

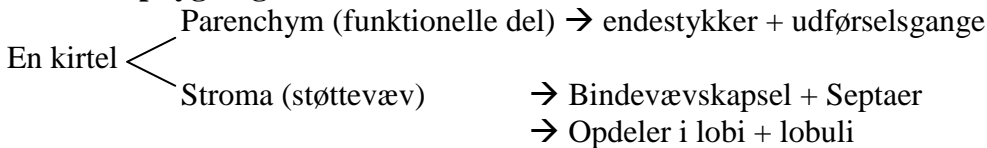
Accessoriske fordøjelseskirtler, mikr. (præp. 21-28)

- Udviklet fra mave-tarm-kanalens epithel, jf. endoderm
- Udmunder i mave-tarm-kanalen

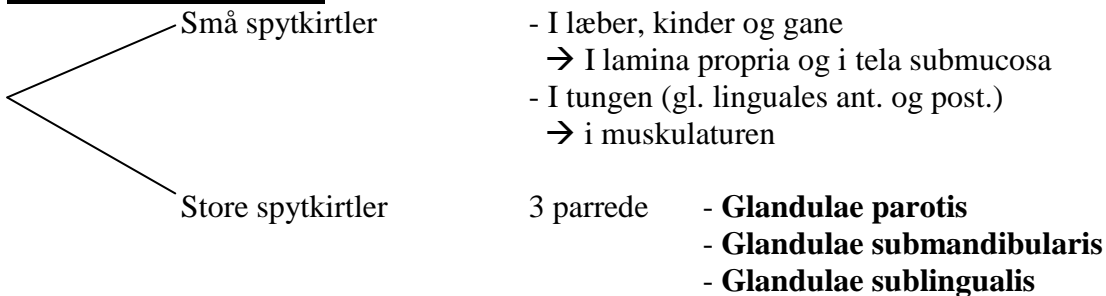
Inkluderer:

- **Mundspytkirtlerne**
- **Leveren/Hepar, inkl. galdeblæren/vesica biliaris**
- **Bugspytkirtlen, Pancreas**

Generel opbygning:



Mundspytkirtlerne:



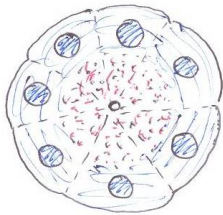
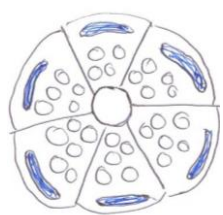
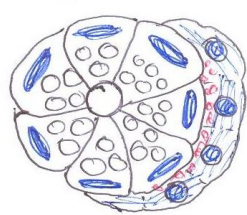
Spyt/saliva:

- Ca. 1 L/døgn
- pH = 7, evt 8/let basisk
- Indhold:
 - Enzymer
 - alfa-amylase → spalter stivelse, inaktiveres af mavesyren
 - lingual lipase → spalter fedt
 - Mucin
 - smørelse
 - Haptocorrin
 - binder Vit. B₁₂
 - IgA
 - antistof, fra plasmaceller i omkringliggende bindevæv
 - Lysozym
 - bakteriedræbende
 - Laktoferrin
 - binder jern, så det ikke er til rådighed for bakterier
 - Vand, elektrolytter, proteiner, afstødte celler, leukocytter m.m.

Funktion: Fugtning af slimhinden, blødgøring af maden, smørelse, påbegynde fordøjelsen, modvirke infektion (IgA, lysozymer, laktoferrin, vasker/reenser)

Regulation: Sympaticus – Hæmmer
Parasympaticus – Stimulerer. Virker reflektorisk med signal fra smagsløg, føleenerver, lugtesans, samt psykisk/betingede reflekser.

Endestykker:

Serøse	Mukøse	Von Ebnerske halvmåner /blandede
<ul style="list-style-type: none"> - lille lumen - rund basal kerne - utydelige cellegrænser - apikalt: eosinofili/acidofili pga. Granula (rødt i HE) - basalt: basofili, jf. rER og golgi (blåt i HE) 	<ul style="list-style-type: none"> - stort lumen - afladet basal kerne - tydelige cellegrænser - cytoplasma: lyst, vakuoliseret 	<ul style="list-style-type: none"> - serøse celler siddende udenpå mukøse endestykker som halvmåner. - udtømmes til lumen via intercellulære canaliculi (Kan kun lade sig gøre med serøst sekret)
		

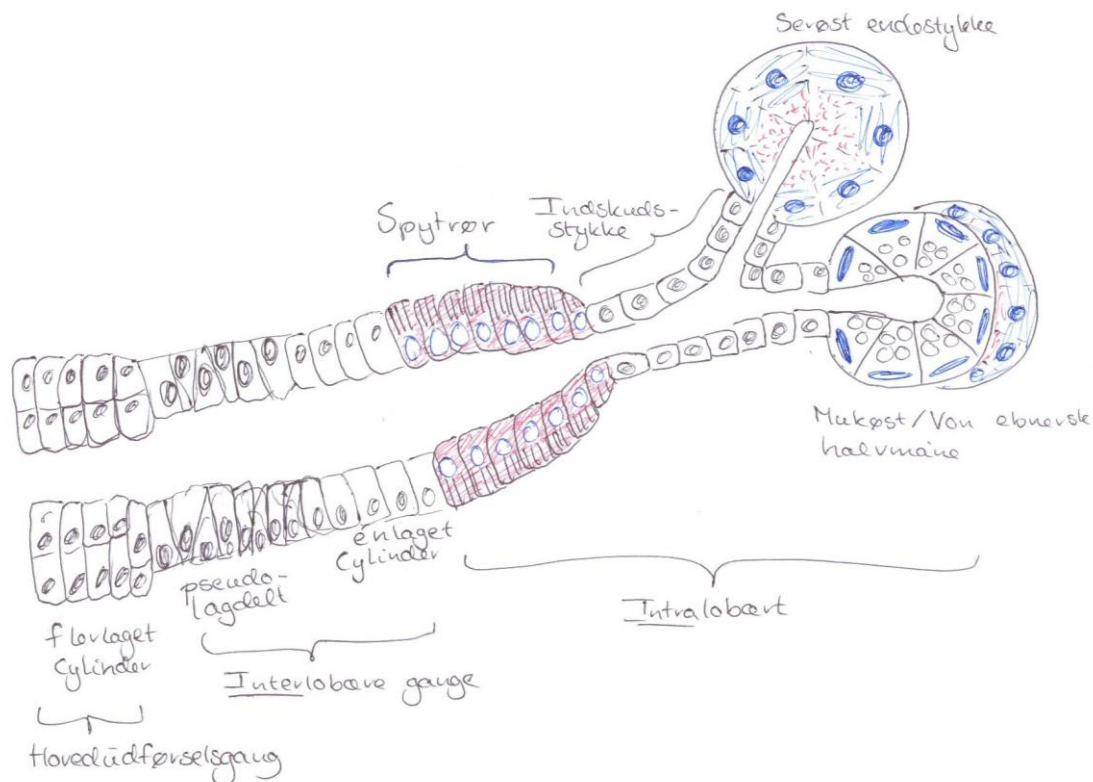
NB! Von Ebnerske halvmåner er muligvis et artefakt, der opstår under præparationen, hvor de mukøse celler svulmer op og fortrænger de serøse. Dvs. at blandede endestykker nok i virkeligheden består af serøse og mukøse celler side om side – alle ud mod lumen.

Blandede - Overvægt af serøse → sero-mukøse
 - Overvægt af mukøse → muko-serøse

Udførselsgangssystemet: (fra endestykke til udmunding)

	Placering	Karakteristika
1. Indskudstykker	Intralobulært	<ul style="list-style-type: none"> - lavt kubisk epithel - kerne fylder næsten hele cytoplasma
2. Spytrør	Intralobulært	<ul style="list-style-type: none"> - lavt cylindrisk epithel - eosinofilt cytoplasma (rødt) - apikal kerne - basalstribning = aflange mitokondrier, jf. tilbageresorption (Na, Cl) og sekretion (K, HCO₃) af elektrolytter (støttet af dybe indfoldninger i cellemembranen)
3. Interlobulære udførselsgange	Interlobulært	Enlaget cylinder → Pseudolagdelt → Flerlaget cylinder i hovedudførselsgang

NB! Epithelet **bliver højere og højere**



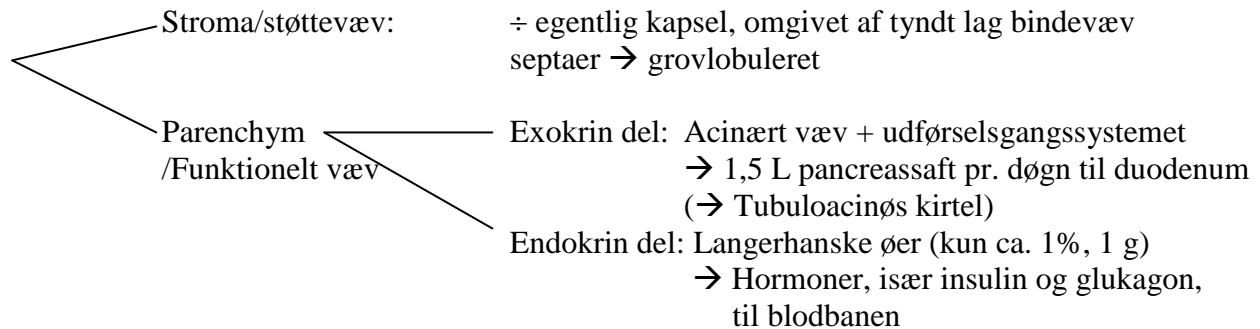
Myo-epitheliale celler/kurvceller:

- Ligger ml. kirtelceller og basallamina/ ml. gangcellerne og basallamina
- Affladede med lange udløbere → omgiver endestykker/ aflange i gangens retning (ses kun som afladete kerne) → Bundet til sekretoriske-/gangceller via cellekontakter
- Kontraktile (inkl. myofilamenter) → Udtømning

De store mundspytkirtler	Gl. Parotis - Ørespytkirtlen (præp. 24)	Gl. Submandibularis - Underkæbespytkirtlen (præp. 25)	Gl. Sublingualis - Undertungespytkirtlen (præp. 26)
Type/Endestykker	Rent serøs	Blandet, sero-mukøs	Blandet, muko-serøs Inkl. Von Ebnerske halvmåner
Opbygning	Tubulo-acinøs Fedtceller i parenchym	Tubulo-acinøs	Tubulo-acinøs/tubulær
Kapsel	Tyk → Septaer	Tyk → septaer	Meget tynd/ingen
Lobuli	Fint lobuleret	Grov-lobuleret	Fint lobuleret
Hoved-udførselsgang	Ductus Stenoni/parotideus → Papilla parotidea (ved 2. molar i overmund)	Ductus Whartoni/submandibularis → Caruncula sublingualis	10-12 stk. Ducti subling. → plicae sublingualis Ductus Bartholini → Caruncula sublingualis

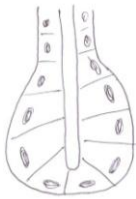
Bugspytkirtlen, Pancreas: (præp. 27-28)

Opdeling:



Exokrin del:

Acinært væv:

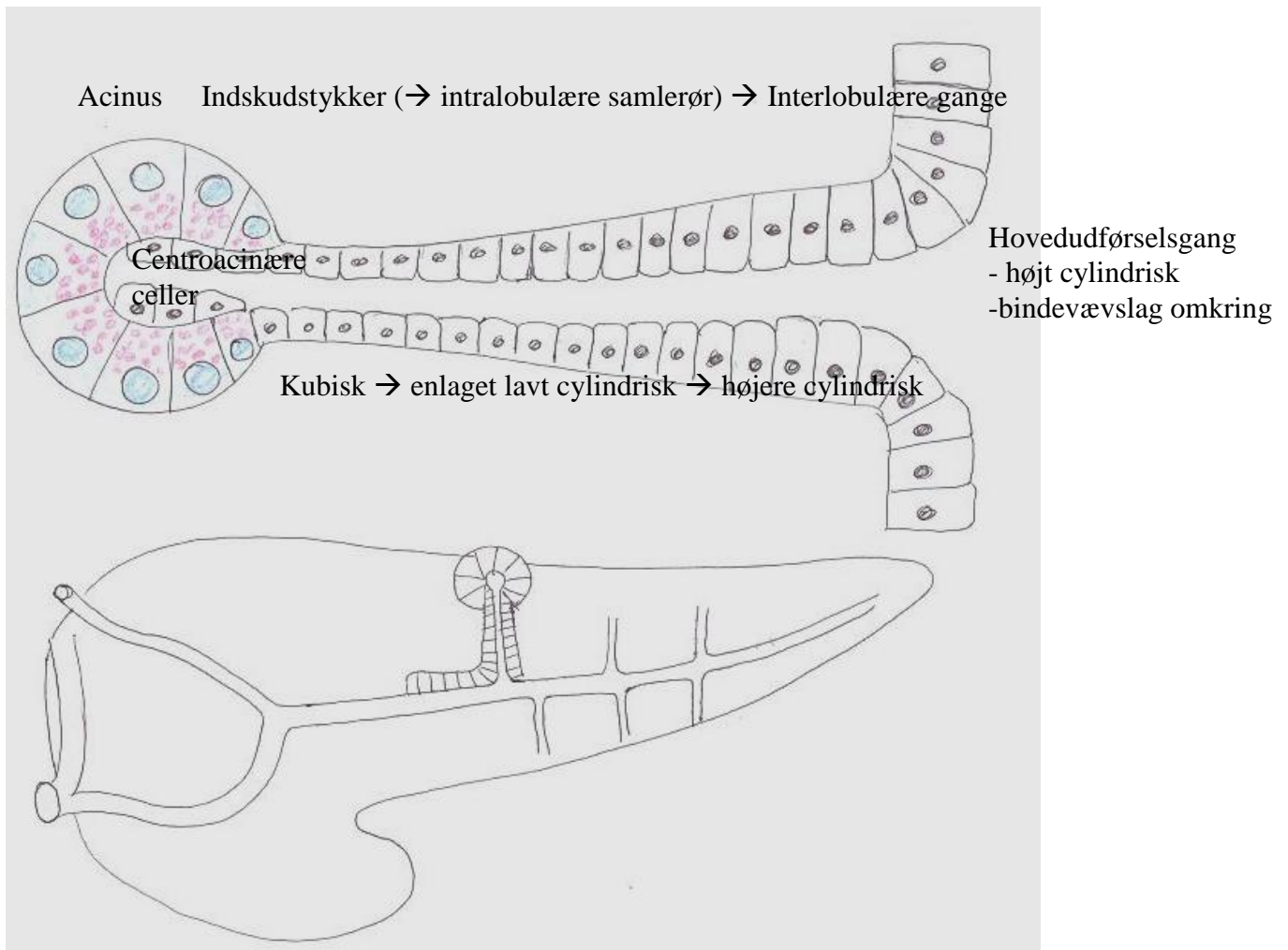


- Acini består af et enkelt lag pyramideformede epithelceller (apex mod lumen)
- basalt: rund kerne, basofil jf. veludviklet rER og golgi
- apikalt: zymogengranula, eosinofile/acidofile (inaktive enzymer)
→ udtømmes ved signal
- = typisk proteinsecernerende celle

Udførselsgangssystemet: (fra acinus til udmunding)

	Placering	Karakteristika
1. Indskudstykker (NB! Ingen spytrør) 1a. Intralobulære samlerør (i flg. Ross)	<u>Intralobulært</u>	Intra-acinøst: Centroacinære celler = små, lyse celler Udenfor acini: kubisk → lavt cylindrisk epithel
2. Interlobulære udførselsgange	<u>Interlobulært</u>	- cylindrisk epithel
3. Hovedudførselsgange	<u>Interlobulært</u>	Ductus pancreaticus (/Wirsungi): <ul style="list-style-type: none"> - Fra cauda til caput, modtager interlobulære gange undervejs → Papilla duodeni major – sammen med ductus choledochus Ductus pancreaticus accessorius (/Santorini) <ul style="list-style-type: none"> - tilløb fra caputs nedre del, kommunikation med Wirsungi → Papilla duodeni minor – 2 cm over major Begge: <ul style="list-style-type: none"> - énlaget højt cylindrisk epithel - omgivet af et bindevævslag

NB! Epithelet bliver højere og højere



Pancreassaft: 1,5 L/døgn

Fordøjelsesenzymer: Fra acinære celler

- Proteolytiske (proteiner → aminosyrer):
 - Secerneres som inaktive proenzymer – undgår selvfordøjelse
 - Trypsinogen → trypsin, vha. enterokinase på mikrovilli i duodenum
 - Chymotrypsinogen → Chymotrypsin, vha. trypsin
 - Pro-karboxypeptidase → karboxypeptidase, vha. trypsin
- Ribonuklease og deoxyribonuklease (spalter RNA og DNA)
- Pancreas-amylase (stivelse, glykogen, kulhydrater → disaccharider)
- Pancreas-lipase (triacylglyceroler → glycerol + fedtsyrer)
- Cholesterolsterase (spalter kolesterolistere)

HCO_3^- + store mængder vand:

Fra celler i udførselsgange, ÷ hovedudførselsgange
→ Basisk, neutralisering af sur ventrikelchymus

Regulation:**Hormonel**

	Secernerende celle	Stimuli	Effekt
<i>Sekretin</i>	S – øvre tyndtarm	Sur chymus i tarmlumen	- Stimulerer gangceller → Øget mængde pancreassaft - højt indhold af HCO_3^- og vand - lavt enzymindhold (→ Øger CCK's effekt)
<i>Cholecystokinin (CCK)</i>	I – øvre tyndtarm	Protein, syre og fedt i tarmlumen	- Stimulerer acinære celler → højt indhold af fordøjelses-enzymmer (÷ øget mængde) → Trofisk/vækst effekt på pancreas → Øget sekretion af enterokinase → Kontraktion/tømning af galdeblære (→ Øger sekretins effekt)

Også nervøs regulering: Parasympaticus/n. vagus → Øget enzymindhold i sekret (som CCK)

Endokrin del:

Del af det entero-endokrine system (med enteroendokrine celler i tarmvæggen)

Langerhanske øer

- spredt i exokrint væv
- gruppe af endokrine celler, få → flere hundrede
- celler: små, lyse, ensartede, eosinofile i HE
- ufuldstændigt afgrænset af tyndt lag retikulært bindevævslag

→ Sekretion til fenestrerede kapillærer

4 celletyper: Kan adskilles immunhistokemisk, jf. antistoffer

A-celler (alfa) → Glukagon 20%

- Holder blodsukkeret under faste/øget behov ved øget mobilisering af glukose
→ vha. nedbrydning af glykogen og senere TCG og protein

Regulation: Stimuli – lavt BS, sympaticus + parasympaticus, Hæmning – højt BS, somatostatin (parakrin) m.m.

B-celler (beta) → Insulin 70%

- Holder/Nedsætter blodsukkeret vha. øget lagring
- Lever: Øger glykogen-opbygningen, indirekte øgning af glukoseoptag
- Muskel: Øget glukoseoptag, jf. flere transportmolekyler, glykogen- og proteinsyntese
- Fedtvæv: Øget glukoseoptag, jf. flere transportmolekyler, triacylglycerol-syntese

Regulation: Stimuli – øget BS, GIP (K-celler), GLP-1, glukagon (parakrin), parasympaticus
Hæmning – Normal/lavt BS, adrenalin/noradrenalin (jf. ønsker energi mobiliseret), somatostatin (parakrin), sympaticus

D-celler (delta) → Somatostatin 5-10%

Parakrin inhibition af sekretion fra øvrige celletyper

F-celler → Pancreatisk polypeptid et par %

Ukendt funktion

Leveren, Hepar: (præp. 21-22)

- kroppens største kirtel, ca. 1,5 kg

Funktion:

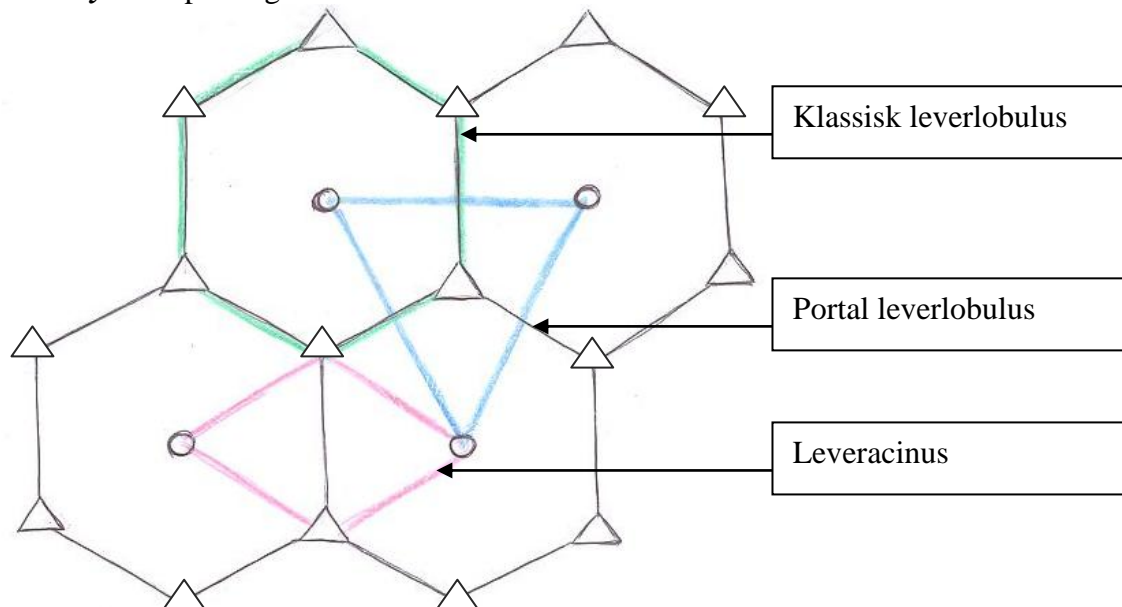
- Produktion af galde (ca. ½ liter pr. døgn)
- Proteinsyntese, bl.a. plasmaproteiner (albumin, koagulationsfaktorer m.m.)
- Metabolisme, jf. lagring af glykogen, glukoneogenese, omsætning af lipider m.m.
- Omsætning af alkohol, farmaka m.m.
- Depot for jern, Vit. A, Vit B12, folinsyre og glykogen

Histologisk opbygning:

Stroma: Sammenhængende

- Glissons kapsel = tynd bindevævskapsel
- fortsætter ind i leveren ved porta hepatis → indre stroma
- Septaer = Interlobulære/det periportale bindevæv,
jf. omgiver portale/glissonske triader
- opdeler parenchymet i lobuli (klassiske leverlobuli)
(sparsomt hos mennesker → lobuligrænser er uklare)
- intralobulære reticulum = netværk af retikulære fibre, dannet af ito-celler og fibroblaster

Parenchym: -opdeling

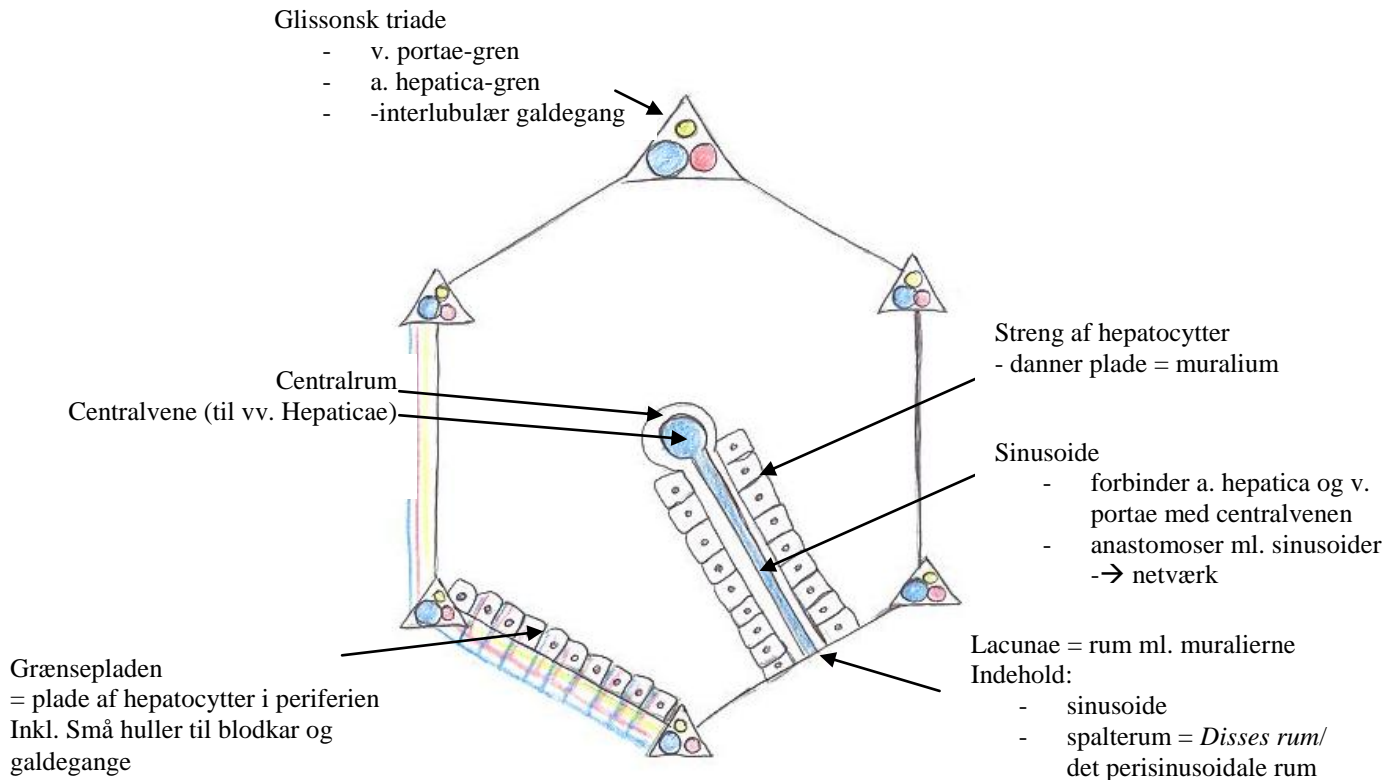


Den klassiske leverlobulus: = **Anatomisk/Strukturel enhed** (evt. også fkt.)

- 6-sidet prisme, ca. 1*2 mm (tværsnit → sekskantet)
- hjørner → Glissonske triader

Glissonsk triade, består af:

- forgrening af a. hepatica
 - forgrening af v. portae
 - interlobulær galdegang
- Omgivet af interlobulært /periportalt bindevæv



Leveracinus: = mindste funktionelle enhed

- leverparenchymet ml. 2 centralvener (rombeformet)
- Akse = en terminalforgrening/interlobulær gren fra a. hepaticae, v. portae, galdegang (terminal ductulus)
→ modtager blodforsyning herfra → 3 funktionelle koncentriske zoner, jf. yderste del modtager mere ilt/næringsstoffer end inderste
→ større tilbøjelighed til nekrose nær centralvenen ved ex. forgiftning

Portal lobulus: = funktionel exokrin enhed

- Trekant mellem 3 centralvener → svarer til enhed, der afgiver galde til én triades galdegang.

Blodets vej:

NB! Dobbelt blodforsyning:

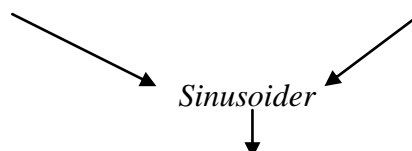
V. portae (ca. 75%, funktionel)

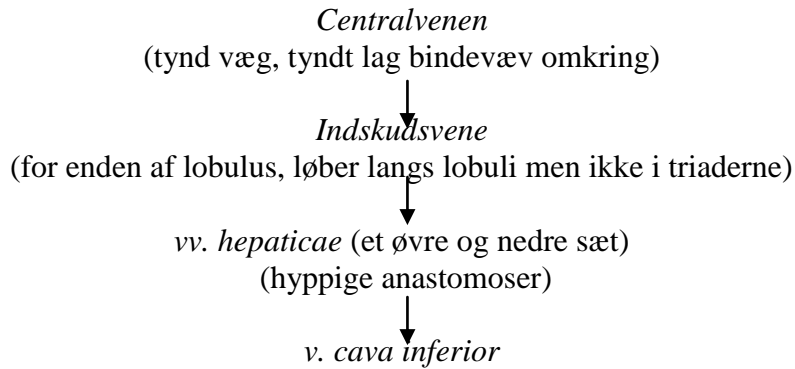
- venøst blod fra tarmen, pancreas og milt inkl. næringsstoffer
→ Højre og venstre gren
→ I *Glissonske triader*

→ *Terminale grene, vv. interlobulares*
- på grænsen af klassiske lobuli
→ *Indløbsvenoler*
- penetrerer grænsepladen

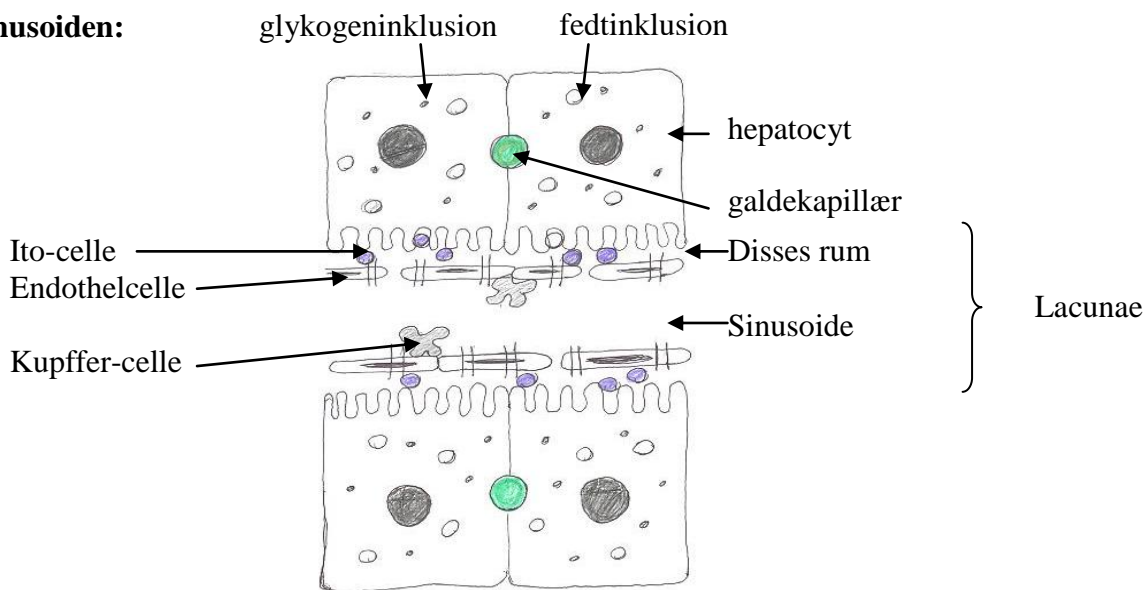
A. hepatica (ca. 25%, nutritiv)

- iltet
→ Højre og venstre gren
→ I *Glissonske triader*
- *Peribiliært kapillærplexus* (= om galdegange)
- forsyner galdegange og stroma
→ *aa. interlobulares/Terminale grene*
→ Små *venoler*, gennem grænsepladen





Sinusoiden:



Større/mere uregelmæssige end normale kapillærer

- Væggen:
- Diskontinuerlig
 - Endothelceller = affladede, inkl. "huller" (grupperet i "si-plader"), Ø ca. 100 nm (÷ diaphragma, jf. ÷ som porer i fenestrerede kapillærer)
 - ÷ basalmembran → meget gennemtrængelig (÷ blodceller og chylomikroner)
 - Kupffer-celler = makrofager
uregelmæssig overflade, fagocyterer bl.a. slidte erythrocytter (bliver jernholdige), bakterier og vira.

Det perisinusoidale rum/Disses rum: (del af det interstitielle rum)

- Indeholder:
- *Ito-celler* (lipocytter/perisinusoidale celler)
 - lipid-oplagring, bl.a. Vit A
 - Kontraktil udløbere til endothel, kan regulere blodgennemstrømning
 - kollagen til det intralobulære reticulum
 - Intralobulære retikulære netværk, få fibroblaster
 - Plasma, jf. direkte udveksling til hepatocytter
 - Lymfedannelse

Lymfe:

Store mængder - dannes i *Dissens rum*! Jf. det der ikke bliver optaget af hepatocytterne.

→ følger herefter blodkarren gennem grænsepladen til interlobulært bindevæv

→ opsamles i blindt endende lymfekar → lymfekar langs triaderne

Profunde lymfekar – I det interlobulære bindevæv

Superficielle lymfekar – Plexus i Glissons kapsel.

Leverceller, hepatocytter:

= Store, polyhedrale → oftes 6-sidede ("som terning")

- Kerne: Stor, rund, central og lys, med nucleoli, evt. polyploidi.

- mange mitokondrier, flere golgi-apparater, veludviklet rER og sER (jf. afgiftning m.m.)

- Inklusioner: Fedt og glykogen (jf. energilager)

- Mikrovilli mod galdekapillærer og mod Dissens rum (→ "bærer" endothelceller og øger overfladen og dermed absorptions- og sekretionskapaciteten)

Danner galdekapillærer med nabo-hepatocytter

NB! Hepatocytterne er i direkte kontakt med plasmaet via huller i endothelet.

NB! Levervæv kan regenereres (stabil cellepopulation → proliferation som respons på ydre stimuli), jf. transplantation af halve lever, fjernelse af dele (tumorer), stor beskadigelse (ex. hepatitis).

Galdevejene:

(Intrahepatiske)

Intralobulære
/mellem hepatocytter

Galdekapillærer, canaliculi biliferi (Ø 1µm) → 3D-netværk

Væg: Levercellernes cellemembran!

Specialiseret med fortættede filamenter i underliggende cytoplasma og mikrovilli (fyldt med ATP'aser, jf sekretion af galdekomponenter)

Zonulae occludentes/tight junctions ml. leverceller

→ afgrænser lumen

Heringske kanaler - korte, jf. kun igennem grænsepladen

Væg: både leverceller + celler af galdegangstype, jf. overgang

Interlobulære

Terminale ductuli - langs siderne af leverlobuli (klassiske), sm. med kar

Væg: Celler af galdegangstype = lavt kubisk med komplet basalmembran

Interlobulære galdegange - i Portale/Glissonske triader

Væg: Kubisk → cylindrisk, diameter forøges undervejs

Lyse celler

Omgivet af tæt bindevæv (jf. septaer) – afgrænser triade

Mange anastomoser undervejs

Ekstrahepatiske

Ductus hepaticus sin./dxt. – Væg: Cylinder epithel, evt. spredte glatte muskelceller nær porta

Ductus hepaticus communis – Væg: Højt cylindrisk epithel
Lam. propria med mukøse kirtler
Spredte glatte muskelceller

Galdeblæren → *Ductus cysticus*
Væg: Alle galdeblærens lag,
Slimhinde foldet som en spiral, *plicae spiralis*
Muskulatur som sphincter ved overgang til galdeblæren

Ductus choledochus
Væg: Alle galdeblærens lag,
→ papilla duodeni major
- med ductus pancreaticus

Papilla duodeni major → *m. sphincter Oddi* (/ ampullae hepatopancreaticus)

= sammensat af *m. sphincter choledochi* og *m. sphincter pancreaticae*

= glatmuskulatur

Galdeblæren, vesica biliaris (præp. 23)

3 lag:

1. Tunica mucosa

Foldet når tom → bikagemønster

- lam. epithelialis énlaget højt cylindrisk, inkl. korte mikrovilli og zonula occludentes/tight junctions
- lam. propria løst bindevæv
spredte mukøse kirtler, især collum

(÷lam. muscularis mucosae og tela submucosa)

2. Tunica muscularis: Rodet tyndt lag af glatte muskelfibre i bundter, adskilt af bindevæv

3. Perimuskulært bindevævslag

Tæt og kapsellignende, sammenhængende med leverens.

Inkl. blodkar, lymfekar og nerver

Peritoneumbeklædning: Laget → går over i submesothelalt bindevæv

Regulation:

Tømmes efter signal med CCK (cholecystokinin) – når protein-/fedtholdig chymus i lumen

Sphincter Oddi afslappes reflektorisk (neurogent/myogent)

Galde: Både sekretion (fedtabsorption) og ekskretion af affaldsstoffer

Galdesyrer → galdesalte (sammensat med Na^+/K^+)

→ Fedtabsorption, jf. Micel-dannelse

Ekskretion af:

Bilirubin (rest fra hæmoglobin)

→ Giver afføringen farve (jf. galdestase → kitfarvet aff., porterfarvet urin)

Cholesterol

IgA → MALT, immunforsvar

Galdesalte og kolesterol reabsorberes/gencirkulerer, via v. portae (enterohepatisk cirkulation)