

## LAB 2: Laboratoriotutkimusten käyttö terveyskeskuksessa - vastaukset

### Tapaus 1

Terveyskeskuksen päivystykseen tulee seuraavia potilaita:

- a) 35-v. perusterve mies. Nielukipua, nuhaa, yskää ja kuumetta ad 38 °C 4 päivää. B-CRP 25.
- b) 55-v. perusterve nainen. Yskää, nuhaa, kuumetta ad 38 °C 4 päivää. B-CRP 135.
- c) 60-v. perusterve mies. Tupakoi. Yskää, nuhaa, kuumetta ad 38 °C 4 päivää. B-CRP 57.

- *Mikä on CRP?*
- *Missä ja miten sitä elimistössä tuotetaan, kuinka nopeasti se kohoaa ja normalisoituu?*
- *Pyydätkö joitain jatkotutkimuksia näistä potilaista?*
- *Kenelle aloitat antibioottihoidon ja millä perustein?*

- d) 32-v. perusterve nainen. Raskaana, rv 6+4. Nielukipua, nuhaa, kuumetta ad 38 °C 4 päivää. B-CRP 90. Ps-StrAAG-O neg.

- e) 20-v. perusterve mies. Kuumetta ad 38.5 °C ja nielukipua viikon ajan. Status: kuumeinen, ei kliinisiä dehydraation merkkejä. Pulssi säännöllinen 90/min, RR 116/70. Sydämen ja keuhkojen auskultaatiolöydökset normaalit. Tonsillat turpeat, peitteiset. Leukakulmissa suurentuneet imusolmukkeet. Vatsan palpaatiossa ei poikkeavaa. Sklerat hieman kellertävät.

- *Millä testeillä voit etsiä nielutulehduksen aiheuttajia?*
- *Mitä testit mittaavat/tekevät ja mikä niiden herkkyys ja tarkkuus on?*
- *Mitä tarkoittavat herkkyys ja tarkkuus?*
- *Mitä testeistä tekisit näille potilaille?*
- *Ottaisitko jotain muita laboratoriotutkimuksia?*

[Käypä hoito Alahengitystieinfektiot](#)

[Käypä hoito: Nielutulehdus](#)

[Lääkärin käsikirja: Mononukleosi](#)

**Tehtävän oppimistavoitteet:**

- *Ymmärtää mikä CRP on, milloin sitä kannattaa käyttää, kuinka nopeasti se muuttuu kliinisen tilan muuttuessa ja saada käsitys suuruusluokista*
- *Ymmärtää käsitteet herkkyys ja tarkkuus ja mitä ne tarkoittavat käytännössä*
- *Oppia lukemaan Terveysportin kaavioita ja soveltaa niitä käytännön tapauksiin, ymmärtää että nämä ovat kuitenkin vain klinikon avuksi tehtyjä työkaluja ja aina voi käyttää omaa harkintaa*

---

***Mikä on CRP? Missä ja miten sitä elimistössä tuotetaan, kuinka nopeasti se kohoaa ja normalisoituu?***

CRP

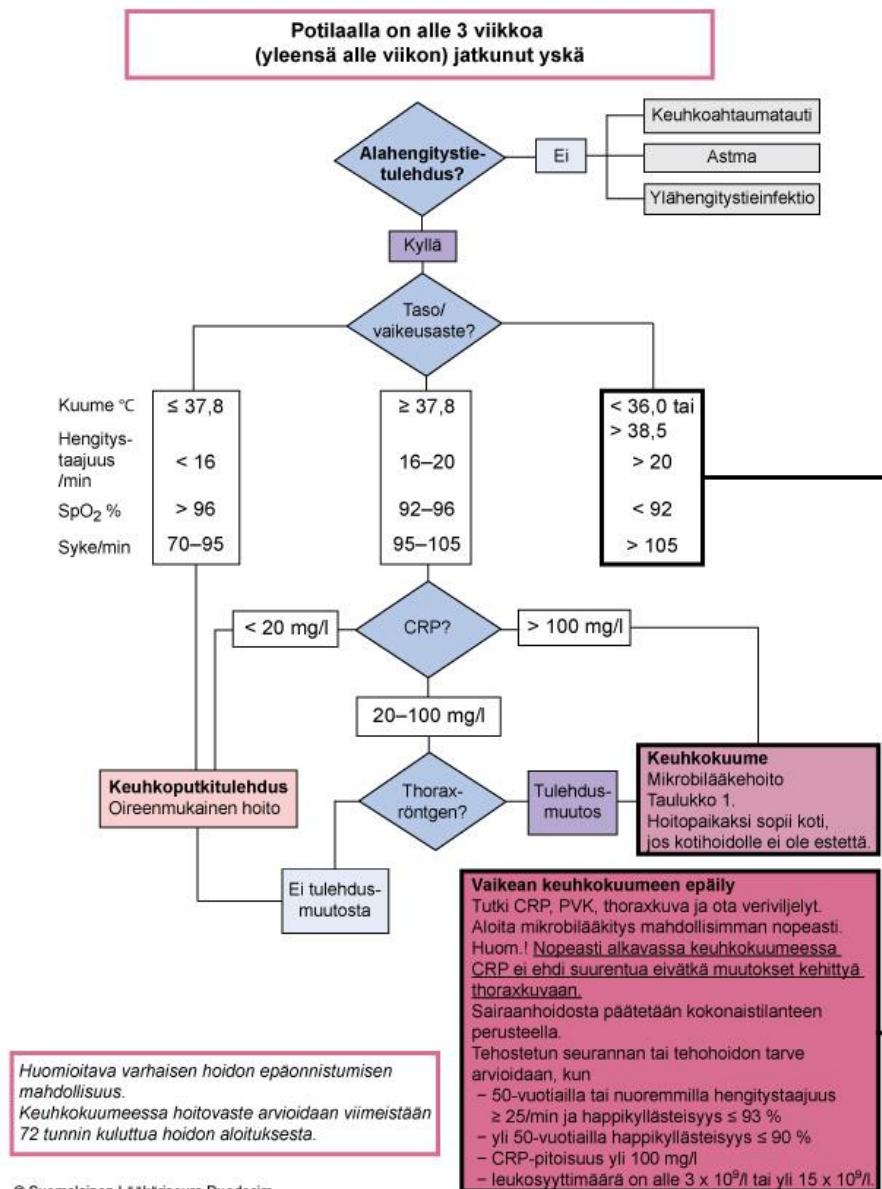
- *Akuutin faasin reaktio = ne proteiinimuutokset, jotka liittyvät infektoihin, kudostulehduksiin, pahanlaatuisiin sairauksiin ja autoimmuunisairauksiin*

- plasman proteiineista **C-reaktiivinen proteiini** (= CRP), alfa-1-antitrypsiini, orosomukoidi, haptoglobiini ja fibrinogeeni
- CRP **nousee nopeasti (6–12 h)** ja myös laskee nopeimmin → käytetään kliinisesti eniten akuutin faasin reaktion osoittajana.
  - Huom. Jos oireet ovat kestäneet alle vuorokauden, ei CRP ole vielä välttämättä ehtinyt nousta!
- käytetään
  - bakteeri- ja virustulehdusten erotusdiagnostiikassa, koska nousut ovat voimakkaampia ja selvempiä bakteeritulehduksissa
  - leikkausten jälkeisten infektioiden osoittamisessa ja kudonsvaurioiden suuruuden mittarina.
    - Tavallisten leikkausten jälkeen pitoisuus nousee 2.–3. päivänä noin 150:n tasolle, ja ellei tilanne komplisoidu, pitoisuus laskee nopeasti alas ja on viitealueella 4.–6. päivänä.
    - Normaalisissa alatiesynnytyksessä pitoisuus ei nouse yli 100:n ja lasku on nopea.
- Plasman C-reaktiivisen proteiinin (CRP) pitoisuus saattaa raskauden edetessä nousta jopa selvästi ei-raskaana olevien viitealueen yläpuolelle.
- **CRP-synteesi tapahtuu maksassa** ja synteesiä stimuloi sieltä lähinnä interleukiini-6. CRP vaikuttaa fagosytoosiin yhdessä komplementin kanssa.
- Viiteväli: S-CRP alle 10 mg/l on infektiodiagnostiikan päätöksentekoraja (todellisuudessa alempi, mutta useimpien käytettävien rutiinimenetelmien herkkyys ei riitä).

***Pyydätkö joitain jatkotutkimuksia näistä potilaasta?***

***Kenelle aloitat antibioottihoidon ja millä perustein?***

- Erotusdiagnostisia vaihtoehtoja
  - Keuhkokuume (tulee aina pitää bakteerin aiheuttamana tulehduksena → antibioottihoito)
  - Akuutti keuhkoputkitulehdus (hoidetaan oireenmukaisesti)
  - Keuhkohtaumataudin/sydämen vajaatoiminnan pahenemisvaihe
  - Bakteeri- vai virusinfektio – antibioottihoidon tarve?
  - Jos yt huonontunut, hengitysvaikeuksia → B-PVK+T, P-K, P-Na, Pt-GFRePI, happisaturaatio pulssioksimetrilla (tai aB-HE-Tase), EKG, veriviljely



- Vaikuttaa virustaudilta. Oireenmukainen hoito ja tarvittaessa potilas ottaa uudelleen yhteyttä terveysasemaan.
- Mahdollinen keuhkokuume, antibioottilääkitys. Thorax-rtg. Yleistilasta riippuen lisää lab.kokeita ja mahdoll. osastolle.
- Otetaan thorax-rtg (myös maligniteettimahdollisuus, taustalla mahdollisesti pitkä tupakkahistoria). Oireet sopivat akuuttiin keuhkoputkitulehdukseen, jolle tupakointi altistaa. Jos keuhkokuuvassa ei tulehdukseen sopivaa → oireenmukainen hoito ja tarvittaessa potilas ottaa uudelleen yhteyttä terveysasemaan.

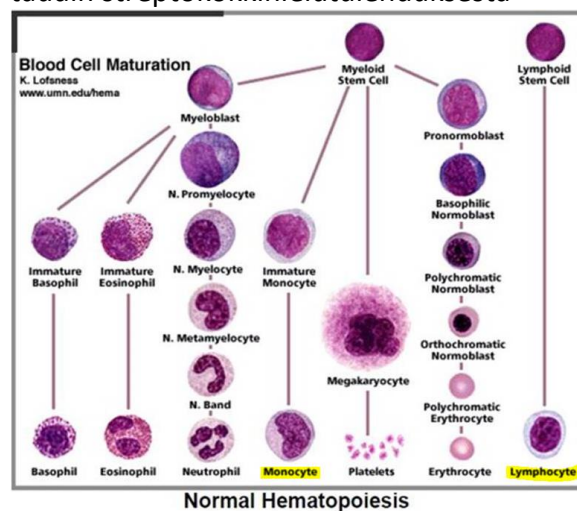
**Millä testeillä voit etsiä nielutulehduksen aiheuttajia? Mitä testit mittaavat/tekevät ja mikä niiden herkkyys ja tarkkuus on? Mitä tarkoittavat herkkyys ja tarkkuus?**

Aiheuttaja	Taudinkuva	Epidemiologia
<b>A. Tärkeimmät aiheuttajat</b>		
Bakteerit (beetahemolyttiset streptokokit)	A-ryhmän beetahemolyttinen streptokokki ( <i>Streptococcus pyogenes</i> , StrA)	Nielutulehdus, nielurisatulehdus, tulirosko
	Ryhmät C ja G ( <i>Streptococcus dysgalactiae subspecies equisimilis</i> )	Nielutulehdus, nielurisatulehdus
Virukset	Adenovirukset	Sidekalvotulehdus, kuume, nielutulehdus
	Epstein-Barrin virus (EBV)	Mononukleoosi, nielutulehdus

Nielutulehdus, Terveysportti

- Nielutulehdus paranee myös ilman hoitoa → ei tarvetta ”ylitutkimiseen”
- Jos nielunäytteestä osoitetaan StrA, positiivinen tulos ei erota sitä, onko kyseessä krooninen kantaja vai akuutti StrA-nielutulehdus. Oireeton StrA:n nielukantajuus on etenkin lapsilla melko yleistä.
- Kohdentamaton mikrobiologinen diagnostiikka lisää kustannuksia.
- Ensisijaisesti selvitetään streptokokkitulehduksen mahdollisuus. Oireiden ja esitietojen perusteella etsitään tarvittaessa muita taudinaiheuttajia.
- Mikrobiologinen testi valitaan paikallisesti. Ensisijaisesti suos. pikatestejä (antigeenin- tai nukleiinihapon osoitusmenetelmät), koska hoidon tavoitteena on vaikeiden oireiden lievitys. Negatiivista antigeeninosoitusta ei tarvitse aina varmistaa viljelyllä, ks. kohta nieluviiljely.
- **StrA-pikatestit**
  - o Ps-StrAAg, eli
  - o antigeenitestin herkkyys on 70–97 % ja tarkkuus yli 95 % (nieluviiljelyyn verrattuna)
  - o nukleiinihapon osoittamiseen perustuvien testien herkkyys lienee 95–100 % ja tarkkuus 90–95 %
- **Nieluviiljely (Ps-StrVi)**
  - o Ei tehdä, jos StrA –pikatesti positiivinen.
  - o Otetaan tonsilloista ja nielun takaseinästä. Viiljelytulos luetaan 18–24 h kuluessa näytteenotosta. Jos tulos on tuolloin negatiivinen, tarkistetaan kasvu seuraavana päivänä. Nieluviiljelyn osuvuus StrA:n tunnistamisessa vaihtelee käytetyn menetelmän ja käyttäjien koulutuksen mukaan.
  - o Saadaan esiin myös C- ja G-streptokokki
  - o Ainoa keino saada tietoa taudinaiheuttajan mikrobilääkeherkkydestä
  - o Käyttö
    - pian tai usein toistuvassa nielutulehduksessa.
    - voimakasoireisilla, joilla pikatesti negatiivinen (epätyypilliset taudinaiheuttajat)
    - pikatesti negatiivinen ja oireet pitkittyvät
    - epidemiatilanteessa (epidemiaa aiheuttavan kannan mikrobilääkeherkkyys)

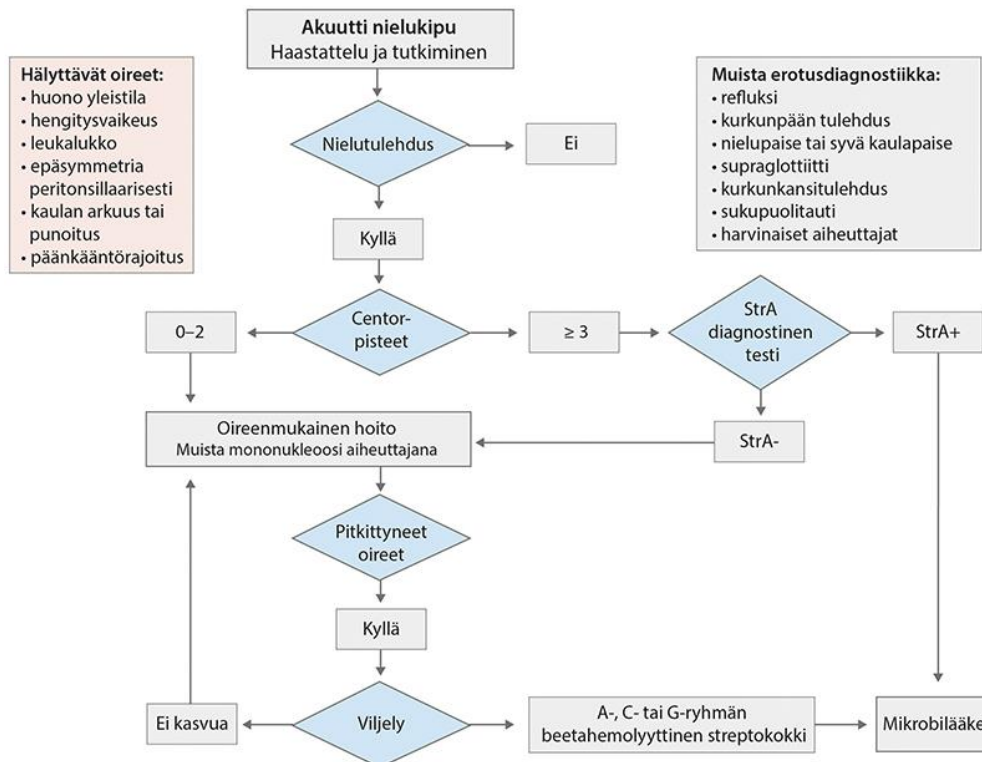
- Laaja nieluviiljely (**Ps-BaktVi**) voi muiden taudinaiheuttajien kuin streptokokkien löytämiseksi olla joskus tarpeen, erityisesti jos tauti pitkittyy sairaalahoitoisilla potilailla tai oirekuva on epätyypillinen
- **Herkkyys ja tarkkuus**
  - Herkkyys = sensitivity, niiden streptokokkipotilaiden osuus, joilla testitulos on positiivinen
  - Tarkkuus = specificity, niiden terveiden osuus, joilla testitulos on negatiivinen
- **Mononukleoosi**
  - pikatesti (**S-MonAb-O**)
    - S-mononukleoosi, vasta-aineet, herkkyys 70-90 %
    - Lapsilla epäherkkä: väärä negatiivinen jopa 40 %:lla alle 10-vuotiaista lapsista (ja 10–30 %:lla aikuisistakin)
  - Epstein–Barr-viruksen IgM-luokan vasta-aineet (**S-EBV-AbM**)
    - Jos pikatesti on negatiivinen ja kliininen epäily vahva
    - Alle 5-vuotiailla pikatesti on epäherkkä, joten tämä vasta-ainetestit suositeltava
- **B-Diffi**
  - mononukleaaristen solujen (=lymfosyytit ja monosyytit, näistä erityisesti lymfositien määrä voi nousta) vallitseminen voi auttaa erottamaan taudin streptokokkinielutulehduksesta



**Taulukko 2.** Nielukivun Centor-pisteytys

Yskän puuttuminen	1 piste
Leukakulman alaisten imusolmukkeiden aristus ja turvotus	1 piste
Nielurisojen turvotus tai peitteet	1 piste
Esitietoihin perustuva tai mitattu yli 38 °C:n kuume	1 piste

Nielutulehdus, Terveysportti



Nielukivun Centor-pisteytyksessä saa pisteen kustakin oireesta tai löydöksestä: yskän puuttuminen, leukakulman alaisten imusolmukkeiden aristus ja turvotus, nielurisojen turvotus tai peitteet ja esitetietoihin perustuva tai mitattu yli 38 °C:n kuume.

© Suomalainen Lääkäriseura Duodecim

### Mitä testeistä tekisit näille potilaille?

#### Ottaisitko jotain muita laboratoriotutkimuksia?

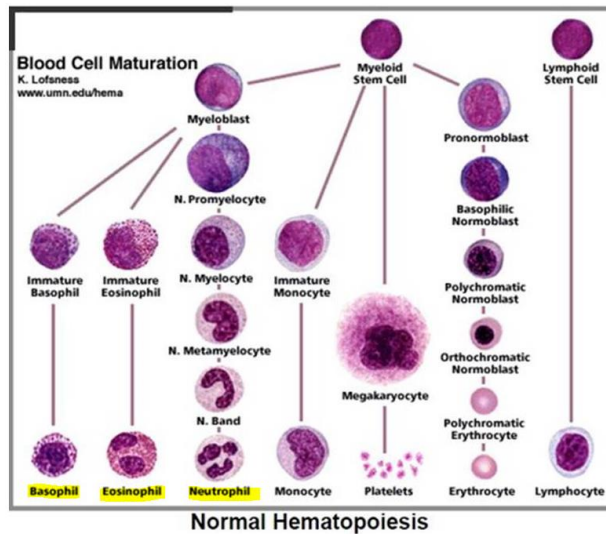
- Harkinnan mukaan nieluviiljely, koska CRP kuitenkin aika korkea. Pelkkä raskaus ei nosta CRP:a näin paljon. Antibiootit eivät ole vasta-aiheisia raskaana oleville, mutta turhaa lääkkeitä käyttää tulee välttää. Kyseisen potilaan vointia seurattiin ilman antibiootin aloittamista ja hän parani ilman, että antibioottikuuria tarvittiin.
- Centor-pisteet ainakin 3 → **StrA-pikatesti**. Jos pos. → antibioottihoito. Jos neg. → **nieluviiljely**
  - Toisaalta sklerat kellertävät → voisi olla myös mononukleosisin aiheuttamaa tai jotain muuta

○ CRP

○ PVK + diffi

- Mononukleosisissa **leukosytoosi**, melko usein myös **trombosytopenia**.

- Mononukleaaristen solujen (= lymfosyytit ja monosyytit, näistä erityisesti lymfosyyttien määrä voi nousta) vallitseminen (> 50 % valkosoluista)
- Melko usein myös granulosytopenia (granulosyyttejä on basofiilit, eosinofiilit ja neutrofiilit)



- (Perifeerisen veren siveilyssä (B-Morfo) mononukleosisissa nähdään yleensä reaktiivisia, atyyppisiä lymfosyyttejä (jopa yli 10%), mutta tätä lab.koetta ei tarvitse pyytää)
- **mononukleosisipikatesti** → jos neg, voidaan ottaa vasta-ainetesti, jos halutaan varma diagnoosi
- maksakokeita harkinnan mukaan
  - **ALAT, GT**
    - Valtaosalla potilaista transaminaasipitoisuudet (ALAT ja ASAT) ovat suurentuneet hepatiitin merkinä
    - Tarvittaessa muiden hepatiitin aiheuttajien poissulku
  - **Bil** (kokonais- ja konjugoitu)
    - onko keltaisuus todellista, bilirubiinista johtuvaa?
  - **Alb, P-TT**
    - maksan synteesikyky
  - Mahdolliset poikkeavat arvot (esim. B-PVK+T/B-Diffi, P-ALAT) tulee kontrolloida 1-2 vk kuluttua.
- Hoidosta: Yleensä mononukleosin hoito on oireenmukaista



## Tapaus 2

Vastaanotollesi saapuvat seuraavat potilaat:

- a) 80-v. yksinasuva nainen. Sekava ja väsähtänyt (yleistilan lasku). Parina päivänä hänellä on ollut lämpöäkin. Saattajana olevan naapurin rouvan mukaan vanhus on yleensä ollut omatoiminen, eikä hänellä ole mitään kroonista sairautta eikä säännöllistä lääkitystä. Status:  $T_{ax}$  38,4 °C, kieli kuiva, sydän ja keuhkot ausk. norm., ei muita erityisiä kliinisiä löydöksiä.
  - b) 40-vuotias mies. Edellisenä päivänä on alkanut yskä, rintapistos ja lämpöily. Yleensä ollut terve, mutta 2 viikkoa aiemmin tehty oikeaan polveen artroskooppisesti eturistisiteen korjausleikkaus. Toimenpiteen jälkeen oikeassa alaraajassa ollut turvotusta. Kliinisessä tutkimuksessa oikeassa alaraajassa on kuoppaturvotusta ja se on selvästi vasenta paksumpi. Oireiden perusteella mieleesi tulee keuhkoembolia, sydänperäinen oireilu, mahdollinen hengitystieinfektio ja leikkausalueen infektio.
- Mitä laboratorionkokeita pyydät, jos
    - o Työskentelet terveyskeskuksessa, jossa ei ole omaa laboratoriota. Käytössäsi on seuraavat pikatestit: B-CRP, B-Hb, B-Leuk, B-TnT-O, U-KemSeul, U-hCG, Ps-StrAAG-O. Pyydettyessä hoitaja ottaa EKG:n.
    - o Työskentelet sairaalan päivystyspisteessä?
  - Milloin tutkimusta P-FIDD voi käyttää keuhkoembolian ja syvän laskimotukoksen poissulkututkimuksena?
  - P-FIDD-tutkimuksen positiivinen ennustearvo on 50 %, mitä se tarkoittaa?

### Käypä hoito: Laskimotukos ja keuhkoembolia

Tehtävän oppimistavoitteet:

- Ymmärtää, että jos on joka tapauksessa lähettämässä potilaan päivystykseen, ei kannata käyttää liikaa aikaa laboratoriotutkimusten tekemiseen lähtöpaikassa, vaikka tutkimuksia olisikin saatavilla
- Joitakin tutkimuksia täytyy kuitenkin tehdä harkinnan mukaan (esim. EKG), jotta saadaan käsitys siitä, onko potilas esim. hengenvaarassa
- Ymmärtää mitä positiivinen ennustearvo tarkoittaa ja osata päätellä milloin P-FIDD-tutkimusta kannattaa käyttää

### **Tapaus a), erotusdiagnostiikkaa**

- Kuume ja mahdollisesti vähäinen nesteen saanti
  - o Dehydraatio (→ B-Hb, P-Na, P-Krea ↑)
- Etiologiset selvittelyt
  - o Miksi kuumetta?
    - Infektio?
      - Virtsatieinfektio? (Tavallinen vanhuksilla, voi olla muutoin oireeton)
      - Pneumonia?
      - Ihoinfektiot (esim. ruusu)?
      - Maha-suolikanavan infektiot (esim. kolekystiitti, divertikuliitti, appendisiitti)?



- Miksi sekava?
  - Yleistilan lasku, sekavuus liittyen infektiin ja dehydraatioon?
  - Lääkitys/myrkytys
  - TIA/muut aivoperäiset ongelmat
  - Sydänperäiset ongelmat
  - Metabolinen häiriö

***Mitä laboratoriokokeita pyydät, jos työskentelet terveyskeskuksessa, jossa ei ole omaa laboratoriota.***

- Terveysaseman päivystyspisteessä on usein käytössä vain rajallinen määrä nopeasti saatavia laboratoriokokeita. Laboratoriotutkimukset saattaa olla järkevämpää ottaa jatkohoitopaikassa kerralla, mikäli potilas tarvitsee jatkohoittoa (esim. vointi ei salli kotihoitoa), kuten tässä tehtävässä mainitut potilaat tarvitsivat. Kriittisesti sairasta potilasta ei ole järkevää pitää tk:ssa paria tuntia tai kauemminkin sen takia, että odottelee lab.vastausten valmistumista. Konsultoi tarvittaessa jatkohoitopaikan päivystäjää.
- a) pikatesteistä harkinnan mukaan CRP, (Leuk,) U-KemSeul, lisäksi EKG
  - näiden jälkeen lähete sairaalaan

***Työskentelet sairaalan päivystyspisteessä?***

- B-PVK+T
- P-CRP
- Pt-GFReEPI, P-Na, P-K
- U-KemSeul tai U-solut, ja U-Bakt-Vi (VTI?)
- aB-HE-Tase
- Thx-rtg, jos pneumoniaepäily
- Tarvittaessa lisätutkimuksia (mm. EKG herkästi, TnT klinisen kuvan mukaan)

***Tapaus b)***

***Mitä laboratoriokokeita pyydät, jos työskentelet terveyskeskuksessa, jossa ei ole omaa laboratoriota.***

- melkein suoraan lähete sairaalaan, harkinnan mukaan EKG

***Työskentelet sairaalan päivystyspisteessä?***

- B-PVK+T, P-CRP (infektio)
- EKG (sydänperäinen rintakipu), TnT (sydänmerkkiaineista lisää LAB5-seminaarissa)
- Thx-rtg (pneumonia, sydämen vajaatoiminta)
- aB-HE-Tase (keuhkoemboliassa tyyppilöydöksinä hypoksemia ja hypokapnia)
- Keuhkoembolian todennäköisyys suuri → diagnostiset kuvantamistutkimukset:
  - Keuhkoembolian osalta TT-angiografia (jos siinä löytyy KE, kuvantamistutkimukset eivät tavallisesti ole tarpeen mahdollisen SLT:n osoittamiseksi)

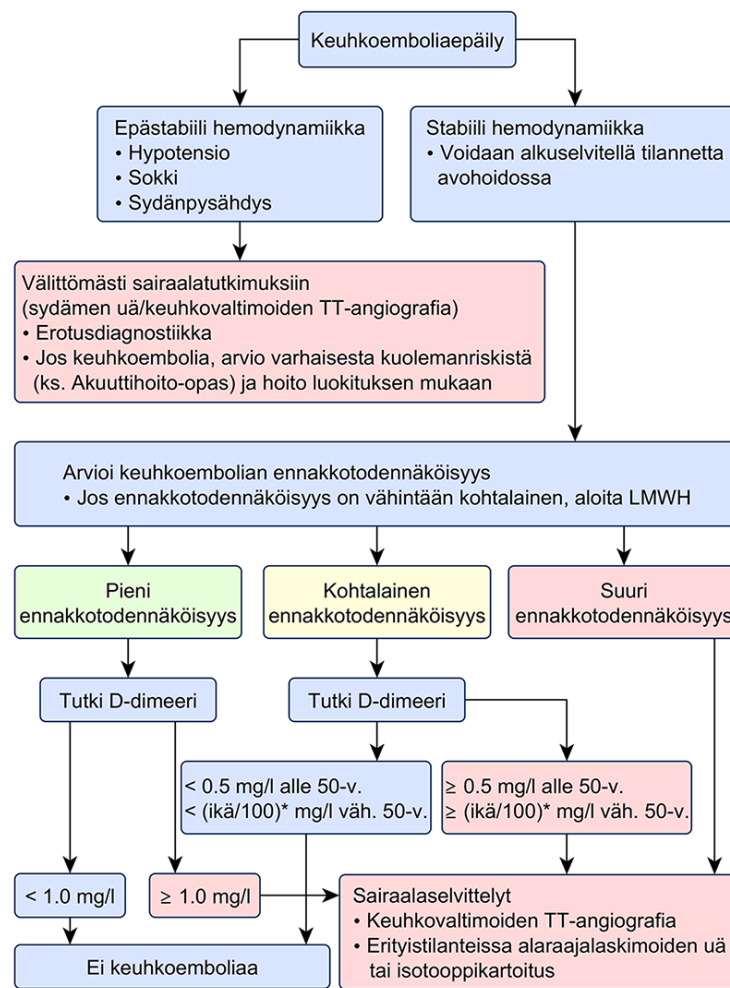
**Taulukko 3.** Keuhkoembolian kliinisen ennakkotodennäköisyyden arviointi **64**

Kliininen tila	Pisteet
Laskimotukoksen oireet ja löydökset	3,0
Muut diagnoosit epätodennäköisempiä kuin keuhkoembolia	3,0
Syketaajuus yli 100/min	1,5
Immobilisatio tai leikkaus 4 viikon sisällä	1,5
Aiempi syvä laskimotukos tai keuhkoembolia	1,5
Veriyskä	1,0
Syöpä (hoidossa, hoidettu 6 kk:n sisällä tai palliatiivinen hoito)	1,0
<b>Keuhkoembolian kliininen ennakkotodennäköisyys</b>	<b>Summa</b>
• Pieni (noin 10 %)	< 2,0
• Kohtalainen (noin 30 %)	2,0–6,0
• Suuri (noin 65 %)	> 6,0

*Käypä hoito: Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia*

**Milloin tutkimusta P-FIDD voi käyttää keuhkoembolian ja syvän laskimotukoksen poissulikututkimuksena? P-FIDD-tutkimuksen positiivinen ennustearvo on 50 %, mitä se tarkoittaa?**

- Fibriinin D-dimeeri (P-FIDD)
  - o Viite: kaikki < 0,5 mg/l
  - o Fibriinin pilkkoutumistuote
  - o Viitealueella oleva P-FIDD sulkee keuhkoembolian ja syvän laskimotukoksen pois n. 95 % todennäköisyydellä vähäoireisilla potilailla, kun tukoksen kliininen ennakkotodennäköisyys on pieni tai korkeintaan kohtalainen → näillä potilailla voidaan käyttää poissulikututkimuksena.
    - toisaalta vain puolelta potilaista, joilla P-FIDD on koholla, voidaan kuvantamismenetelmällä osoittaa laskimotukos → tulkitse P-FIDD:a harkiten!
  - o Jos tukoksen todennäköisyys on suuri, kuvantamistutkimukset ovat aiheellisia, vaikka D-dimeeripitoisuus olisi viitealueella → eli silloin P-FIDD:a ei kannata mitata ollenkaan



\* Esimerkiksi 0.7 mg/l 70-vuotiaalla

© Kustannus Oy Duodecim

Käypä hoito: Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia

**Taulukko 2.** Syvän laskimotukoksen kliinisen ennakkotodennäköisyyden arviointi **62** **63**

Kliininen tila	Pisteet
Aktiivinen syöpä (hoito meneillään tai annettu viimeisten 6 kuukauden aikana, palliatiivinen hoito)	1
Paralyysi, pareesi tai jalan äskettäinen kipsaus	1
Vuodepotilaana yli 3 vuorokautta tai suuri leikkaus viimeisen kuukauden aikana	1
Paikallinen palpaatioarkuus pitkin syvää laskimojärjestelmää	1
Koko alaraajan turvotus	1
Säären ympärystymitta yli 3 cm suurempi oireettomaan jalkaan verrattuna (mitataan 10 cm sääriluun kyhmyn alapuolelta)	1
Kuoppautuva (pitting) turvotus (pahempi oireellisessa jalassa)	1
Hyvin näkyvät pinnalliset laskimot	1
Aiemmin diagnosoitu syvä laskimotukos	1
Vaihtoehtoinen diagnoosi todennäköisempi kuin syvä laskimotukos	-2
<b>Syvän laskimotukoksen kliininen ennakkotodennäköisyys</b>	<b>Summa</b>
• Pieni (noin 10 %)	≤ 0
• Kohtalainen (noin 17 %)	1–2
• Suuri (noin 75 %)	≥ 3

Käypä hoito: Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia

- Positiivinen ennustearvo 50 % tarkoittaa sitä, että vain 50 % niistä, joilla P-FIDD on koholla, on KE/SLT. Monet asiat nostavat arvoa ja vaikeuttavat tulkintaa!

Kohonneita pitoisuuksia tavataan mm:

- Tromboembolisissa tiloissa
- Suurten leikkausten ja vammojen yhteydessä
- Vaikeassa sokkitilassa, DIKssa, sepsiksessä
- Laajalle levinneiden syöpien yhteydessä
- Maksan vajaatoiminnan yhteydessä
- Normaalin raskauden ja synnytyksen aikana
- korkea ikä ja lihavuus

## Tapaus 3

Terveyskeskuksen ajanvarausvastaanotolle tulee 50-vuotias perusterve mies, ammatiltaan myyntipäällikkö. Ei säännöllistä lääkitystä.

Käynyt alkuvuodesta hoitajan vastaanotolla terveystarkastuksessa. Tuolloin mitattu verenpaine on ollut 164/102 mmHg ja sen jälkeen tehnyt verenpaineaseurantaa kotona 4 kk ajan. Kotimittauksissa verenpaine ollut tasolla 155 -180/100-105 mmHg.

Status: Pituus 180 cm, paino 97.5 kg, joista BMI:ksi 30,1. RR 165/100 mmHg, syke 80/min. Sydäimestä auskultoiden tasainen rytmi, ei sivuääniä. Keuhkoista auskultoiden molemmin puolin puhtaat hengityssänet. Vatsan palpoiden pehmeä, myötävä, aristamaton, ei resistenssejä. Periferia lämmin, ei turvotuksia. ADP +/+. Iho siisti. Ennen vastaanottoa otetussa EKG:ssä normaali sinusrytmi kammiovasteella 86/min, ei vasemman kammion hypertrofiaa viittaavaa.



<sup>1</sup> Kohonnut verenpaine on varmistettu myös vastaanottomittauksen avulla ( $\geq 140/90$  mmHg)

<sup>2</sup> Vastaanottopaine keskiarvo  $< 140/90$  mmHg

Käypä hoito: Verenpainetauti

Mittausarvojen perusteella toteat potilaalla verenpainetaudin.

- Mitkä perustutkimukset tilaat terveyskeskuksessa kartoittaaksesi, onko kyseessä essentielli vai sekundaarinen verenpainetauti?
- Mitä muita laboratoriotutkimuksia tilaat ja miksi?
- Oletetaan, että kaikki tutkimukset olivat kunnossa. Miten ohjelmoisit laboratoriotutkimusten kontrollimittaukset?

[Käypä hoito: Verenpainetauti](#)

[Lääkärin käsikirja: Kohonneen verenpaineen lääkehoito](#)

Tehtävän oppimistavoitteet:

- Tietää, mitä tutkimuksia potilaasta tulee tarkistaa, kun todetaan verenpainetauti ja mitä näillä tutkimuksilla haetaan/seulotaan

- Tietää, mistä etsiä tietoa kontrollien tarpeesta kun aloittaa potilaalle jonkin verenpainelääkkeen
- Tietää, mistä etsiä tietoa tarpeellisista lab.kokeista, kun verenpainetauti sairastava potilas tulee vuosikontrolliin

### Verenpainepotilaan alkututkimukset perusterveydenhuollossa

- Kunnan anamneesi ja status
- Valtaosassa tapauksia kohonnut verenpaine liittyy essentiellisiin hypertensioon.
- Perustutkimusten tarkoituksena on kartoittaa potilaan sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöitä sekä mahdollisia verenpaineen kohde-elinvauriota (munuaiset, sydän) sekä poissulkea yleisimmät sekundaarisen RR-taudin syyt (munuaissairaudet sekä primaarinen hyperaldosteronismi, jossa hypokalemiataipumus) ja tunnistaa mahdollinen diabetes.
- Selvittely tulee mielellään tehdä ennen verenpainelääkityksen aloittamista, koska monet verenpainelääkkeet saattavat muuntaa tutkimustuloksia ja tulkinta voi olla silloin väärä.

### Perustutkimukset:

- PVK
- U-KemSeul ja U-Alb/Krea

Taulukko 5. Albuminurian ja proteinurian (makroalbuminurian) raja-arvot

	Kertanäyte U-Alb/Krea-suhde (mg/mmol)	Vuorokausikeräys dU-Alb (mg/vrk)	Virtsan kemiallinen seulonta <sup>1</sup>
Normaali	< 3,0	< 30	-
Lisääntynyt albuminuria	3–30	30–300	-
Proteinuria	> 30	> 300	+

<sup>1</sup>Liuskakokeet antavat positiivisen tuloksen, kun albumiinipitoisuus on 200–300 mg/l.

- P-Krea ja GFR
- P-K ja P-Na
- plasman kolesterolipitoisuus, HDL-kolesterolipitoisuus, LDL-kolesterolipitoisuus ja triglyseridipitoisuus
- plasman paastoglukoosipitoisuus
- EKG
- (thoraxröntgenkuvaus ja P-ProBNP sydämen vajaatoimintaa epäiltäessä, sydämen kaikututkimus tarvittaessa, munuaisten kaikututkimus tarvittaessa)
- (harkinnan mukaan esim. TSH, Ca-Ion, koska kilpirauhasen toimintahäiriöt ja primaarinen hyperparatyreoosi myös mahdollisia sekundaarisen verenpainetaudin syitä)

Verenpainepotilaan lähettämistä erikoislääkärin konsultaatioon voidaan harkita, jos anamneesi, kliiniset löydökset tai peruslaboratoriokokeet antavat aiheen epäillä sekundaarista hypertensiota.

### Sekundaarinen verenpainetauti

- Sekundaarinen hypertensio on harvinainen, mutta noin 1–5 %:ssa tapauksista kohonneen verenpaineen taustalla on mahdollisesti parannettavissa oleva sairaus.
- Munuaissairauksiin liittyvä hypertensio on yleisin sekundaarisen hypertension muoto. Käytännössä kaikkiin munuaisparenkyymin sairauksiin voi liittyä kohonnut verenpaine.
  - ateroskleroottinen munuaisvaltimon ahtauma (noin 90 % renovaskulaarisesta hypertensiosta) ja fibromuskulaarinen dysplasia (noin 10 %).

- Primaaria hyperaldosteronismia tulee epäillä, jos potilaalla on hypokalemiataipumus ja huonosti hoitoon reagoiva hypertensio.
- Lakritsiuutetta sisältävien tuotteiden käyttö tulee selvittää ennen jatkotutkimuksia, koska joillakuilla verenpainepotilailla pienetkin määrät lakritsiuutetta voivat aiheuttaa hankalahoitoisen hypertension, johon osalla potilaista liittyy hypokalemiataipumus.
- Muut sekundaarista hypertensiota aiheuttavat sairaudet ovat hyvin harvinaisia, tai kohonnut verenpaine ei niissä ole ensisijainen kliininen ongelma.
  - muut endokrinologiset syyt:
    - akromegalia
    - Cushingin oireyhtymä
    - feokromosytooma
    - kilpirauhasen toimintahäiriöt
    - primaarinen hyperparatyreoosi
  - muut syyt:
    - uniapnea
    - aivokasvaimet
    - aortan koarktaatio
    - monogeeniset hypertensiomuodot (mm. Liddlen oireyhtymä)
    - Täydentävät laboratoriotutkimukset epäiltäessä sekundaarista verenpainetautia

## Verenpainetaudin seurantaan liittyvät laboratoriotutkimukset

**Taulukko 11.** Verenpainepotilaan arviokäynnin sisältö

Jokaisella seurantakäynnillä arvioitava:
• verenpaine, kotimittausarvojen tulkinta
• sydämen toiminta, sykkeen tunnistelu
• elintavat (paino, elintarvikevalinnat ja suolan käyttö, alkoholin käyttö, tupakointi, liikunta)
• lääkehoidon toteutuminen
• hoitotavoitteen toteutuminen
Yksilöllisen harkinnan mukaan 1–2 vuoden välein arvioitava:
• kohde-elinvauriot: U-Alb/Krea, eGFR, EKG
• valtimotaudin muut riskitekijät: lipidit, verensokeri
• primaaripreventiossa valtimotaudin kokonaisriski FINRISKI-laskurilla <a href="#">8</a>
• verenpainelääkitykseen liittyvät laboratoriotutkimukset (P-K, P-Na, P-Krea, eGFR)

### Käypä hoito

- Verenpainelääkkeen aloituksen tai muutoksen jälkeen suositellaan 1–2 kk välein tehtäviä yhteydenottoja, kunnes verenpaineen hoitotasapaino on saavutettu
- Laboratoriokontrollit lääkityksen aloituksen jälkeen ([Lääkäriin käsikirja: Kohonneen verenpaineen lääkehoito](#)):
  - ACE-estäjällä ja ATR-salpaajalla



- 1 kk kohdalla (jo 1 viikon kohdalla, jos potilaalla on perifeerisen ateroskleroosin oireita tai munuaisten vajaatoiminta) P-K ja Pt-GFReEPI ja jatkossa P-K vuoden välein
- Diureeteilla
  - 1-2 kk:n kohdalla P-Na ja P-K ja jos normaalit niin jatkossa 1-2 vuoden välein
- Beetasalpaajat ja kalsiuminestäjät
  - eivät tarvitse mitään erityisiä laboratorionkokeita

## Tapaus 4

Ajanvarausvastaanotolle terveyskeskukseen tulee 47-vuotias nainen lisääntyvän väsymyksen vuoksi. Ei laihtumista. Sukuanamneesissa sisarella tyypin 2 DM.

Status: RR 138/78, p 62/min. Pituus 174 cm, paino 105 kg, joista BMI 33. Vyötärön ympärys 100 cm. Sydäimestä auskultoiden tasainen rytmi, ei sivuääniä. Keuhkoista auskultoiden molemmin puolin puhtaat hengityssäännet. Vatsan palpoiden pehmeä, myötäävä, aristamaton, ei resistenssejä. Periferia lämmin, ei turvotuksia. ADP +/+. Iho siisti. Hoitajan suorittamassa pikamittauksessa P-Gluk 9.4 mmol/l. Epäilet potilaalla diabetesta.

- Mitkä 3 eri laboratoriokoetta voit pyytää potilaan veren glukoositasoa selvittääksesi?
- Miten ne tehdään ja mitä ne mittaavat?
- Mitä laboratoriokokeita pyydät potilaasta?
- Mitä ohjeita annat potilaallesi ennen laboratoriotutkimuksia?

[Käypä hoito: Tyypin 2 diabetes](#)

[Lääkäriin käsikirja: Metabolinen oireyhtymä](#)

[Hoito-ohjeet](#)

*Tehtävän oppimistavoitteet:*

- Tietää miten diabeteksen diagnoosi tehdään
- Tietää miten sokerirasituskoetta tehdään ja mihin sitä käytetään
- Tietää mitä lab.kokeita tulee pyytää MBO-epäilyn kohdalla
- Tietää tavalliset preanalyttiset ohjeet näytteenottoon
- Tietää mistä löytää laboratoriokokeeseen liittyvät potilasohjeet

---

**Mitkä 3 eri laboratoriokoetta voit pyytää potilaan veren glukoositasoa selvittääksesi? Mitä ne mittaavat?**

fP-Gluk

B-HbA1c = B-Hemoglobiini-A1c (B-HbA1c)

sokerirasitus

- ➔ lue perusasiat näistä tutkimuksista [Kandidaattikustannuksen Laboratoriolääketiede - kirjasta](#)

**Mitä laboratoriokokeita pyydät potilaasta? Mitä ohjeita annat potilaallesi ennen laboratoriotutkimuksia?**

- Tyks Laboratorit ohjekirja: [Potilaan esivalmistelu](#)
- Tulostettava potilasohje hoito-ohjeet.fi-sivustolta, tähän myös linkki Tykslabin ohjekirjasta: [Glukoosikoe](#)
- Diabetesepäilyn suhteen
  - o fP-Gluk ja B-HbA1c
  - o Tarvittaessa sokerirasitus
    - Ei tarvita, jos fP-Gluk >7.0 mmol/l (toistetusti) tai B-HbA1c > 48 mmol/mol
    - Kannattaa tehdä, jos

- paastosokeri tai HbA1c on lievästi koholla, mutta diabeteksen kriteerit eivät täyty
- potilas saa diabeteksen [riskitestissä](#) yli 15 p

**Taulukko 1.** Glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden luokittelu laskimoverestä otetun plasmanäytteen glukoosipitoisuuden perusteella.

Mitattava suure	Normaali	IGT	IFG	Diabetes
Paastoarvo (mmol/l)	≤ 6,0 (WHO) ≤ 5,5 (ADA)		6,1–6,9 (WHO) 5,6–6,9 (ADA)	≥ 7,0
Glukoosirasituskoheen kahden tunnin arvo (mmol/l)	< 7,8	7,8–11,0		> 11,0
Satunnainen arvo oireisella potilaalla (mmol/l)				> 11,0
HbA <sub>1c</sub> -pitoisuus (mmol/mol, %)	< 42 mmol/mol, 6,0 %			≥ 48 mmol/mol, 6,5 %

WHO = Maailman terveysjärjestö  
ADA = American Diabetes Association  
IGT = heikentynyt glukoosinsieto  
IFG = suurentunut paastoarvo

- Väsymyksen suhteen muuten
  - Laboratoriotutkimuksilla selviää väsymysoireen syy vain n. 5 %:lla potilaista.
  - Jos tutkimuksilla pyritään toteamaan sairauksia, joiden ennakkotodennäköisyys on vähäinen, saadaan runsaasti vääriä positiivisia tuloksia, jotka aiheuttavat tarpeettomia jatkotutkimuksia.
  - Keskeisiä tutkimuksia, jotka on hyvä tehdä kaikille potilaille:
    - **PVK** (anemia), fP-Gluk, **TSH** (hypotyreoosi)
  - Muita perustutkimuksia harkinnan mukaan
    - La, CRP
    - Ferritiini
    - ALAT, GT
    - B12-TC2
    - Krea, U-KemSeul
    - HbA1c
    - Na, K
- MBO-epäily suhteen
  - Metabolisen oireyhtymän osa-alueet (3/5 tulee täyttyä)
    - suurentunut vyötärönympärys (n. miehet 100 cm, naiset 90 cm)
    - triglyseridit ≥ 1.7 mmol/l tai tähän suunnattu lääkehoito
    - HDL-kolesteroli < 1.0 mmol/l miehillä ja < 1.3 mmol/l naisilla tai tähän suunnattu lääkehoito
    - verenpaine ≥ 130/≥ 85 mmHg tai tähän suunnattu lääkehoito
    - paastoglukoosi ≥ 5.6 mmol/l tai tähän suunnattu lääkehoito.
  - Minkä tahansa MBO:n osatekijän havaitsemisen tulisi johtaa muiden osatekijöiden tutkimiseen.
  - potilaalla suurentunut vyötärön ympärys → selvitettävä muut MBO:n osatekijät
    - rasva-aineenvaihdunta: **trigly, LDL, HDL**
    - verenpaineen kotiseuranta
- Jos todetaan diabetes tai verenpainetauti, tehdään lisää lab.kokeita, ks. Käypä hoito-suositukset.



## Tapaus 5

Vastaanotollesi tulee vuosikontrolliin 65 v nainen, jolla perussairauksina tablettihoitoinen tyypin 2 diabetes (komplikaationa lievä taustaretinopatia) verenpainetauti, hyperkolesterolemia ja hypotyreoosi. Lääkityksenä Losartan 50 mg x 1, Diformin 1000 mg + 500 mg, Jardiance 10 mg x 1, Atorvastatin 40 mg x 1, Thyroxin 100 mikrog x 1.

Vointi ollut hyvä. Status: RR 140/87, p 70/min. Pituus 163 cm, paino 80 kg, joista BMI 30,1. Sydäimestä auskultoiden tasainen rytmi, ei sivuääniä. Keuhkoista auskultoiden molemmin puolin puhtaat hengityssäät. Vatsa palpoiden pehmeä, myötävä, aristamaton, ei resistenssejä. Periferia lämmin, ei turvotuksia. ADP +/+. Iho siisti.

Tutkimus	Tulos	Viitealue
B-Hb	120 g/l	117-155 g/l
B-Hkr	0.37	0.35-0.46
B-Leuk	$6.7 \times 10^9/l$	$3.4-8.2 \times 10^9/l$
P-Krea	100 $\mu\text{mol/l}$	50-90 $\mu\text{mol/l}$ (naiset)
Pt-GFReEPI	51 ml/min/1,73m <sup>2</sup>	> 60 ml/min/1,73m <sup>2</sup> (yli 70 v)
P-K	4.2 mmol/l	3.3-4.8 mmol/l
P-Na	138 mmol/l	137-144 mmol/l
fP-Gluk	7.3 mmol/l	4-6 mmol/l
B-HbA1c	60 mmol/mol	20 - 42 mmol/mol
fP-Kol	4.17 mmol/l	yleinen tavoite < 5 mmol/l
fP-Kol-LDL	2.0 mmol/l	yleinen tavoite < 3 mmol/l
fP-Kol-HDL	1.0 mmol/l	yleinen tavoite > 1.2 mmol/l (naiset)
fP-Trigly	2.6 mmol/l	0.45 - 2.6 mmol/l
U-AlbKre	10 mg/mmol	< 3 mg/mmol
<u>U-KemSeul:</u>		
pH	5.5	
Gluk	++	
Keto	+/-	
Eryt	-	
Alb	-	
Nitr	-	
Leuk	-	
EKG	normaali	

- Mitkä lab.tulokset ovat poikkeavia ja mistä ne johtuvat?
- Millä laboratoriotutkimuksilla voi selvittää munuaisten toimintakykyä?
- Millä laboratoriotutkimuksilla seulotaan diabeteksen munuaistautia?
- Miksi U-KemSeul-testissä ei näy albumiinia, vaikka U-AlbKre-tutkimuksen tulos on yli viitealueen?
- Mitkä olisivat tavoitearvot tälle potilaalle lipidien ja sokeriarvojen suhteen?
- Mitä tulee huomioida, kun potilaan GFR on alentunut?

[Lääkärin käsikirja: Virtsan perustutkimukset ja bakteeriviljely](#)

[Lääkärin käsikirja: Suurentunut kreatiniiniarvo, eGFR ja munuaisten toiminnan tutkiminen](#)

[Lääkärin käsikirja: Proteinuria](#)

### Käypä hoito: dyslipidemiat

#### *Tehtävän oppimistavoitteet:*

- *munuaisten toiminnan tutkiminen, GFR*
- *U-AlbKre-tutkimuksen merkitys ja että U-KemSeulissa ei näy mikroalbuminuria*
- *lipidien tavoitearvot eri potilailla*
- *sokerin tavoitearvot eri potilailla*
- *pienentynt GFR -> mitä teen ja mistä löydän tietoa?*

---

#### **Mitkä lab.tulokset ovat poikkeavia?**

- munuaiset
  - o Krea, GFR
  - o U-AlbKre
  - o U-KemSeul
    - glukoosi (potilaalla SGLT2-estäjä käytössä)
    - +/-, kyseessä aamunäyte, jolloin heikko positiivinen tulos saattaa johtua paastosta
- sokeri
  - o fP-Gluk
  - o HbA1c
- lipidit
  - o LDL, HDL

#### **Millä laboratoriokokeilla voit selvittää munuaisten toimintakykyä?**

- GFR
  - o laskennallinen tutkimus, joka perustuu plasman kreatiniinipitoisuuteen (P-Krea), potilaan sukupuoleen ja ikään.
    - [Laskuri Terveysportissa](#)
    - tilaa kuitenkin suoraan GFR!
      - Kun tilaat Pt-GFReEPI-tutkimuksen, saat GFR:n valmiiksi laskettuna. Myös fP-Krea-tulos näkyy Pt-GFReEPI-vastauksessa (ja tutkimus maksaa yhtä paljon kuin pelkkä fP-Krea), joten tilaa suoraan GFR!
  - o Alentumisen syy voi olla
    - renaalinen (=munuaisista johtuva)
    - prerenaalinen (=vika jo ennen munuaisia, esim. munuaisten alentunut verenvirtaus sydämen kongestiivisessa vajaatoiminnassa, shokissa tai kuivumistilassa)
    - postrenaalinen (=vika munuaisten jälkeen, esim. virtsatiekivi tai muu virtauseste)
  - o Selvästi poikkeava ruumiin koko, poikkeavan runsas tai vähäinen lihaksikkuus ja selvästi poikkeava dieetti (kasvissyöjät, kreatiinia käyttävät) vääristävät tuloksia.
  - o CKD-EPI -kaava on määritetty aikuisväestöllä (18 v täyttäneillä) ja ei sovellu lapsille. Laskenta voi olla epätarkkaa myös vanhuksilla
- Seerumin kystatiini C (S-KysC)
  - o fP-Krea –tutkimusta herkempi alkavan munuaisvaurion mittari.

- Pienikokoinen proteiini, jota muodostuu tasaisella nopeudella elimistön kaikissa tumallisissa soluissa. Tutkittavan sukupuoli, ravitseminen tai lihassmassa eivät vaikuta kystatiini C:n pitoisuuteen, ja ensimmäisten ikävuosien jälkeen pitoisuus pysyy varsin vakiona.
- Erittäin lähes täysin glomerulusten kautta ja soveltuu hyvin glomerulusfunktion mittariksi.
- Kuitenkin edelleen käytetään enemmän Kreaa (ja siihen pohjautuvaa GFR:ää), koska se on halvempi tutkimus
- Lisäksi apuna voivat olla mm. U-KemSeul, U-Solut, U-AlbKre, dU-Prot

### Millä laboratoriotutkimuksilla seulotaan diabeteksen munuaistautia?

- Tyypillisesti diabeteksen munuaistaudissa havaitaan **albuminuria** tai **alentunut eGFR** ilman viitteitä muusta munuaistaudista. Tyypin 2 diabeetikoilla albuminuriaa esiintyy usein jo taudin toteamisen aikaan.
- Albuminurian diagnostiikka
  - 24 h keräys on kultainen standardi (osin historiallisista syistä ja toisaalta albuminurian vuorokausivaihtelun takia)
  - 24 h keräys ja yövirtsan keräys ovat kuitenkin hankalia toteuttaa, eivätkä sovellu seulontamenetelmiksi → seulonnassa suositellaan käytettäväksi aamun kertavirtsanäytteen albumiini- ja kreatiniinipitoisuuden suhdetta (**U-AlbKre**)

**Taulukko 1.** Raja-arvot albuminurian diagnostiikassa käytetyille menetelmille

	Kertavirtsanäyte: U-AlbKrea (mg/mmol)*	Ajastettu yökeräys: cU-Alb (µg/min)	Vuorokausikeräys: dU-Alb (mg/vrk)	Virtsan kemiallinen seulonta: U- Alb-O
Normaali	< 3	< 20	< 30	–
Lisääntynyt albuminuria	3–30	20–200	30–300	–
Selvästi lisääntynyt albuminuria (proteinuria)	> 30	> 200	> 300	1+ – 2+
Nefroositasoinen proteinuria	> 180	> 1 200	> 3 000	3+

\* Laboratorioilla on erilaisia viitearvoja. Raja-arvot ottavat huomioon näytteeseen ja määrittämenetelmiin liittyvää epätarkkuutta.

- Koska albumiinin eritysvaihtelee päivittäin ja koska virtsatieinfektio, akuutti kuumetauti, fyysinen rasitus, kuukautiset ja sydämen vajaatoiminta voivat lisätä sitä, **albuminuriadiagnoosin pitäisi perustua kahteen positiiviseen löydökseen kolmessa 3–6 kk:n aikana tehdyssä tutkimuksessa**
- Virtsan kemiallinen seulonta (U-KemSeul) suositellaan otettavaksi ainakin munuaistaudin diagnosointivaiheessa, koska diabeteksen munuaistaudissa havaitaan joskus myös mikroskooppista hematuriaa. Tarkemmin hematurian saa selville tutkimuksella **U-Solut**.
- **virtsaiteiden UÄ** saatetaan tarvita erotusdiagnostiikassa (suljetaan pois mm. rakkulamunuaistauti ja kasvaimet)
- Kun albuminuria on todettu ja hoitoa tehostettu kaikkien riskitekijöiden (sokeri, lipidit, verenpaine) osalta, hoitovaste kannattaa varmistaa 3–6 kk:n kuluttua.



- Kun potilaalla on todettu albuminuria tai alentunut eGFR, albuminurian määrää ja eGFR:ää tulee seurata säännöllisesti (vähintään kerran vuodessa)
- Sisätautilääkärin tai nefrologin konsultaatio on aiheellinen, jos tehostetusta hoidosta huolimatta diabeteksen munuaistauti etenee, eGFR pienenee (alle 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>) tai kehittyä erotusdiagnostinen tai merkittävä hoito-ongelma.

**Miksi U-KemSeul-testissä ei näy albumiinia, vaikka U-AlbKre-tutkimuksen tulos on yli viitealueen?**

- U-KemSeul-testin herkkyys ei riitä diabetekseen tai verenpainetautiin liittyvän munuaissairauden seulontaan, ks. taulukko

**Taulukko 1.** Raja-arvot albuminurian diagnostiikassa käytetyille menetelmille

	Kertavirtsanäyte: U-AlbKrea (mg/mmol)*	Ajastettu yökeräys: cU-Alb (µg/min)	Vuorokausikeräys: dU-Alb (mg/vrk)	Virtsan kemiallinen seulonta: U- Alb-O
Normaali	< 3	< 20	< 30	–
Lisääntynyt albuminuria	3–30	20–200	30–300	–
Selvästi lisääntynyt albuminuria (proteinuria)	> 30	> 200	> 300	1+ – 2+
Nefroositasoinen proteinuria	> 180	> 1 200	> 3 000	3+

\* Laboratorioilla on erilaisia viitearvoja. Raja-arvot ottavat huomioon näytteeseen ja määrittämenetelmiin liittyvää epätarkkuutta.

**Mitkä olisivat tavoitearvot tälle potilaalle lipidien ja sokeriarvojen suhteen?**

Käypä hoito: dyslipidemiat

Tavoiteltavat lipidien pitoisuudet aikuisilla

- Väestötasolla terveyttä edistävät tärkeimmät lipidiarvot ovat plasman alle 5,0 mmol/l:n kokonaiskolesterolipitoisuus ja alle 3,0 mmol/l:n LDL-kolesterolipitoisuus.
- Plasman LDL-kolesterolipitoisuus on ensisijainen hoidon kohde. Tavoitearvot riippuvat valtimotautien kokonaisriskistä
- **Erityisen suuren riskin potilaiden tavoitteena on alle 1,4 mmol/l:n** tai mahdollisimman lähellä sitä oleva LDL-kolesterolipitoisuus. Yksilöllisesti voidaan pyrkiä jopa alle 1,0 mmol/l:n pitoisuuteen. Erityisen suuri riski on potilailla, joilla on
  - o sepelvaltimotauti tai muu ateroskleroottinen valtimotauti
  - o tyypin 1 tai **tyypin 2 diabetes, johon liittyy kohde-elinvaurio** (esim. albuminuria tai retinopatia) tai muita merkittäviä riskitekijöitä (esim. tupakointi, hypertensio, lihavuus, dyslipidemia, sukurasitus).
  - o tyypin 1 diabetesta sairastavat, joiden taudin kesto on yli 20 vuotta
  - o vaikea krooninen munuaisten vajaatoiminta (laskennallinen glomerulussuodatus eli GFR alle 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>)
  - o tai oireettomilla, joilla valtimotaudin riski (riski sairastua sydäninfarktiin tai aivohalvaukseen seuraavien 10 vuoden aikana) on FINRISKI-laskurin mukaan vähintään 15 %.

- Suuren riskin potilaiden tavoitteena on alle 1,8 mmol/l:n LDL-kolesterolipitoisuus.
- Kohtalaisen (FINRISKI 2–9,9 %) riskin potilaiden LDL-kolesterolipitoisuustavoite on alle 2,6 mmol/l.
- Pienen (FINRISKI < 2 %) riskin potilaiden yleinen LDL-kolesterolipitoisuustavoite on alle 3,0 mmol/l, ja sitä tavoitellaan ensisijaisesti elämäntapamuutoksien avulla.
- HDL-kolesterolin- tai triglyseridipitoisuuksille ei ole hoitotavoitteita, mutta niitä käytetään riskin arvioinnissa.

#### Diabeteksen hoidon yleiset tavoitteet:

Mittari	Tavoite	Huomioitavaa
HbA <sub>1c</sub> -pitoisuus (mmol/mol, %)	Alle 53 (7,0 %)	Ellei vakavia hypoglykemioita (yksilöllinen tavoiteasettelu; ks. kohta Hoidon yleiset tavoitteet)
Glukoosipitoisuuden paastoarvo (mmol/l)	Alle 7	Omamittauksissa pääsääntöinen taso
Aterian jälkeinen glukoosipitoisuus (noin 2 tuntia aterian jälkeen) (mmol/l)	Alle 10	Omamittauksissa pääsääntöinen taso

#### **Mitä tulee huomioida, kun potilaan GFR on alentunut?**

- Lääkeannosten tarkistaminen
  - o [Terveystietokanta: Lääkkeet ja munuaiset - tietokanta](#)
  - o losartaani (Losartan)
    - ei annosmuutosta
  - o metformiini (Diformin)
    - vuorokausiannosta pitää pienentää, jos GFR on <60 ml/min
    - GFR on 45–59 ml/min → suurin vuorokausiannos on enintään 2000 mg
  - o empagliflotsiini (Jardiance)
    - Koska empagliflotsiinin teho heikkenee suhteessa munuaisten vajaatoimintaan, sitä ei pidä aloittaa, jos potilaan eGFR on < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.
    - Jos empagliflotsiinia käyttävän potilaan eGFR alenee niin, että se on jatkuvasti alle 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, annoksen pitää olla 10 mg kerran vuorokaudessa.
    - Jos eGFR alenee tasolle alle 45 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, hoito on vasta-aiheista
  - o atorvastatiini (Atorvastatin)
    - ei annosmuutosta
  - o tyroksiini (Thyroxin)
    - ei annosmuutosta
- Mistä alentunut GFR johtuu? → [Lääkärin käsikirja: Suurentunut kreatiniiniarvo, eGFR ja munuaisten toiminnan tutkiminen](#)

## Tapaus 6

Äkillisesti alkanut tihentynyt virtsaamistarve, alavatsakipu ja kirvely virtsatessa tuo vastaanotollesi:

- a) 22-vuotiaan opiskelijatyttö
- b) 63-vuotiaan tyyppin II diabetesta sairastavan rouvan, krea 140  $\mu\text{mol/l}$
- c) 52-vuotiaan miehen, jolla  $T_{\text{ax}}$  38,2 °C
- d) 1 v 6 kk -ikäisen tytön

- Mitkä laboratoriotulokset voivat viitata mahdolliseen virtsatieinfektioon?
- Mistä löydät potilasohjeet näytteenottoa varten?
- Mitä laboratoriotutkimuksia tilaat näiden potilaiden kohdalla ja miten tulkitset mahdolliset laboratoriolöydökset?

[T. Kouri: Virtsan perustutkimusten pikadiagnostiikka \(Duodecim, 2020\)](#)

[Käypä hoito: Virtsatieinfektiot](#)

*Tehtävän oppimistavoitteet:*

- Ymmärtää U-KemSeul-tutkimuksen osatutkimukset ja tietää mitkä näistä voivat olla poikkeavia virtsatieinfektion yhteydessä
- Tietää keiltä potilailta tulee tarkistaa virtsan bakteeriviljely
- Tietää mistä löytää laboratoriokokeeseen liittyvät potilasohjeet

**Mitkä laboratoriotulokset voivat viitata mahdolliseen virtsatieinfektioon?**

- Virtsan bakteeriviljely (U-Bakt-Vi)
  - o Infektiodiagnostiikan kulmakivi
  - o Tyks Laboratorioissa näyte seulotaan ennen viljelyä (partikkelilaskijalla virtaussytometriaan perustuen)
    - Jos leukosyytti- ja/tai bakteeriraja-arvot ylittyvät, tehdään viljely.
    - Jos leukosyytti- ja/tai bakteeriraja-arvot alittuvat, ei tehdä viljelyä.
    - → seulontavastaus nopeasti, viljelyvastauksessa menee 1-2 päivää riippuen patogeenista
- Virtsan kemiallinen seulonta (U-KemSeul)
  - o Liuskakoe, joka tutkitaan huoneen lämpöön jäähdytetystä virtsasta (muuten vääriä positiivisia).
  - o **Punasolut** (U-Eryt-O)
    - Reagoi ehjiin ja hajonneisiin punasoluihin.
    - Hemoglobiini osoitetaan hemoglobiinin pseudoperoksidaasiaktiivisuuden perusteella.
    - Myös myoglobiini reagoi testissä.
    - Positiivinen löydös edellyttää aina lisätutkimuksia, ellei syy ole ilmeinen, kuten **virtsatietulehdus** tai kontaminaatio (kuukautiset, haava ym.).
  - o **Leukosyytit** (U-Leuk-O)
    - Perustuu leukosyyttien esteraasiaktiivisuuden osoittamiseen.
    - **Leukosyytit viittaavat virtsatietulehdukseen**, mutta syy voi olla myös sukupuolitauti esim. klamydia.
    - Testi voi infektiossakin jäädä negatiiviseksi. Ravinnon runsas C-vitamiini ja albuminuria aiheuttavat vääriä negatiivisia tuloksia.

- **Nitriitti (U-Nitr-O)**
  - Perustuu bakteerien aineenvaihdunnan seurauksena syntyneen nitriitin osoittamiseen.
  - **Positiivinen tulos merkitsee bakteerilöydöstä.**
  - Negatiivinen tulos ei varmuudella sulje pois virtsainfektiota; esim. *Staphylococcus saprophyticus* ja jotkin enterokokit eivät aiheuta positiivista reaktiota.
- **Proteiinit (U-Alb-O)**
  - Koe perustuu proteiinin aiheuttamaan pH-indikaattorin valkuaisainevirheeseen, johon virtsan proteiineista albumiini vaikuttaa kaikkein vahvimmin
  - Positiivinen, jos albumiinia on virtsassa yli 0.2 g/vrk (vastaa n. 0.5 g proteiinia/vrk).
  - Terveellä aikuisella proteiinia erittyy virtsaan enintään 130 mg/vrk. Virtsaan erittyy plasmasta suodattuneita proteiineja, kuten albumiinia ja immunoglobuliineja, sekä proteiineja, jotka ovat peräisin munuaisten tai virtsateiden soluista.
  - **Virtsaan voi tilapäisesti erittyä proteiinia** esim. kuumeen, **virtsatieinfektion** tai fyysisen rasituksen **yhteydessä**. Eritys on tällöin yleensä alle 1 g/vrk.
  - Sattumalöydöksenä positiivinen: uusi liuskatesti aamuvirtsasta, tarvittaessa jatkotutkimukset jos ei ohitu
- **Glukoosi (U-Gluk-O)**
  - Verensokeri tulee mitata, jos U-Gluk-O on positiivinen.
- **Ketoaineet (U-Keto-O)**
  - Osoittaa lähinnä virtsan asetoasetaattia.
  - Huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes
  - Nälkiintyminen.
    - Asetoasetaatti ja asetoni muuttuvat positiiviseksi jo 12 h:n paastolla.
- **Virtsan pH (U-pH-O)**
  - Fysiologisesti välillä 5–9.
  - Normaalisti virtsa on hieman hapanta (pH n. 6),
  - Arvot ovat yleensä alhaisimmillaan yöllisen paaston jälkeen ja korkeimmillaan aterian jälkeen.
  - Elimistön happo-emästasapainon häiriöt heijastuvat myös virtsan pH:hon.
  - Kuvaa näytteen edustavuutta
- **Ominaispaine (U-Om.p.-O)**
  - Käytetään lähinnä muiden koetulosten tulkinta-apuna.
  - Alhainen ominaispaine viittaa yleensä runsaaseen nesteiden nauttimiseen ja korkea puolestaan dehydraatiotilaan.
- **Virtsan partikkelilaskenta (U-Solut)**
  - Käytetään peruserittelytutkimuksena alempien virtsateiden sairauksien ja munuaissairauksien toteamisessa ja seurannassa.
  - Virtsan partikkelit tunnistetaan ja lasketaan koneellisen partikkelilaskimen avulla (tai vaihtoehtoisesti sentrifugoinnin ja värjäyksen jälkeen manuaalisesti mikroskoopimalla).
    - erytrosyytit, **leukosyytit**, epiteelisolut, lieriöt ja **bakteerit**
      - Valkosoluja ja bakteereita sisältävät lieriöt ovat tyypillisiä pyelonefriitille

**TAULUKKO 4.** Virtsatutkimusten pikadiagnostiikka selvitetävän löydöksen ja laboratoriopalvelun saatavuuden kannalta.

Selvitettävä virtsalöydös potilaan oirekuvan perusteella	Suosittelava tutkimus <sup>1</sup> , kun laboratorio päivystää ympärivuorokautisesti riittävän lähellä tai kun ei-päivvystyksellinen vastausviive riittää	Pikadiagnostiikka hoitoyksikössä, ellei laboratorion vastaus ole riittävän nopea
Bakteriuria	U-Solut ja U-BaktVi (samasta näytteestä ennen lääkitystä) <sup>2</sup>	U-KemSeul ja U-BaktVi (samasta näytteestä ennen lääkitystä) <sup>2</sup>
Pyuria	U-Solut ja U-BaktVi <sup>2</sup>	U-KemSeul ja U-BaktVi <sup>2</sup>
Hematuria	U-Solut	U-KemSeul
Proteinuria	U-KemSeul, kohdennetusti myös U-AlbKrea (albuminuria, toksemia) tai U-Prot (immunoglobuliinien kevytketjut)	U-KemSeul
Glukosuria	U-KemSeul	U-KemSeul
Ketonuria	U-KemSeul	U-KemSeul
Virtsan väkevyys	U-KemSeul (U-Suhti-O), kuuluu myös U-Solut-tutkimukseen (virtausytometria, U-OsmolE), kohdennetusti U-Osmol	U-KemSeul
Moniseula (edellyttää harkintaa, seulonnan herkkyys ja kysymyksenasettelu otettava huomioon)	U-KemSeul	U-KemSeul
Todetun taudin jälkiseuranta	Harkittava tapauskohtaisesti sairaala- ja avohoidon prosessien kannalta	Harkittava tapauskohtaisesti myös vastausviiveen kannalta

[Virtsan perustutkimusten pikadiagnostiikka, Timo Kouri, 2020, Duodecim](#)

### Mistä löydät potilasohjeet näytteenottoa varten?

#### [Hoito-ohjeet.fi](#)

- potilasohje virtsanäytteen antoa varten ja jopa ohjevideot
- potilasohjeeseen linkki aina myös Tykslabin ohjekirjassa ko. tutkimuksen kohdalla

HOITO-OHJEET (hakusana: virtsanäytteen)

Nimi	Sairaanhoidopiiri
Virtsanäytteen_anto-ohje	Varsinais-Suomi
Virtsanäytteenotto -video, miehet keskusihkunäyte	Varsinais-Suomi
Virtsanäytteenotto -video, naiset keskusihkunäyte	Varsinais-Suomi

TYKS

Laboratoriot

Tutkimusohjekirjan etusivu

Tutkimushakemisto

U-Solut

Potilasohje Linkki

1940 U-Solut

Päiv.tutkimus:	KYLLÄ
Tulokset valm.:	Samana päivänä.
Tekstiheys:	Päivittäin
Tekopaikan nimi:	PÄIVYSTYS- JA AUTOMAATIOLABORATORIO, TYKSLAB
Tiedustelut:	TYKS puh. 313 7930 (päivystysaikaan 313 1930), muut toimipisteet ko. laboratorio
Näytteen laatu:	virtsaa

T.Kourin artikkelista: *"Virtsanäytteiden tärkein ongelma on, että ammattihenkilöt eivät paneudu niihin riittävästi. Näyte annetaan puutteellisesti, mitä sen diagnosijat eivät ota ennalta huomioon potilasohjauksella tai vaihtoehtoisilla ottotavoilla. Päivystävissä yksiköissä potilaiden ohjaus keskivirtsanäytteiden antamiseen on usein huono. Näyteputket merkitään virheellisesti tai kuljetetaan väärin. Tutkimuspyynnön taustatiedot, kuten käynnissä oleva mikrobilääkitys, jäävät kertomatta analysoivaan laboratorioon."*

➔ **Virtsanäytteiden laatuun pitää kiinnittää erityistä huomiota!**

**Mitä laboratoriotutkimuksia tilaat näiden potilaiden kohdalla ja miten tulkitset mahdolliset laboratoriolöydökset?**

Kun epäillään mitä tahansa muuta VTI:tä kuin 18–65-vuotiaan naisen tyypioireista kystiittiä, diagnoosin ja hoidon tukena tulee käyttää **virtsan bakteeriviljelyä**, vaikka sen vastaus ei ole käytettävissä hoitoa aloitettaessa.

a) 22-vuotias opiskelijatyttö

- Aiemmin terveeseen 18–65-vuotiaan naisen kystiitti voidaan hoitaa tietyin ehdoin **ilman virtsanäytettä**. Tällainen infektio voidaan tunnistaa esimerkiksi [strukturoidulla puhelinhaastattelulla](#).
- Jos lääky ei tehoa tai on toistuvia / epätyypillisiä infektioita → Otettava bakteeriviljely
- Erotusdiagnostiikassa muistettava sukupuolitautilien mahdollisuus

b) 63-vuotias tyypin II diabetesta sairastava rouva, Krea koholla

- Diabetes altistaa VTI:lle ja sen komplikaatioille
- U-Solut (jos vastauksen saa nopeasti) tai U-KemSeul (tätä edelleen useimmiten käytetään) avuksi kliiniseen päätöksentekoon
  - o Aikuisilla liuskatestin herkkyys 50- 60 % ja spesifisyys 80- 90 %: vääriä negatiivisia on siis runsaasti eikä negatiivinen tulos ole poissulkeva.
- **U-Bakteeriviljely**
- Hoidon voi aloittaa jo ennen kuin viljely on vastattu, tarvittaessa antibiootin vaihto, kun herkkyydet selvillä
- Mikäli epäily pyelonefriitistä, tasodiagnostiikan tukena tarvittaessa **P-CRP** (CRP > 40 mg/l viittaa pyelonefriittiin)
- Muista erotusdiagnostiikassa sukupuolitaudit, kasvaimet ym.
- Munuaistilanteen selvittely
  - o GFR:n kontrollointi, kuivuminen? Aiemmat tulokset?
  - o **GFR, U-KemSeul, U-Solut, U-AlbKrea, PVK, B-La** → tuloksista riippuen lisää tutkimuksia kohdennetusti + UÄ

c) 52-vuotias mies

- Miespotilas = komplisoitunut VTI → Tulehduksen syy tulee selvittää → aina bakteeriviljely
- Miesten kuumeinen VTI → suositellaan herkästi urologin konsultaatiota
  - o "Toistuvissa ja komplisoituneissa virtsatieinfektioissa on selvitettävä mahdolliset infektioalttiuteen myötävaikuttavat virtsateiden rakenteelliset tai hankitut tekijät. Virtsateiden kaikukuvaus tai urografia tulisi tehdä naisille toisen kuumeisen VTI:n jälkeen ja miehille ensimmäisen infektion yhteydessä." Urologia, Duodecim 2013

- Erotusdiagnostiikkaa: prostatiitti, prostatahyperplasia, epididymiitti, sukupuolitaudit, rakkokarsinoma
  - o P-CRP, P-GFR, P-PSA
  - o (Statuksessa kivesten ja eturauhasen palpatio)
- U-Solut tai U-KemSeul (kliiniseen päätöksentekoon) ja U-Bakteeriviljely (diagnostiikan kulmakivi)

d) 1v 6kk -ikäinen tyttö

- Lapsipotilas → VTI-diagnoosi perustuttava virtsaviljelyyn (U-BaktVi x2, koska lasten näytteissä on helposti kontaminaatioita)!
- U-Solut/KemSeul
  - o Vastaus heti
  - o Lapsilla liuskatestin herkkyys 90 % ja spesifisyys 50- 60 %: vääriä positiivisia on siis paljon, mutta negatiivinen tulos on kohtuullisella varmuudella poissulkeva.
  - o VTI:ta epäiltäessä näyte on kuitenkin syytä aina viljellä.
- Keskisuihkunäyte (isommat lapset): U-Bakteeriviljely x 2 tai
- Rakkopunktio/katetrointi (imeväiset): U-Bakteeriviljely x 1 (suositeltava näytemuoto)
  - o Jos tyynynäyte, se mainittava läheteessä
- Tasodiagnostiikan tukena tarvittaessa: P-CRP (CRP > 40 mg/l viittaa munuaistason infektiin)