



HISTOLOGISTEN NÄYTTEIDEN TUNNISTUSOPAS

RIINA HINTSA &
SAMUEL KUOKKANEN 2024

Sisällysluettelo

Johdanto	3
Iho	4
Keuhko	6
Kohtu	9
<i>Portio</i>	<i>10</i>
<i>Cervix</i>	<i>11</i>
<i>Corpus</i>	<i>12</i>
Maksa	14
Munuainen	16
Prostata	19
Rinta	20
Ruoansulatuskanava	22
<i>Mahalaukku</i>	<i>23</i>
<i>Ohutsuoli</i>	<i>24</i>
<i>Paksusuoli</i>	<i>26</i>
<i>Umpilisäke</i>	<i>27</i>
Tonsilla	29
Lähteet	32

Johdanto

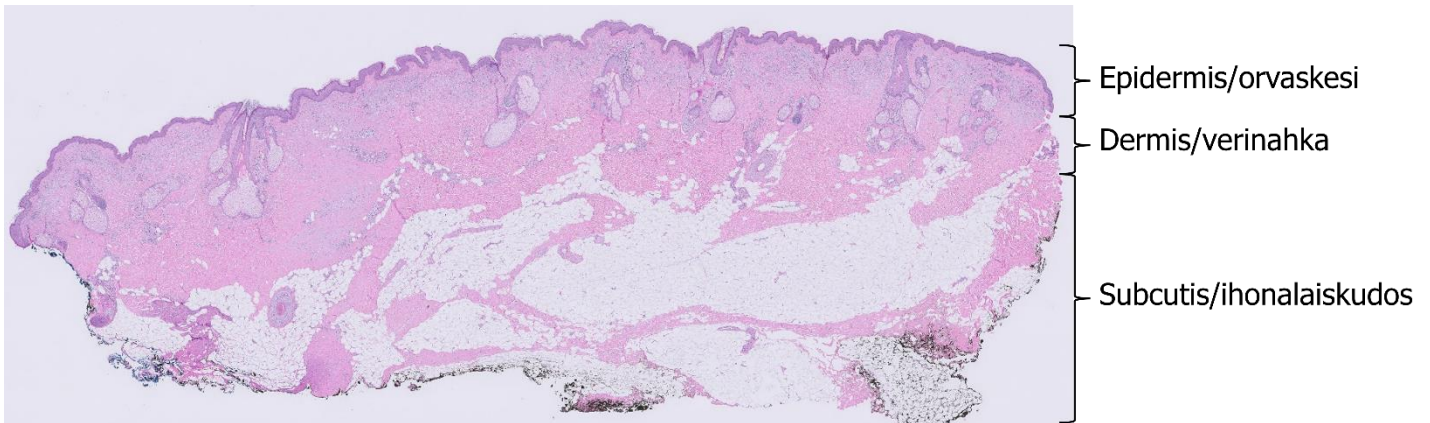
Histologisten näytteiden tunnistusopas on tehty Satakunnan Hyvinvointialueen patologian laboratorioon ja on tarkoitettu bioanalyttikko-opiskelijoille opetusmateriaaliksi patologian kursseille ja työharjoitteluun. Tavoitteenamme on auttaa opiskelijoita oppaan avulla tunnistamaan kudokset mikroskoopissa sekä auttaa tunnistamaan kyseiselle kudokselle ominaiset osat ja piirteet. Valitsimme tunnistusoppaaseen yhdeksän eri elintä/kudosta: iho, keuhko, kohtu, maksa, munuainen, prostata, rinta, ruoansulatuskanava (mahalaukku, ohutsuoli, paksusuoli ja umpilisäke) ja tonsilla. Kerromme oppaassa tekstin ja mikroskooppikuvien avulla mitä kyseisestä elimestä ja kudoksesta löytyy. Olemme kirjoittaneet tarkemmat teorian tiedot elimistä ja kudoksista oppinäytetyön raporttiin, tämä tunnistusopas on tarkoitettu vain kudosten tunnistusta varten eikä niinkään kudosten tehtävien ja muun tiedon avuksi. Näytteet on saatu Satakunnan Hyvinvointialueen patologian laboratoriosta, ja näytteet on valmistanut meille valmiiksi patologian laboratorion henkilökunta. Satakunnan Hyvinvointialueen patologian laboratoriossa kudoksenäytteiden näytelasit on skannattu ja digitoitu Philipsin UFC Ultra Fast skannerilla. Ultra Fast Scanner eli UFS on osa Philips IntelliSite Pathology Solution -järjestelmää. Kyseinen skanneri on liitetty IMS-järjestelmään, jossa näytteiden kuvat ja kaikkien skannattujen näytelasien vastaavat metatiedot säilytetään. Toivottavasti tästä tunnistusoppaasta on teille hyötyä. Antoisaa opiskelua histologian parissa!

Terveisin,

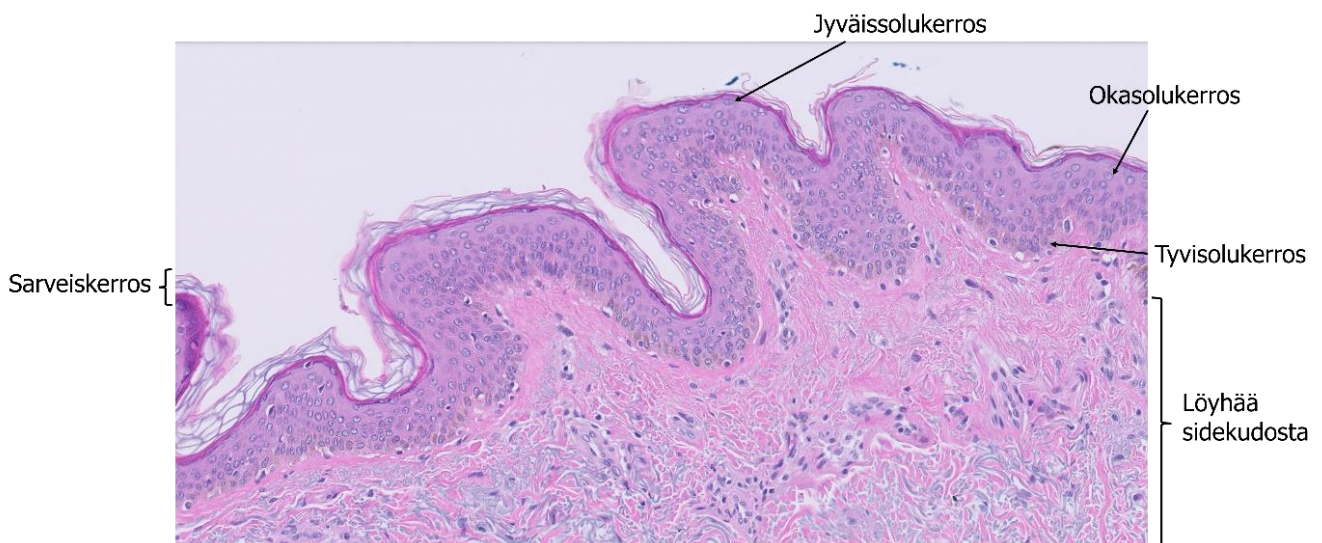
Riina Hintsu ja Samuel Kuokkanen

Iho

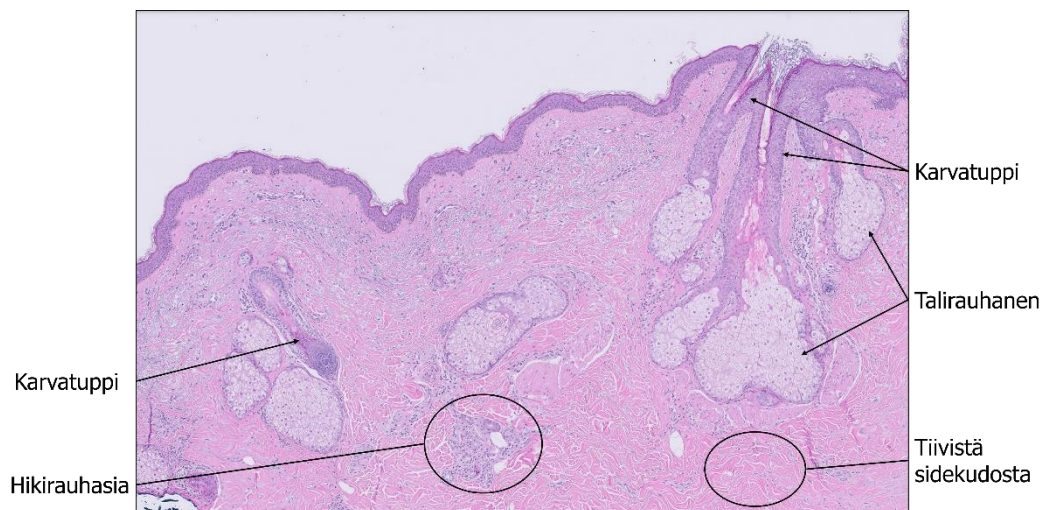
Iho rakentuu kahdesta kerroksesta, jotka ovat epidermis/orvaskesi ja dermis/verinahka. Epidermis muodostuu pääasiassa keratinosyyteistä ja dermis erilaisista sidekudoksista. Hypodermis/subcutis eli ihonalaiskudos voidaan myös laskea kolmanneksi ihon kerrokseksi. Subcutis koostuu lähinnä rasvakudoksesta ja löyhästä sidekudoksesta.



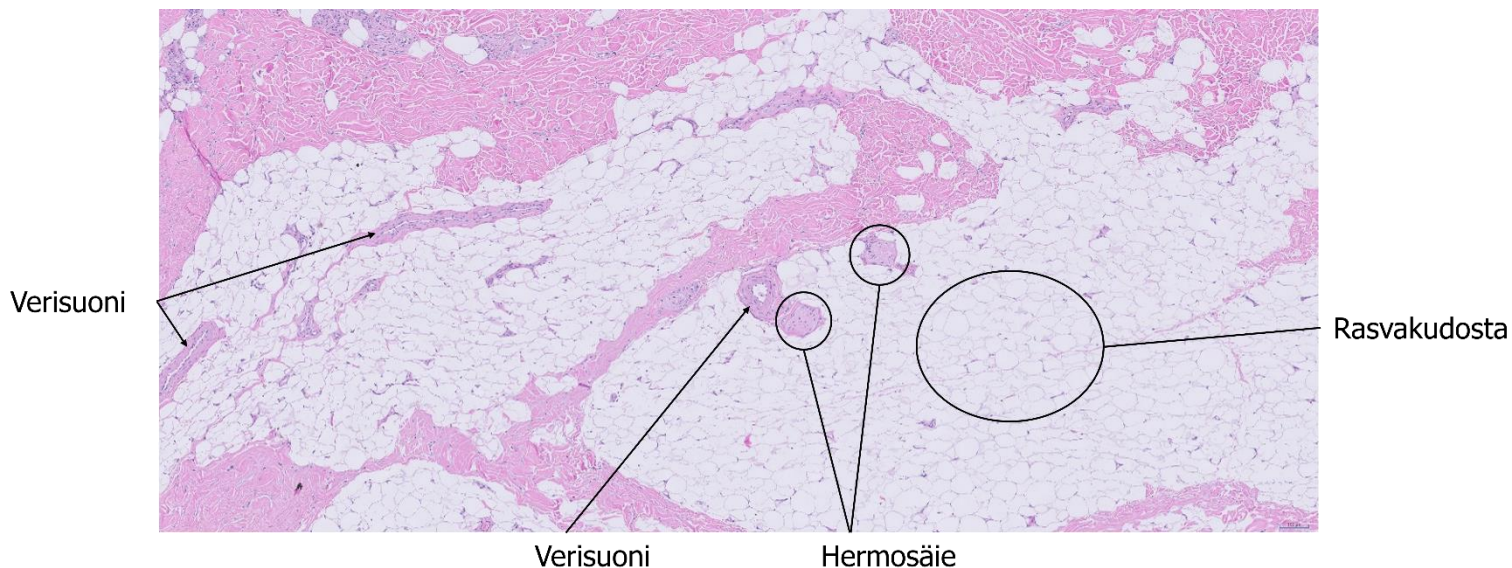
Epidermis eli orvaskesi on ihon uloin kerros, joka koostuu kerrostuneesta levyepiteelistä, mikä on keratinisoitunut ihon pinnalle. Epidermis koostuu pääosin 4 kerroksesta: tyvikerros, okasolukerros, jyväiskerros ja sarveiskerros/marraskesi. Paksussa ihosta voidaan nähdä vielä viidennes kerros eli kirkassolukerros.



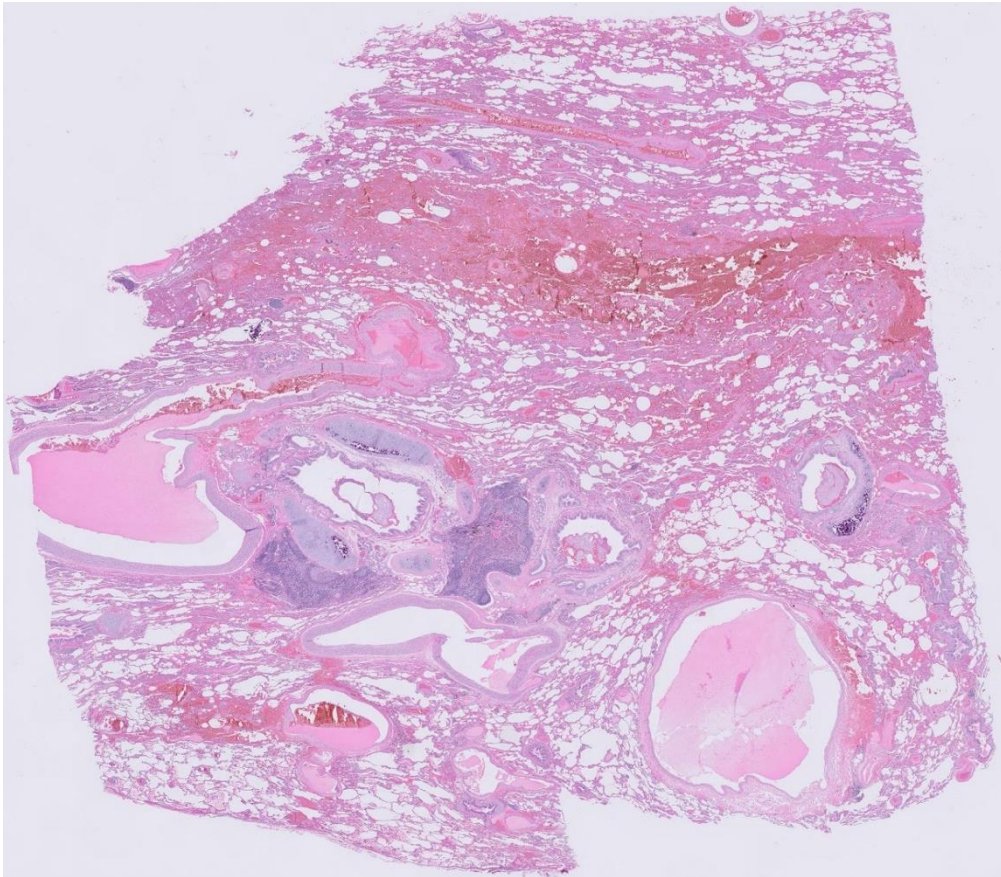
Epidermisen alla sijaitsee dermis eli verinahka ja sen sidekudos on pääosin elastiinia sekä kollageenia. Dermis on hyvin verisuonittunut ja sieltä löytyy useita hermosäikeitä. Dermiksestä lähtee myös karvatupet, hikirauhaset ja talirauhaset.



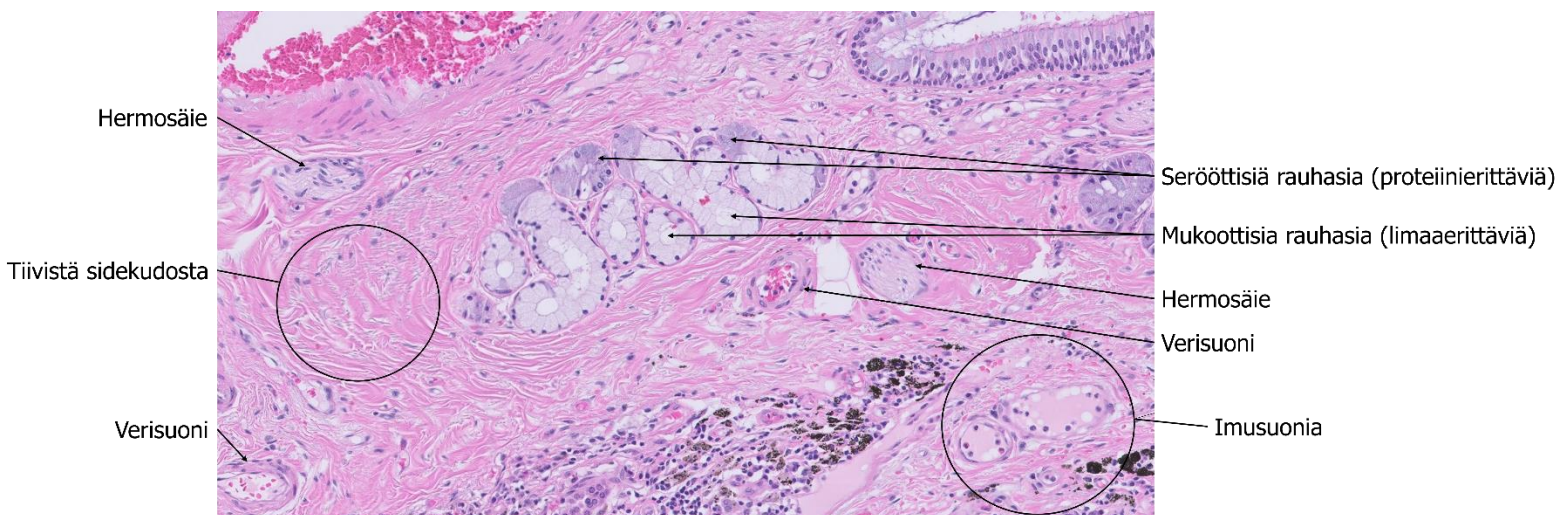
Dermiksen alla on ihonalaiskudoskerros eli subkutis/hypodermis, joka muodostuu pääosin löyhästä sidekudoksesta ja rasvakudoksesta. Ihonalaiskudoksesta voidaan löytää yksittäisiä sileälihassoluja tai niiden kimppuja sekä poikkijuovaista lihasta, riippuen anatomisesta paikasta. Subkutis voi myös esimerkiksi sisältää verisuonia ja hermokimppuja.



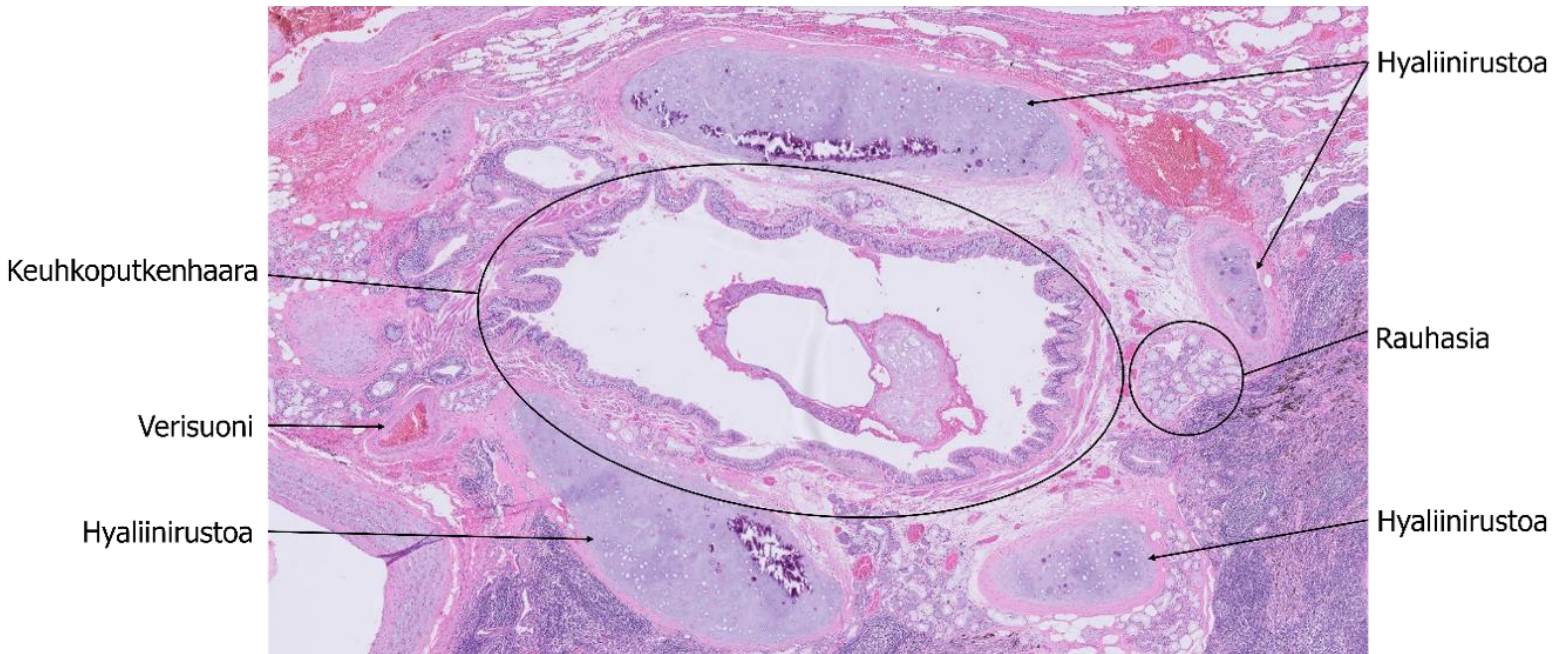
Keuhko



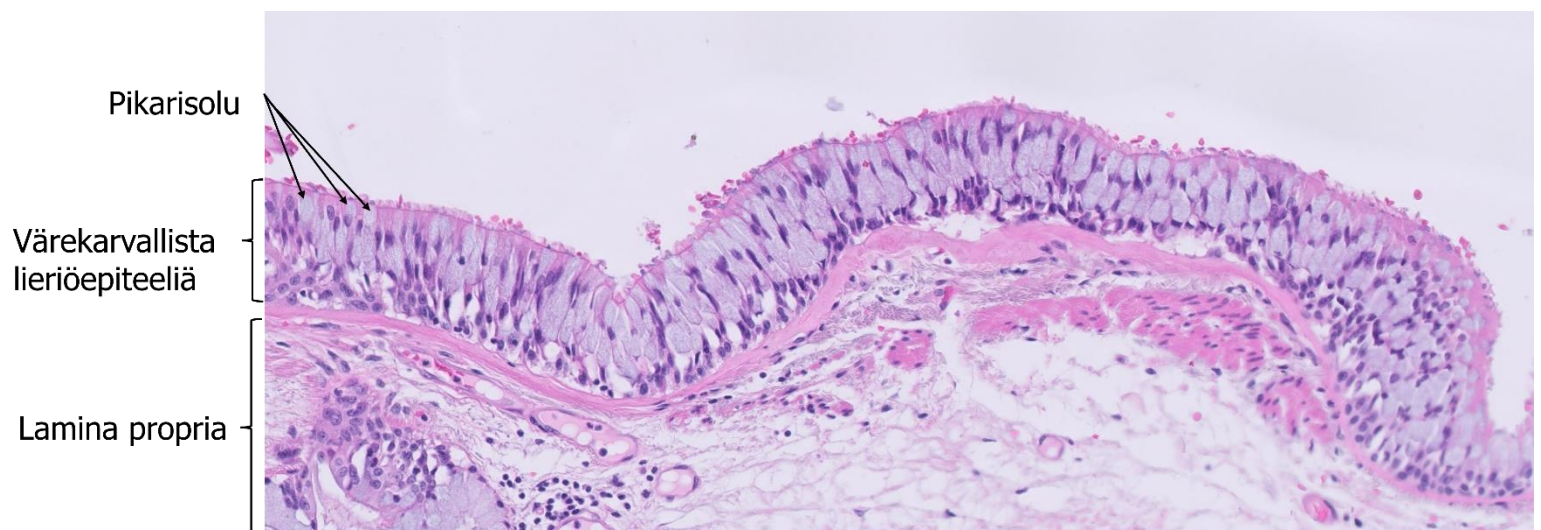
Keuhkokudos muodostuu suurimmaksi osin alveoleista eli keuhkorakkuloista, joissa tapahtuu kaasujen vaihtuminen. Keuhkokudoksesta löytyy myös valtimoita ja laskimoita. Keuhkoissa ja hengitysteissä löytyy useita erilaisia solutyyppejä muun muassa pikarisoluja/goblet-soluja, basaalisoluja, club-soluja, pneumosyyttejä ja makrofageja.



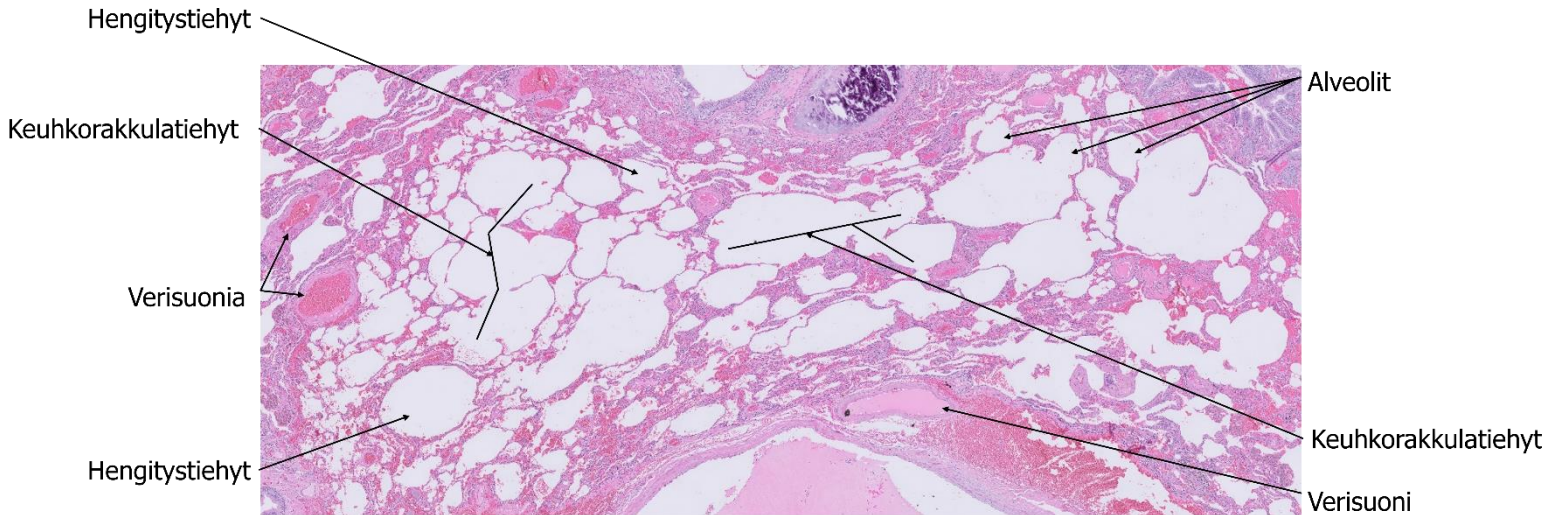
Pienet keuhkoputket koostuvat limakalvosta, submukoosasta, rustosta ja adventitiasta. Adventitia on kerros tiheää fibroelastista kalvoa, jossa on verisuonia ja hermosäikeitä. Submukoosa on löyhää sidekudosta, joka sisältää rauhasia, verisuonia, imusuonia ja hermosäikeitä. Rustot ovat epäsäännöllisen muotoisia levyjä ja ne toimivat luuston tukena ylläpitäen keuhkoputken avoimuutta. Rustolevyjen välissä on sidekudosta, joka sisältää muutamia rasvasoluja tai rauhasia.



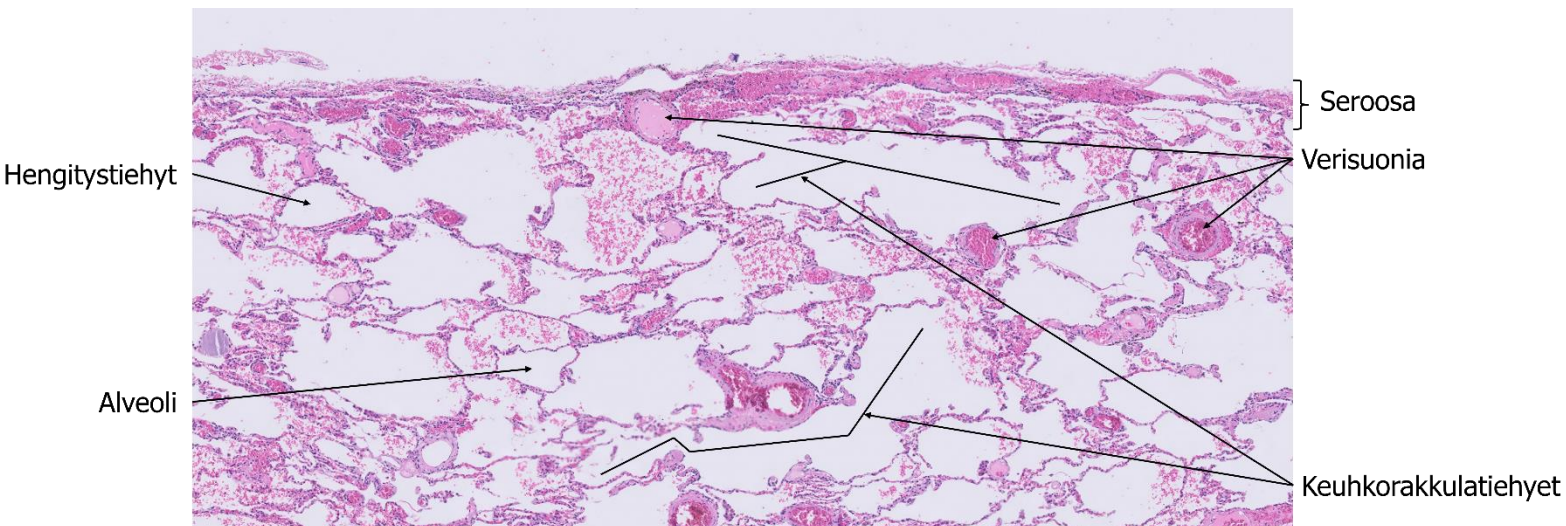
Limakalvon epiteeli koostuu respiratorisesta värekarvallisesta lieriöepiteelistä, jossa on pikarisoluja, jotka lepäävät tyvikalvolla. Alla oleva *lamina propria* on elastinen sidekudos, joka sisältää verisuonia ja jonkin verran imukudosta. Näiden lisäksi se sisältää myös rauhasia, lymfosyyttejä ja imukeräsiä. Sen sileät lihassäikeet ympäröivät koko lumenin.



Hengitystiehyet ovat terminaalisen keuhkoputken lyhyitä haaroja. Luumenia reunustaa yksinkertainen kuutiomainen epiteeli, joka koostuu muun muassa värekarvallisista soluista. Hengitystiehyeen seinämä sisältää sileitä lihassäikeitä, jotka on yhdistetty elastisiin säikeisiin. Hengitystiehyet johtavat keuhkorakkulatiehyisiin. Keuhkorakkulatiehyissä on valtava määrä keuhkorakkuloita, jotka avautuvat luumeniin vierekkäin. Keuhkorakkulatiehyen "seinä" koostuu monien pienistä nuppimaisista rakenteista, joita peittää yksinkertaisen kuutiomainen epiteelikerros, jossa on sileitä lihassäikeitä ja elastisia säikeitä.

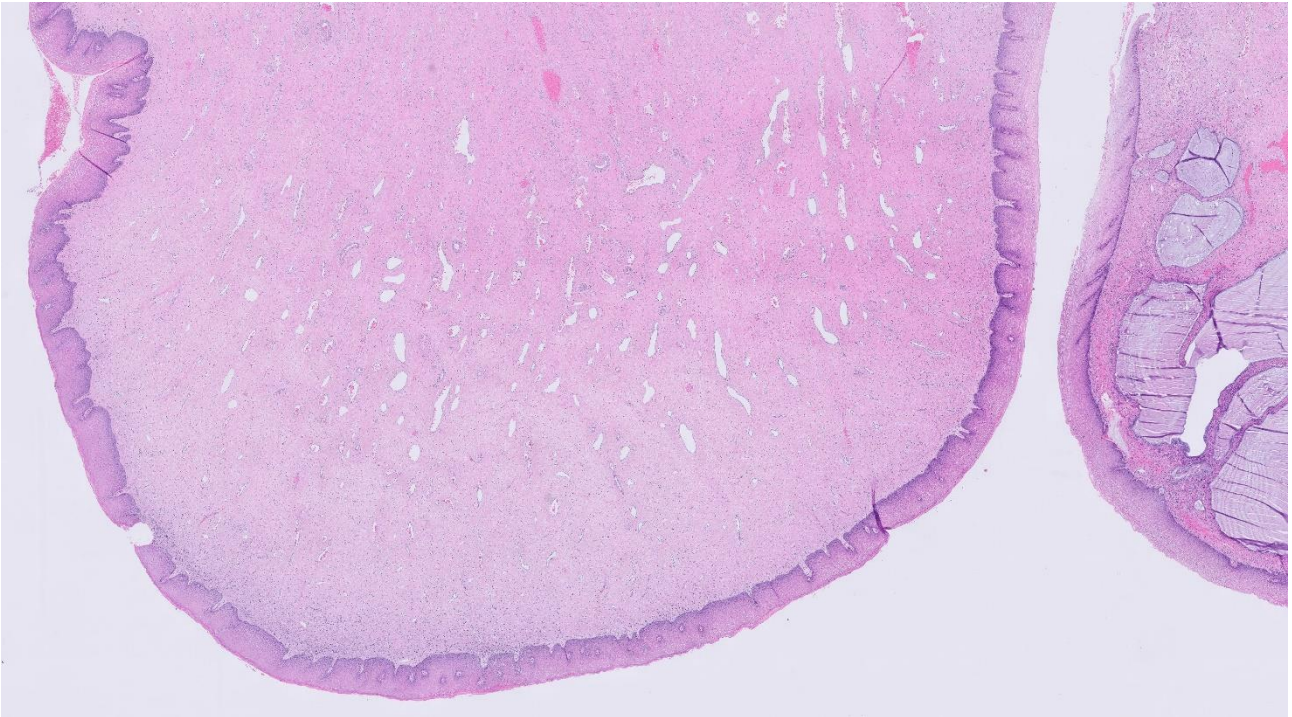


Keuhkot koostuvat alveoleista, jotka ovat pieniä monitahoisia taskuja. Alveolit muodostavat rypäleterttumaisia rakenteita keuhkoputken haarojen päihin. Vierekkäisillä keuhkorakkuloilla on yhteinen interalveolaarinen väliseinä, joka sisältää lukuisia veren kapillaareja, elastisia- ja retikulaarisia säikeitä sekä fibroblasteja ja makrofageja. Alveolin limakalvo koostuu kahdesta solutyypistä: tyyppin I ja tyyppin II pneumosyyteistä.



Kohtu

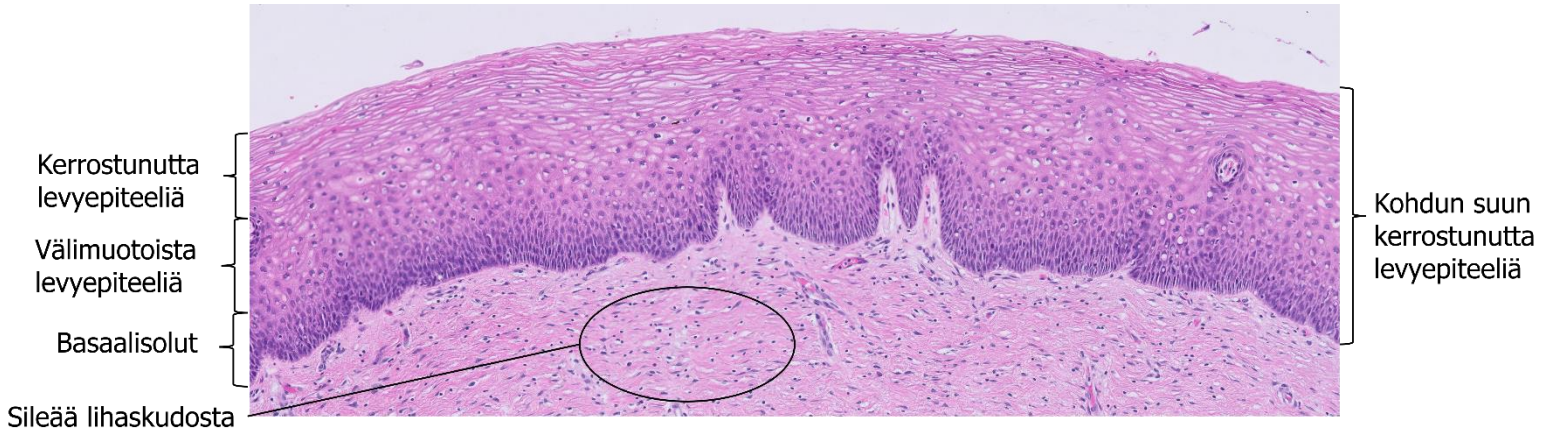
Kohtu jaetaan corpus uterii:iin, cervix uteri:iin ja portio vaginalis:een. Kohdun seinämä koostuu kolmesta eri kerroksesta: herakalvo eli päällyskalvo/ *perimetrium*, *myometrium* sekä *endometrium* limakalvo, jota verhoaa yksikerroksinen lieriöepiteeli, joka ympäröi kohtua. Herakalvo koostuu sidekudoksesta. Päällyskalvon alla oleva paksu *myometrium* kerros muodostuu sileästä lihaksesta. Kohdun sisäpuolella olevaa *endometrium* limakalvoa verhoaa yksikerroksinen lieriöepiteeli.



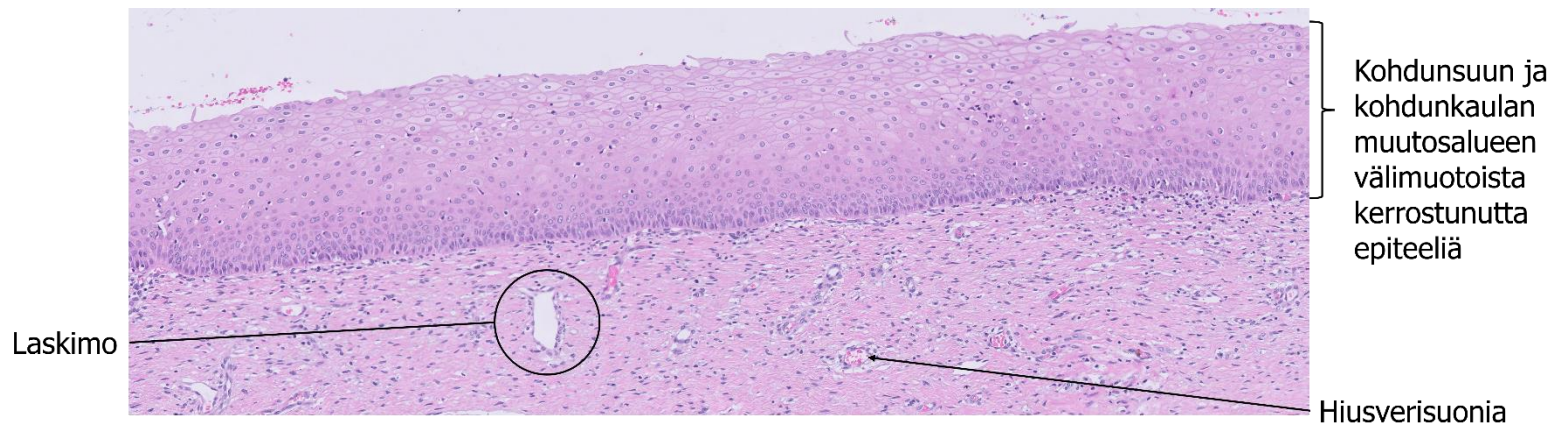
Yleiskuva kohdunsuulta.

Portio

Kohdunsuulla eli portioalueella voi olla kolmen tyyppistä epiteeliä. Emättimestä portioon ulottuu levyepiteeli ja kohdunkaulankanavasta kohdun ulkosuun yli lieriöepiteeli.

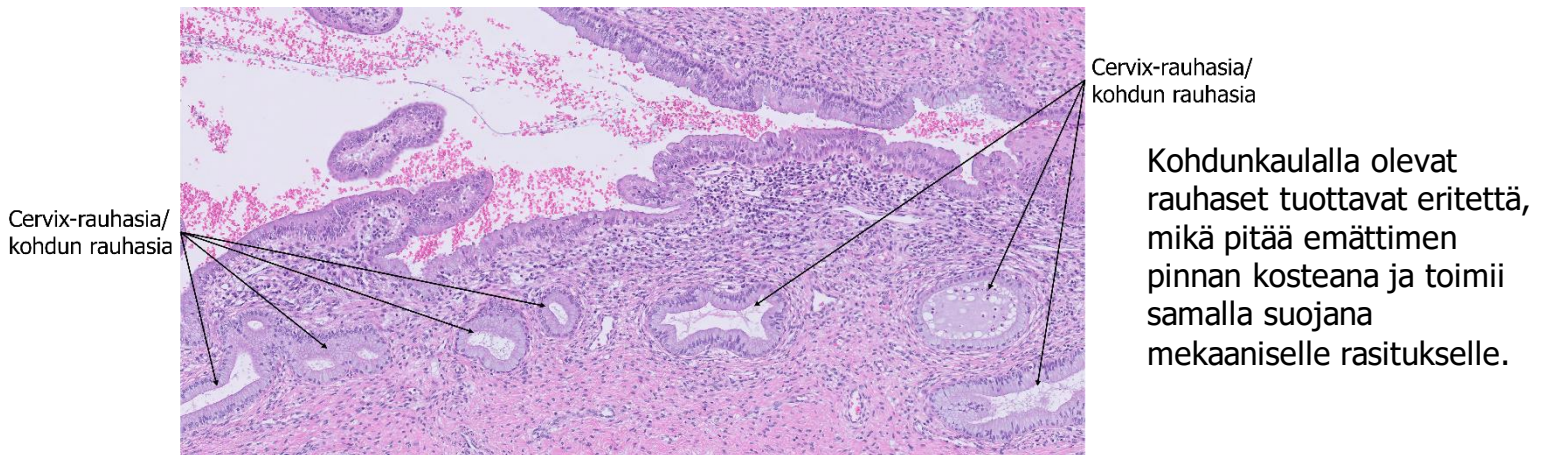
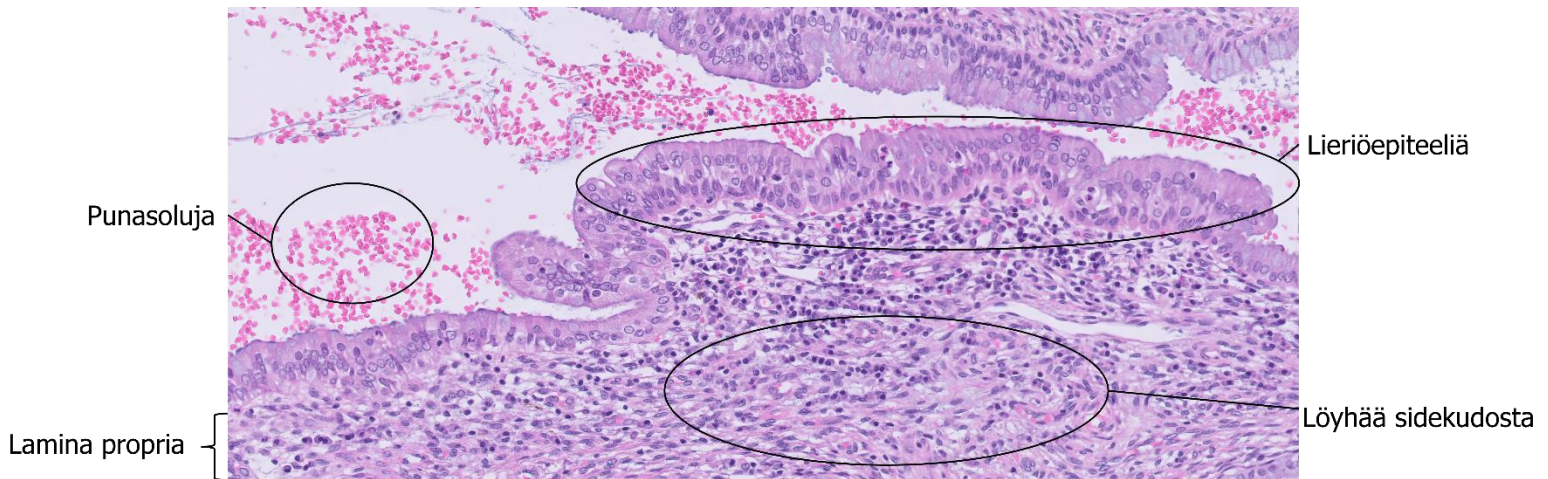


Portioalueen ja kohdunkaulankanavan välissä on muuntumisalue eli junktioalue, jota verhoaa metaplastinen levyepiteeli. Levyepiteelimetaplasia on ilmiö, jossa yksinkertainen lieriöepiteeli korvautuu kerrostuneella levyepiteelillä. Junktioalue on näiden kahden eri epiteelin rajakohta.



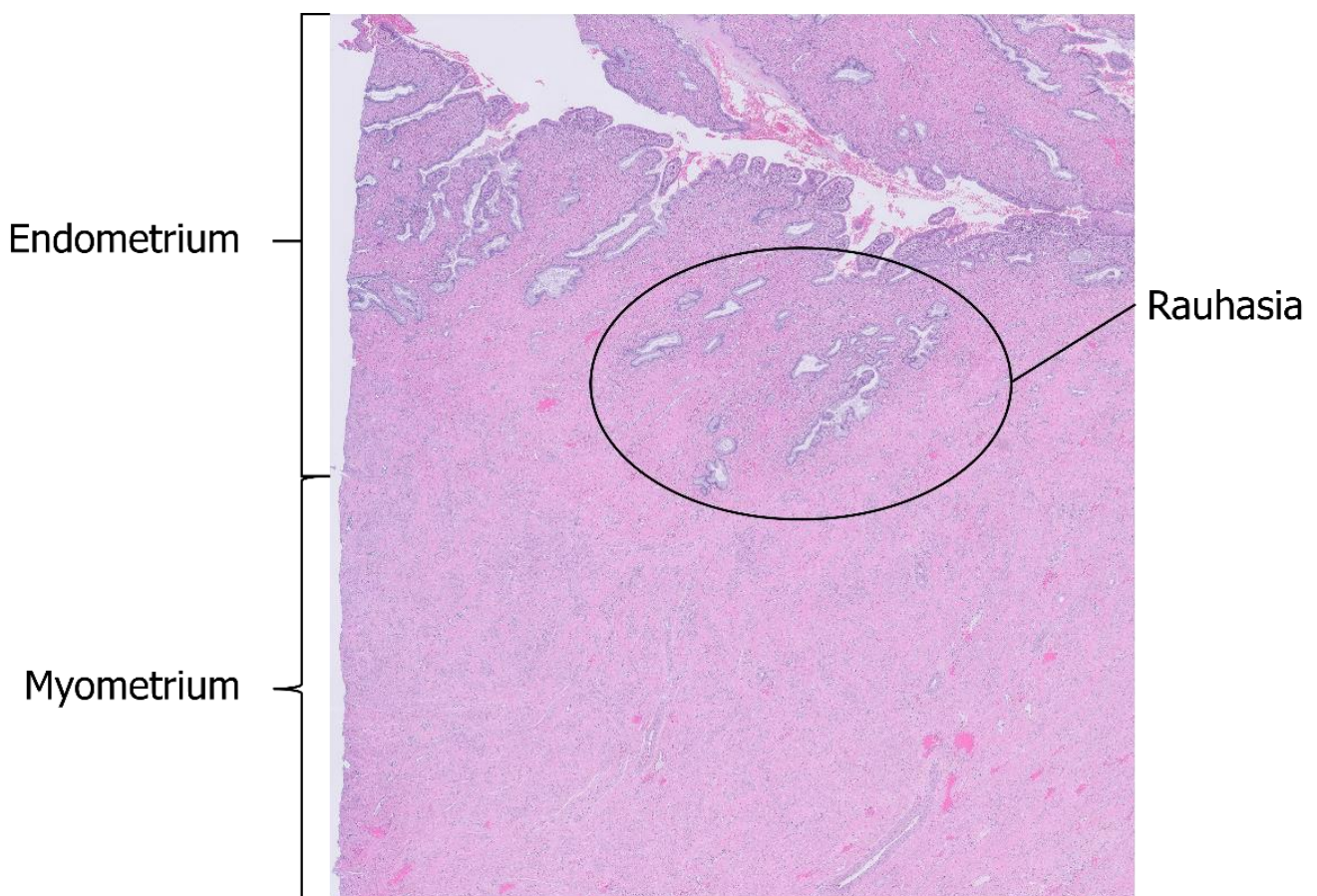
Cervix

Kohdunkaulaosa erotellaan kahteen osaan: portio/ektocervix ja endocervix. Kohdunkaulakanava on muodostunut yksirivisestä lieriöepiteelistä, joka tuottaa limaa. Näiden epiteelien tumat sijaitseva basaalisesti eli ovat tyvikalvon puoleisessa päässä solua. Kohdunkaulan *lamina propria* toimii mukoosan eli limakalvon tukikudoksena. Tämä tukikudos koostuu muun muassa epiteelisolujen alla olevasta löyhästä sidekudoksesta, jossa on imu- ja verisuonia sekä lymfosyyttejä.

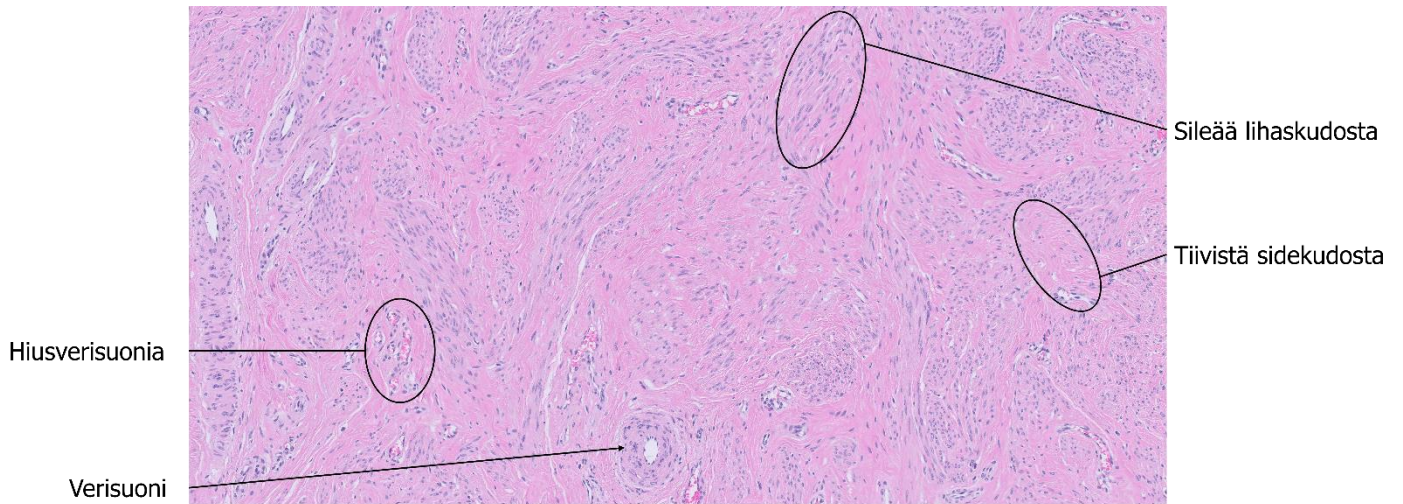


Corpus

Kohdun runko-osan eli copruksen endometrium koostuu pintaepiteelistä, kohdun rauhasista, verisuonista ja endometriumin stroomasolukosta. Pinnallinen epiteeli on yksinkertaista lieriöepiteeliä, joka koostuu erittävien- ja värekarvallisten solujen seoksesta. Kohdun rauhaset ovat yksinkertaisia ja putkimaisia, ja niissä on satunnaisia haarautumia, jotka ulottuvat kohdun limakalvon koko paksuuden läpi ja avautuvat pinnalla. Rauhasia peittävä epiteeli on samanlainen kuin pinnallinen epiteeli, mutta värekarvalliset solut ovat harvinaisia rauhasissa. Endometriumin strooma on solumainen, runsaasti verisuonittunut sidekudos, jossa on muun muassa elastisia- ja kollageeni säikeitä.

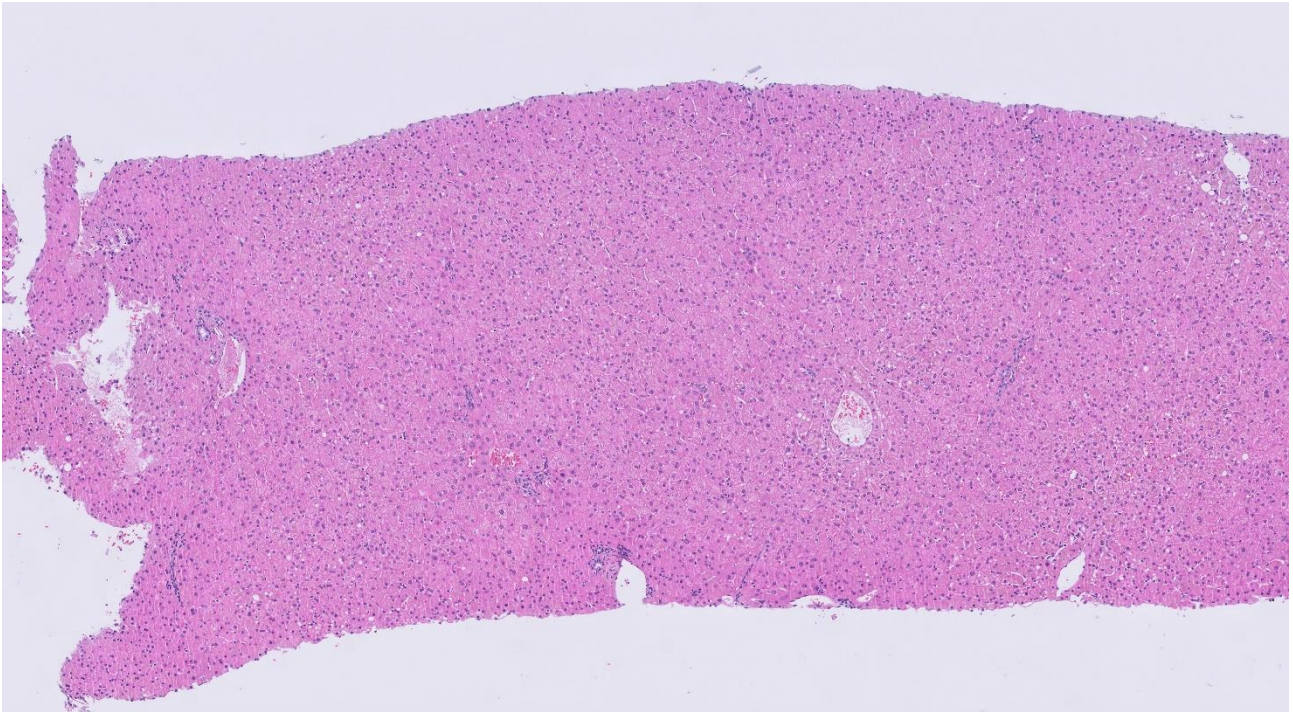


Myometrium on paksu kerros ja se muodostaa suurimman osan kohdun seinämästä. Se koostuu litteistä tai lieriömäisistä sileän lihaksen kimpuista, jotka kietoutuvat kaikkiin suuntiin. Kohdun limakalvonalainen kerros, joka on kosketuksissa kohdun limakalvon kanssa, koostuu pääasiassa pitkittäisistä ja osittain vinoista lihaskimpuista.



Maksa

Maksakudosta ympäröi sidekuduskapseli ja keskellä maksaa on maksaportti, josta kulkevat imusuonet, verisuonet ja sappitiehyet. Maksakudos jakautuu sidekudoksen jakamiin lohkoihin, alalohkoihin ja liuskoihin. Hepatosyytit eli maksasolut ovat järjestäytyneet yksikerroksisiksi levyiksi, joita erottaa sinusoidit eli laajentuneet kapillaarit.



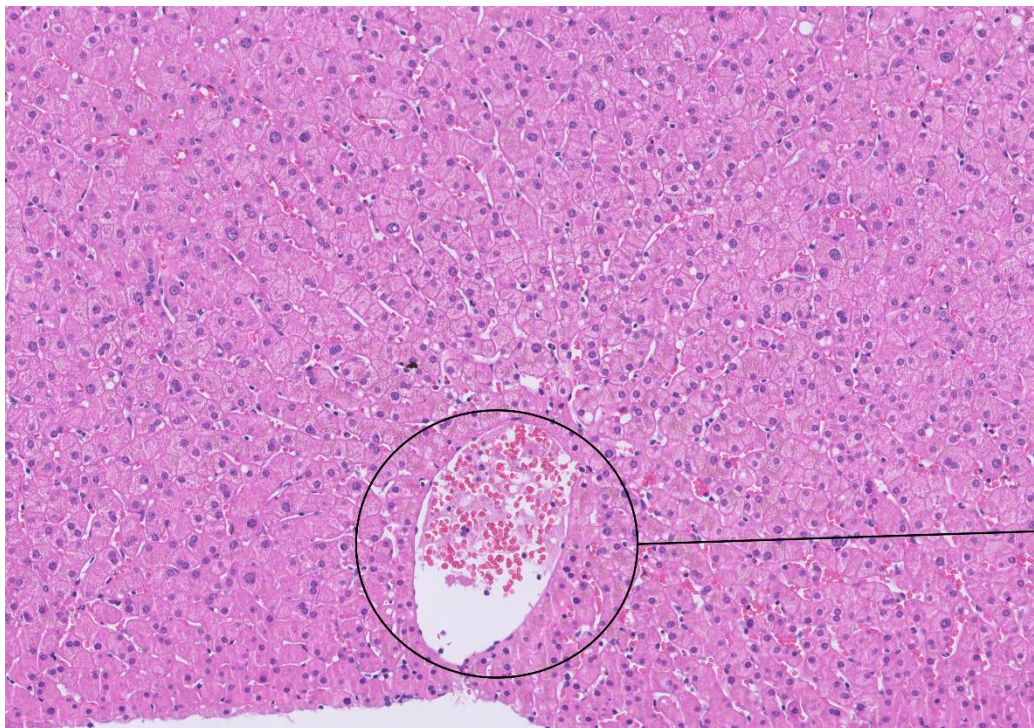
Maksasolut eli hepatosyytit ovat suurikokoisia polygonaalisia soluja, joilla voi olla 1–2 tumaa. Sinussoideissa kulkee hepatosyyttejä huuhteleva veri. Sinusoidit eroavat kapillaareista siinä, että niiden halkaisija on suurempi ja niiden endoteelin pinta on atyyppistä, sekä tyvikalvo on epätäydellinen.

Hepatosyyttien välissä on pienikokoisia sappihiustiehyitä, jotka muodostavat tiheän verkon maksaan, johon erittyä sappi. Sappitiehyitä ympäröi kuutiomaiset epiteelisolut, kolangiosyytit. Tiehyiden kasvaessa ympäröivä elastisiasäikeitä sisältävä kollageeni sidekudoskerros paksunee. Maksanulkoisten tiehyiden epiteeli on lieriöepiteeliä.



Laskimo

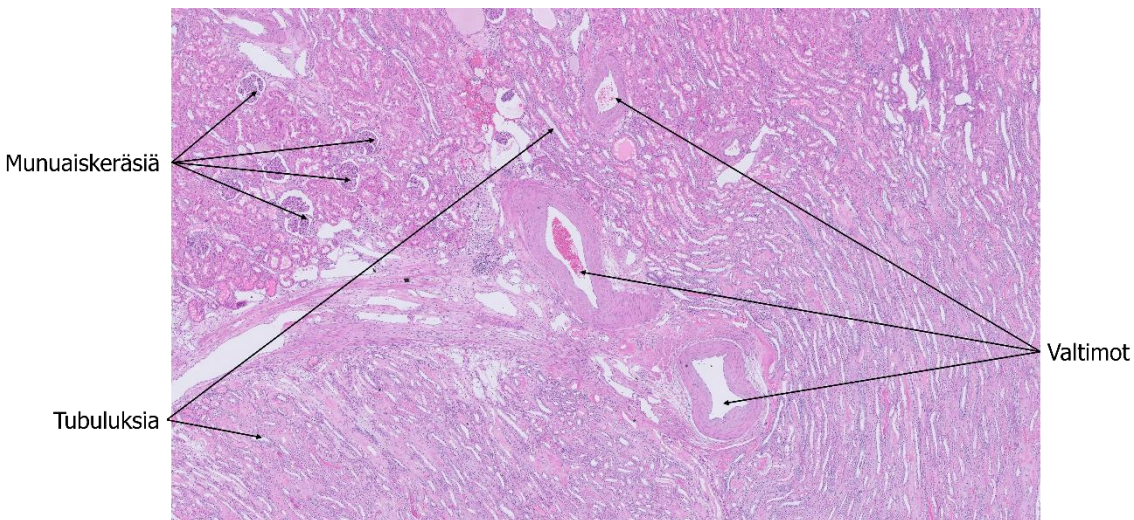
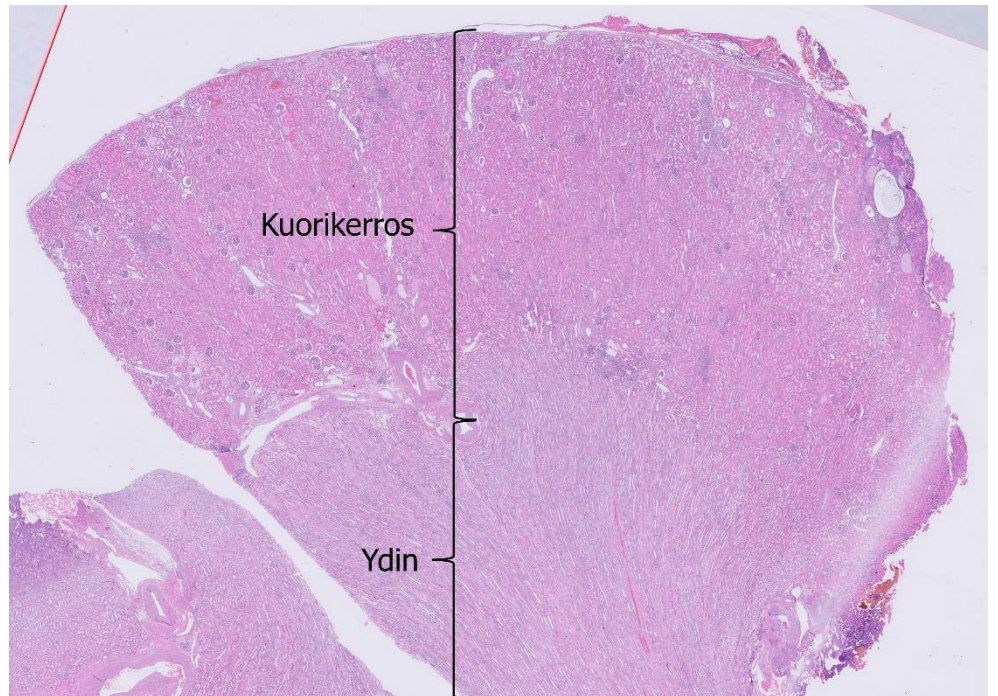
Poikkileikattu sappitiehyt



Keskuslaskimo

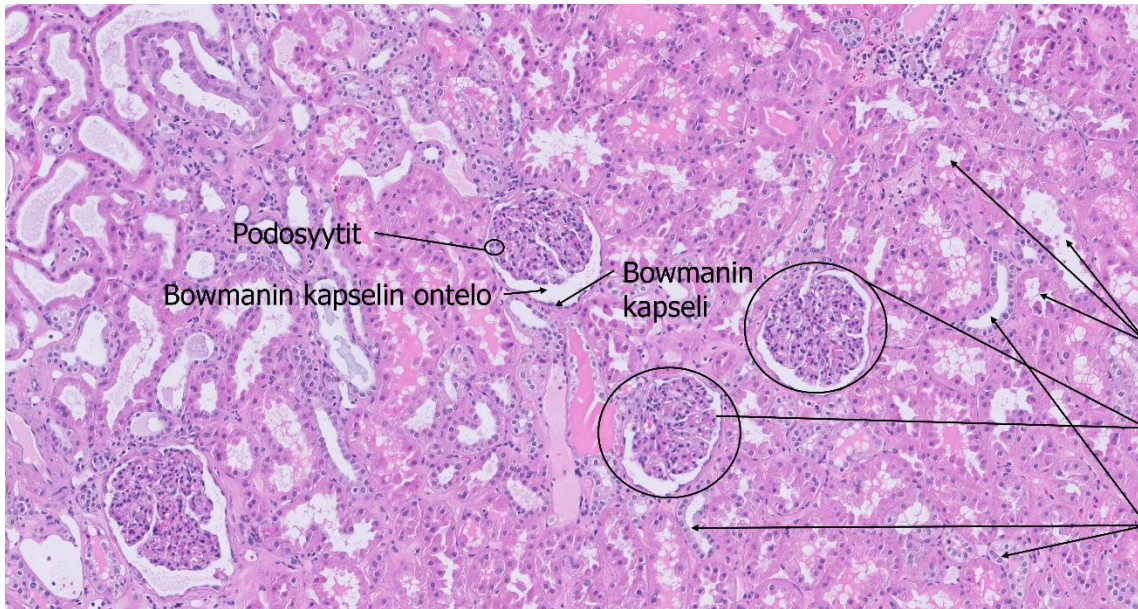
Munuainen

Munuaiskudoksesta voidaan erottaa kuori- ja ydinkerros sekä pinnalla oleva sidekuduskapseli, jota peittää rasvakudos.



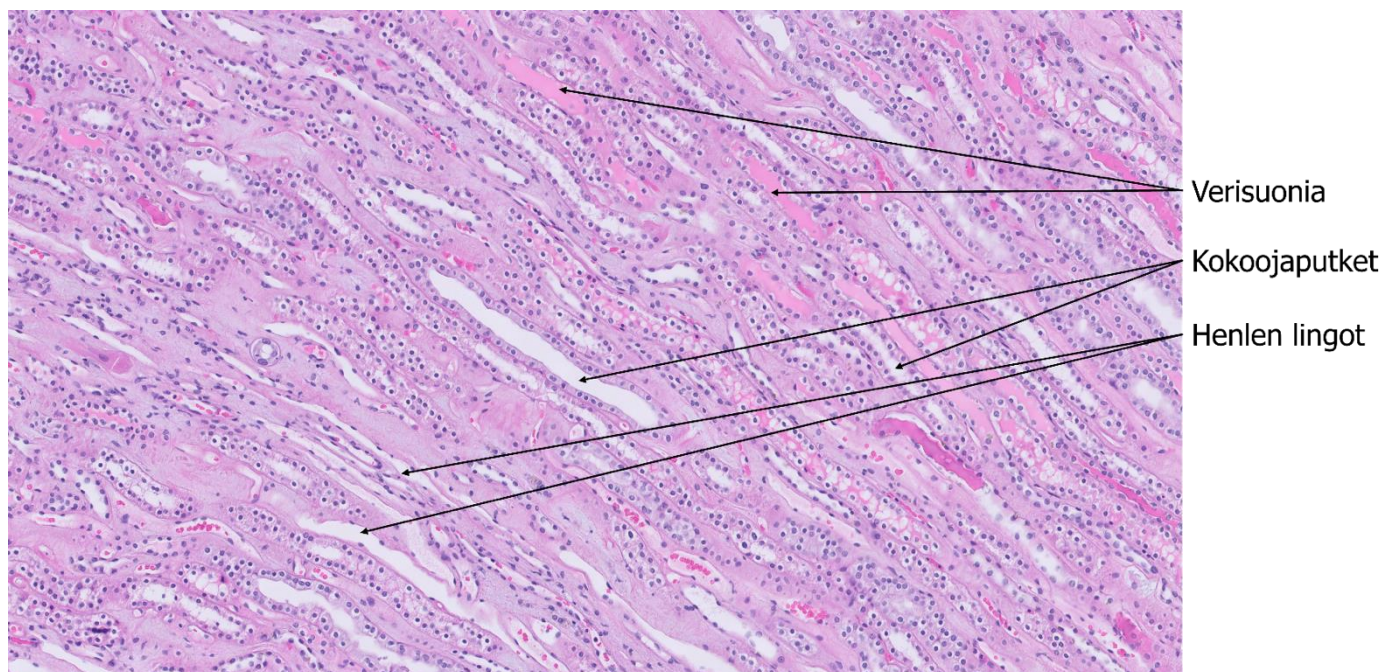
Kuorikerroksessa sijaitsee munuaisen toiminnallinen yksikkö eli nefroni, joita on noin miljoona jokaisessa munuaisessa. Nefroni voidaan jakaa kahteen osaan: munuaiskeräseen ja munuaistiehyeseen.

Munuaiskeränen koostuu Bowmanin kotelosta eli keräsen kotelosta ja sen sisäpuolella olevasta glomeruluksesta eli hiussuonikeräsestä. Keräsen koteloä peittää parietaalinen epiteelisolukko. Keräsen muodostaa kapillaariverkko, joka on haaroittunut. Näiden kapillaarien ulkopinta on epiteelisolukkoa ja sisäpinta endoteelia. Kuorikerroksessa sijaitsee myös Henlen lingon nousevat osat ja tubulusten kiemuraiset osat. Munuaistiehyt eli munuaistubulus jakaantuu kolmeen osaan: proksimaaliseen osaan, Henlen lingoon ja distaaliseen tubulukseen.

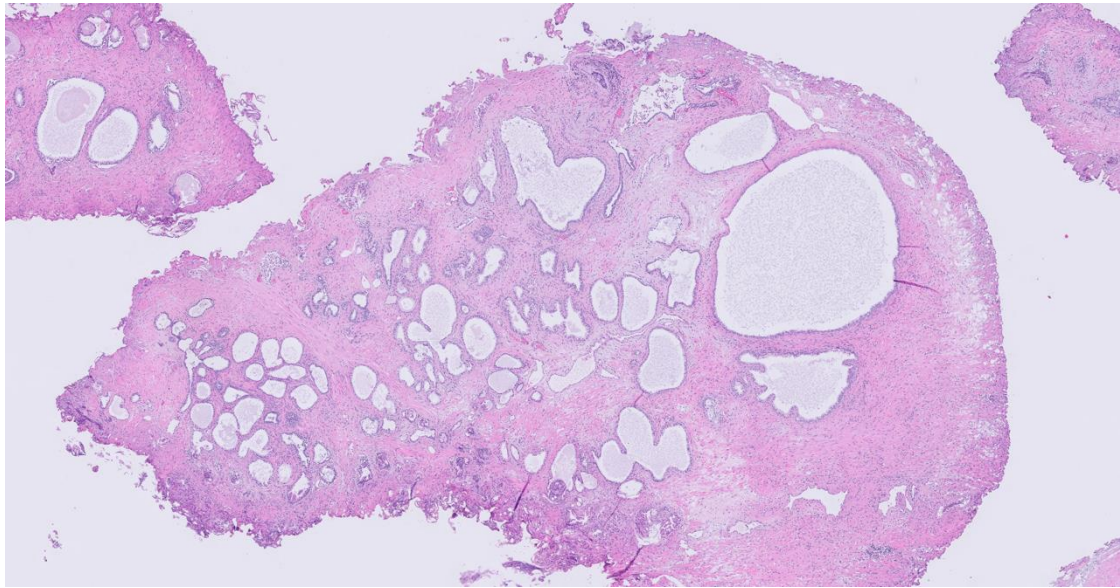


Proksimaaliset kiemuratiehyet (tubulus)
Munuaiskeräsiä
Distaaliset kiemuratiehyet (tubulus)

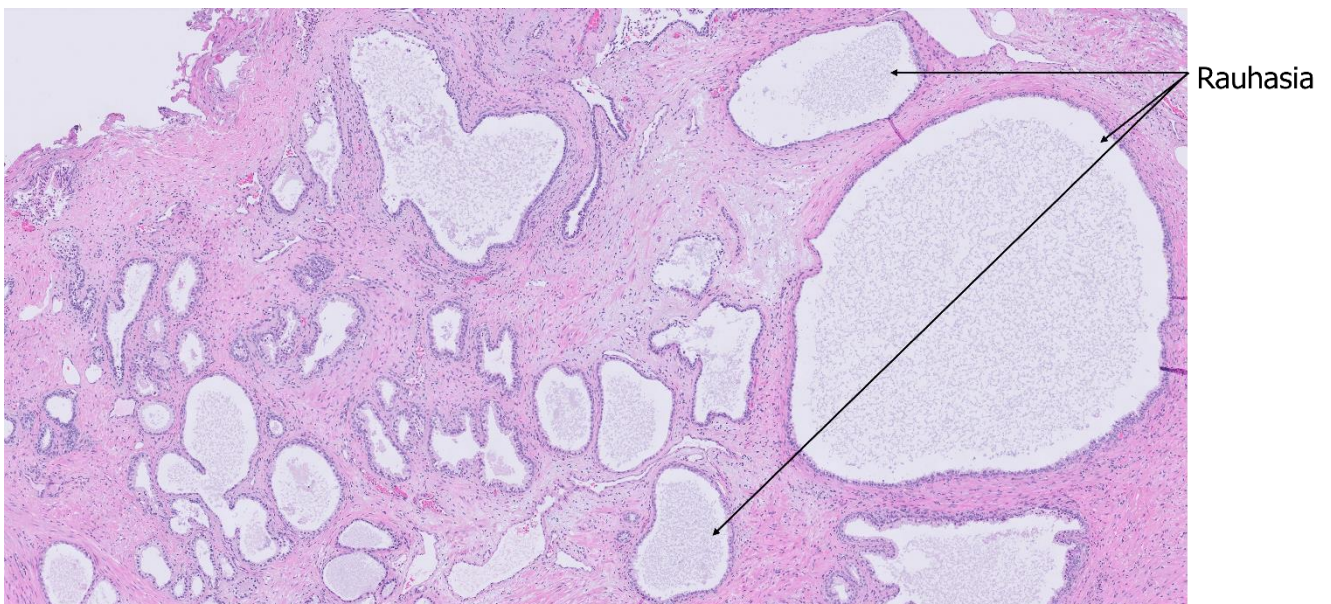
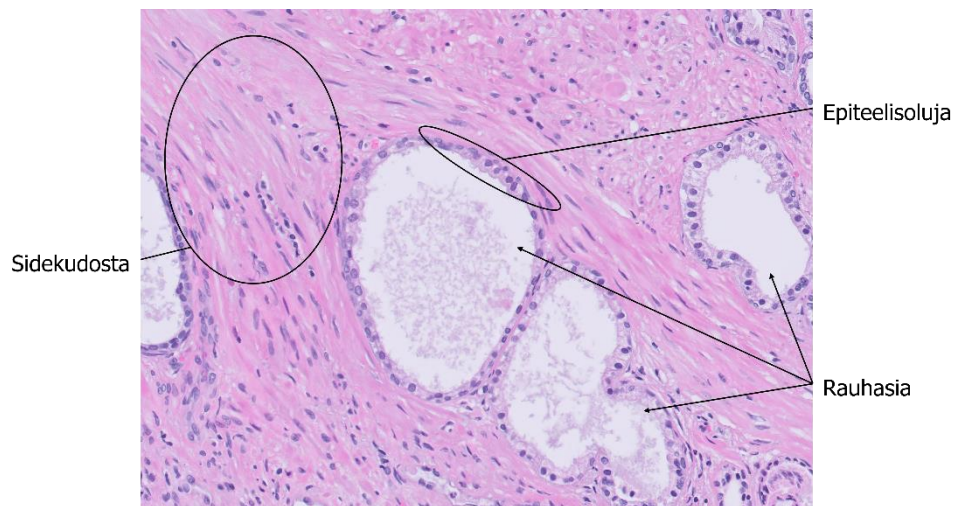
Ytimen muodostavat ydinjuosteet sekä pyramidit/lohkot. Munuaispyramidien nysty/kärki eli papilla jatkuu syvälle ytimessä ja niissä on useita aukkoja, joista virtsa pääsee munuaisaltaaseen. Ytimessä sijaitsee kokoajaputket sekä Henlen lingon muut osat, joita ei löydy kuorikerroksesta. Henlen linko on suurimmaksi osaksi ohutseinäistä litteää levyepiteeliä.



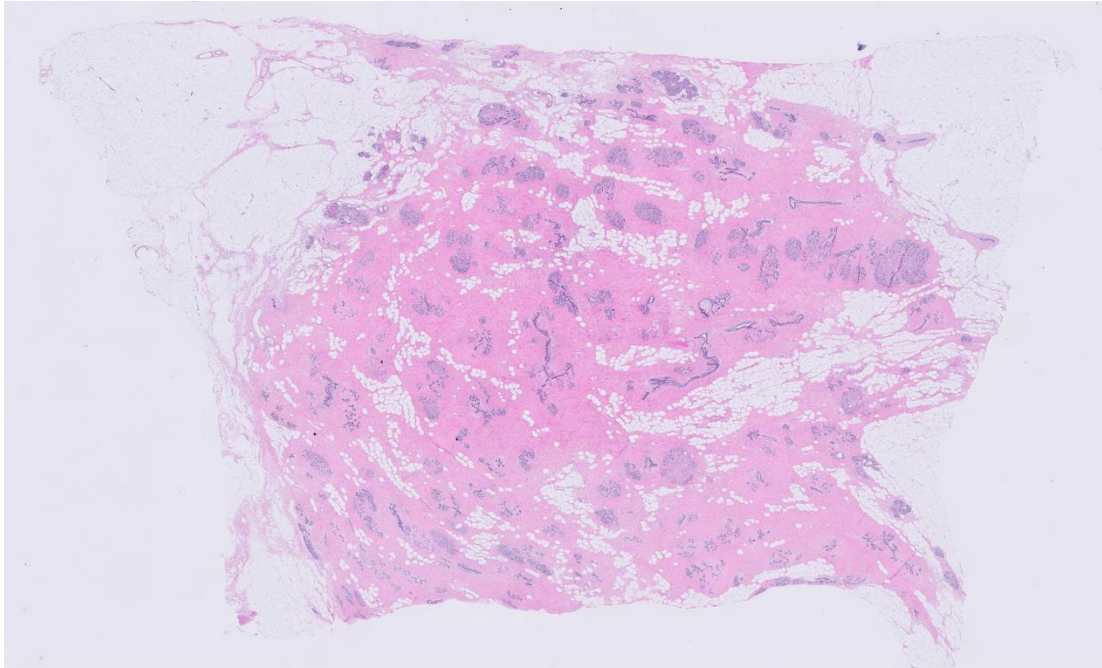
Prostata



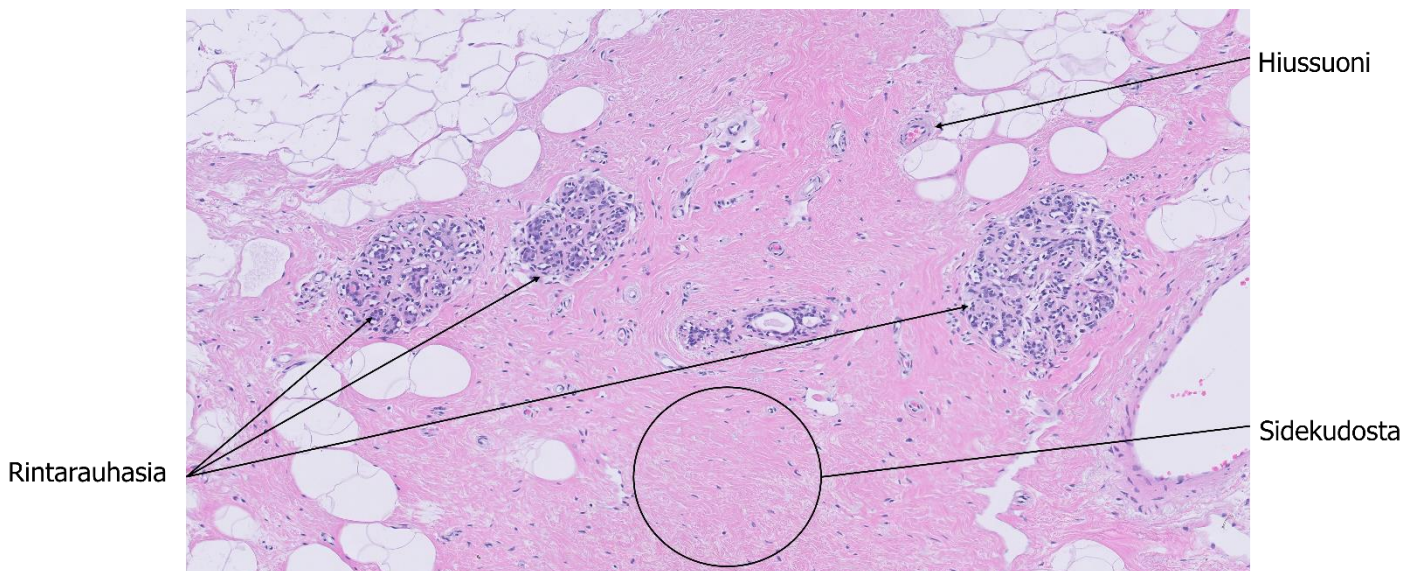
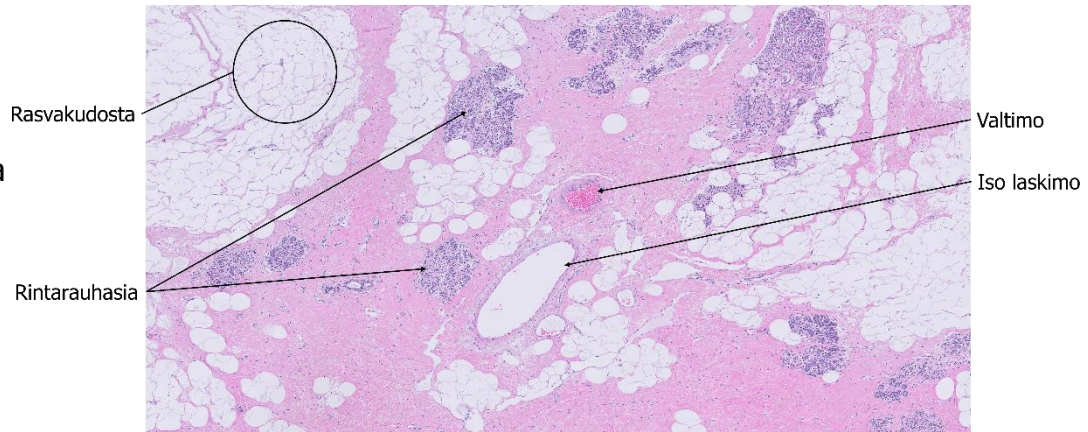
Eturauhanen koostuu putkirakkularauhasista ja niitä ympäröivä kahden solukerroksen muodostama epiteeli. Epiteeli koostuu matalasta basaalisolukosta ja erittävästä lieriösolukosta. Tyvikalvo erottaa rauhasrakenteet tukikudoksesta, joka koostuu sileästä lihaskudoksesta ja sidekudoksesta. Rauhaset ovat hyvin vaihtelevan muotoisia ja rauhasen ympärillä oleva sidekudos lisääntyy usein iän myötä. Eturauhasta ympäröi vielä tiheä sidekudostokotelo.



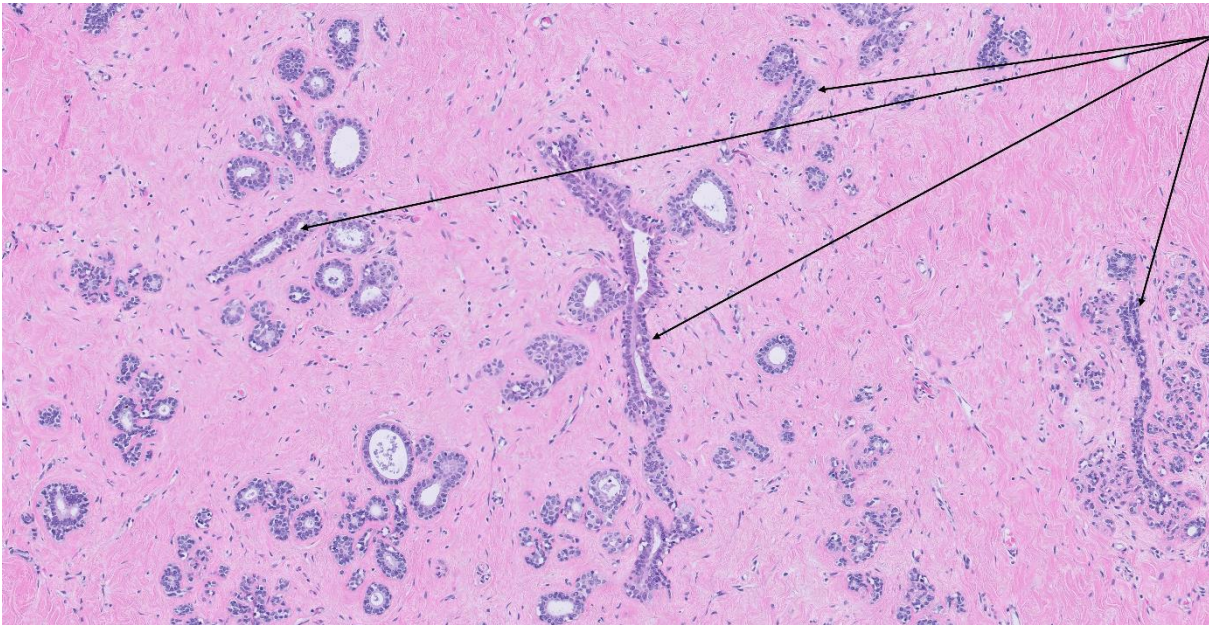
Rinta



Rintarauhanen eli nisä muodostuu rasvakudoksesta ja mitorauhasista. Mitorauhasissa on 15–20 rauhasrakkulaa eli alveolia. Rauhasrakkuloista eli alveoleista maito johtuu rauhastiehyitä pitkin yhteiseen maitotiehyeseen, joka avautuu nänniin.



Rauhasrakkulat koostuvat itse rauhasista, sidekudoksesta ja rasvakudoksesta. Rauhasrakkulat erottaa toisistaan sidekudos ja rauhas- ja maitotiehyitä verhoava epiteelikerros. Maitotiehyet päättyvät maitotiehyen laajentumaan eli maitopoukamaan. Maitopoukaman seinämät koostuvat sekretoorisista eli erittävästä epiteelisoluista, joita ympäröi myoepiteelisoluista koostuva ulompi kerros. Myoepiteelisolut ovat rauhasissa esiintyviä hitaasti supistuvia sileää lihassolua muistuttavia epiteelisoluja.



Rinnan tiehyitä

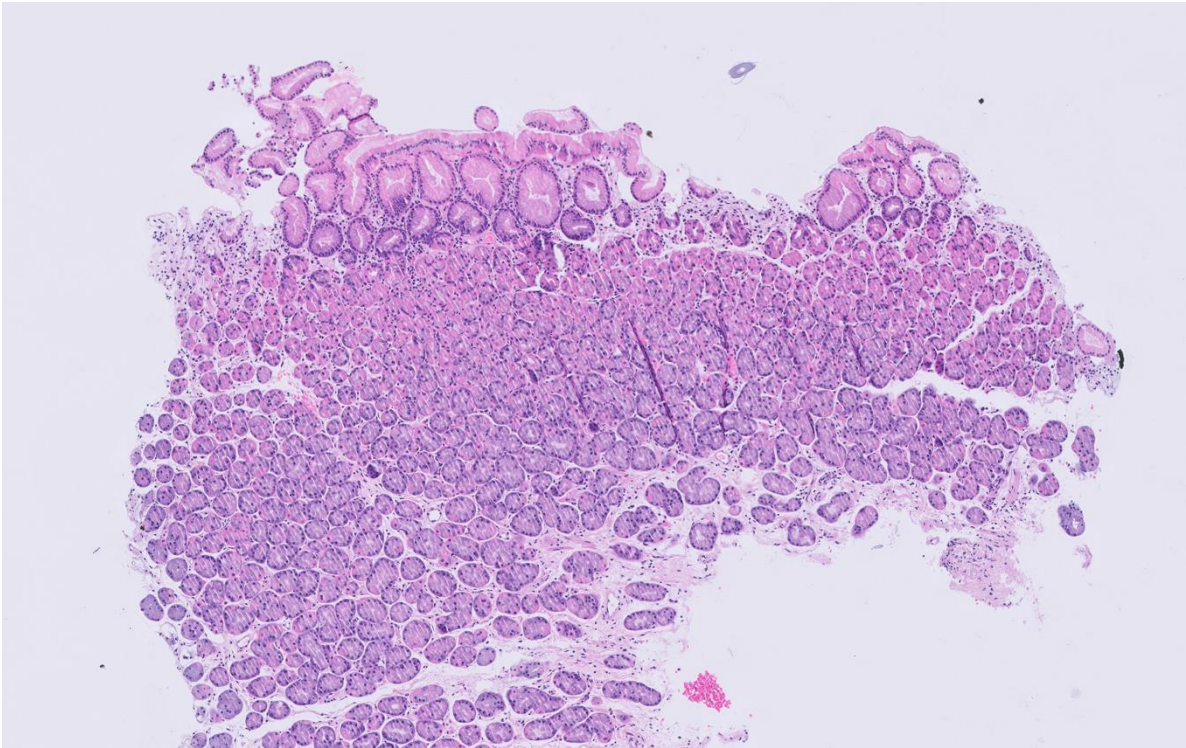
Ruoansulatuskanava

Ruoansulatus tapahtuu putkimaisessa ruoansulatuskanavassa, joka koostuu eri osista: suu, nielu, ruokatorvi, mahalaukku, ohutsuoli, paksusuoli ja peräsuoli, joka päättyy peräaukkoon. Ruoansulatuskanavan seinämän rakenne on suurimmassa osassa ruoansulatuskanavaa lähes samanlainen, mutta osissa on myös eroavaisuuksia, esimerkiksi vain ohutsuolet löytyy nukkalisäkkeitä. Ruoansulatuskanavan seinämän rakenne koostuu neljästä kerroksesta: limakalvo eli *mucosa*, limakalvonalaiskerros eli *submucosa*, lihaskerros eli *muscularis* ja herakalvo eli *serosa*.

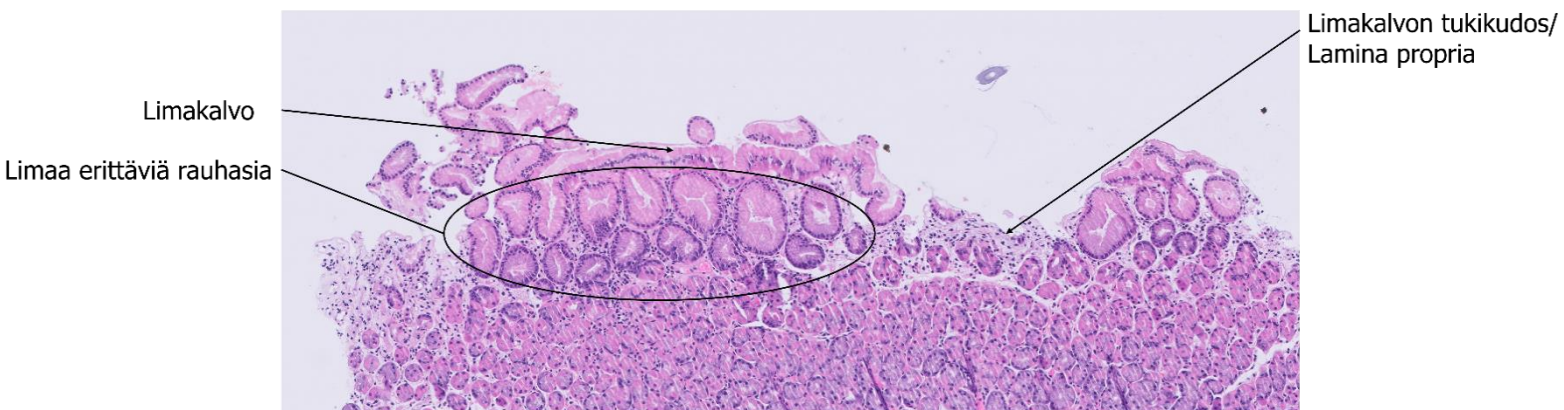
Limakalvossa eli *mucosassa* on kolme kerrosta: yksinkertaisesta lieriöepiteelistä koostuva epiteelikerros, sidekudoskerros sekä ohut sileälihaskerros. Ohut- ja paksusuolen epiteelin välistä löytyy myös kuoppamaisia suolirauhasia eli Lieberkühnin kryptoja. Sidekudoskerros sisältää löyhää sidekudosta, hermosyitä, imukudosta ja veri- ja imusuonia. Kolmas kerros eli sileä lihaskerros sijaitsee sidekudoskerroksen ulkopuolella. Seinämän toinen kerros, limakalvonalaiskerros eli *submucosa* sisältää hermosoluverkoston, löyhää sidekudosta, kollageenia, elastiinisäikeitä sekä veri- ja imusuonia. Kolmas kerros, lihaskerros eli *muscularis* koostuu lähinnä sileälihassoluista, jotka ovat järjestäytyneet kahteen kerrokseen: sisempi rengasmaisen lihaskerros ja ulompi pitkittäinen lihaskerros. Sisemmän lihaskerroksen lihassolut ovat järjestäytyneet rengasmaisesti ruoansulatuskanavan ympärille ja ulomman lihaskerroksen lihassolut ovat järjestäytyneet pitkittäissuuntaisesti. Näiden lihaskerrosten välissä sijaitsee ruoansulatuskanavan seinämän toinen hermosoluverkosto. Seinämän uloin kerros, herakalvo eli *serosa* on muodostunut löyhästä sidekudoksesta, jota peittää yksinkertainen levyepiteeli.

Mahalaukku

Mahalaukku on osa ruuansulatuskanavaa ja se sijaitsee ruokatorven ja ohutsuolen välissä. Mahalaukku jaetaan viiteen osaan: mahansuu (*cardia*), pohjukka (*fundus*), runko-osa (*corpus ventriculi*), mahanportin soppi (*antrum*) ja mahanportti (*pylorus*). Mahaneste on maharauhasten tuottamaa hapanta eritettä ja sen tärkeimmät ainesosat ovat lima-aineet, suolahappo, sisäinen tekijä sekä entsyymit. Mahalaukun seinämässä on monipuolinen sileälihaksisto: rengas- ja pitkittäislihaksistoa sekä vinoa lihaksistoa. Mahalaukun alaosassa tämä lihaksisto onkin erityisen hyvin kehittynyttä.

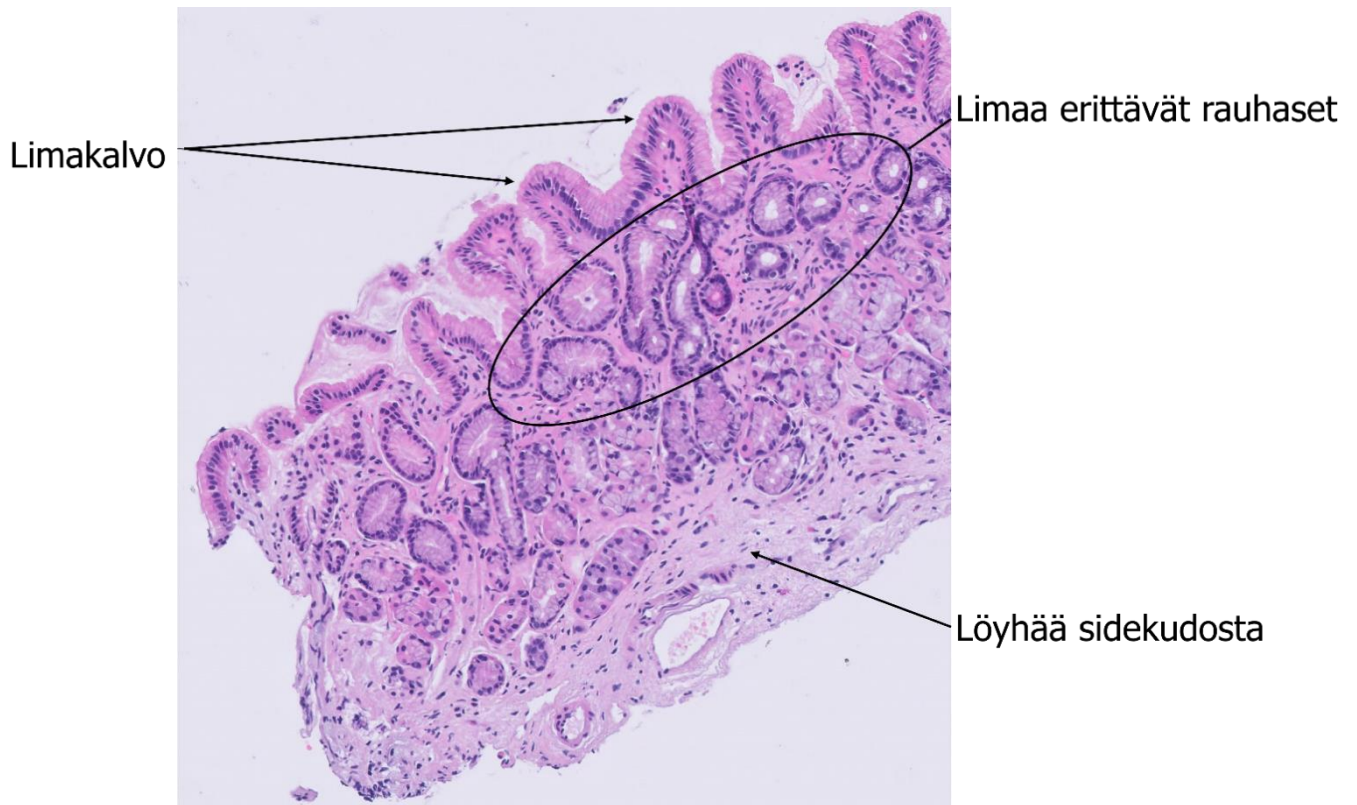


Mahalaukun limakalvolla eli *mucosassa* lieriöepiteelien alla on erilaisia maharauhasia, joiden solut erittävät mahanestettä. Maharauhaset koostuvat viidestä eri solutyypistä: pintaepiteelisolut, kaulasolut, katesolut eli parietaalisolut ja pääsolut. Pintaepiteelisolut ja kaulasolut erittävät limaa, katesolut eli parietaalisolut erittävät suolahappoa ja sisäistä tekijää sekä pääsolut erittävät pepsinogeeniä.

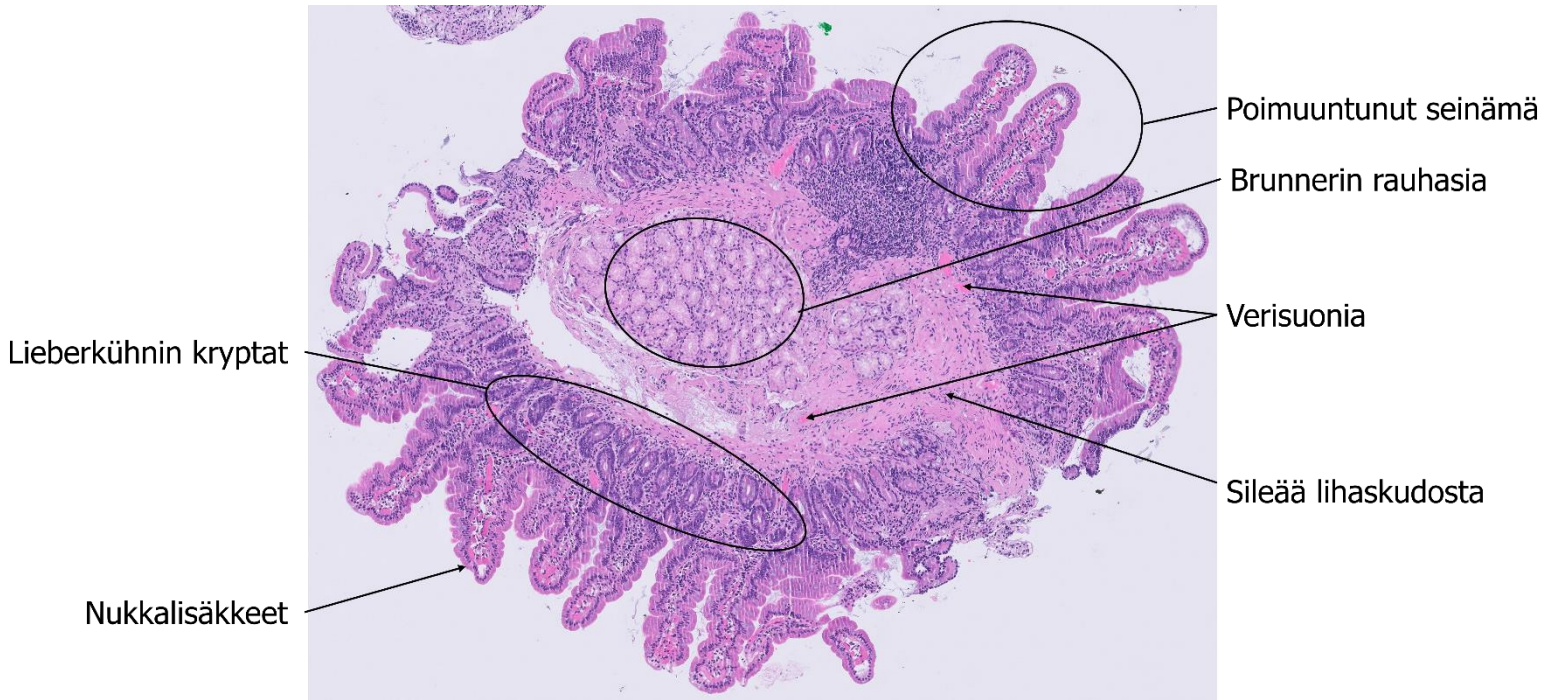


Ohutsuoli

Ohutsuoli on ruuansulatuskanavan osista pisin, 3,5-6,5 metriä, ja se jakaantuu kolmeen osaan: pohjukaissuoli (*duodenum*), tyhjäsuoli (*jejunum*) ja sykkyräsuoli (*ileum*). Ohutsuolen yksikerroksinen pintaepiteelisolukko on voimakkaasti poimuttunut ja sen limakalvolta työntyy suuri määrä nukkalisäkkeitä eli villuksia ja niiden epiteelisoluista vielä mikrovilluksia. Nämä palvelevat ravintoaineiden tehokasta imeytymistä, sillä ne muodostavat suuren imeytymispinta-alan ohutsuolessa. Ohutsuolessa on absorboivien solujen lisäksi myös muita erilaisia soluja, esimerkiksi limaa tuottavia pikarisoluja.

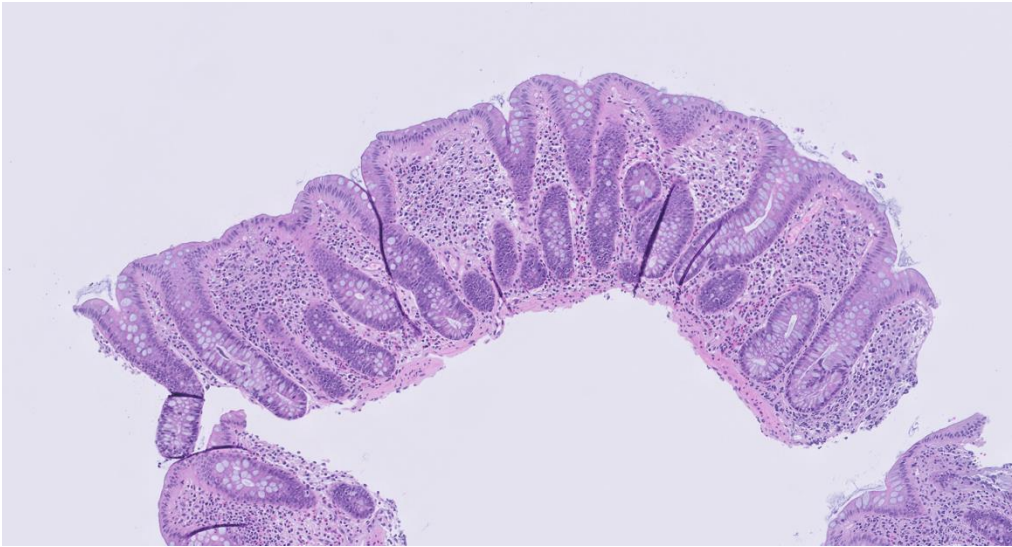


Pohjukaissuolen eli *duodenumin* limakalvonalaiskudoksessa eli *submucosassa* on runsaasti limaa tuottavia Brunnerin rauhasia.

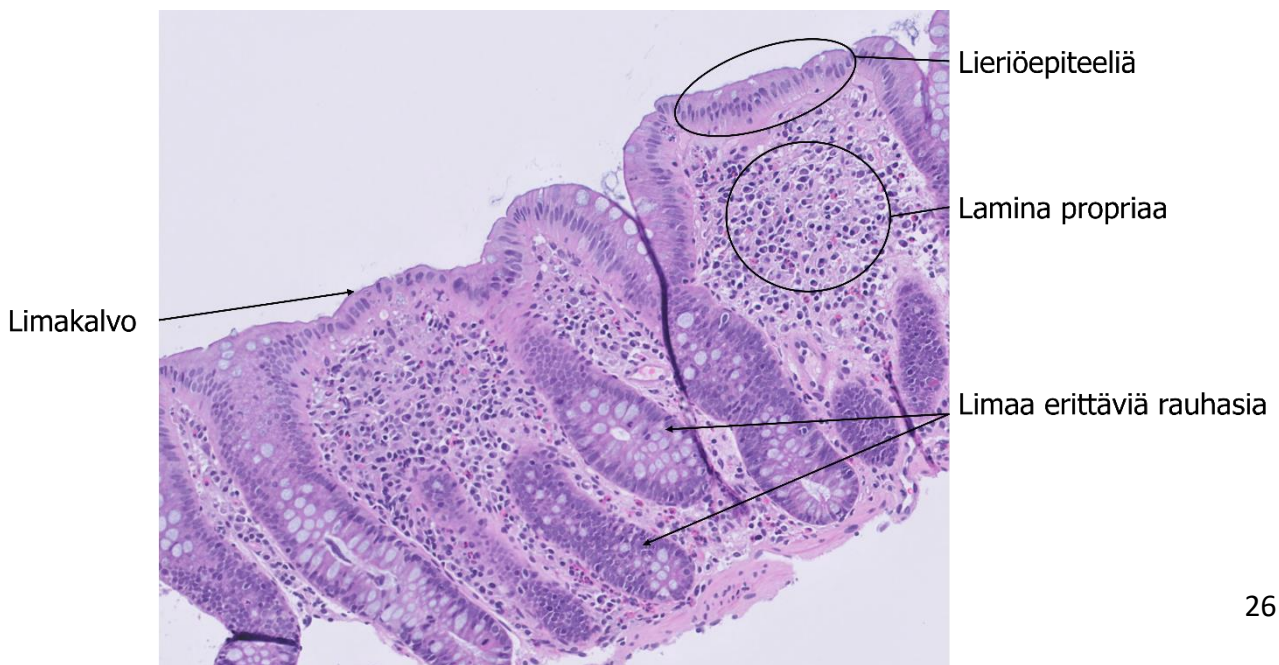


Paksusuoli

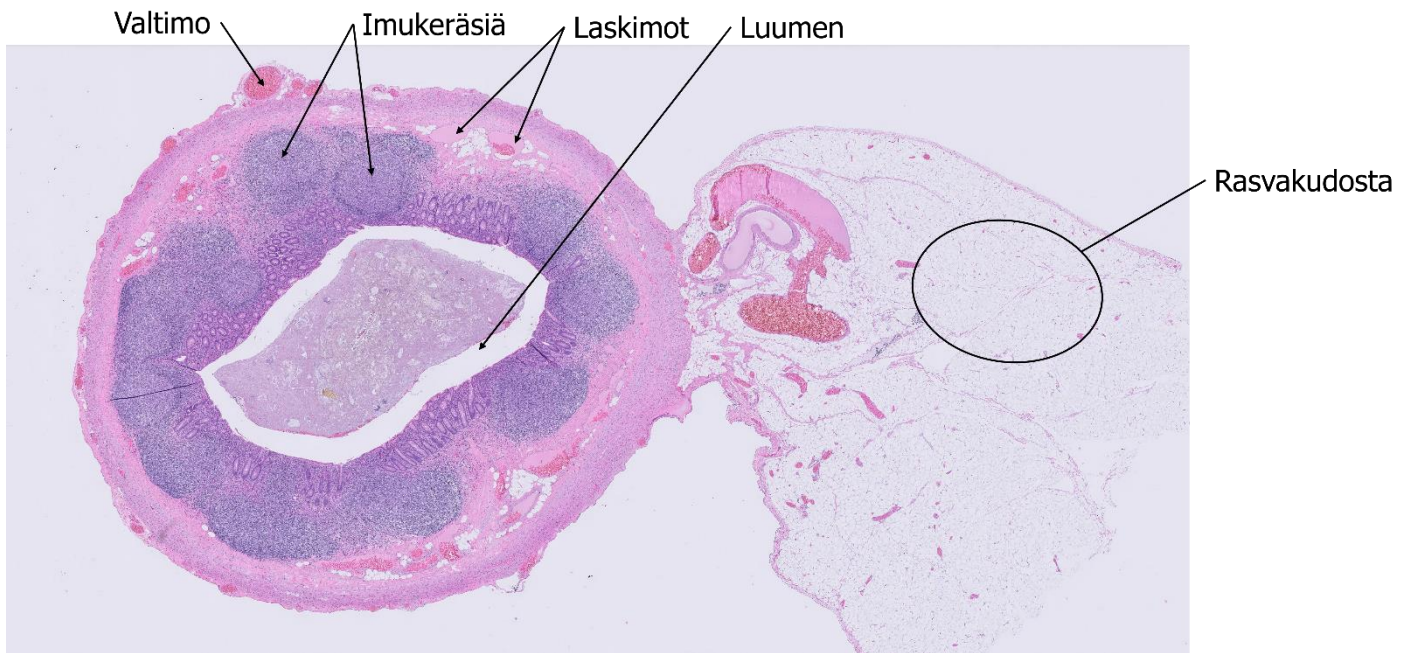
Paksusuoli jaetaan anatomisesti kolmeen osaan: umpisuoli (*caecum*), koolon (*colon*) ja peräsuoli (*rectum*). Koolon voidaan erottaa vielä neljään osaan: nouseva paksusuoli, poikittainen paksusuoli, laskeva paksusuoli ja sigmasuoli. Paksusuolen herakalvossa eli *serosassa* esiintyy tyypillisiä rasvakudoksen muodostamia pusseja.



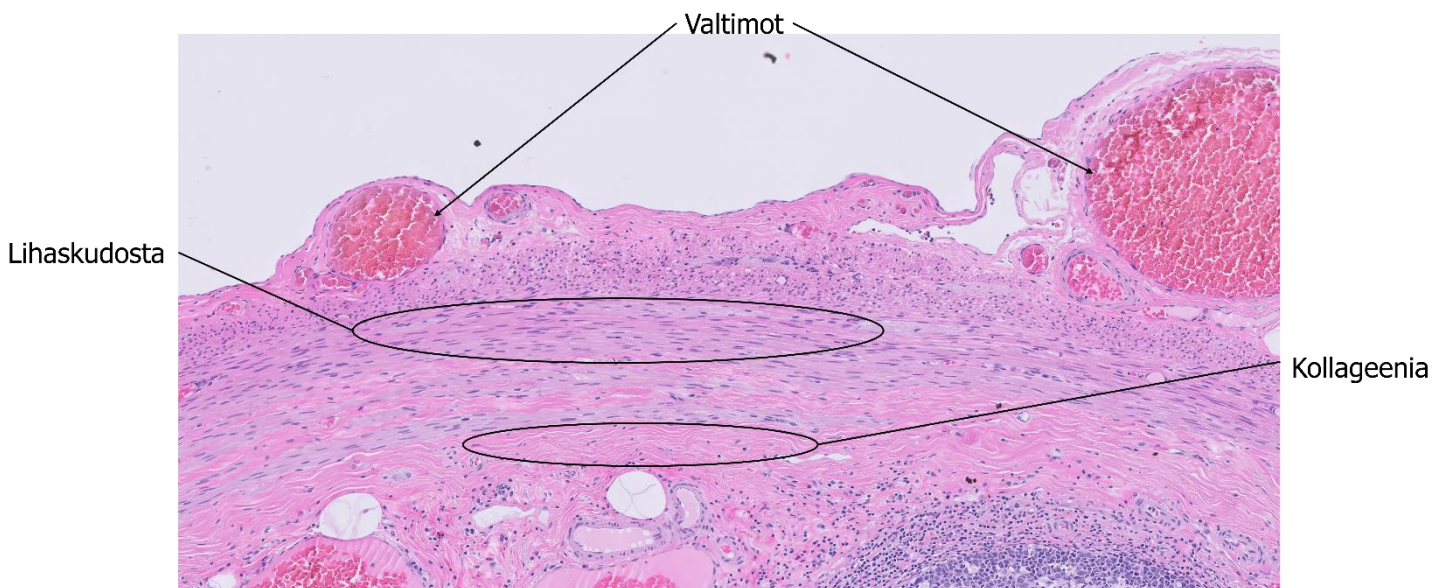
Paksusuolen limakalvosta puuttuu ohutsuolelle tyypilliset villukset eli nukkalisäkkeet, mutta paksusuolen limakalvossa on paljon suolirauhasia ja mikrovilluksia. Ohutsuoleen verrattuna paksusuolen pitkittäislihaksisto on järjestäytynyt kolmeksi erilliseksi pitkittäisnauhaksi rengaslihaksiston ympärille. Lihasnauhojen väleissä paksusuoli on poimuttunut eli jakautunut pussimaisiin pullistumiin. Paksusuolen epiteelissä ja suolirauhasissa esiintyy neljää solutyyppiä: pylväsepiteelisoluja, pikarisoluja, kantasoluja ja enteroendokriinisiä soluja. Paksusuolen limakalvoon liittyy imukeräsiä eli lymfoidifollikkeleita, jotka ovat lymfosyyttien muodostamia paikallisia keräytymiä. Lisäksi limakalvon pintaepiteeliin aukeavat kryptat eli limarauhaset. Limakalvon tukikudos eli *lamina propria* sisältää tukisolukkoa ja vaihtelevasti lymfosyyttejä.



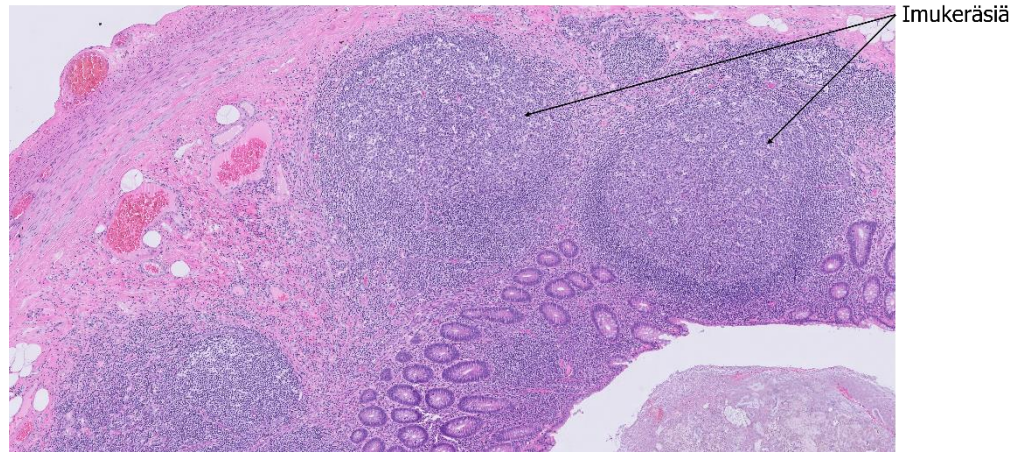
Umpilisäke



Umpilisäke eli *appendix* on osa paksusuolta ja se sijaitsee umpisuolen pohjassa. Umpilisäkkeen seinämän rakenne on rakentunut samalla tavalla kuin muut ruoansulatuskanavan seinämät. Umpisuolta myös ympäröi herakalvon eli *serosan* ulkopuolella oleva suolilieve, joka sisältää suuren valtimon, laskimon ja hermosäikeitä.



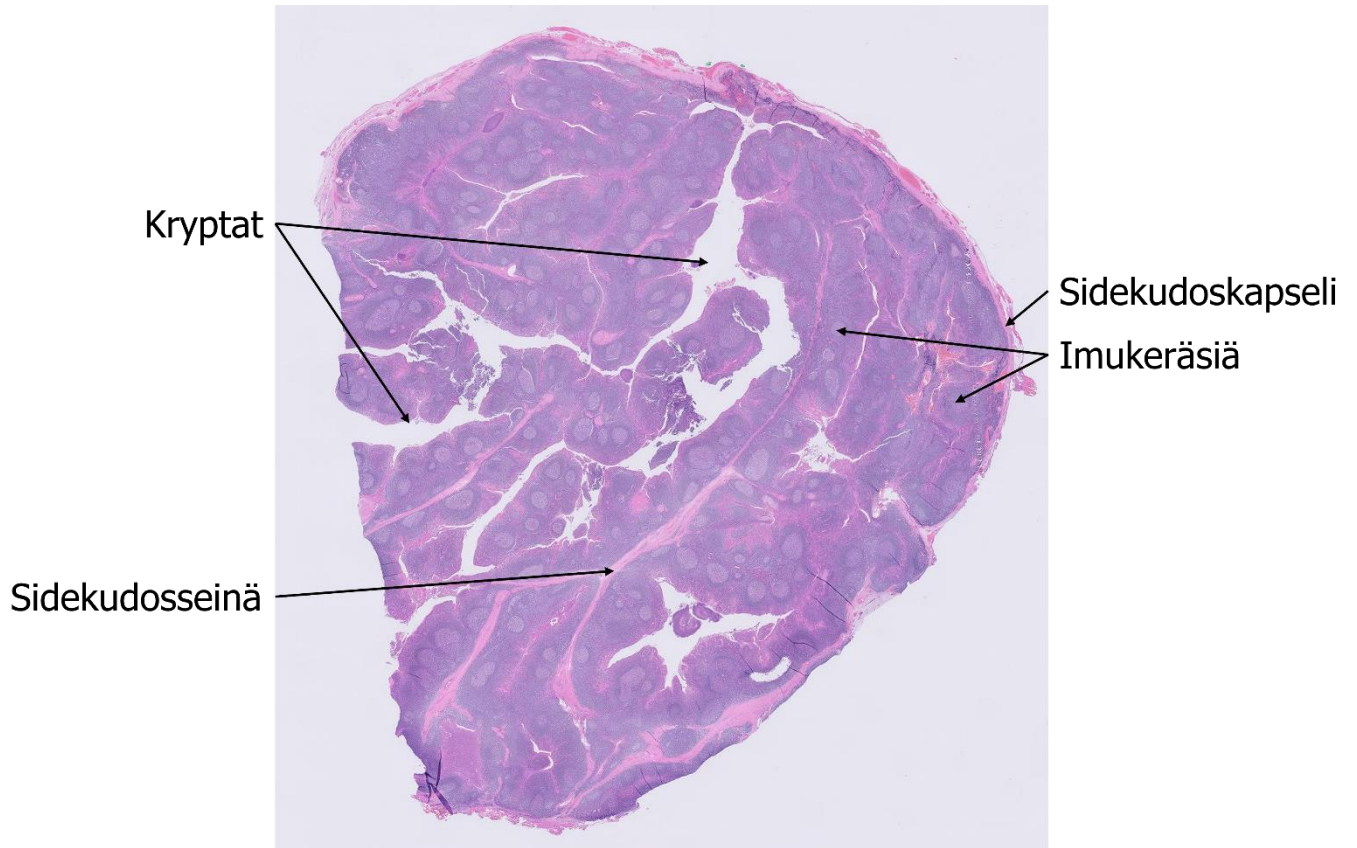
Umpilisäke koostuu lähinnä lymfaattisesta kudoksesta, joka on muodostunut imukeräseksi, joka sijaitsee limakalvon ja limakalvonalaikerroksen välissä *lamina propriassa*. Umpisuolen limakalvolla on limaa erittäviä rauhasia, joiden muoto ja pituus vaihtelevat.



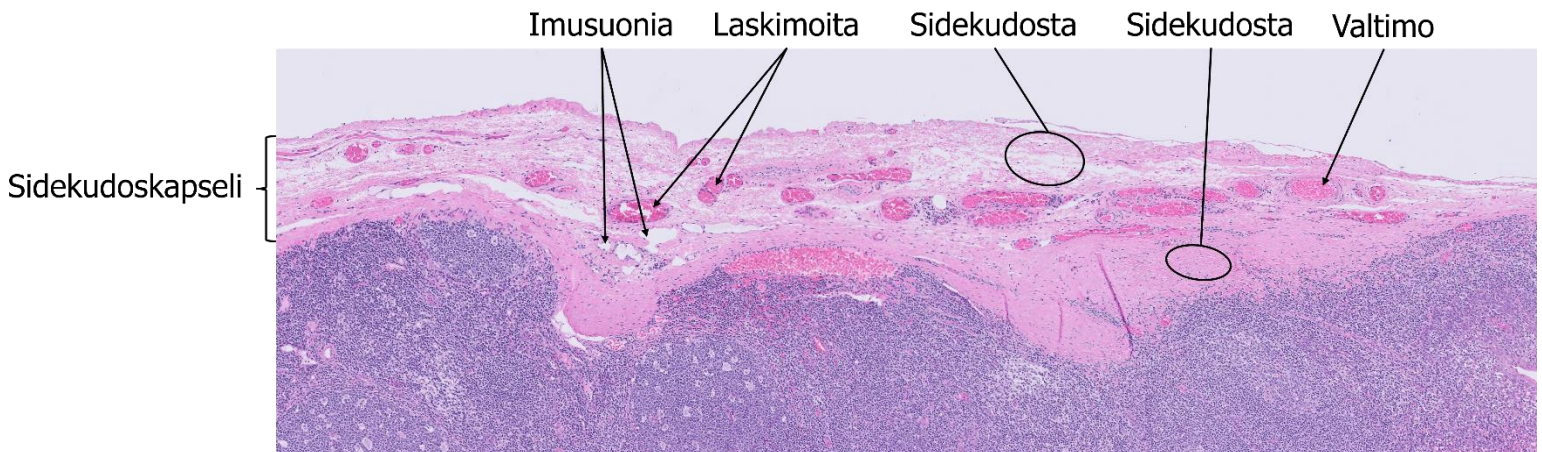
Limakalvo

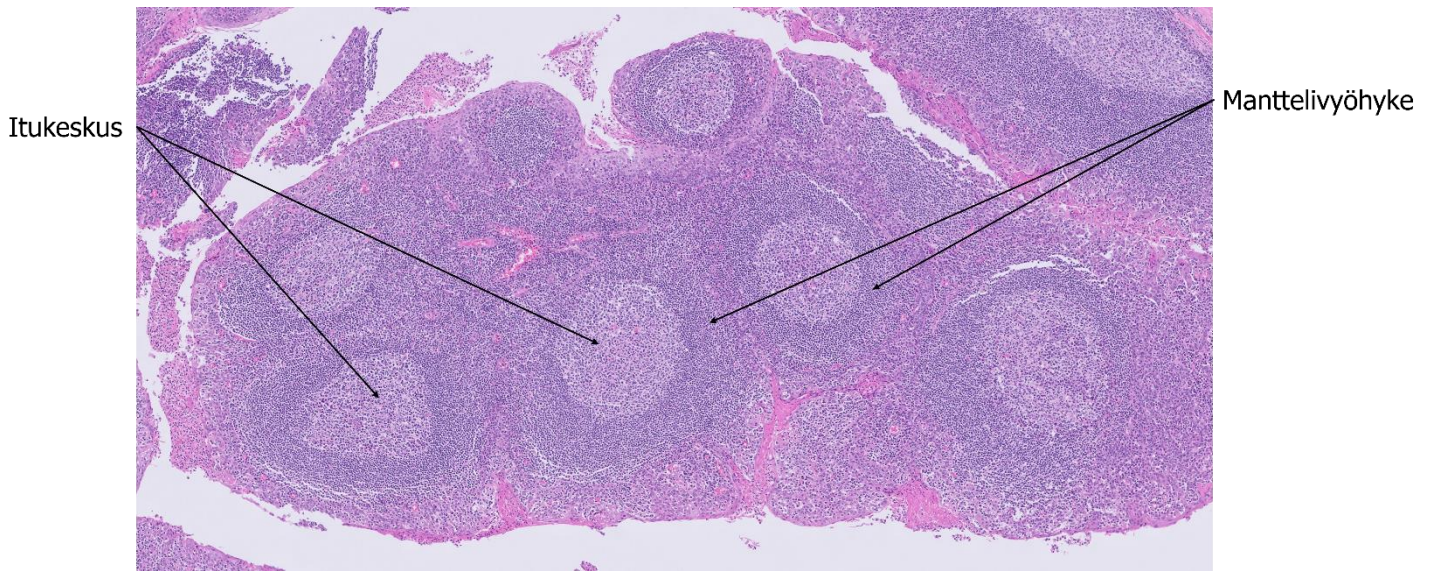


Tonsilla

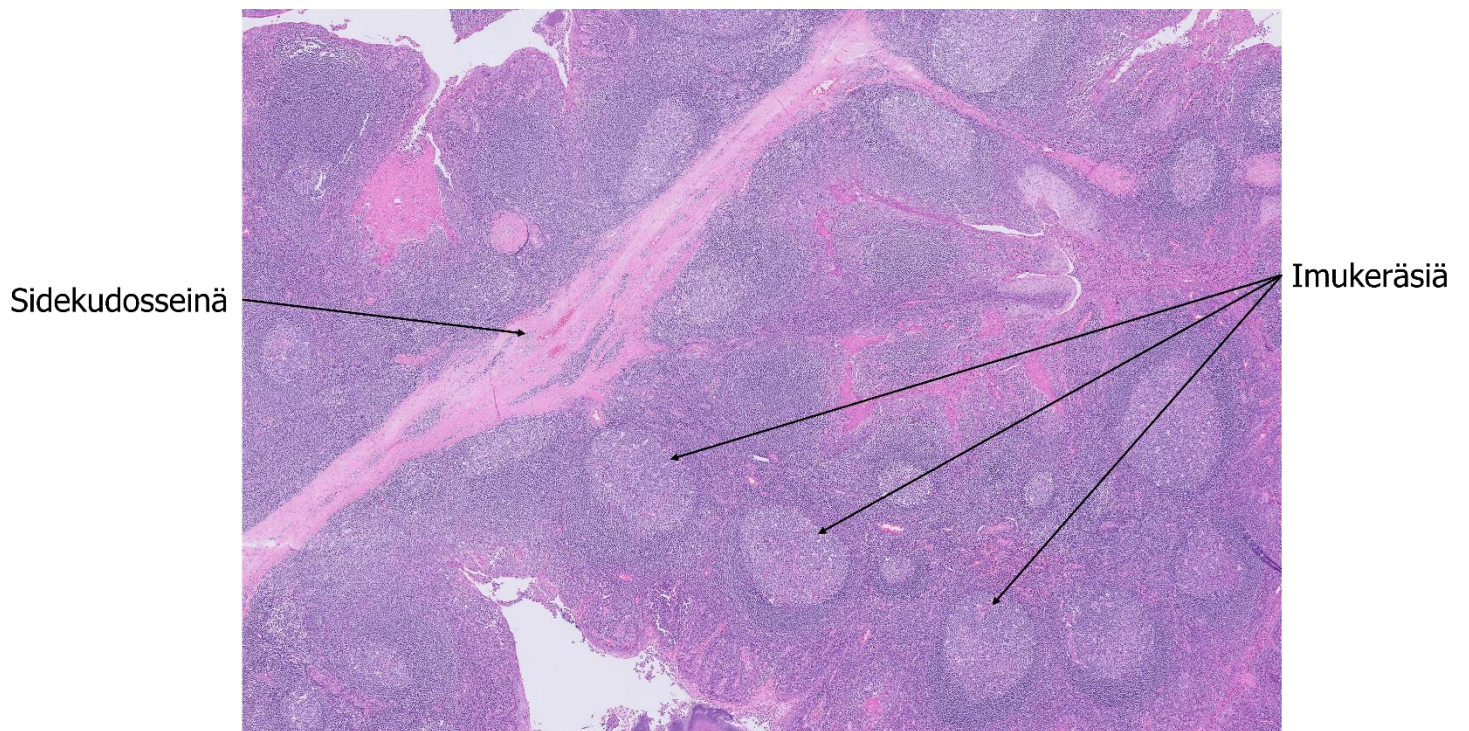


Tonsillat koostuvat melkein kokonaan lymfaattisesta kudoksesta, josta löytyy erikokoisia lymfosyyttejä, syöttösoluja ja plasmasoluja. Näitä keräymiä kutsutaan imukeräisiksi. Tonsillan epiteeli on kerrostunutta levyepiteeliä, joka muodostaa syviä tonsillaarisia kryptia risan sisään. Tonsillaa ympäröi epätäydellinen sidekudoscapseli.

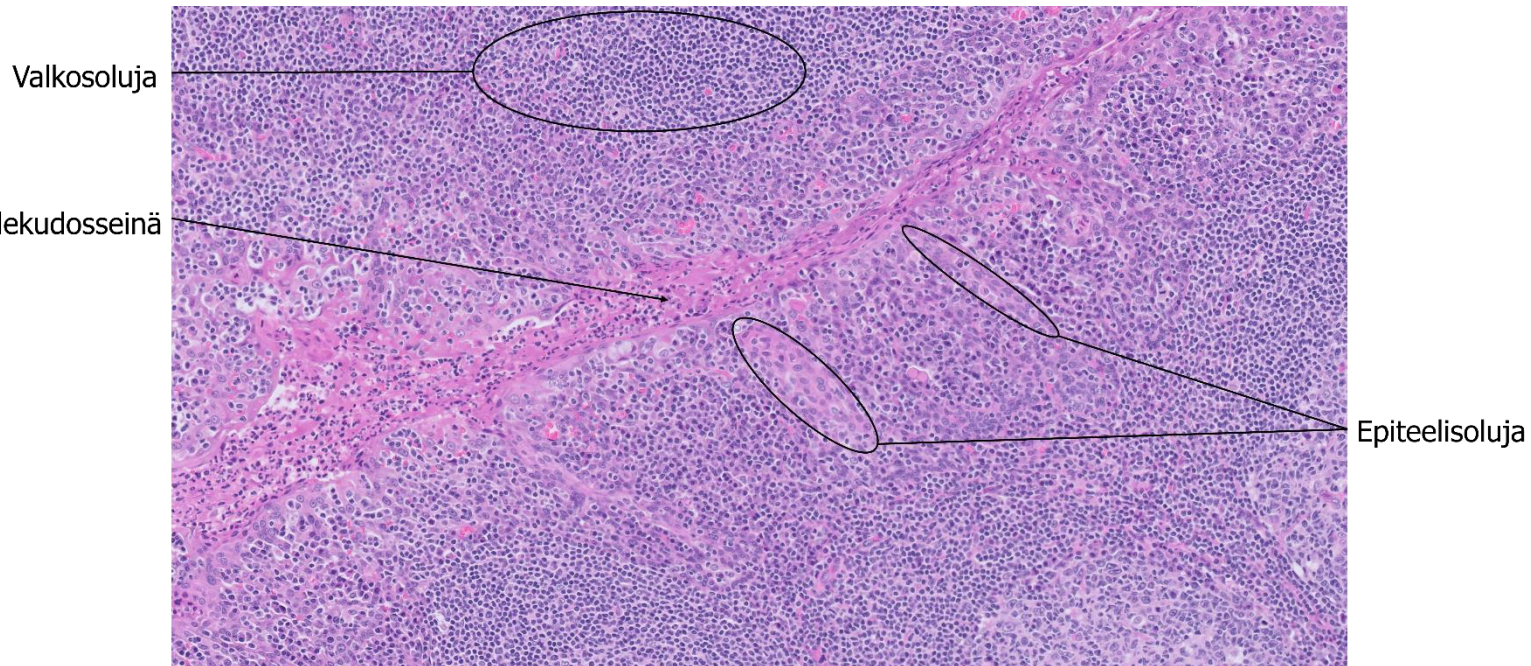




Imukeräset voidaan jakaa kahteen alueeseen: itukeskukseen ja sitä ympäröivään manttelisoluvyöhykkeeseen. Itukeskus sisältää aktivoituneita lymfosyyttejä ja manttelisoluvyöhyke sisältää aktivoitumattomia lymfosyyttejä.



Tonsilla sisältää myös jonkin verran sidekudoksesta muodostuneita seiniä. Toisin kuin imusolmukkeissa, tonsillassa ei ole lymfaattisia onteloita, joiden kautta lymfaattinen kudos pääsisi muualle elimistöön.



Lähteet

Abrahams, Peter 2002. The atlas of the human body. 1.painos. Italia: Silverdale books.

Andersson, Simon, Luopajarvi, Kalle, Pentinmikko, Nalle & Pekka, Katajisto 2019. Suoliston kantasolut. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 135 (7), 647–53.
<https://www.duodecimlehti.fi/duo14853>. Viitattu 7.1.2024.

Bloom, William & Fawcett, Don Wayne 1986. Bloom and Fawcett A Textbook of Histology. 11. painos. W. B. Saunders Company.

Bützow, Ralf 2023. Gynekologisten elinten embryologia ja anatomia. Teoksessa Mäkinen Markus, Arola Johanna, Kholová Ivana, Kronqvist Pauliina, Leivo Ilmo, Mäyränpää Mikko, Paavonen Timo, Pohjanen Vesa-Matti, Ristimäki Ari, Rauramaa Tuomas & Sironen Reijo. Patologia. Verkkokirja. Duodecim. <https://www.oppiportti.fi/op/pat00550/do>. Viitattu 3.1.2024

Helin, Heikki & Räisänen-Sokolowski, Anne 2023. Munuaisten anatomia, diagnostiikka ja sairaudet. Teoksessa Mäkinen, Markus, Arola, Johanna, Kholová, Ivana, Kronqvist, Pauliina, Leivo, Ilmo, Mäyränpää, Mikko, Paavonen Timo, Pohjanen, Vesa-Matti, Ristimäki Ari, Rauramaa, Tuomas & Sironen, Reijo. Patologia. Verkkokirja.
<https://www.oppiportti.fi/op/pat00502/do>. Viitattu 2.1.2024.

Kallioinen, Matti & Huotari-Orava, Riitta 2023. Ihon rakenne. Teoksessa Mäkinen Markus, Arola Johanna, Kholová Ivana, Kronqvist Pauliina, Leivo Ilmo, Mäyränpää Mikko, Paavonen Timo, Pohjanen Vesa-Matti, Ristimäki Ari, Rauramaa Tuomas & Sironen Reijo. Patologia. Verkkokirja. Duodecim. <https://www.oppiportti.fi/op/pat00645/do>. Viitattu 28.12.2023.

Karttunen, Tuomo & Sundström, Jari 2021. Ohutsuolen anatomia ja kehityshäiriöt. Teoksessa Mäkinen, Markus, Arola, Johanna, Kholová, Ivana, Kronqvist, Pauliina, Leivo, Ilmo, Mäyränpää, Mikko, Paavonen, Timo, Pohjanen, Vesa-Matti, Ristimäki, Ari, Rauramaa, Tuomas & Sironen, Reijo. Patologia. Verkkokirja. Duodecim.
<https://www.oppiportti.fi/op/pat00436/do>. Viitattu 2.1.2024.

Leppäluoto, Juhani, Rintamäki, Hannu, Vakkuri, Olli, Vierimaa, Heidi & Lauri, Timo 2020. Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan. 9.–11. painos. Helsinki: Sanoma pro.

Nesterova, Anastasia, Klimov, Eugene, Zharkowa, Maria, Sozin, Sergey, Sobolev, Vladimir, Ivanikova, Natalia, Shkrob, Maria & Yuryev, Anton 2020. Diseases of the respiratory system. Verkkajulkaisu. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/pneumocyte>. Viitattu 27.3.2024.

Nienstedt, Walter, Hänninen, Osmo, Arstila, Antti & Björkqvist, Stig-Eyrik 2014. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18.–19. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Mäkinen, Markus 2021c. Paksu- ja peräsuolen anatomia, kehityshäiriöt ja rakenteen poikkeavuudet. Teoksessa Mäkinen, Markus, Arola, Johanna, Kholová, Ivana, Kronqvist

Pauliina, Leivo, Ilmo, Mäyränpää, Mikko, Paavonen, Timo, Pohjanen, Vesa-Matti, Ristimäki Ari, Rauramaa, Tuomas & Sironen, Reijo. Patologia. Verkkokirja. Duodecim oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/pat00447/do>. Viitattu 2.1.2024.

Parker, Steve & Ketola, Veli-Pekka 2015. Ihmiskeho suuri ensyklopedia. 1. painos. Helsinki: readme.fi.

Rönty, Mika, Kaarteenaho, Riitta & Pääkkö, Paavo 2021. Keuhkon embryologia ja anatomia. Teoksessa Mäkinen, Markus, Arola, Johanna, Kholová, Ivana, Kronqvist, Pauliina, Leivo Ilmo, Mäyränpää Mikko, Paavonen Timo, Pohjanen Vesa-Matti, Ristimäki Ari, Rauramaa, Tuomas & Sironen, Reijo. Patologia. Verkkokirja. <https://www.oppiportti.fi/op/pat00313/do>. Viitattu 2.1.2024.

Sand, Olav, Sjaastad, Øystein V., Haug, Egil & Bjälle, Jan G. 2015. Ihminen fysiologia ja anatomia. 8.–12. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Solunetti julkaisuaika tuntematon a. Diffuusi, imukudos ja imukeräset. Verkkojulkaisu. https://www.solunetti.fi/fi/histologia/diffuusi_imukudos_ja_imukeraset/. Viitattu 2.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon b. Eturauhanen. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/eturauhanen/>. Viitattu 17.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon d. Ihon kerrokset. Verkkojulkaisu. https://www.solunetti.fi/fi/histologia/ihon_kerrokset/. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon g. Imusolmukkeen liikakasvu (Hyperplasia Lymphonodi) 600x. Verkkojulkaisu. https://www.solunetti.fi/fi/patologia/lymfosyytti_600x/. Viitattu 4.2.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon h. Karva. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/karva/>. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon i. Keuhkoputki. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/keuhkoputki/>. Viitattu 31.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon j. Kohtu (uterus). Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/kohtu/>. Viitattu 2.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon l. Maitorauhaset. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/maitorauhaset/>. Viitattu 4.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon m. Maksa. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/maksa/>. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon n. Maksan rakenne. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/maksasolut/2/>. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon o. Maksasolut. Verkkojulkaisu.
https://www.solunetti.fi/fi/histologia/maksan_rakenne/. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon p. Munuaiset. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/munuainen/>. Viitattu 1.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon q. Nefroni. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/nefroni/>. Viitattu 1.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon r. Nielurisa. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/nielurisa/1/>. Viitattu 4.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon t. Ohutsuoli. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/ohutsuoli/>. Viitattu 2.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon u. Orvaskesi (epidermis). Verkkojulkaisu.
[https://www.solunetti.fi/fi/histologia/orvaskesi_\(epidermis\)/](https://www.solunetti.fi/fi/histologia/orvaskesi_(epidermis)/). Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon v. Paksusuoli. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/paksusuoli/>. Viitattu 2.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon w. Sanasto. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/sanasto/s/>. Viitattu 2.1.2024.

Solunetti julkaisuaika tuntematon x. Talirauhanen. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/talirauhanen/>. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon y. Verenkulku maksassa. Verkkojulkaisu.
https://www.solunetti.fi/fi/histologia/veren_kulku_maksassa/. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon z. Verinahka (dermis, corium). Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/verinahka/>. Viitattu 28.12.2023.

Solunetti julkaisuaika tuntematon ä. Yleistä ihosta. Verkkojulkaisu.
<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/iho/>. Viitattu 28.12.2023.

Taimen, Pekka & Kujala, Paula 2021. Eturauhasen rakenne ja taudit. Teoksessa Mäkinen, Markus, Arola, Johanna, Kholová, Ivana, Kronqvist, Pauliina, Leivo, Ilmo, Mäyränpää, Mikko, Paavonen, Timo, Pohjanen, Vesa-Matti, Ristimäki, Ari, Rauramaa, Tuomas & Sironen, Reijo. Patologia. Verkkokirja. Duodecim.
<https://www.oppoportti.fi/op/pat00537/do>. Viitattu 2.1.2024.

Tam, Paul, Yiu, Rachel, Lendahl, Urban & Andersson, Emma 2018. Cholangiopathies – Towards a molecular understanding. *Ebiomedicine part of the lancet discovery science* 35, 381–393. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2018.08.024>. Viitattu 4.1.2024

Terveyskirjasto 2016b. Nielurisa. Verkkojulkaisu.
<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt02310/nielurisa?q=tonsilla>. Viitattu 4.1.2024.

Terveyskirjasto 2016c. Sekretorinen. Verkojulkaisu.
<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt03052>. Viitattu 4.1.2024.

Terveyskylä 2022. Keuhkojen rakenne ja toiminta. Verkojulkaisu.
<https://www.terveyskyla.fi/keuhkotalo/rakenne-ja-toiminta>. Viitattu 6.1.2024.

Zhang, Shu-Xin 1999. An Atlas of Histology. 1. painos. New York: Springer.