

MUNDHULEN MIKROSKOPISK

Tractus digestorius – læberne til anus.

Canalis alimentarius – oesophagus til anus.

Generelle opbygning af fordøjelseskanalen (canalis alimentarius):

Tunica mucosa (slimhinden) – inderst epithel (lamina epithelialis) med underliggende løst bindevæv/cellerigt (lamina propia). I canalis alimentaris også lamina muscularis mucosae, som er et lag glat muskulatur der danner slimhindens dybeste lag.

Tela submucosa – bindevævs lag under tunica mucosa, som binder slimhinden ned til underliggende strukturer. Findes i hele canalis alimentarius, men mangler i dele af mund/svælg.

Tunica muscularis – glat muskulatur der omgiver hele canalis alimentarius, mangler i dele af mund, pharynx og oesophagus, hvor det nogle steder er erstattet af tværstribet muskulatur.

Tunica adventitia/serosa – et yderste lag bindevæv, der hæfter pharynx, oesophagus og rectum til omgivelserne. Ventriklen, tarmen og dele af rectum er i stedet beklædt med peritoneum, som er en serøs membran (tunica serosa). *Alle serøse membraner består af en laget pladeepithel (mesothel) på et submesotheliale bindevæv.*

Mundhulen – uregelmæssig struktur afgrænset af ganen superior (palatum durum og palatum molle), tungen og gulvet i mundhulen nedadtil, bagtil oropharynx, kinderne lateralt og læberne anterior.

Indeholder tungen, gummer og tænder.

Lamina epithelialis består af flerlaget pladeepithel. Forhornet/keratiniseret pladeepithel på gummer, dorsum lingua og den hårde gane (hårdeste mekaniske belastning).

Ifølge Ross finder man masticatorisk mucosa (flerlaget forhornet/keratiniseret pladeepithel) i den hårde gane samt på gummerne. Desuden findes lining mucosa på læber, kinder, alveolerne, gulvet i mundhulen, undersiden af tungen og den bløde gane.

Læberne – m. orbicularis oris (centralt i sagittalt snit), prolapiet (den røde del af læben, flerlaget forhornet pladeepithel, høje bindevævs papiller – mange kar, rigt vaskulariseret), inderside: flerlaget uforhornet pladeepithel, hårfollikler kendetegner kutane flade af læben. Prolapiet er en muko-kutan overgangszone som adskiller huden fra slimhinde. Der ses submucosa på læber (og kinder) der binder tunica mucosa ned til underliggende muskel, så man ikke bider sig i slimhinden ved tygning.

Kinderne – flerlaget uforhornet pladeepithel ligesom mundslimhinden. Nedbindes via tela submucosa til underliggende muskel (m. buccinator).

Gummerne – forhornet pladeepithel med høje bindevævspapiller i lamina propia (rigt vaskulariseret – lyserød farve). Lamina propia med tykke, kollagene fibre binder epithel ned til underliggende periost. Ingen tela submucosa eller kirtler.

Ganen – flerlaget forhornet pladeepithel i den hårde gane, tela submucosa (bindevæv) nedbinder den ind til underliggende knogles periost med undtagelse i midtlinjen, raphe palati. Tela submucosa i den hårde gane består fortl af adipøst væv og bagtil indeholder den en del mukøse kirtler, som er kontinuerlige med kirtlerne i den bløde gane. Desuden en del kollagen, som binder tunica mucosa ned til knoglen.

Bløde gane – flerlaget uforhornet pladeepithel på den orale flade, ved overgangen til pharynx ændres det til pseudolagdelte cylinderepithel med cilier og bægerceller. Muskulatur centralt (bl.a. m. uvula) i stedet for knogle. Mukøse kirtler i submucosa i den orale del af den bløde gane. Muko-serøse kirtler i den pharyngeale del. Den bløde gane består primært af tværstribet muskulatur.

Tungen – består af tværstribet skeletmuskulatur, deles i to af V-formede sulcus terminalis udfor den forreste 2/3 og bagerste 1/3. Apex af sulcus terminalis er posterior sv.t. cecum – anlæg til gl. thyroidea.

Tungepapiller på pars presulcalis. Tonsilla lingualis på pars postsulcalis. Flerlaget forhornet pladeepithel på dorsum lingua.

Aponeurosis lingua nedenunder, som binder epithel og muskulatur.

Papillerne består af bindevævskerne med epithel omkring, specialiseret mucosa – fire slags.

Papilla filiformis – bindevævskerne med keratiniseret epithel derpå, trådformede med deres tip pegende bagud, findes på hele pars presulcalis, forekommer i langt størst antal hos mennesket ("raspetunge"), ca. 2-3 mm lange. Uden smagsløg.

Papilla fungiformis – svampeformede (ligner champignons), findes på pars presulcalis, færre af dem, placeret mellem papillae

filiformes, evt. smagsløg på toppen.

Papilla circumvallatae – ca. 8-10 stk. foran og langs sulcus terminalis, fladtrykt cylinder med "voldgrav" omkring, hvor von Ebnerske kirtler (serøse), har udførselsgange i. Desuden smagsløg på lateralsiden af papillerne.

Papilla foliata – lateralt og posteriort på tungen, svært at erkende på ældre, bladformede, placeret i rækker adskilt af kløfter, talrige smagsløg. Von Enerske kirtler (serøse) udmunder i kløfterne ml. papilla foliata.

Smagsløg på ganen, posteriort på pharynx ned til cartilago cricoidea, posteriort på epiglottis og alle papiller undtagen på papilla filiformis – ca. 50 celler, består af tre slags celler, hvoraf de to differentierer fra samme basalcelle, innerveres af afferente nervetråde. *Smagsløget består af ca. 50 aflange celler, som konvergerer fra basallamina mod overfladen og smagsporen. Ses på histologiske snit som lyse legemer der står vinkelret på basalmembranen op mod pladeepithelets overflade.*

Neuroepitheliale (sensoriske) og støtcellerne har begge mikrovilli apikalt mod smagsporen. Kun de neuroepitheliale (sensoriske) celler synapser med afferente nerver basalt.

Pars postsulcalis – puklet overflade på radix, som er en samling lymfepolikler – tonsilla lingualis.

3 slags kirtler i tungen: gl. lingualis ant. er lokaliseret nær tungespidsen, von Ebnerske kirtler udmunder i voldene af papillae circumvallatae nær sulcus terminalis og gl. linguales post. som er mukøse kirtler der udmunder mellem tonsilla lingualis i pars postsulcalis.

Mundspytkirtlerne

En masse små spytkirtler på læber, kinder, ganen og tunge. De store spytkirtler er gl. parotis, submandibularis og sublingualis, hvoraf den sidste er den eneste der findes i mundhulen. De to første har lange udførselsgange dertil.

Ca. 1 L spyt om dagen. Indhold amylase (nedbrydning af stivelse/kulhydrater), lingual lipase (fra tungen, von Ebnerske kirtler, nedbrydning af især mælkefedt, mest aktiv ved surt pH), IgA (beskytter mod infektioner og seceneres af plasmacellerne, som ligger i bdv omkring acini), lysozym (bakteriedræbende), laktoferrin (binder jern, så bakterier ikke får det til at gro) og mucin (smørrelse). Serøse kirtler laver også vækstfaktorer, defensiner (antibakterielle stoffer) mm.

Mangel på serøse mundspytkirtler medfører sår og infektion i munden.

Spytsekretion stimuleres af parasympaticus. Kan desuden stimuleres reflektorisk eller indirekte (jf. tanken om mad).

Spyttets funktion – fugtige slimhinder, blødgørende på mad, smørrelse, den initiale nedbrydning af kulhydrater og fedt samt en immunologisk rolle (modvirker infektioner ved at fjerne madrester i mundhulen og bakterier).

Kirtlens bestanddele: *stroma* (bdv, der opdeler kirtel i lobuli med interlobulært bdv) og *parenchym* (epitheliale dele, aktivt væv – endestykker og udførselsgange).

Kapsel yderst – inddeling i lobi ved interlobære septa – inddeling af lobi i lobuli ved intralobære/interlobulære septa.

Septa indeholder blodkar og ekskretoriske kirtelgange.

Kirtlerne kan enten være serøse, mukøse eller blandede. Parotis og pancreas er rent serøse.

Serøse endestykker: cellerne har en basalt stillet rund kerne, basalt basofili, sekretgranula apikalt (proteiner – apikalt eosinofilt). Secenerer tyndtflydende spyt indeholdende amylase og defensiner.

Mukøse endestykker: aflade kerner basalt, basalt basofili, apikalt ses store mucin-bobler (apikalt lyst vakuoleret cytoplasma ved præparat, da mucinen forsvinder ved fikseringen). Secenerer mucin, der er stærkt viskøst.

Hvis det er en *muko-serøs kirtel* (dvs. overvejende mukøs) ses *von Ebnerske halvmåner*, der tømmer sig i lumen via intercellulære sekretudførselsgange. Von Ebnerske halvmåner er serøse celler der er forskudt til endestykkets blinde ende (ifølge Ross er de Von Ebnerske halvmåner et resultat af fiksonsmetoden – hvis man i stedet brugte hurtig frysning, ville de mukøse celler stå på række med de serøse celler).

Myo-epitheliale celler (kurvceller) – forekommer i alle mundspytkirtler, ligger udenpå endestykker mellem kirtelcellerne og basallamina eller mellem gangceller og basallamina. Afladede celler med lange udløbere som "griber" om de sekretoriske endestykker eller ligger langs udførselsgangsystemet. Funktion – kontraktion af udløbere, spytsekretion. Findes også i svedkirtler og mamma. Kan være svære at identificere ved almindelig HE-farvning.

Generel opbygning og udførselsgangsystemet:

Endestykker/acini, der munder ud i *indskudsstykker* (lavt kubisk epithel med centralt placerede kerner som næsten udfylder hele

cytoplasmaet, begge ovenstående er intralobulært placeret) inden disse når over i de *intralobulære spytrør* (cylinderformet epithel med basalstriking pga. den basale membrans indfoldninger – mitochondrier der står vinkelret på basalmembranen, H/K-ATPase samt reabsorption af Na, spyttet bliver hypoton, kraftig eosinofilt), som munder ud i større interlobulære udførselsgange (énlaget cylinderepithel først – overgår i pseudolagdelte epithel). Til sidst hovedudførselsgang (flerlaget epithel). Spytrøret er ikke så langt i gl. sublinguales, jf. muko-serøs kirtel, tykkere sekret.

De store parrede mundspytkirtler...

Gl. parotis (ørespytkirtlen) – tubulo-acinøs kirtel, *rent serøs*, tyk bdv-kapsel og bdv septa der inddeler kirtlen i lobuli. Ductus parotideus udmunder overfor 2. øvre molar i vestibulum oris i papilla parotidea.

Gl. submandibularis (underkæbespytkirtlen) – tubulo-acinøs kirtel, blandet kirtel – sero-mukøs (dvs. overvejende serøs), bdv septa og kapsel. Hovedudførselsgangen ductus submandibularis udmunder ved caruncula sublingualis i mundhulens bund.

Gl. sublingualis (undertungespytkirtlen, placeret i mundens gulv foran gl. submandibularis) – tubulo-acinøs og tubulær kirtel, blandet kirtel – muko-serøs (overvejende mukøs) med von Ebnerske halvmåner ved endestykker (serøse). Bindevævs-kapslen er dårligt udviklet, men kirtlen er fint lobuleret. 10-12 udførselsgange, ductus sublingualis, langs plica sublingualis. Større udførselsgang, ductus sublingualis major, udmunder på caruncula sublingualis sammen med ductus submandibularis. Rent mukøs, dvs. mangel på indskudsskiver og spytrør – kort udførselsgangssystem grundet slim.

Tænderne

Tænderne har til formål at bide maden i stykker. Mennesket udvikler to tandsæt gennem livet: mælketænderne, *dentes decidui*, og det blivende tandsæt, *dentes permanentes*.

Dentes decidui består af 20 tænder, hvoraf barnet typisk får den første fortand (i mandiblen), når det er omkring ½ år. Fra barnet er omkring 6-12/13 år skiftes dentes decidui ud med dentes permanentes.

Fundamentale opbygning af en tand:

Tanden består af en *tandkrone* som er den emaljebeklædte del der rager op over gummen, en *tandrod*, som ligger gemt nede i tandhullet, alveolen og en *tandhals*, som er overgangen mellem de to.

I tandens indre findes et hulrum, *pulpahulen*, med kar og nerver samt løst bindevæv, *tandpulpa*. Pulpahulen i tandkronen forlænges ud i roden som en rodkanal, der åbner sig forneden som et rodhul.

Det hårde tandvæv udgøres af dentin, cement og emalje. Dentinen omgiver pulpahulen. På tandkronen dækkes dentinen af emalje og sv.t. roden er dentinen beklædt af cement.

Det bløde tandvæv er pulpa, rodhinde og gingiva (tandkødet). Pulpaen er inde i pulpahulen, rodhinden fastholder tandroden i alveolehullet og gingiva er den del af mundslimhinden der beklæder knoglen nærmest tandkronen.

Tandens udvikling:

Hesteskoformet fortykkelse på kæbeanlægget omkring uge 7. To kamme, hvor den inderste bliver til tandlisten (yderste kam til vestibulum oris). Epithelet i tandlisten proliferer og danner en række *tandknopper*, som er det tidlige anlæg til mælketænderne, dentes decidui. Tandknopperne strækker sig ned i det underliggende mesenchym for efterfølgende at invagineres af dette. Mesenchymet fortættes sv.t. invaginationen og herudfra dannes dentinen og pulpaen.

Kappestadiet – mesenchym vokser op i den epitheliale tandknop (som en papil) og den bliver derfor kappeformet. Epithelet danner en kappe som senere bliver til emaljen. Man skelner mellem et ydre emaljeepithel (kubisk) og et indre emaljeepithel (cylinder), som adskilles af en intercellulærsubstans, stellate reticulum, som produceres af epithelcellerne.

Klokkestadiet – mesenchymet vokser længere op i knoppen og emaljeorganet ligger udenpå som en klokke. Indre emaljeceller differentierer og bliver til ameloblastere, som danner emalje. Nogle mesenchymale celler differentierer til odontoblastere og laver dentin (matrix er ikke mineraliseret til at starte med – prædentin, men bliver det efterfølgende).

Efter dannelsen af tandkronen påbegyndes dannelsen af roden. Det ydre og indre emaljeepithel samles til den epitheliale rodskede ved tandhalsen og vokser ned og omgiver mesenchymet for at indicere dets differentiering til odontoblastere, som danner dentin. Efterfølgende går den epitheliale rodskede til grunde og andre mesenchymalceller differentierer til cementoblastere, som danner et lag cement omkring dentinen.

Tandanlæggene dannes først fortil i underkæbeanlægget, dernæst i forreste del af overkæbeanlægget – herefter fortsætter udviklingen bagud. De blivende tænders tandknopper begynder at vise sig omkring 10. føtaluge og opstår fra en dybere nedvækst af kæbeanlægget.

Dentin

De yderste mesenchymalceller differentierer til odontoblaste som kommer til at ligge lige op af ameloblasterne (indre emaljepithel). Odontoblasterne har et veludviklet rER og Golgi-apparat og secernerer vesikler med dentinmatrix apikalt via deres odontoplastudløber. Dentinmatrix betegnes prædentin og lejres mellem ameloplastlaget og odontoplastlaget for efterfølgende at mineraliseres. Odontoblasterne fortsætter seceneringen af dentinmatrix, hvorfor pulpahulen indsnævres gradvist indtil tanden er færdig udviklet. Odontoblasterne efterlader en udløber, som når $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{2}$ ud i den endelige dentintubulus, som er den kanal i dentinen, som udløberen ligger i. *Langsom aflejring af dentin hele livet. Dvs. der ses altid et lag prædentin mellem odontoplastlaget og den mineraliserede dentin.* Fuldt mineraliseret dentin er hårdere end kompakt knoglevæv.

Emalje

Ameloblasterne i det indre emaljepithel begynder dannelsen af emaljematrix. Ameloblasterne er højt cylindriske celler med basalt stillede ovale kerner. Apikalt ses sekretvesikler med emaljematrix. Emaljematrix mineraliseres hurtigt efter aflejring mellem dentin og ameloplastlaget. Efter dannelsen af emaljen atrofierer ameloblasterne og resten af emaljeorganet. Emaljen er legemets hårdeste substans. Acellulær mineraliseret væv, som beklæder tandkronen. Forskelligt fra knogle opstår det fra epithel fremfor bindevæv. Emaljen dannes før tandudbrud.

Tykkelsen varierer, op til 2,5 mm på tyggefladen

Tandpulpa – pulpaen udvikles fra mesenchymcellerne i tandpapillen. Tandpulpaen er løst bindevæv hvis vigtigste celler er fibroblasten. Pulpaen er rigt vaskulariseret fra en arterie som træder ind gennem rodhullet – desuden vener, lymfe og nerver.

Cement – tandkronen dannes før roden. Ved begyndelsen af roddannelsen, slår de to emaljepithellag sig sammen som rodsleden der omgiver roden nedadtil. Efter aflejringen af det første dentin i tandroden degenererer rodsleden sig og de mesenchymceller der kommer i kontakt med det nydannede dentin, differentierer sig til cementoblastere. Disse sørger for at aflejre cement på dentinen.

Rodhinden – bindevævet som hæfter tanden til den alveolære knogle. Sharpeyske fibre, kollagen, forbinder alveoleknoglen med cementen og er derfor dybt indlejret i rodhinden.

Gingiva – den del af mundslimhinden, der beklæder alveoleknoglen nærmest tandkronen. Gingiva er tæt forbundet med den alveolære knogle. Apikalt danner gingiva og mucosa gummen. På indvendig side ligger gingiva tæt op af emaljen undtagen apikalt hvor der dannes sulcus gingivalis som er en snæver fure mellem de to. På den indvendige side er gingiva uforhornet, mens resten af gingiva epitelet er forhornet.

Alveolære knogle – den del af over- eller underkæben som omgiver tandrødderne. Inderst og yderst kompakt knoglevæv, adskilt af spongiøst knoglevæv.