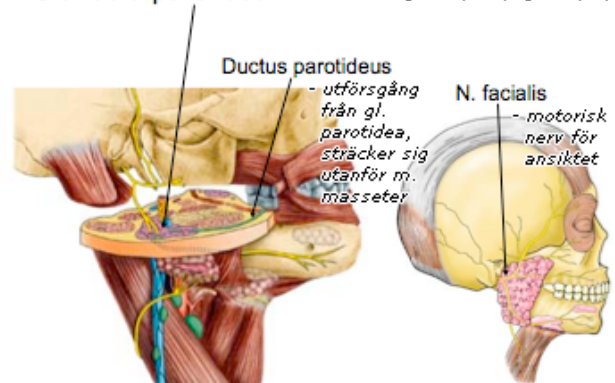
- producerar saliv



Glandula parotidea  
Glandula sublingualis  
Glandula submandibularis

Accessoriska spottkörtlar - mindre än de 3 stora, utspridda

### Glandula parotidea - innervation: glossopharyngeus (IX)



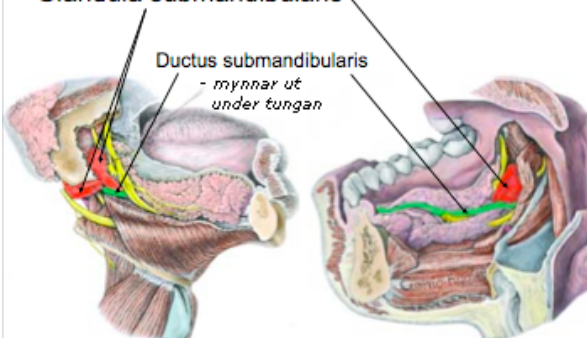
Ductus parotideus

- utförsång från gl. parotidea, sträcker sig utanför m. masseter

N. facialis

- motorisk nerv för ansiktet

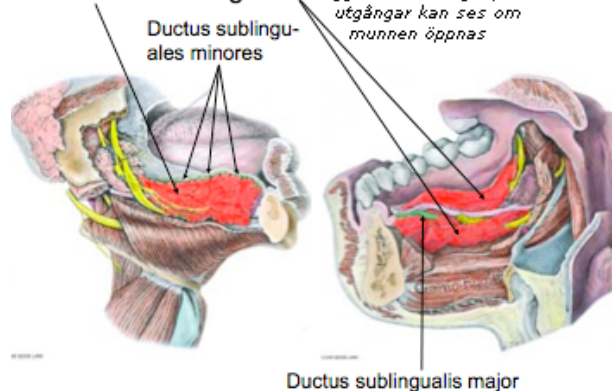
### Glandula submandibularis



Ductus submandibularis

- mynnar ut under tungan

### Glandula sublingualis - ligger under tungan, utgångar kan ses om munnen öppnas



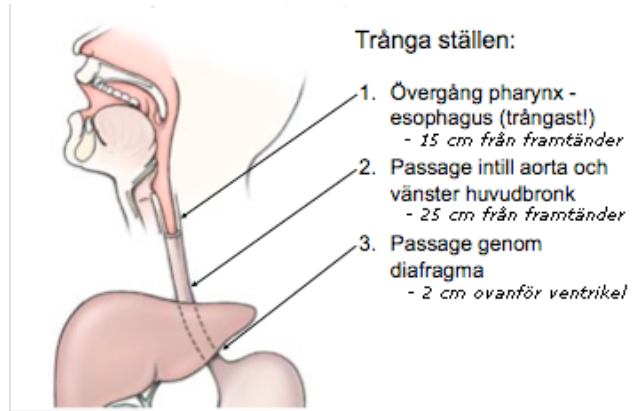
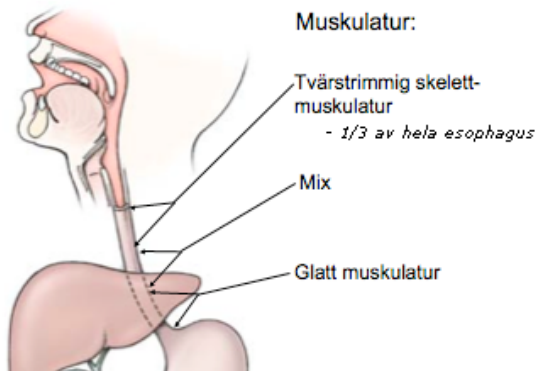
Ductus sublinguales minores

Ductus sublingualis major

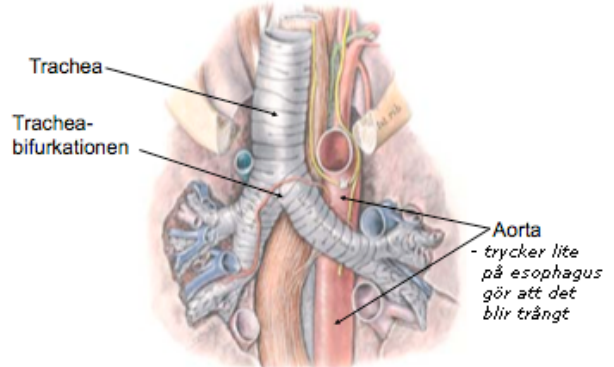
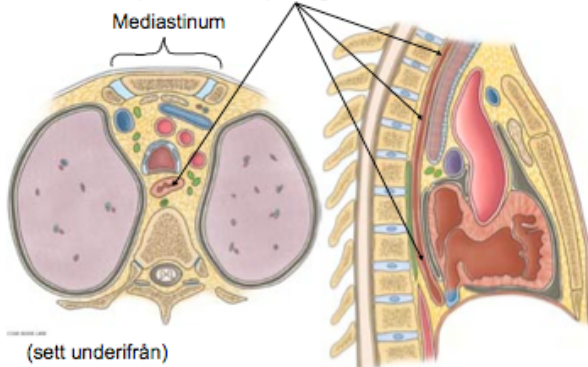
## Redogöra för matstrupens och den övre magmunnens principiella uppbyggnad, lokalisation och innervation (S2)

*Innervation:* Autonoma nervsystemet → N. vagus (X)

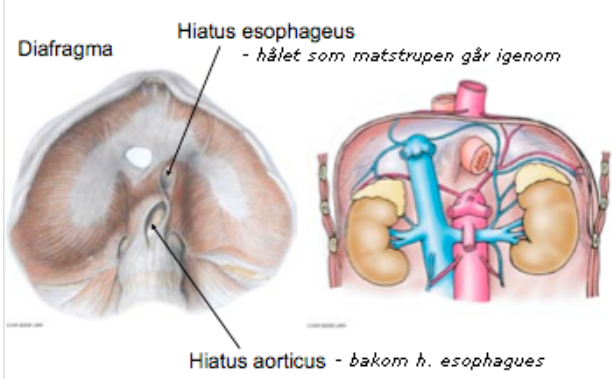
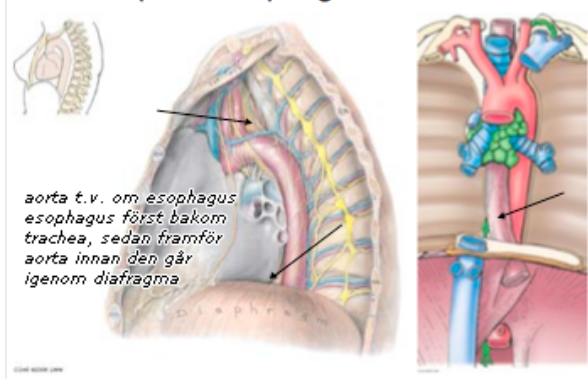
### Matstrupen - Esophagus



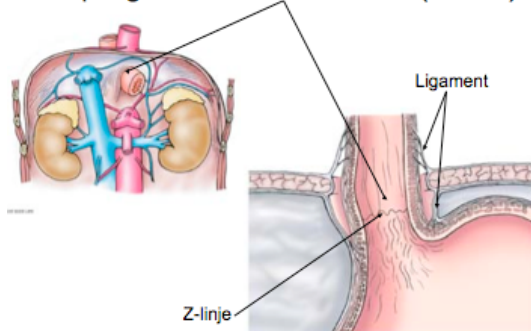
### Matstrupen - Esophagus - går bakom trachea



### Matstrupen - Esophagus



### Esophagus - intraabdominal del (≈ 1 cm)

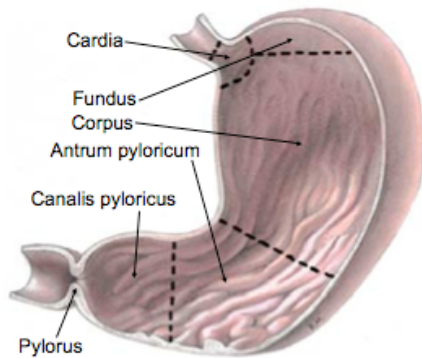


Luckert ligament förbinder med diafragma så att esophagus kan glida lite beroende på ventrikelns utfyllnad.

Z-linje – när esophagus går in i ventrikeln uppstår en skillnad i slemhinnan  
 → Ses tydligt hos friska men kan gå uppåt vid sjukdom

## Beskriva magsäckens delar samt principiella kärl- och nervförsörjning (S2)

### Gaster (ventriculus)

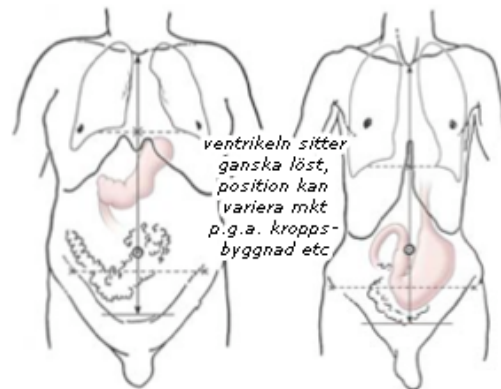
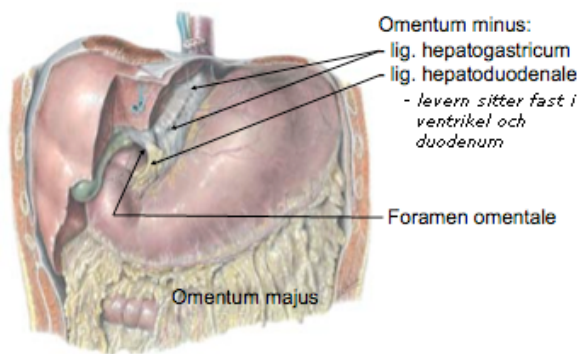


*Fundus* kan spänna ut mycket när man ätit

*Cardia* = övre magmun

*Pylorus* = nedre magmun

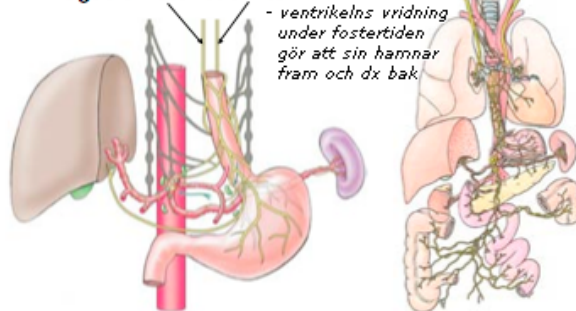
Stenos – förträngning i pylorus, ex. småbarn som ätit för mycket och kräks



### Matspjälkningsorganens innervation

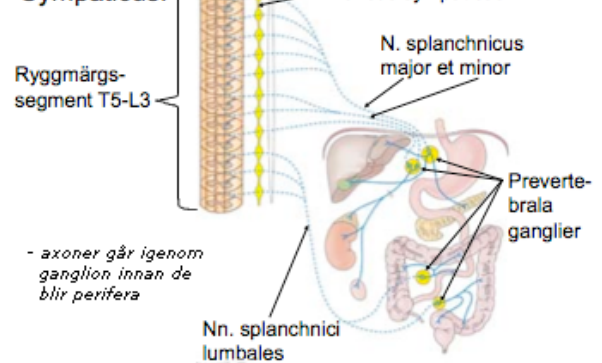
#### Parasympaticus:

N. vagus sinister et dexter

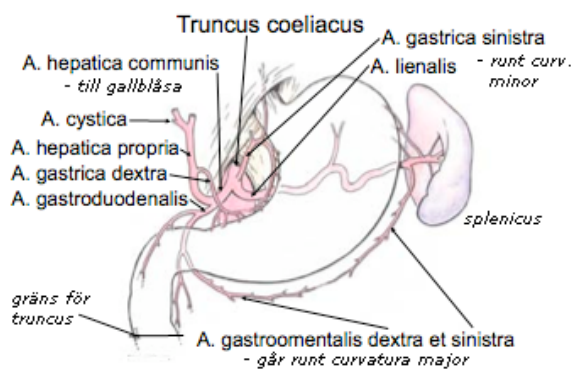


### Matspjälkningsorganens innervation

#### Sympaticus:



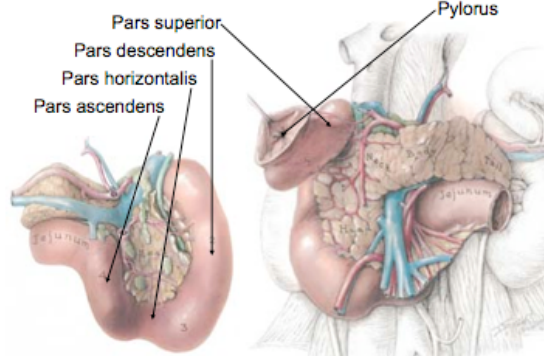
### Matspjälkningsorganens blodförsörjning





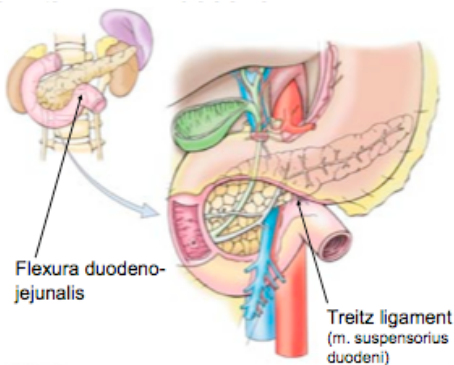
**Redogöra för tunntarmens olika delar, deras morfologiska karaktäristiska och principiella kärl- och nervförsörjning (S2)**

**Tunntarm - 1. Duodenum**



*Duodenum*

- Kortaste delen av tunntarmen
- Sista 2-3 cm helt intraperitonealt
- Hätskoformad



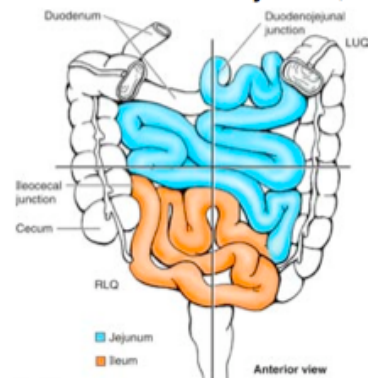
*Flexura duodenojejunalis*

- Böjning/vinkling
- Övergång till jejunum

*Treitz ligament*

- Håller flexuran på plats
- Strålar in i diafragma
- När muskeln spänns hålls passage öppet

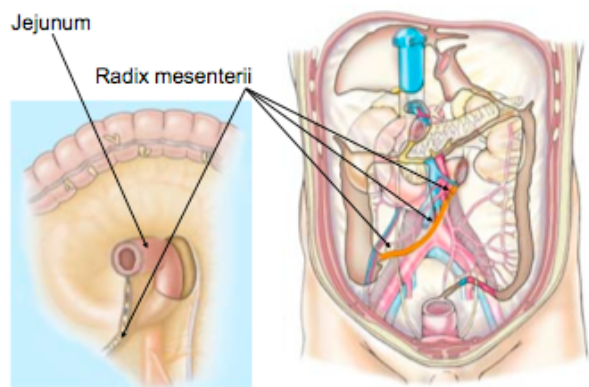
**Tunntarm - 2. Jejunum, ileum**



- 5-7 m lång
- Jejunum 2/5
- Ileum 3/5

- Längden beror på om personen i fråga är levande eller död – döda har längre tarm
- Flytande övergång mellan jejunum och ileum

- Intraperitoneala
- Upphängd i mesenterium  
→ radix mesenterii är roten (orange)

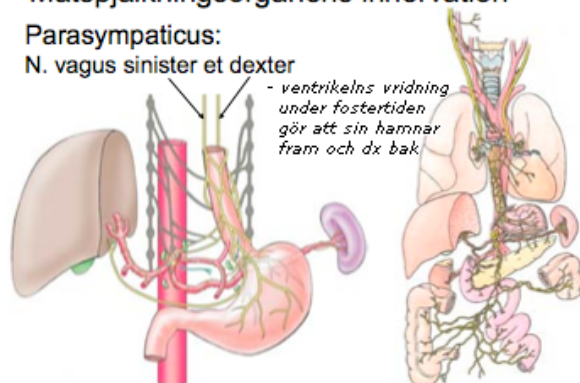




## Matspjälkningsorganens innervation

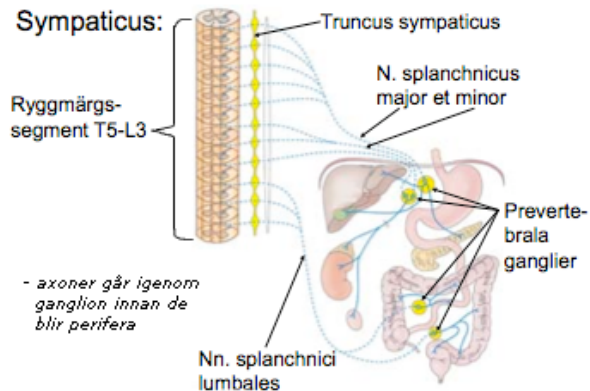
### Parasympaticus:

N. vagus sinister et dexter



## Matspjälkningsorganens innervation

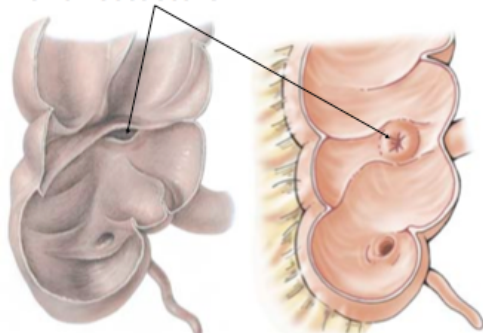
### Sympaticus:



## Blodförsörjning:

- *A. gastrica duodenalis* – duodenum
- *A. mesenterica superior* – jejunum och ileum, går i bågar (*A. marginalis coli*)

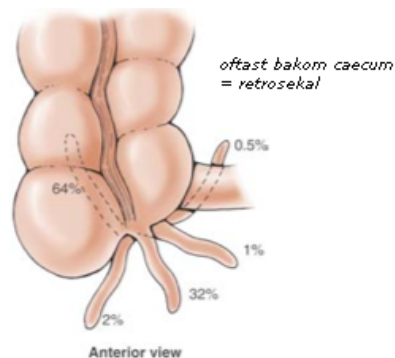
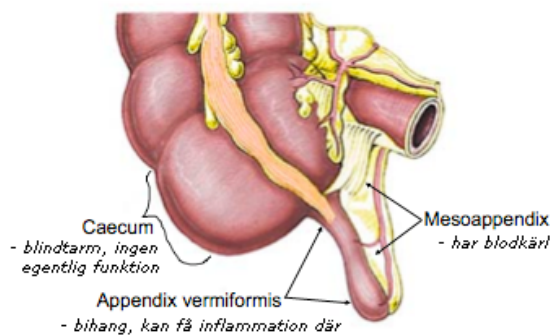
## Valva ileocaecalis



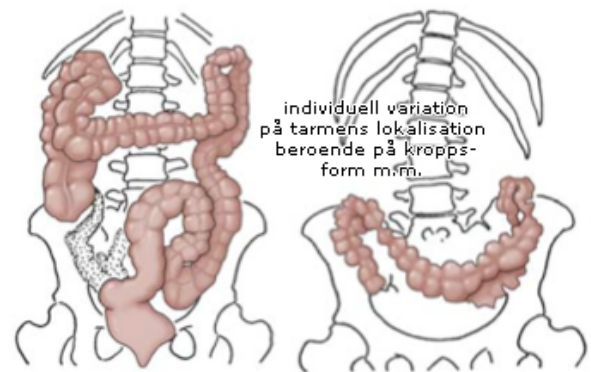
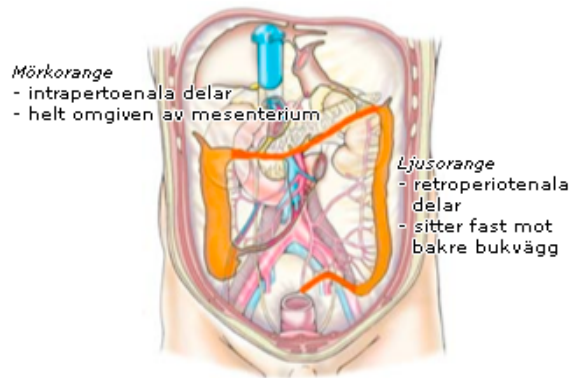
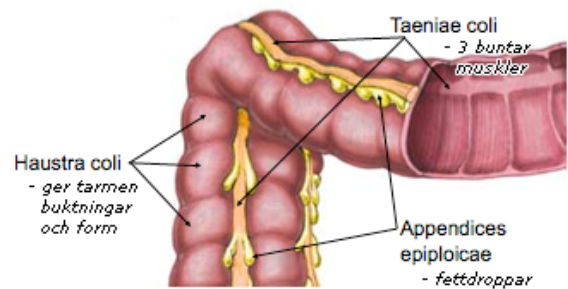
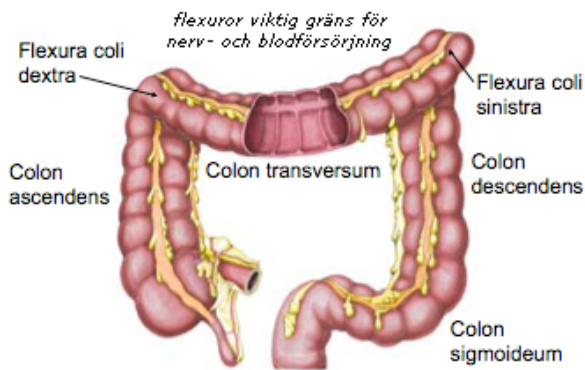
- Tunntarm övergår i tjocktarm
- Klaff vid öppningen som kan stoppa flödet helt och hållet
- På så sätt förhindras tjocktarmens bakterieflora att komma in i tunntarmen

## Redogöra för tjocktarmens olika delar, deras morfologiska karaktäristiska och principiella kärl- och nervförsörjning (S2)

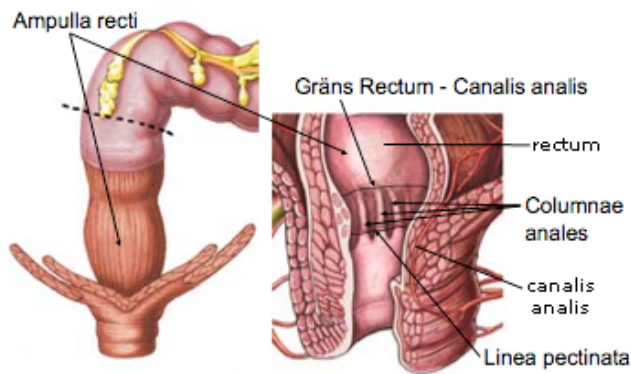
### Tjocktarm - 1. Caecum + appendix



## Tjocktarm - 2. Colon



## Tjocktarm - 3. Rectum, canalis analis



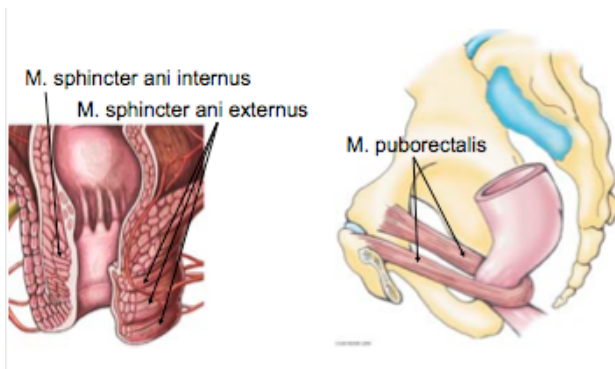
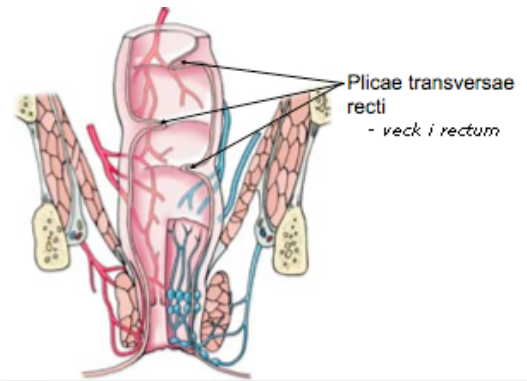
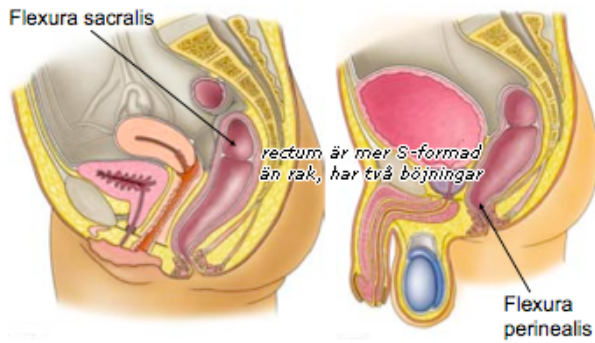
*Rectum* – kontinuerligt muskelskikt

*Kolumner* – riktmärke för gräns

*Linea pectinata* – gräns för blodförsörjning och innervation

- ovanför: autonoma NS, ej så känslig
- nedanför: lika smärtkänslig som huden

*Ampulla recti* – kan expandera för att hålla lite faeces



*M. sphincter ani internus*  
→ glatt muskulatur

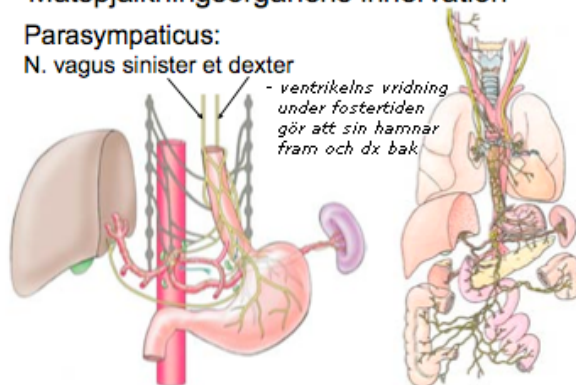
*M. sphincter ani externus*  
→ tvärstrimmig muskulatur

*M. puborectalis*  
→ viktigast för defecation  
→ från bäckenbotten, slinga som böjer till

### Matspjälkningsorganens innervation

Parasympaticus:

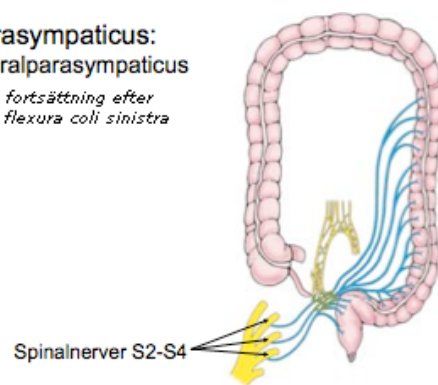
N. vagus sinister et dexter



Parasympaticus:

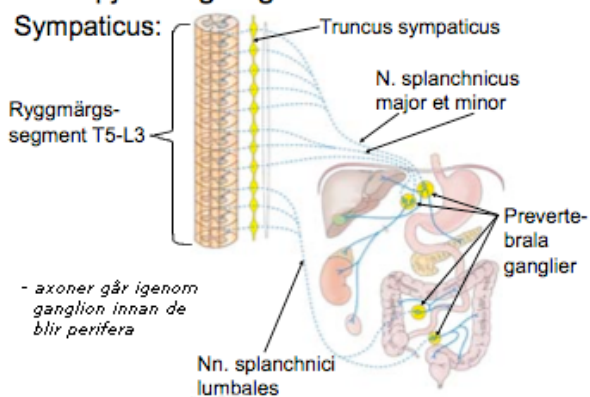
Sacralparasympaticus

- fortsättning efter flexura coli sinistra



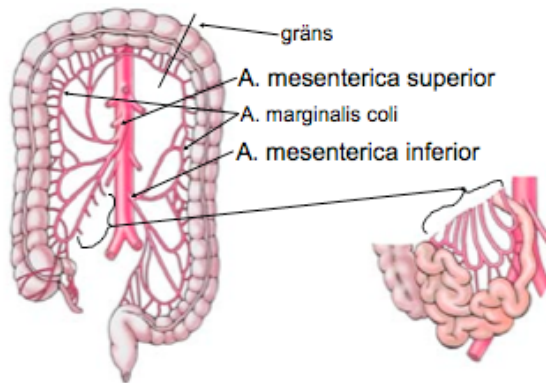
### Matspjälkningsorganens innervation

Sympaticus:



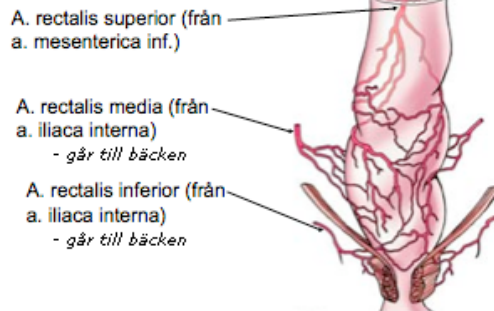


## Matspjälkningsorganens blodförsörjning



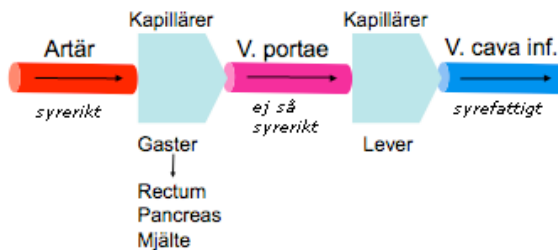
## Matspjälkningsorganens blodförsörjning

Rectum, canalis analis:



## Matspjälkningsorganens blodförsörjning

Vener: Portakretslopp!

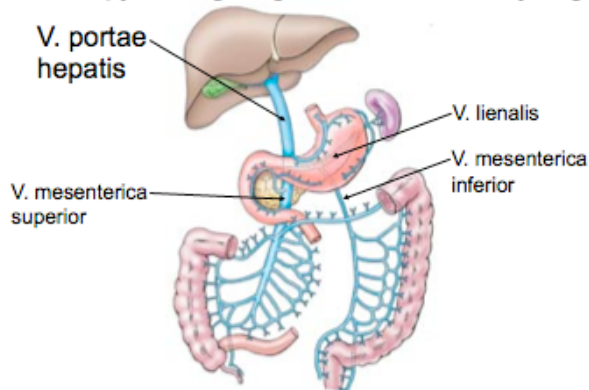


Kapillärbädd mynnar ut i v. portae (istället för en vanlig ven)

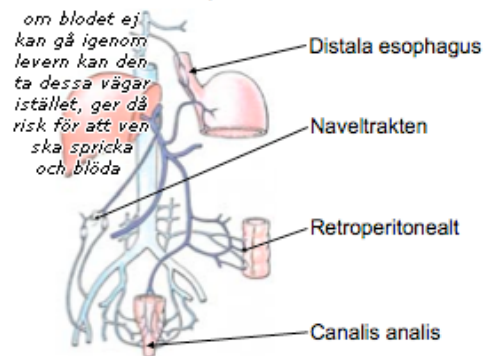
V. portae går igenom levern och sedan till hjärtat

I levern pågår rening av det blod som har tagits upp från mag- och tarmkanalen

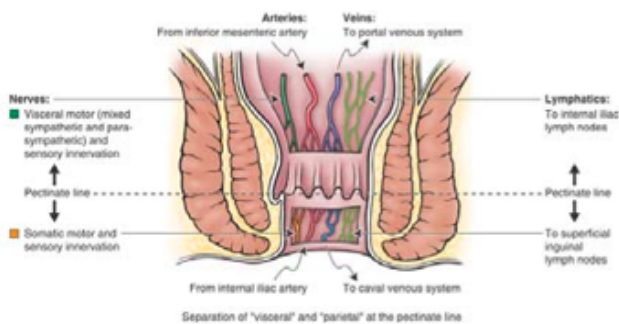
## Matspjälkningsorganens blodförsörjning



## Gränsområden: porto-cavala anastomoser



Canalis analis:



## Linea pectinata

Ovanför

- blodet går i små vener till v. portae
- autosomal NS innervation

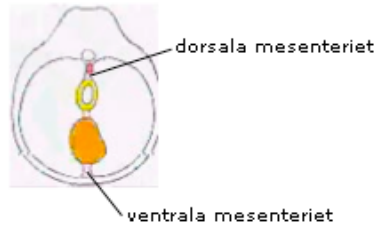
Nedanför

- normal artär-ven system
- somatisk sensorisk innervation

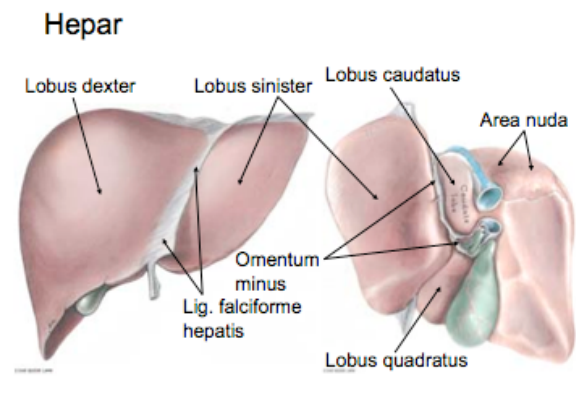
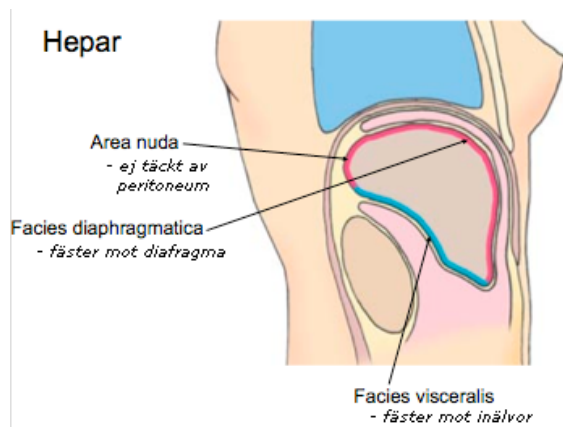


## Beskriva leverns uppbyggnad och kärlförsörjning (S2)

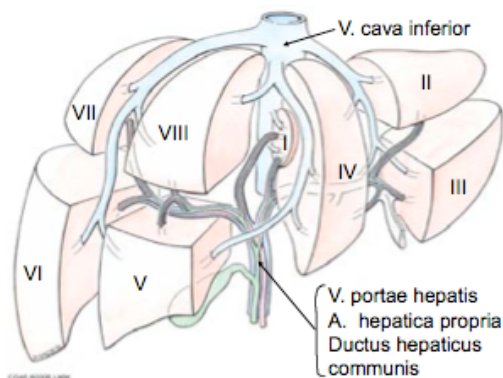
### Hepar



- Rotation under embryots utveckling gör att levern hamnar till höger
- Den är upphängd i den bakre bukväggen
- Tekniskt sett är levern retroperitoneal



### Hepar - segment



Portatriaden: går alltid i ett knippe i levern

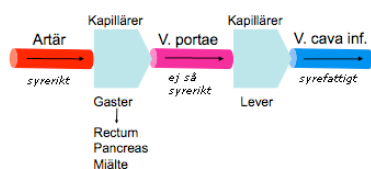
- *V. portae hepatis* – ven
- *A. hepatica propria* – artär
- *Ductus hepaticus communis* – galla

- Levern är indelad i 8 segment
- Varje segment är en funktionell enhet av levern med separat blodförsörjning
- Detta kan utnyttjas vid kirurgiska ingrepp

## Beskriva vena portae principella förlopp och funktionella betydelse (S2)

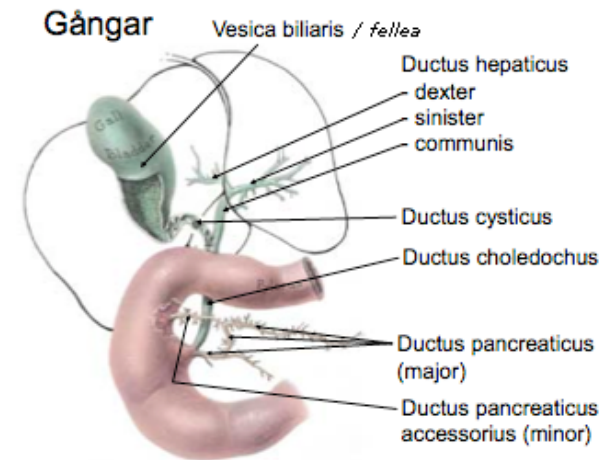
Matspjälkningsorganens blodförsörjning

Vener: Portakretslopp!



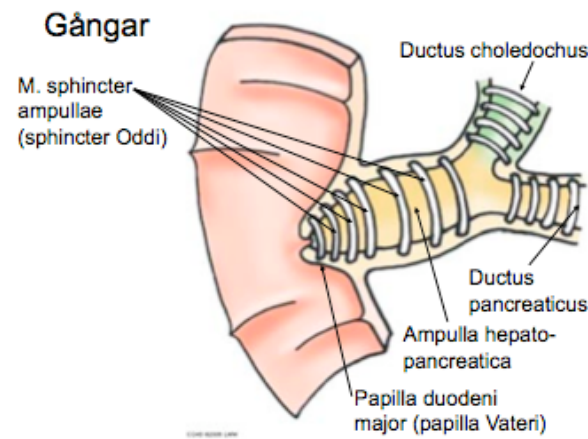
Kapillärer från mag- och tarmkanalens olika delar mynnar ut i v. portae som går igenom levern. I levern renas blodet och flödar ut genom v. cava inferior till hjärtat för att pumpas ut vidare i kroppen.

**Redogöra för gallblåsans och gallgångarnas lokalisation och tömningsställe i tunntarmen, samt dessa organs principiella kärlförsörjning (S2)**



*Pankreasgång*

En förbindelse bildas från övre till nedre del vilket blir *ductus pancreaticus major*. Eventuellt finns en utgång kvar från den övre delen vilket blir *ductus pancreaticus minor*. Utgångarna varierar hos olika personer.



*M. sphincter ampullae*

→ muskulatur som reglerar flödet (även pankreas och gallgång har sådana muskler)

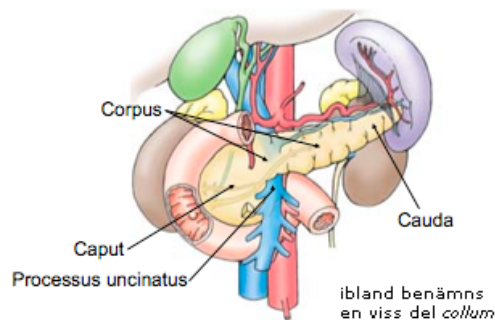
Ducti från gallblåsa och lever (*choledocus*) och pankreas (*pancreaticus*) går ihop och töms i papilla som är en upphöjning,

Blodförsörjning:

- *A. cystica*
  - ⇒ utskott från *A. hepatica propria*
  - ⇒ försörjer både gallblåsa och gallgångar

**Beskriva pankreas uppbyggnad, lokalisation, tömningsställe i tunntarmen samt dess principiella kärlförsörjning (S2)**

**Pancreas**



Tömning:

- *Ductus pancreaticus* – går ihop med ductus choledocus och ut via papilla duodeni major

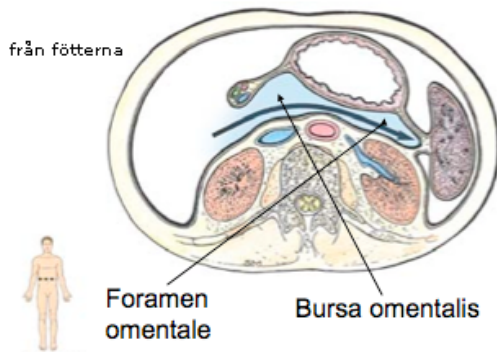
Blodförsörjning:

- *A. gastroduodenalis* – utskotter, pankreoduodenala artären (inf. och sup.)
- *A. lienalis* – sidoutskott till pankreas

Känna till:

## Principiell uppbyggnad och organisation av peritoneum och dess viktigare delar (S1)

### Bukhåla, peritoneum



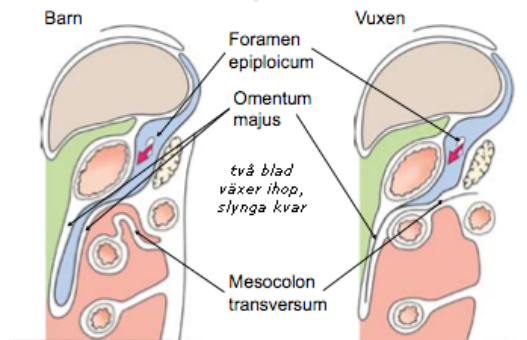
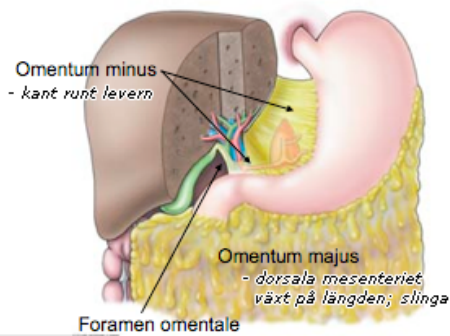
*Peritoneum* – hinna som klär bukhåla, består av ett lager mesotel och får stadga av bindväv

*Bursa omentalis*

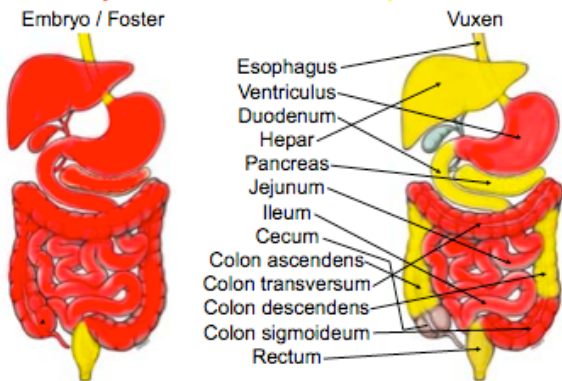
→ en del av bukhålan blir avskilt från resten

*Foramen omentale/epiploicum*

→ ingång till bursa omentalis



### Intraperitoneal - Retroperitoneal

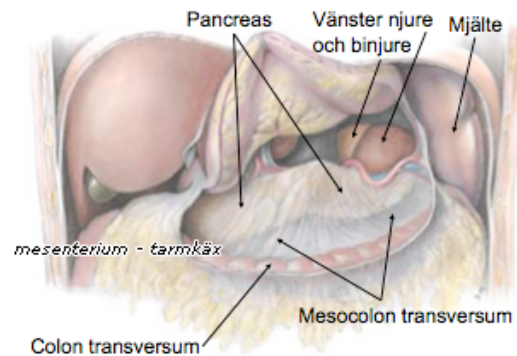
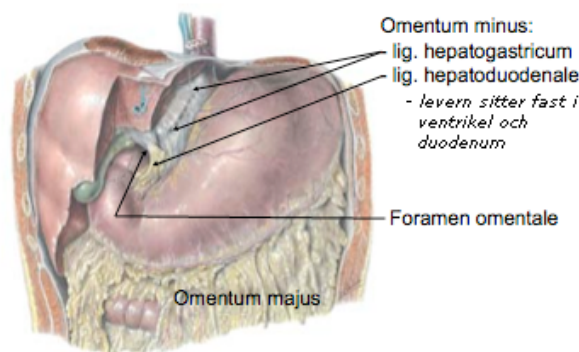


*Intraperitoneal*

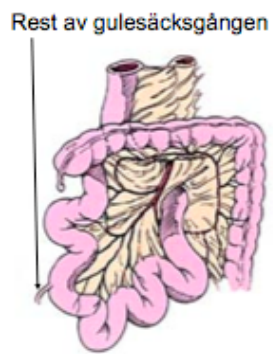
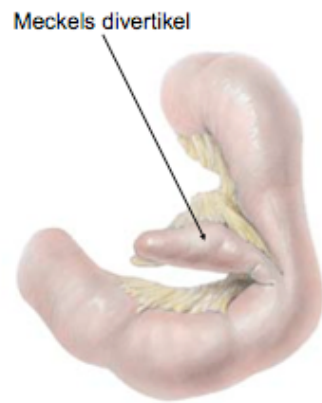
→ helt omgiven av peritoneum på alla sidor

*Retroperitoneal*

→ delvis omgiven av peritoneum



## Meckels divertikel (S1)



≈ 50 cm från valva ileocaecalis

- En rest av gulesäcksgången
- Symptom liknar dess av appenditis
- Magsäcksslemhinna bildas i Meckels divertikel och producerar syra vilket fräter på divertikeln. Detta leder till inflammation och eventuell hål.



# GENERELL + MATSMÄLTNINGSORGANENS MIKROANATOMI

## EPITEL

*Kunna:*

**Beskriva indelningen av ytepitel (enkelt platt, kubiskt, cylindriskt, flerradigt, förhornat och oförhornat skiktat skivepitel och övergångsepitel) samt redogöra för deras respektive utseende och förekomst (S2)**

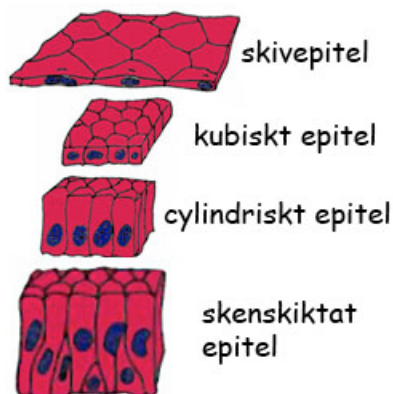
**Ytepitel** – bildar yttersta lagret av hud och slemhinnor

1. Kroppsytor
2. Slemhinna
3. Hinnor i hålrum  
⇒ munhåla → anus
4. Gångar, blodkärl, urinvägar, genitalia

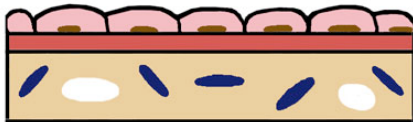
*Skivepitel, plattepitel* – platt cell med tillplattad cellkärna

*Kubisk epitel* – kubformad cell med rund cellkärna

*Cylindrisk epitel* – rektangulärt formad cell med cellkärnan i botten och ev. cilier på toppen



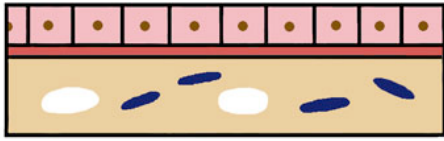
**Enkelt skivepitel (platt)** – *simple squamous epithelium*



Finns i:

- ⇒ *mesotel* – pericard, pleura, peritoneum
- ⇒ *endotel* – blod- och lymfkärl
- ⇒ *njure* – bowmans kapsel, Henles slynga
- ⇒ *exokrina körtlar* – små utförsgångar (vid körtel höjer sig epitlet så småningom)

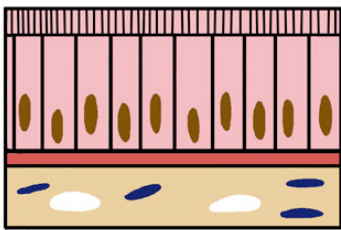
### Enkelt kubiskt epitel – *cuboidal epithelium*



Finns i:

- ⇒ *tyroidea*
- ⇒ *exokrina körtlar* – utförsgångar
- ⇒ *njure* – tubuli

### Enkelt cylindriskt epitel – *columnar epithelium*



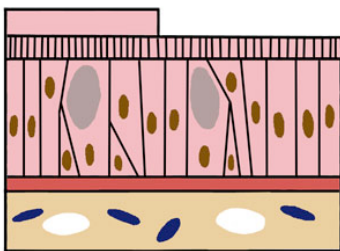
Utan cilier ~ finns i:

- ⇒ *digestionskanalen* – från *cardia* till *anus*
- ⇒ *exokrina körtlar* – större utförsgångar

Med cilier ~ finns i:

- Tuba uterina
- Uterus
- Små bronker
- Sinus paranasales

### Flerradigt epitel: skenskiktat – *pseudostratified epithelium*



- Alla celler har kontakt med basalmembranet
- Cellkärnor ligger i olika nivåer, om man skulle dra imaginära linjer
- Celler som ligger nära basalmembranet kallas för basalceller

3-5 rader

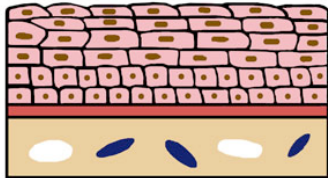
→ *respirationsvägsepitel* – har kinocilier på ytan

2 rader

→ *ductus epididymis* – bitestikel

→ *ductus deferens* – sädesledare

### Skiktat skivepitel – *stratified squamous epithelium*



#### *Oförhornat*

⇒ munhåla

⇒ svalg

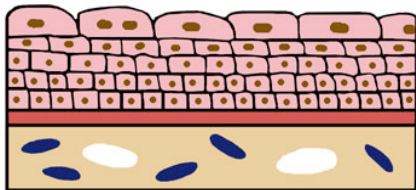
⇒ matstrupe

⇒ vagina

#### *Förhornat – hud*

- keratin ovanpå epitelet
- tar 15-30 dagar att omsätta (från lager längst ner till överst)
- tjockast på handflata och fotsula
- psoriasis
  - turnover 4-7 dagar istället
  - fjällig hud
  - kronisk inflammation

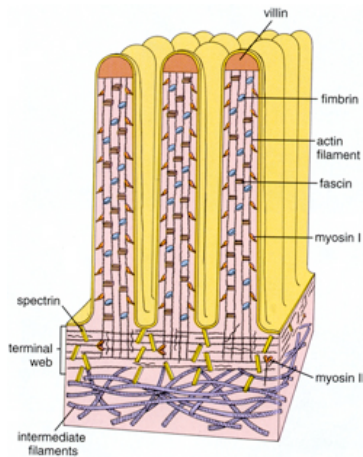
### Övergångsepitel – *transitional epithelium*



- Finns i *urinvägarna*
- Från njurkalk → överdelen av urethra
- *Crusta* – överst, förtätning mot lumen, består av mikrofilament som skyddar mot kemisk irritation
- *Paraplyceller* – det yttersta cellskiktet, har ibland 2 cellkärnor

**Redogöra för utseende, funktion, uppbyggnad och förekomst av olika specialiserade ytstrukturer (mikrovilli, stereocilier, kinocilier/flageller och krusta) hos ytepitelceller (S2)**

**Mikrovilli**



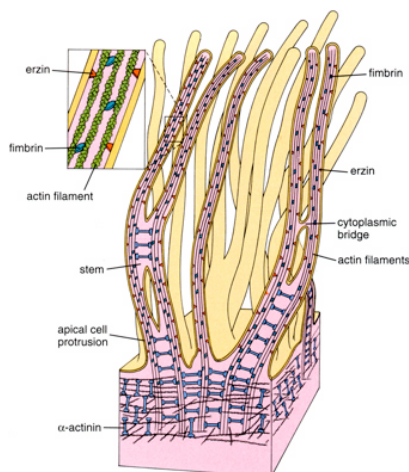
- ”borstbräm”
- ”fingerliknande”
- utskott från cytoplasman
- ytförstorande funktion
- aktinfilament bygger upp

Finns i:

- Absorberande epitel
  - ⇒ tunntarm
  - ⇒ proximala tubuli

Mikrovilli har en kärna som består av aktinfilament. Dessa binds till villin på toppen av mikrovillum och går ner in i den apikala delen av cytoplasman. Aktinfilamenten hålls ihop av proteinerina fascin och fimbrin sinsemellan på ca 10 nm avstånd. Filamenten från mikrovilli går ihop med aktinfilament i ”terminal web” och stabiliseras av spectrin. Där finns det tropomyosin och myosin II som gör att mikrovilli kan kontraheras. Struktur och antal mikrovilli varierar hos olika celler beroende på cellens funktion. Exempelvis har celler som absorberar och transporterar mycket metaboliter och vätska långa och tätpackade mikrovilli.

**Stereocilier**



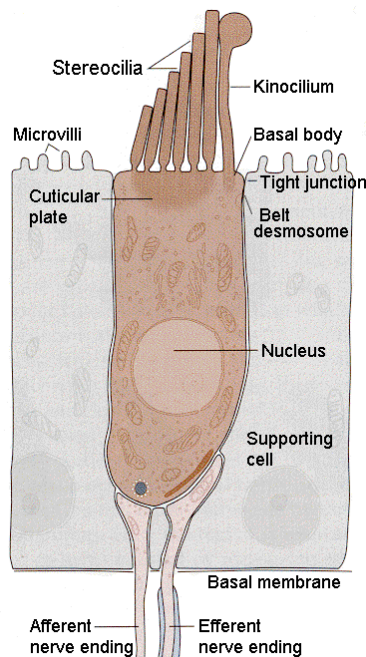
- Långa orörliga utskott
- Finns i:
  - ⇒ Innerörat (signaltransduktion)
  - ⇒ Epididymis
  - ⇒ Ductus deferens

Stereocilier innehåller likt mikrovilli aktinfilament som binds samman med fimbrin. Filamenten gör att cellmembranet sticker ut och molekylen erzin binder aktinfilamenten till plasmamembranet. I botten fästs aktin till cellen med hjälp av alfa-actinin. Utskotten tenderar



att klumpa ihop sig likt en borste. Den sensoriska delen av örat innehåller stereocilier som saknar erzin och alfa-aktinin vilket gör att de är receptorer för sensoriska signaler och ej absorption

## Kinocilier /stereocilier



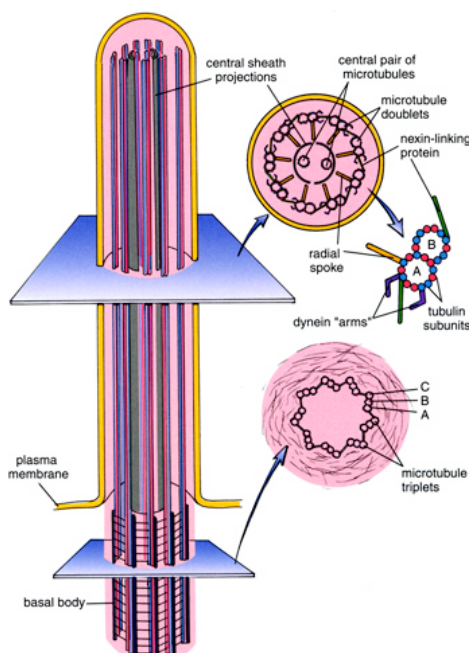
250 st/cell  
alternativt *flagell* 1-2 st/cell

- rörliga utskott
- uppbyggda av mikrotubuli
- 2 hela + 9 dubletter

Finns i:

- ⇒ *Luftvägarna* – borstar bort slem med partiklar
- ⇒ *Äggledarna* – transporterar ägget till uterus
- ⇒ *Rör i testis* – flagell
- ⇒ *Hårceller i innerörat* – flagell

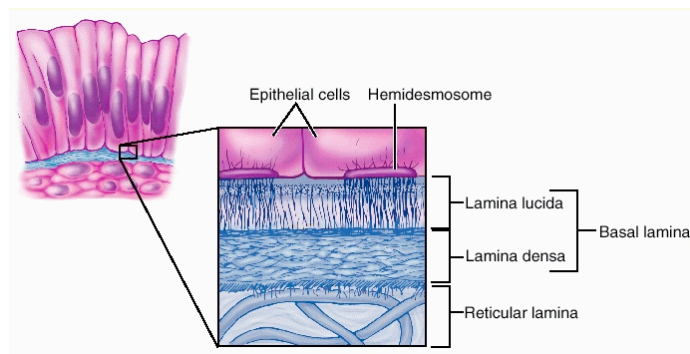
”Basal bodies”, ett mörkt band, finns ofta på botten av cilierna. Inne i cilierna består kärnan av mikrotubuli där det finns 2 st placerade centralt och 9 dubletter runt väggarna. A-filament som består av 13 dimerer ser ut som en rund cirkel medan B-filament utnyttjar A-filamentets vägg och består endast av 10 tubulin dimerer. Varje dublett har ett par dyneinarmar som utnyttjar energi från ATP för att gripa tag i nästa dublett och skapa rörelse. Dessutom finns det en elastisk komponent, nexin, som håller ihop samtliga dubletter. Som ekrar i ett hjul binds dubletterna samman med centrum. Cilierna är helt omslutna av plasmamembranet.



## Krusta

- Finns i övergångsepitel
- Förtätning mot lumen
- Består av mikrofilament
- Skyddar mot kemisk irritation

## Beskriva basalmembranets uppbyggnad, innehåll och funktion (S2)



*Lamina lucida* – laminin (cellklistor)  
*Lamina basalis* – kollagen typ 4  
*Lamina reticularis* – kollagen typ 3

Det egentliga basalmembranet består av lamina lucida och lamina basalis. Under lamina reticularis finns det bindväv.

Epitoceller sitter på lamina lucida med hjälp av adhesionsmolekyler, främst fibronectinreceptorer vilket ingår i familjen integriner. Under finns lamina basalis som har högre densitet. Innehållet i basalmembranet bildas av epitoceller och formas spontant.

### Innehåll:

- *Kollagen*
  - Typ 4 – finns mest utav, produceras av epitoceller
  - Typ 7 – förbinder lamina basalis med lamina reticularis
- *Proteoglykaner*
  - Bidrar till basalmembranets volym
  - Är negativt laddade och tros reglera joners flöde genom basalmembranet
- *Laminin*
  - Glykoproteinmolekyl som länkar samman lamina lucida med epitoceller
- *Entactin*
- *Fibronectin*

Lamina reticularis innehåller kollagen typ 3 och räknas till bindväv då dess innehåll ej produceras av epitocellerna. Basalmembranet förankras i bindväv med hjälp av fibriller samt fibrillin mikro fibriller.

### Funktioner:

- ⇒ *Sammanbinder strukturellt* – epitoceller och bindväv
- ⇒ *Avgränsning av utrymme* – omsluter bindväv, t.ex. specialiserad sådan som ben
- ⇒ *Filtrering* – reglerar flödet av joner och molekyler, t.ex. i njurtubuli

- ⇒ *Polarisering* – celler växer olika apikal och basal yta
- ⇒ *Mall för vävnadsregeneration* – nya celler växer till samma form som de gamla

Infärgning sker med:

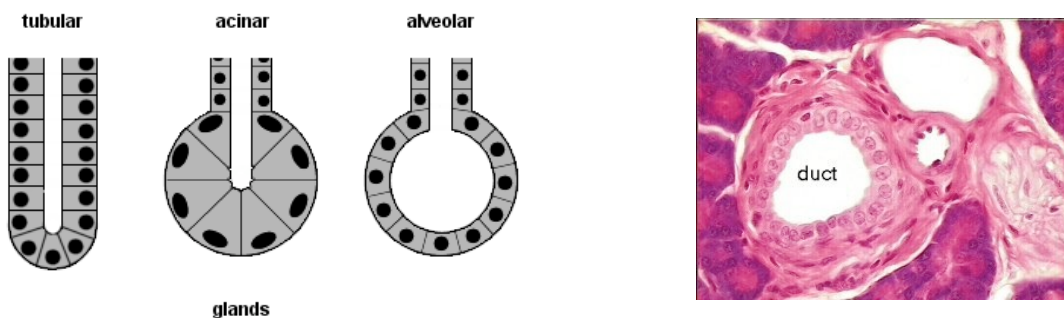
- PAS+ = periodic acid schiff (polysackarider)
- Silver (retikulära trådarna)

## Beskriva skillnader mellan endokrina och exokrina körtlar (S2)

### Exokrina körtlar

- utsöndrar proteiner och slem ut i kroppen.
- utsöndrar direkt eller via kanaler till ytan
- kanalerna kan påverka den utsöndrande lösningens substansinnehåll och koncentration
- sekretion sker:
  - ~ merokrint
  - ~ apokrint
  - ~ holokrint

Exempel: pankreas utsöndrar buskpott, består av enzymer och  $\text{HCO}_3^-$



*Acinära celler* – liknar serösa celler, sitter längst ut och utsöndrar enzymer från pankreas

*Centroacinära celler* – börjar inne i körteln och leder ut, utsöndrar  $\text{HCO}_3^-$

*Acinus* – själva körteln

### Endokrina körtlar

- insöndrar hormoner till blodbanan
- saknar specifika ledningsrör

Exempel: pankreas producerar hormoner i Lagerhanska öarna, 1-2%

- Alfa celler, 15-20%, insöndrar glukagon
- Beta celler, 70%, insöndrar insulin
- Delta celler 5-10%, insöndrar somatostatin

**Beskriva olika sekretionsmekanismer (merokrin, apokrin, holokrin, cytokrin, cytogen sekretion) (S2)**

**Merokrin** ~ *mero = del; krin = sekretion, avskilja*



exocytos av sekretionsvesiklar

ex. svett- och spottkörtlar

**Apokrin** ~ *apo = spets, topp*



apikala delen av cytoplasman snörs av

ex. svettkörtlar i axill  
mjölkkörtel  
vaxkörtel

**Holokrin** ~ *holo = hel*



hela cellen fylls med sekret, dör och sekret utsöndras

ex. talgkörtlar

**Cytokrin**

melanocyter injiceras i skivepitelceller i huden

**Cytogen**

levande celler utsöndras

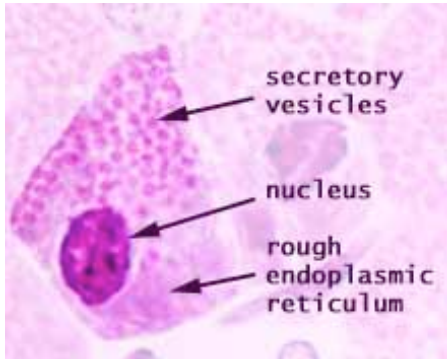
ex. ovum

spermier



## Redogöra för skillnader mellan proteinsyntetiserande (=serösa) och glykoproteinsyntetiserande (=mukösa) körtelceller (S2)

### Serösa körtelceller

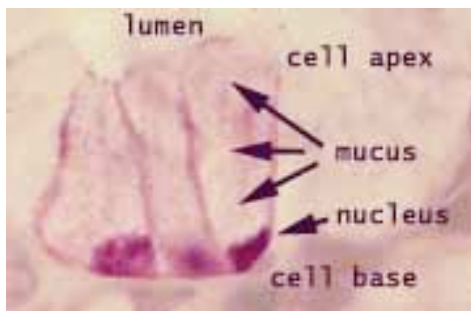


- Proteinsyntetiserande
- Vattnigt klart sekret

#### Kännetecken:

- ⇒ sekretgranula
- ⇒ relativt runda cellkärnor
- ⇒ rikligt gER, stort golgi
- ⇒ basalt färgade med Htx-eosin

### Mukösa körtelceller

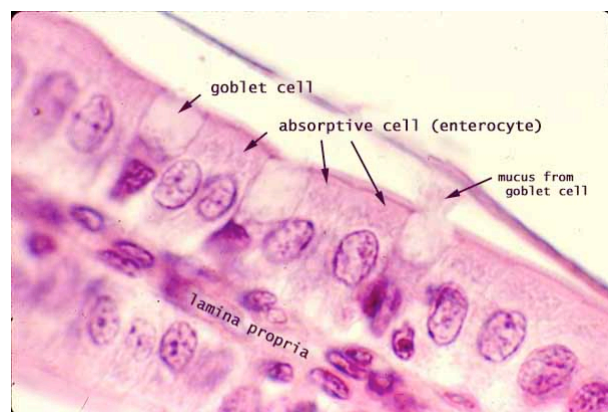
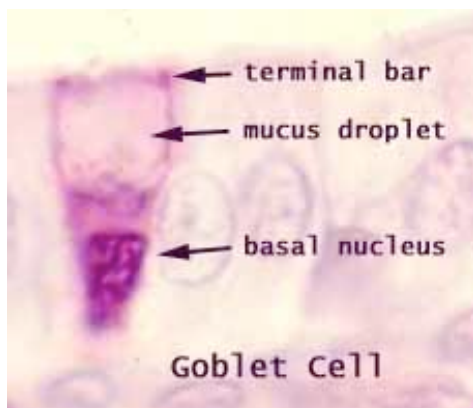


- Glykoproteinsyntetiserande
- Segt sekret

#### Kännetecken:

- ⇒ basalt förskjutna cellkärnor
- ⇒ vakuoler (apikalt)
- ⇒ mycket stort golgi
- ⇒ ljust färgade
- ⇒ PAS+ (färgar polysackarider)

## Redogöra för bägarcellernas förekomst och utseende (S2)

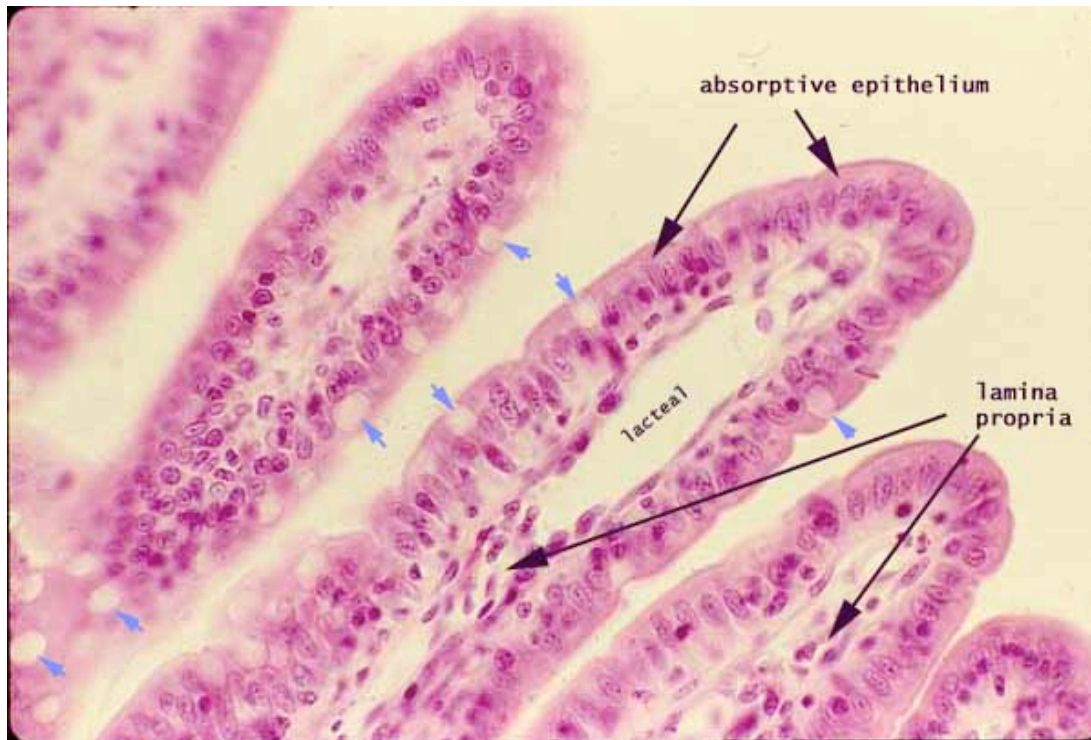


Bägarceller är en typ av mukös cell som finns i luftvägarna och i tarmen. Ju längre ner i tunntarmen man kommer desto mer bägarceller finns det. Bägarcellerna är utspridda bland epitelcellerna men färgas ljusare i Htx-eosin färgningar. Likt dess namn ser cellen ut som en

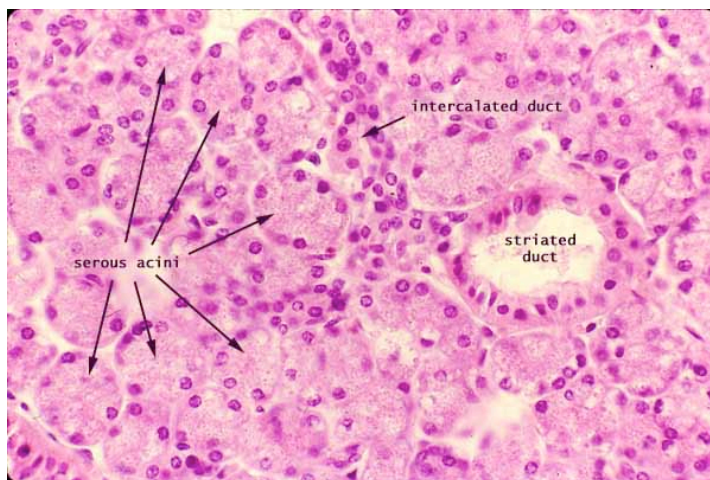
bägare där den basala delen innehåller nukleus, grovt ER och fria ribosomer medan apikala delen vidgar sig och är fylld med mukösa partiklar. Längst ut finns det ett tunt lager av mikrovilli vilket syns tydligare hos omogna bägarceller.

### Identifiera bägarceller och körtlar mikroskopiskt (M1, S1)

*Bägarceller – blåa pilar*

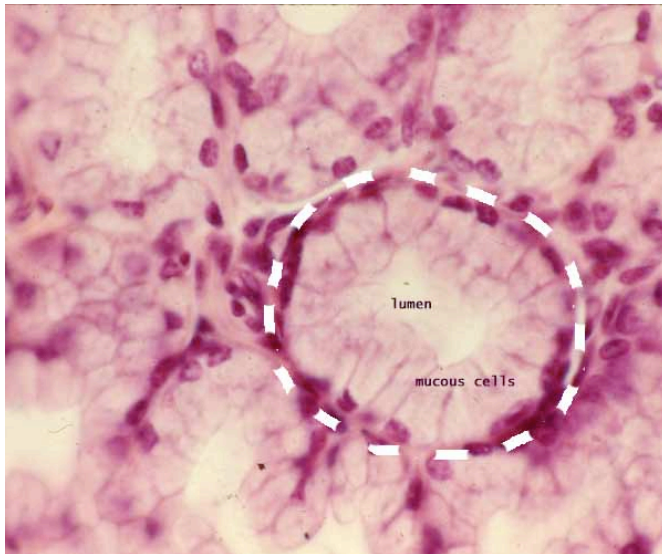


*Serös körtel*

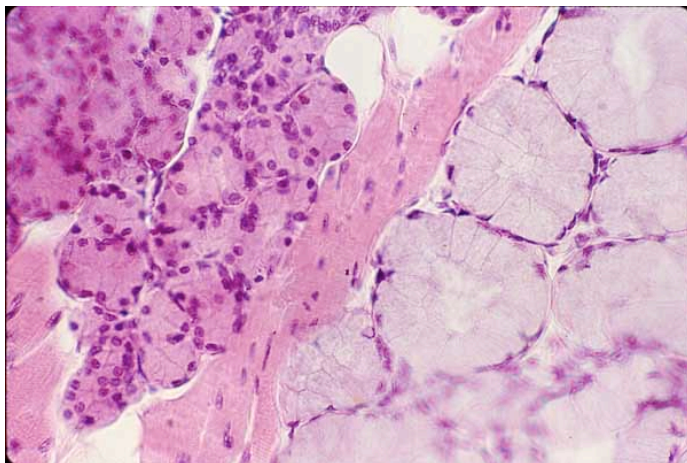




## *Mukös körtel*

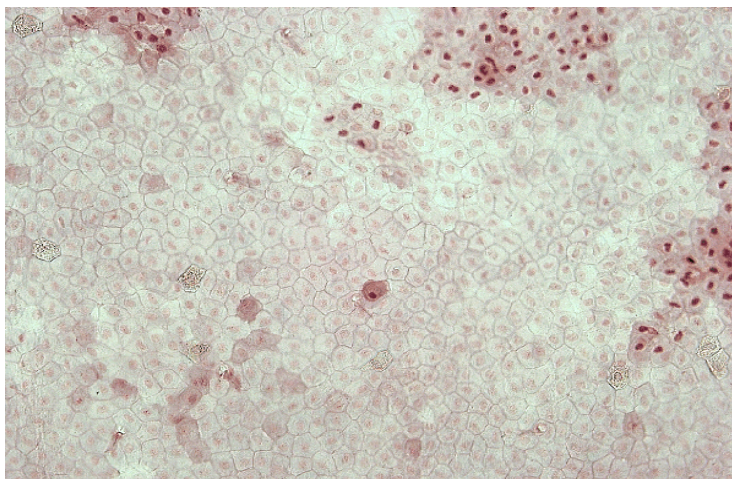


*Jämförelse: serös t.v. och mukös t.h.*



**Identifiera olika ytepitel mikroskopiskt (M1, S1)**

*Enkelt platt skivepitel (ytmonterat)*



*Kubiskt skivepitel*

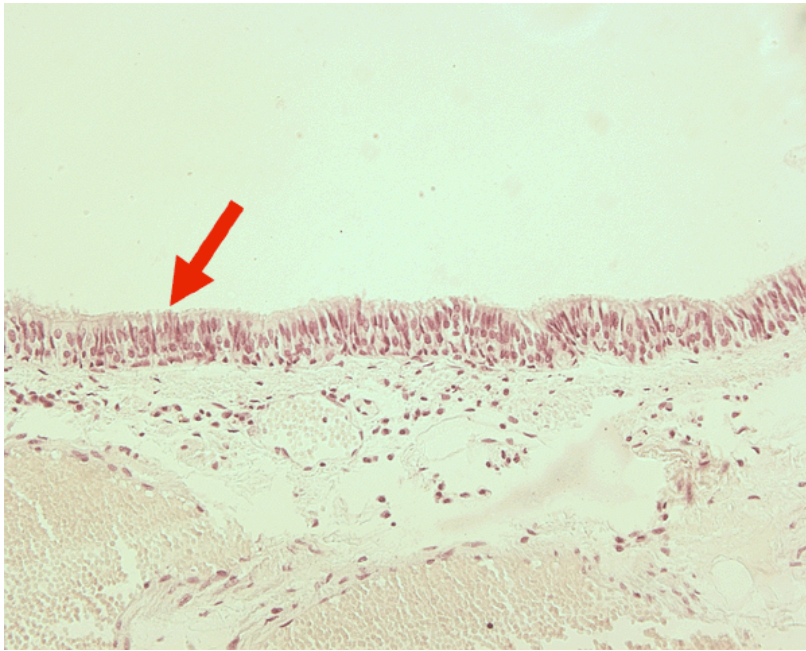


*Cylindriskt skivepitel*

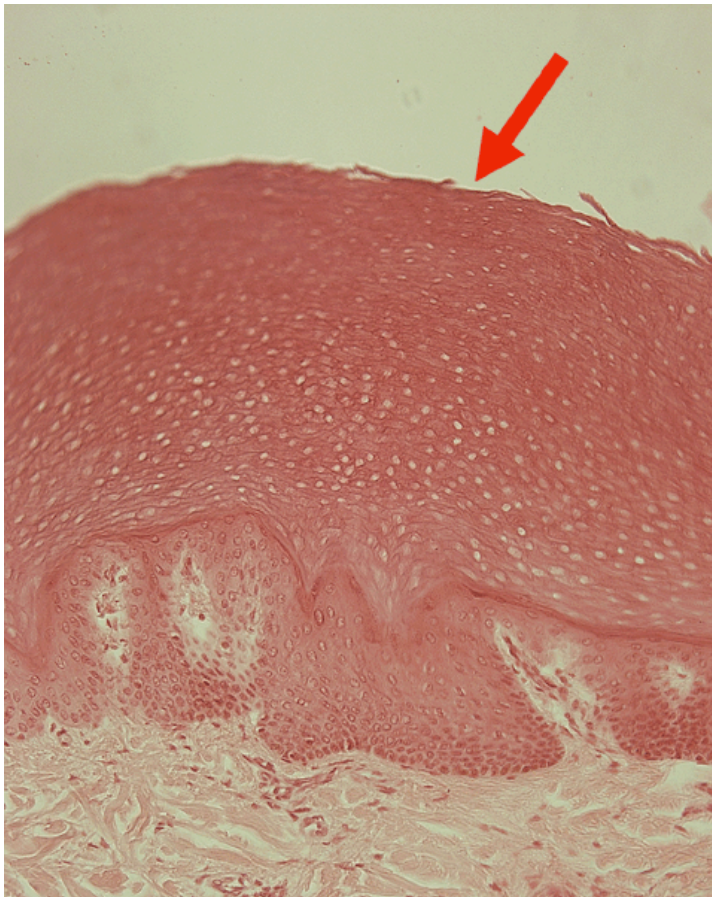




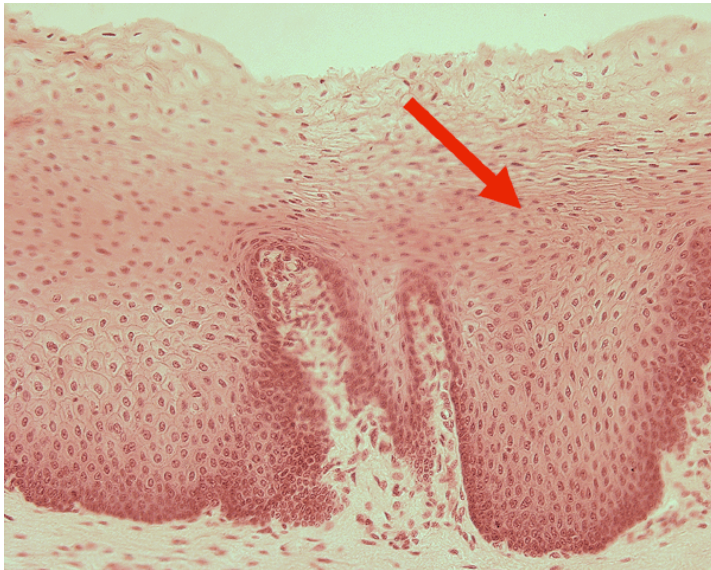
*Flerradigt skivepitel*



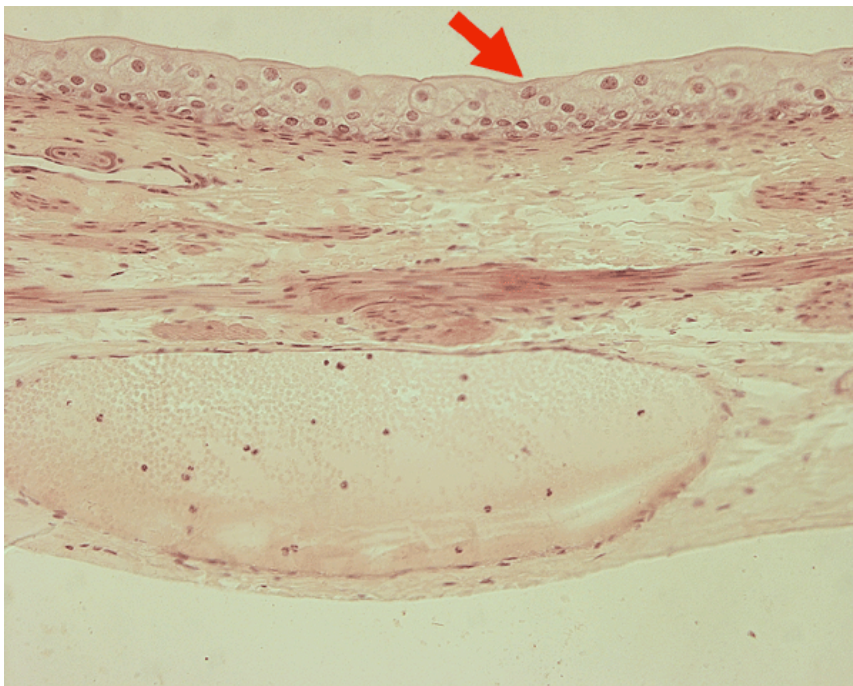
*Förhornat skiktat skivepitel*



*Oförhornat skiktat skivepitel*



*Övergångsepitel*





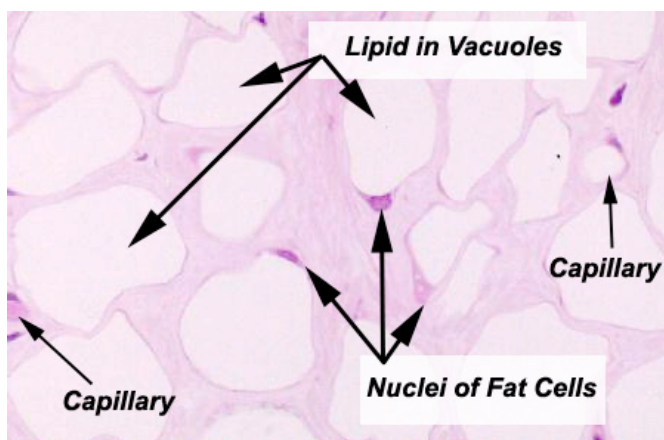
## FETTVÄVNAD

*Kunna:*

### Klargöra utseendemässiga skillnader mellan vita (unilokulärt fett) och bruna (multilokulärt fett) fettceller (S1-S2)

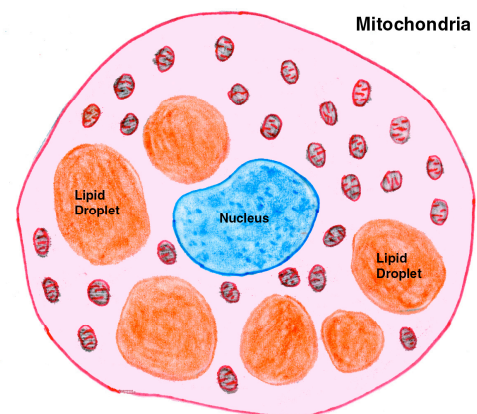
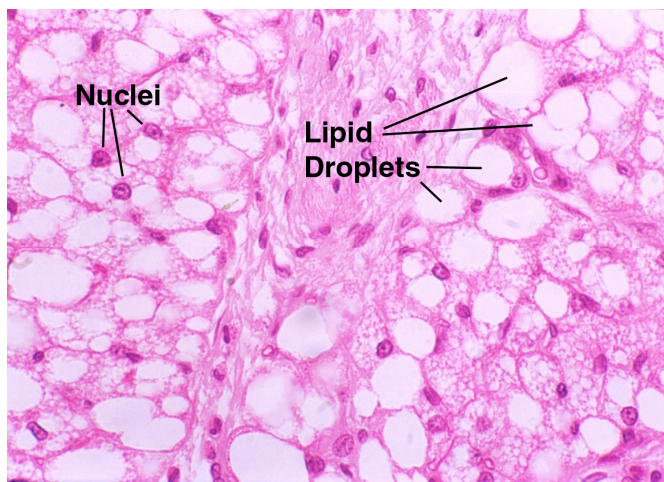
Fettvävnad finns i princip överallt. Infärgning med alkohol gör att fettet försvinner och blir därför ljus färgad vid rutinfärgning. Det tomma utrymmet gör att när cellerna trycks ihop gör att de ser ut som en massa såpbubblor tillsammans.

*Vit fettcell – unilokulärt*



- Rund
- Lite cytoplasma
- Cellkärna tillplattad, ute i kanten
- Stor lipiddroppe

*Brun fettcell – multilokulärt*



- Kantig
- Flera lipiddroppar utspridda i cellen
- Cellkärna i mitten
- Innehåller många mitokondrier
- Brun färg p.g.a. Fe-innehållande enzymer av cytokrom-typ

## **Klargöra varför bruna fettceller är bruna och redogöra för andra karakteristiska hos dessa celler (S2)**

Fettcellernas bruna färg kommer från cytokrom-enzymen som innehåller järn, ex. cytokromoxidas i mitokondrierna. Dess kärna är vanligtvis ej tillplattad som hos vita fettceller i mikroskopiska bilder. En multilokulär fettcell har flera lipiddroppar, många mitokondrier och små golgiapparater samt ER. Cellerna delas i lobuli i bindväven och det finns många blodkärl runt vilket syns vid rutininfärgning.

Bruna fettceller har som uppgift att generera värme genom aktivitet med uncoupling protein. Fettförbränningen stimuleras av synapser med nervändsslut i cellerna. Uncoupling protein (UCP-1) frikopplar elektrontransportkedjan i mitokondrierna. Den protongradient som skulle ha gått igenom ATP syntas och ge upphov till oxidativ fosforylering går istället igenom UCP och utifrån energin genereras värme.

*Känna till:*

### **Betydelsen av brun fettvävnad hos nyfödda (S1)**

Nyfödda bär brun fettvävnad som en "ryggsäck". På grund av det höga förhållandet mellan kroppsytan och kroppsmassa förlorar nyfödda mycket värme. För att hålla sig varm finns då brun fettvävnad som genererar värme. Mängden försvinner gradvis vid uppväxten.

### **Var brun fettvävnad finns hos vuxna individer (S1)**

Hos vuxna individer finns brun fettvävnad runt njurarna, binjurarna, aorta samt vissa regioner i nacken och mediastinum.

### **Principen med värmeproduktion i brun fettvävnad och funktionen hos "uncoupling" protein (UCP) (S1) [Återkommer på DFM1:6]**

Uncoupling protein finns i inre mitokondriemembranet i bruna fettceller och skapar en protonläcka. Elektrontransportkedjan via komplex I, III och IV har pumpat ut protoner för att skapa en protongradient. Dessa protoner återgår till mitokondriematrix utan att ATP syntetiseras, dvs. UCP kortsluter ATP syntaset. Istället genererar energin som värme, vilket kallas för "nonshivering thermogenesis". Nästan 90% av en brun fettcells energi används för att skapa värme.

## **GLATT MUSKULATUR**

*Kunna:*

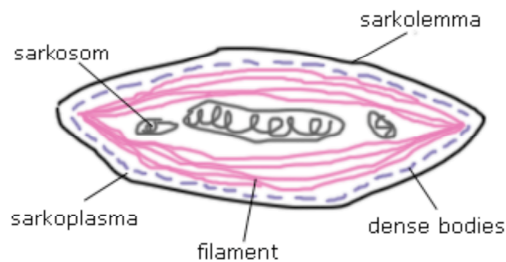
**Beskriva och redogöra för glatta muskelcellens byggnad och funktion (dense bodies, desmin, vimentin, alfa-aktinin, aktin- och myosinfilament) (S2)**



Kännetecknen för glatt muskulatur:

- INTE tvärstrimmig
- styrs av autonoma nervsystemet
- vågformigt
- korkskruvsutseende på cellkärna
- spolförmad

Glatt muskulatur är uppbyggt av:



- *Sarkolemma* → plasmamembran
- *Sarkoplasma* → cellplasma
- *Sarkosom* → mitokondrie
- *Dense bodies* → elektrontäta kroppar

Elektrontäta kroppar som innehåller alfa-aktinin som förbinder olika filament

- ⇒ Aktin
- ⇒ Myosin
- ⇒ Intermediära filament
  - Desmin
  - Vimentin

Myosin light chain kinase (MLCK/MYLK)

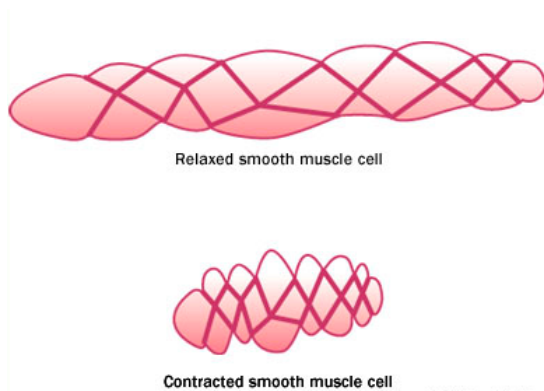
Katalyserar fosforylering som i sin tur leder till muskelkontraktion  
Vid kontraktion blir glatt muskulatur mindre, ex. kontrahering av kärl.

*Ur Histology av Ross m.fl.*

Glatt muskulatur innehåller tunna filament som består av aktin, tropomyosin och caldesmon. Blandat med detta finns proteinet desmin, eller vimentin i vaskulär glattmuskulatur. Dense bodies finns i cytoskelettet och bidrar till kontraktion. Aktin- och desminfilament binder till dense bodies som i sin tur binder till sarkolemma.

Dense bodies innehåller bland annat alfa-aktinin som direkt binder till de tunna och intermediära filamenten. Dessa är intracellulära analoger till Z linjer i skelettmuskulatur/striated muscle.

Kontraktion sker genom ökad kalciumjonkoncentration i cytosolen. Detta stimulerar myosin light chain kinase till att fosforylera en av de två lätta kedjorna i myosin. Myosinet i sin tur binder till aktinin och ger upphov till kontraktion. Kontraktionen avslutas när myosinhuvudet släpps från aktinin.



Kontraktion styrs av:

1. Autonoma nervsystemet (ANS)
  - a. Sympaticus → små artärer
  - b. Parasympaticus → styr tarmens glatta muskulatur
2. Hormonell reglering
  - a. CCK = cholecystikinin → drar ihop gallblåsa, produceras av endokrina celler i tarmen
  - b. Oxytocin → stimulerar glatt muskulatur i uterus, inducera värkarbete vid förlossning, produceras i hypofysens baklob i hjärnan
  - c. Vasopressin = ADH → drar ihop kärl och mindre artärer, påverkar upptag av vatten i njurens samlingsrör, produceras i hypofysens baklob

## KÄRL

*Kunna:*

**Identifiera kärl mikroskopiskt samt i mikroskop skilja på artär och ven (S1)**

Kärl har tre lager:

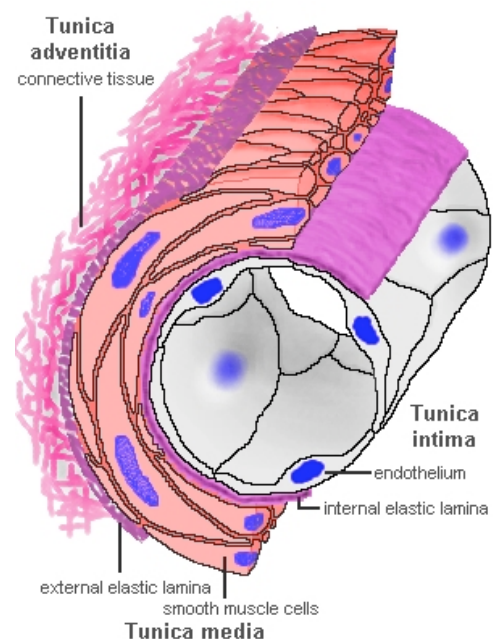
1. Tunica intima
  - ⇒ endotel
  - ⇒ basalmembran
  - ⇒ lucker bindväv

*membrana elastica interna*

2. Tunica media
  - ⇒ glatta muskelceller

*membrana elastica externa*

3. Tunica adventitia
  - ⇒ bindväv med elastiska fibrer
  - ⇒ nervtrådar
  - ⇒ kärl (vasa vasorum)



## Artärer

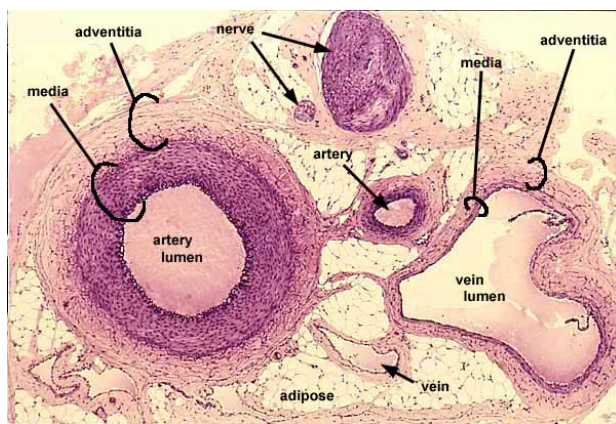
Artärer har tjockare tunica media och tunnare tunica adventitia. Dess lumen är ofta mer regelbundet än venerns.

## Vener

Vener har tunnare tunica media och tjockare tunica adventitia. Dess lumen är mer oregelbundet.

Vener har även tunnare väggar, lägre tryck. När det ej är blodflöde igenom faller de ihop, vilket syns på mikroskoperingar. Klaffar finns endast hos vener.

### Jämförelse mellan artär och ven



## NERVER

*Kunna:*

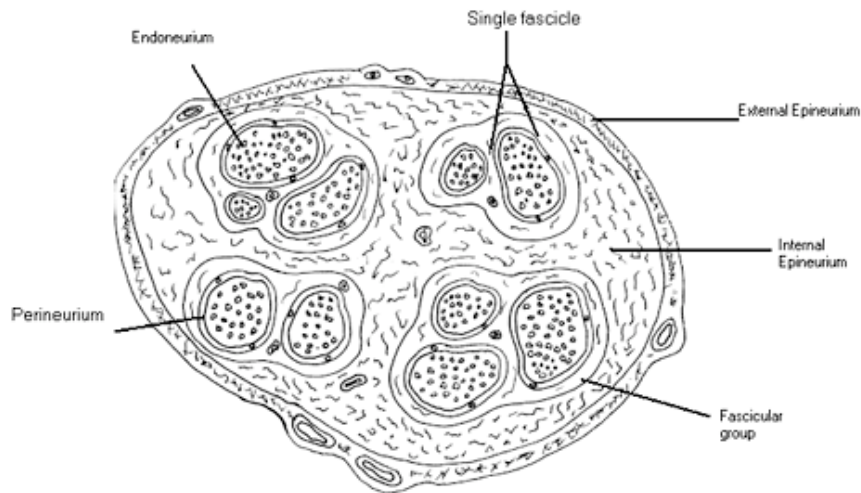
### Beskriva den mikroskopiska strukturen hos perifera nerver (epineurium, perineurium och endoneurium) (S2)

Nerver finns ofta samlade i nervbuntar med en myelinskida runt och kan se ut som ett ”stekt ägg”. Det stora området av nerver omges av **epineurium** som består av lucker bindväv och kollagen som ger stadga. **Perineurium** som består av bindväv omger varje nervbunt i 7-8 lager. Fasikel kallas nervbunt/det som är inuti nervbunten. Runt varje **axon** finns myelin, t.ex. schwannceller. Ett axon omsluts av **endoneurium** som ligger utanför eventuellt myelin och består av bindväv.

*Epineurium* – tjockt irreguljär bindväv som går runt en perifer nerv och fyller i utrymmet mellan fasiklarna

*Perineurium* – specialiserad bindväv som omger nervfasiklar

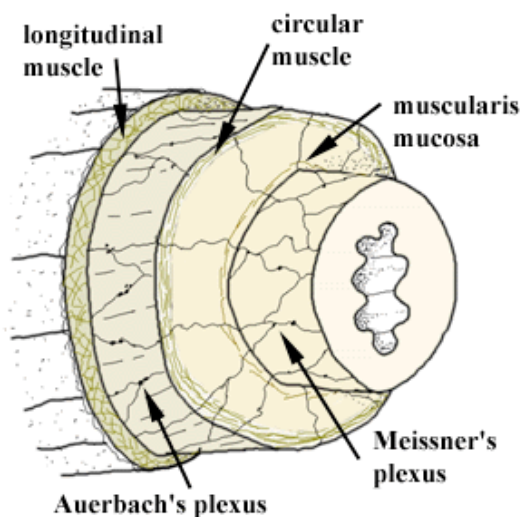
*Endoneurium* – löst bindväv som omger varje nervfiber individuellt



**Beskriva lokalisation och utseende för Auerbachs respektive Meissners nervplexa (S1-S2)**

Auerbachs nervplexa, även kallat plexus myentericus, finns i tunica muskularis externa mellan det inre cirkulära lagret och det yttre longitudinella lagret. Dessa reglerar musklernas rörelser och bidrar till GI-kanalens peristaltik. Består av ganglions och nervceller som går mellan muskellagren.

Meissners nervplexa, även kallat plexus submucosus, finns i submucosan (tela submucosa). Den reglerar sekretion. Meissners nervplexa består av ett nätverk med ganglions och icke-myeliniserade nervfibrer.





## MATSMÄLTNINGSORGANEN

*Kunna:*

Beskriva digestionsorganens mikroskopiska struktur (munhåla, tänder, spottkörtlar, pharynx, oesophagus, magsäck, tunntarm, tjocktarm, lever, gallblåsa och gallgångar, pankreas) (S2)

Identifiera i histologiska preparat: ventrikel (cardia, fundus-corpora, pylorus, vägglager, rugae, foveolae, körtlar, huvudceller, parietalceller, Auerbachs nervplexus); tunntarm (vägglager, plica circularis, villi, Lieberkühns körtlar, Paneths celler, bägarceller, nervplexa, Peyers plaque), tjocktarm (vägglager, taeniae, haustrae, Lieberkühns körtlar, nervplexa, appendix, analkanalen); gallblåsa; lever (lobuli, portazoner: artär, ven, gallgång, lymfkärl; centralven, sinusoider, hepatocyter, Kupfferceller, endotelceller); pankreas (Langerhans öar, centroacinära celler) (S1)

Se:

- <http://www.neuro.ki.se/neuro/KK2/huvovers.html>
- Histologikompendiet erhållen vid mikroskopering för DFM1