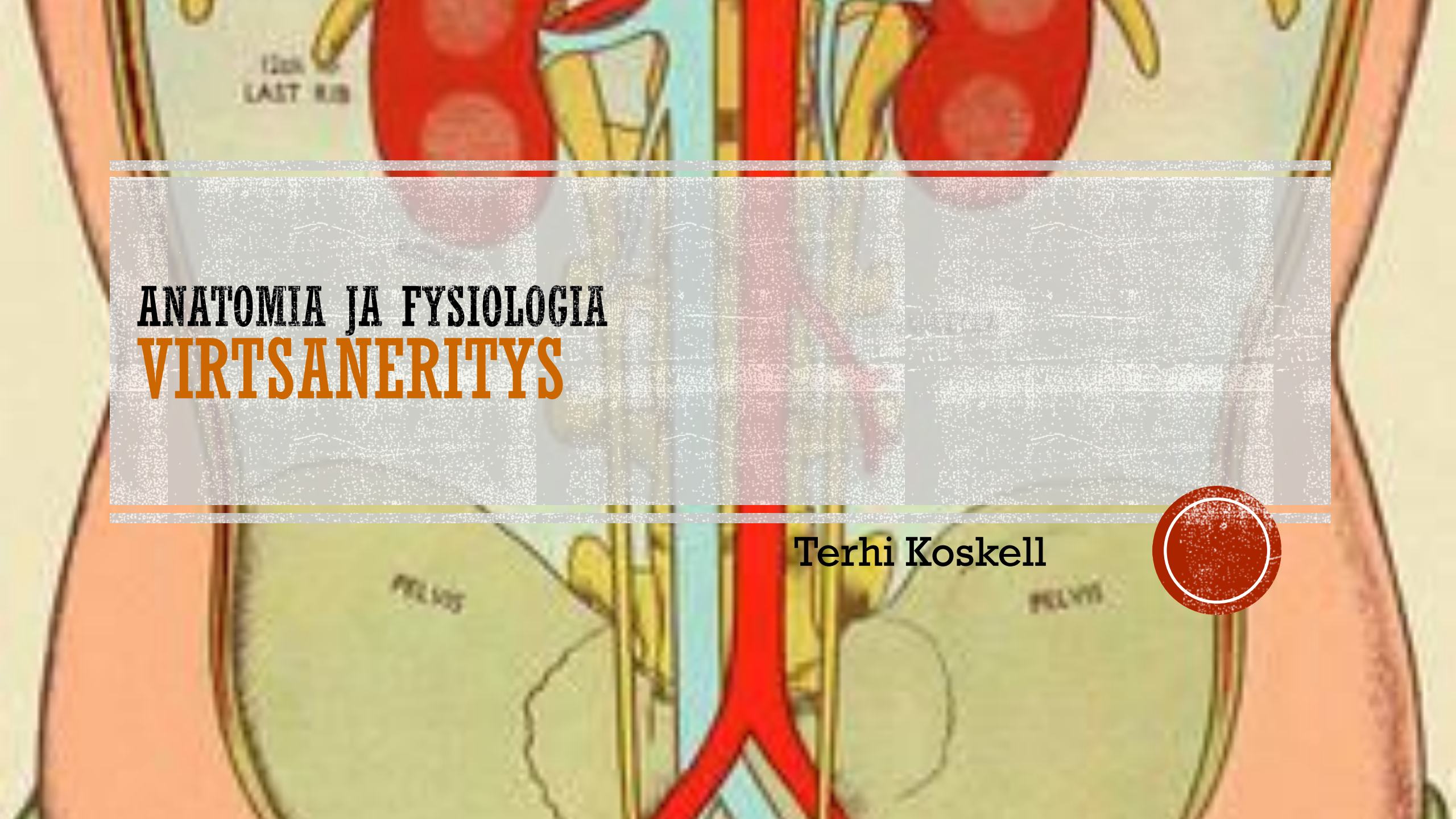
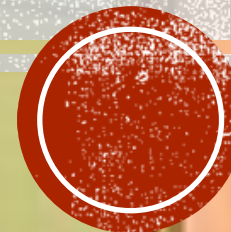




ANATOMIA JA FYSIOLOGIA **VIRTSANERITYS**

Terhi Koskell





VIRTSANERITYS

- **Munuainen** ja **virtсарakko** sekä niihin liittyvät virtsaa poisjohtavat putket, eli **virtsajohtimet** ja **virtsaputki**, muodostavat virtsaelimet
- Munuaisella on tärkeä merkitys **elimistön vesi- ja elektrolyyttitasapainon säätelyssä**
- Elimistöstä poistetaan ylimäärä vettä ja elektrolyyttejä sekä aineenvaihdunnan lopputuotteita, kuten esim. **kreatiini** ja **urea**, suodattamalla verta munuaisten kautta
- Suodatuksessa muodostunut virtsa siirtyy virtsajohtimien kautta virtсарakkoon, jossa se varastoidaan väliaikaisesti
- Lopullinen virtsan poisto elimistöstä tapahtuu virtsaputken kautta
- Munuaisella on tärkeä merkitys paitsi virtsan muodostuksessa, myös verenpaineen säätelyssä ja verisolujen muodostumisessa, joihin se vaikuttaa vereen erittämillään hormoneilla – **reniini** ja **erytropoietiini**

VIRTSANERITYYS

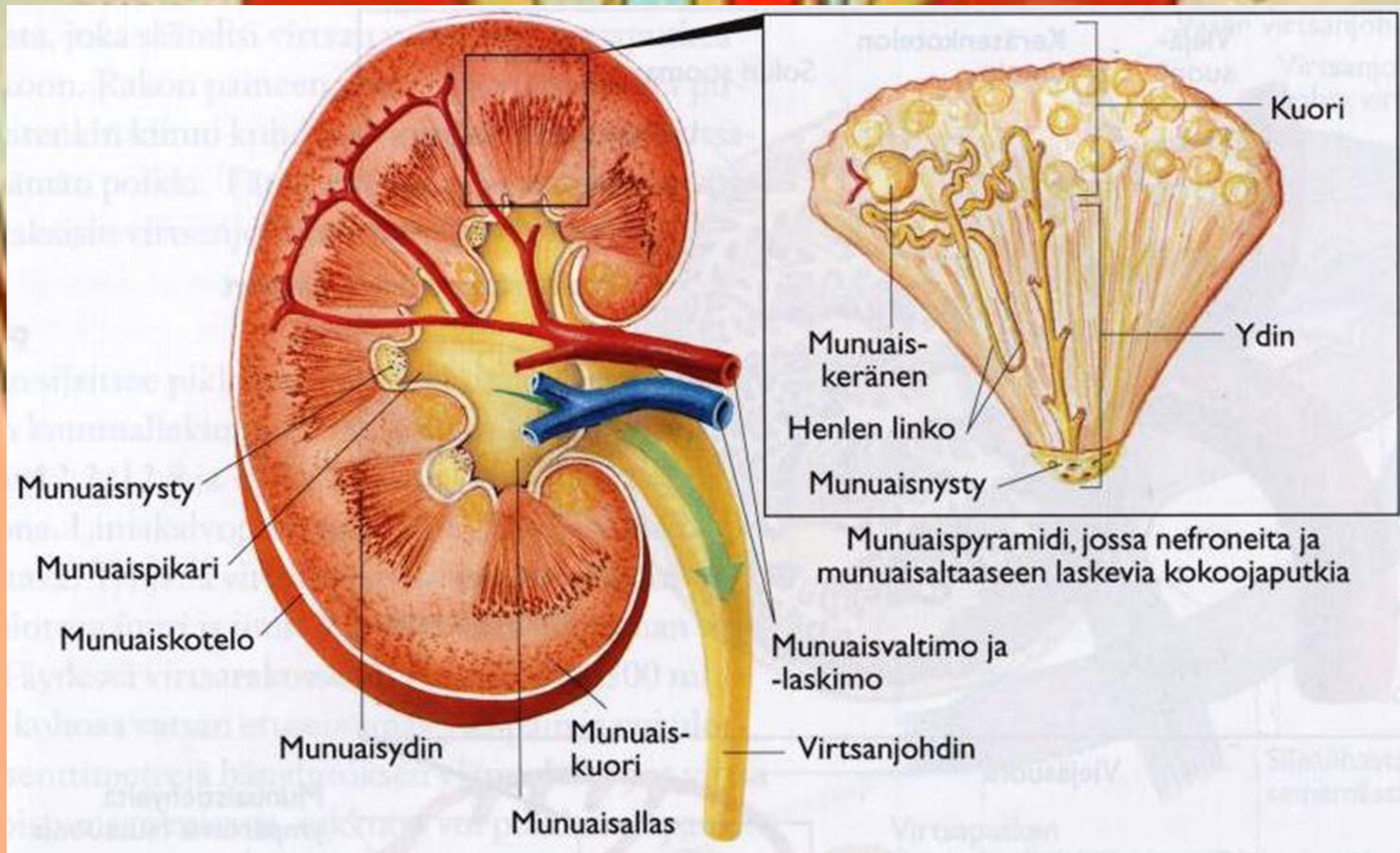
Reniini

- Verenpaineen laskiessa munuaisten jukstaglomerulaariset solut erittävät verenkiertoon reniiniä
- Veriplasmassa reniini pilkkoo maksan tuottamasta angiotensinogeenista angiotensiini I:stä
- Angiotensiinikonvertaasientsyymi (ACE) puolestaan hajottaa tämän angiotensiini II:ksi
- Angiotensiini II supistaa verisuonia nostaen näin verenpainetta
- Angiotensiini II saa myös aikaan aldosteronierityksen lisääntymistä lisämunuaisissa
- Aldosteroni vähentää natriumin ja veden eritystä virtsaan, mikä niin ikään nostaa verenpainetta

Erytropoietiini

- EPO eli erytropoietiini on pääasiassa munuaisissa syntyvä, punasolujen muodostumista lisäävä hormoni, jota käytetään mm. munuaistauteihin liittyvän anemian hoitoon sekä hemoglobiinipitoisuutta lisäävänä dopingaineena



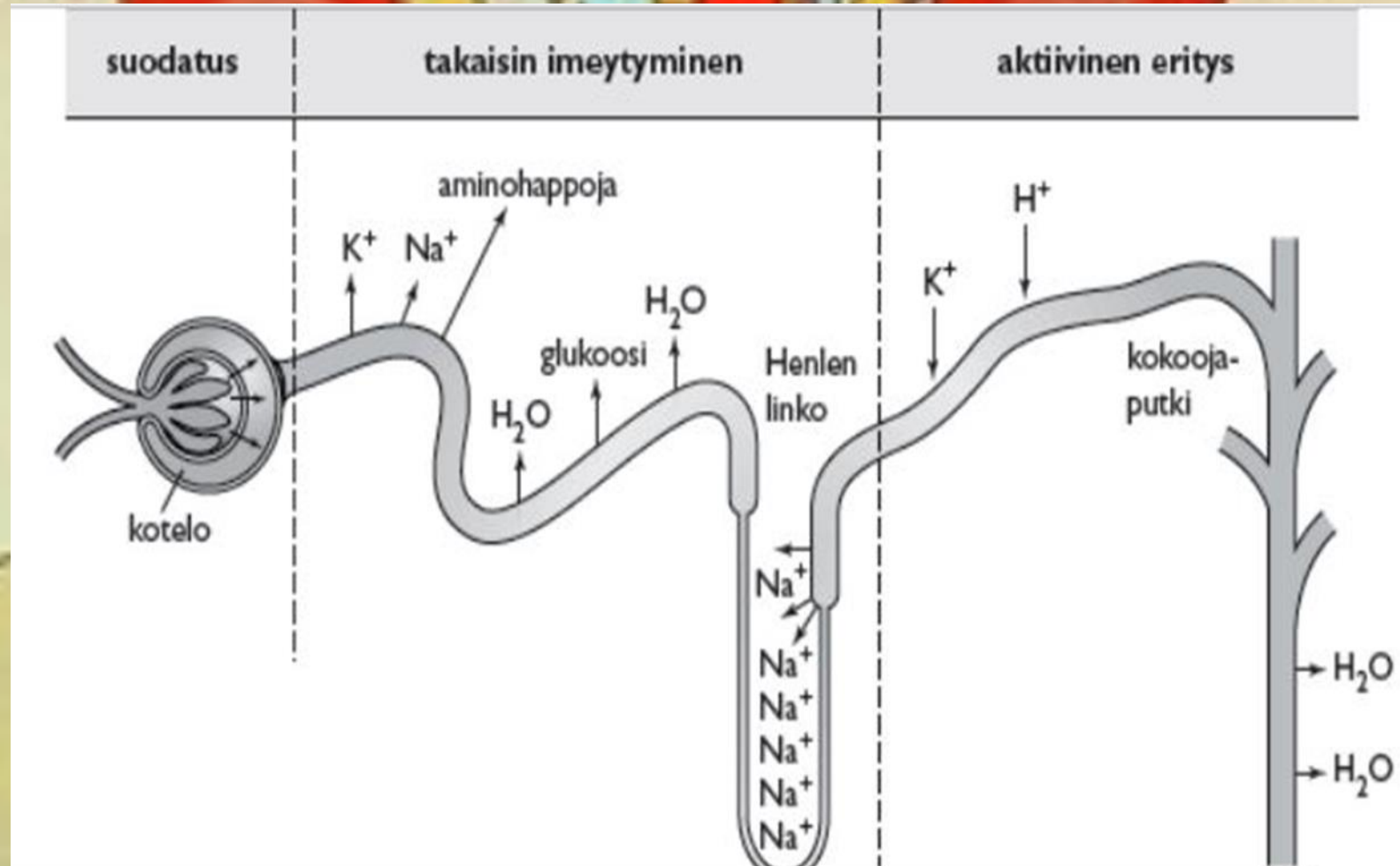




VIRTSANERITYS

- Virtsa muodostuu munuaisten nefroneissa ja kulkeutuu sieltä virtsateitä pitkin ulos elimistöstä
- Alkuvirtsan muodostuu hiussuonikeräessä eli munuaisglomeruluksessa, joka sijaitsee kahden valtimon välissä
- Hiussuonikeräsestä se kulkeutuu Bowmanin kapselin kautta munuaistubulusiin, jonka kolme osaa ovat proksimaalinen tubulus, Henlen linko ja distaalinen tubulus
- Alkuvirtsaan päässeet ravintoaineet, (esim. sokerit ja proteiinit), imeytyvät takaisin verenkiertoon proksimaalisesta tubulusista
- Henlen linko väkevöittää virtsaa poistamalla siitä vettä, mutta virtsan noustessa kohti distaalista tubulusta se jälleen laimenee
- Distaalinen tubulus säätelee yhdessä kokoojaputken kanssa elimistön vesi- ja elektrolyytti tasapainoa sekä happo-emäs tasapainoa

12th
LAST RUN





- **Nefronit** puhdistavat reilun litran verta minuutissa
- **Suonikeräsistä** puristuu koteloihin 180 litraa vuorokaudessa (alkuvirtsa)
- Happo-emästasapainoa säädellään erittämällä virtsaan vetyioneja sitovaa ammoniakkia distaalisesta tubuluksesta
- **Distaalisesta tubuluksesta** virtsa kulkeutuu kokoojaputkien kautta munuaisaltaihin ja sieltä virtsateihin
- Virtsateihin kuuluvat munuaisaltaat, virtsanjohtimet, virtsarakko ja virtsaputki
- Virtsateiden sisäpintaa verhoaa välimuotoinen **epiteeli eli uroteeli**
 - Sen paksuus muuttuu seinämän venytyksestä riippuen
 - Se estää tehokkaasti virtsan pääsyn virtsateistä muualle elimistöön

VIRTSANERITYS

Munuaistaudit

- Munuaistaudit ovat alkuvaiheessa oireettomia
- Munuaissairaus todetaan usein sattumalta tutkittaessa kohonnuttua verenpainetta, tai kun todetaan verikokeessa kreatiniinipitoisuuden nousu tai virtsanäytteessä punasoluja tai valkuaista eli proteiinia
- Munuaisten vajaatoiminta suurentaa kreatiniinin pitoisuutta pitkäaikaisesti veressä
- Vaikeassa vajaatoiminnassa (uremia eli virtsamyrkytys) tarvitaan dialyysiä eli keinomunuaishoitoa
- **Proteinuria** on lukuisien eri munuaissairauksien ensioire
- Proteiinin määrä vaihtelee suuresti





VIRTSANERITYS

- Munuaiskeräsen tulehduksessa valkuaisvirtsaisuus saattaa kehittyä nopeasti, ja virtsaan erittyy monta grammaa proteiinia vuorokaudessa
- Toinen ääripää on diabetekseen liittyvä munuaissairaus, jossa proteiinin erityys lisääntyy hiipien
- Diabetesta sairastavilta tutkitaan vähintään vuosittain virtsan valkuaisen erityys hyvin herkällä menetelmällä, jotta vähäinenkin häiriö saadaan ajoissa selville
- Tässä vaiheessa munuaissairauden syntyä voidaan tehokkaasti ehkäistä tehokkaalla verenpaineen ja diabeteksen hoidolla



- Verivirtsaisuus voi esiintyä joko selvänä punaisena virtsana tai vain mikroskooppitutkimuksessa havaittavina pieninä määrinä punasoluja
- Veri voi joutua virtsan joukkoon munuaisista, munuaisesta rakkoon johtavasta virtsanjohtimesta, rakosta tai rakosta ulos johtavasta virtsaputkesta
- Silmin havaittavia määriä verta voi virtsaan tulla munuaisiin tai virtsateihin kohdistuneesta vammasta tai näiden tulehduksesta, harvemmin kasvaimesta
- Naisilla syy on erittäin usein virtsarakon äkillinen tulehdus
- Miehillä taas siittimeen kohdistunut vamma voi vaurioittaa virtsaputken pintaa ja aiheuttaa veren tulon
- Myös veren hyytymistä estävät lääkkeet (erityisesti varfariini), solunsalpaajahoito tai verenvuototauti voivat olla syynä siihen, että virtsaan ilmaantuu verta hyvin mitättömästäkin syystä
- Vain mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittava veri virtsassa voi aiheutua virtsatiekivestä, jolloin vaivaan liittyvät yleensä kovat selän tai alavatsan kivut
- Punasoluja voi ilmaantua ohimenevästi virtsaan myös esimerkiksi rankan ruumiillisen harjoittelun jälkeen

LÄHTEET

- Terveyskylä. Munuaistalo. Rakenne ja tehtävät.
<https://www.terveyskyla.fi/munuaistalo/tietoa-munuaistaudeista/munuaisten-rakenne-ja-tehtavat>
- Solunetti. Yleistä virtsanerityksestä.
<http://www.solunetti.fi/fi/histologia/virtsaneritys/>
- Solunetti. Munuaiset. <http://www.solunetti.fi/fi/histologia/munuaisten/>
- Solunetti. Virtsan muodostus.
<http://www.solunetti.fi/fi/histologia/virtsanmuodostus/>
- Symbioosi 4. Ihmisen biologia. Nefronin toiminta.
<https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/lukiot/oulainen/oulaisten-lukio/biologia/ibb2/symbioosi4-0901150/iel/nefronin-toiminta>
- Saarelma O. 2018. Verivirtsaisuus. Lääkärikirja Duodecim.
https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00341
- Mustajoki P. 2017. Valkuaista virtsassa (proteinuria). Lääkärikirja Duodecim.
https://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=dlk00061
- Eskelinen S. 2016. Kreatiniini (P-Krea).
https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03121