

# Keuhkoembolia

## Keskeistä

- Keuhkoembolia (KE) on varsin yleinen (väestötasolla vuodessa 0,5–1 tapausta / 1 000) ja oireiltaan usein epämääräinen keuhkoverenkierron häiriö, joka diagnosoimattomana ja hoitamattomana saattaa johtaa potilaan menehtymiseen.
- Keuhkoembolian ennakkotodennäköisyyden arvion tulee kuulua jokaisen rintakipu- ja hengenhdistuspotilaan erotusdiagnostiikkaan, varsinkin jos potilaalla on altistavia tekijöitä.
- Keuhkoembolia on tavallisimmin lähtöisin alaraajojen laskimotromboosista.
  - ♦ Laskimotromboosi voi olla kliinisesti oireeton.

## Luokittelu

- Keuhkoembolia luokitellaan hemodynaamisen vaikutuksensa ja varhaisen kuoleman vaaran mukaan kolmeen luokkaan (**TAULUKKO 1**).
  - ♦ Suuren kuolemanvaaran aiheuttavassa (massiivisessa) keuhkoemboliassa verenkierto on epävakaata ja potilas on sokissa tai hypotensiivinen.

- ♦ Keskiuuren kuolemanvaaran aiheuttaa sekä submassiivinen keuhkoembolia että keuhkoembolia, johon liittyy sydänlihasvaurio.
  - Submassiivisella keuhkoembolialla tarkoitetaan tilaa, jossa verenkierto on vakaa, mutta sydämen oikea puoli on keuhkoembolian takia kuormittunut. Oikean kammion kuormitus voidaan osoittaa kuvantamistutkimuksissa (sydämen ultraääni, TT), EKG:ssä tai suurentuneen NT-proBNP-pitoisuuden perusteella.
  - Sydänlihasvaurion merkinä esim. troponiinipitoisuus suurenee (keskiuuri riski, vaikka ei olisi oikean kammion kuormitusta).

## Altistavat tekijät

- Keuhkoembolia on harvinainen potilailla, joilla ei ole altistavia tekijöitä.
- Tärkeimmät altistavat tekijät

## Oireet ja löydökset

- Riippuvat emboluksen koosta ja sijainnista.



- Tavallisimpia oireita ovat
  - ♦ hengenhdistus
  - ♦ rintakipu
  - ♦ yskä, veriyskä
  - ♦ kollapsi.
- Massiivisen embolian löydöksiä ovat
  - ♦ takypnea
  - ♦ hypotensio, synkopee
  - ♦ takykardia
  - ♦ laskimopaine.
- Keuhkoinfarkti on harvinainen. Siihen viittaavat
  - ♦ pleuraalinen kipu
  - ♦ hankausääni
  - ♦ thoraxkuvan paikallinen parenkyyymi-infiltraatti.

**TAULUKKO 1.** Keuhkoembolian luokittelu hemodynaamisen vaikutuksen ja varhaisen kuoleman vaaran mukaan.

	Verenkierto	Oikean kammion kuormitus	Varhainen kuolemanvaara	Hoito
Suuri vaara (massiivinen)	Epävakaata	Kyllä	> 15 %	Liutushoito
Keskiuuri vaara (submassiivinen)	Vakaa	Kyllä (tai sydänlihasvaurion merkit)	3–15 %	Sairaalahoito, yleensä LMWH
Pieni vaara	Vakaa	Ei	< 1 %	Avohoito tai varhainen kotiutus

## Kliininen arviointi

### ENNAKKOTODENNÄKÖISYYDEN ARVIINTI

- Kaiken diagnostiikan kulmakivi on ennakkotodennäköisyyden kliininen arviointi <sup>B</sup>, joka tulee tehdä ennen tutkimusten suunnittelua ja tulkintaa (TAULUKKO 2).

## Keuhkoembolia-epäilyn tutkimus- ja hoitostrategia

- Jos KE:n todennäköisyys on vähintään kohtalainen, aloitetaan hepariinihoito ennen kuvantamistutkimuksia.
- Jos potilaan yleistila on alentunut tai hän on hypoksinen, aloitetaan ensiapu ja potilas kuljetetaan välittömästi sairaalaan, jossa diagnoosi voidaan varmistaa.
- Arvioidaan keuhkoembolian ennakkotodennäköisyys.
  - ♦ Jos ennakkotodennäköisyys on suuri, tehdään keuhkovaltimoiden tietoangiografia tai alaraajojen kaikututkimus.
    - Jos kaikututkimuksessa todetaan syvä laskimotukos, aloitetaan hoito.

- Jos kaikututkimus on negatiivinen, tehdään jatkotutkimuksia (TT-angiografia tai isotooppitutkimus) diagnosoimiseksi.
- ♦ Jos ennakkotodennäköisyys on pieni tai keski-suuri, tutkitaan D-dimeeri.
  - Jos D-dimeeri on negatiivinen, keuhkoembolia on suljettu pois eikä jatkotutkimuksia tarvita.
  - Jos D-dimeeri on positiivinen, jatketaan tutkimuksia kuten ennakkotodennäköisyyden ollessa suuri (ks. yllä).

## Keuhkoembolian osoitus

### KEUHKOVALTIMOIDEN

#### TT-ANGIOGRAFIA

- Tärkein keuhkoembolian osoitusmenetelmä
- Visualisoi emboluksen jopa subsegmenttitasolle asti ja osoittaa oikean kammion kuormituksen.
  - ♦ Normaali löydös riittää yleensä poissulkemaan keuhkoembolian <sup>B</sup>.
- Vaatii varjoaineen käyttöä.
- Muista P-Krea.

### ISOTOOPPIKARTOITUS

- Isotooppikartoitus tehdään, jos tietokonetomografia on vasta-aiheinen.
- Embolian aiheuttama verenkiertohäiriö osoitetaan perfuusion vajauksena.
- Merkitseviä ovat vain
  - ♦ varma positiivinen löydös
  - ♦ varma negatiivinen löydös.
- Tulkintaa häiritsevät
  - ♦ astma
  - ♦ COPD
  - ♦ parenkyymitaudit.
- Ventilaation samanaikainen kartoitus on yleensä tarpeen (paitsi esim. nuorilla raskaana olevilla naisilla, joilla ventilaatiokartoitus turhaan lisää säderasitusta).

### ALARAAJOJEN KAIKUTUTKIMUS

- Tehdään, jos epäillään alaraajan laskimotromboosia.
- Resurssit ja saatavuus ratkaisevat tutkimusjärjestyksen.
- Jos kaikututkimus tehdään ensimmäisenä kuvantamistutkimuksena, keuhkoembolian diagnosoimiseen riittää tyyppillinen kliininen taudinkuva ja positiivinen kaikukuvalöydös.

TAULUKKO 2. Keuhkoembolian todennäköisyyden arviointimalli.

Muuttuja	Pisteet
Laskimotukoksen oireet ja löydökset	3.0
Muut diagnoosit epätodennäköisempiä kuin keuhkoembolia	3.0
Syketaajuus yli 100/min	1.5
Immobiliisaatio tai leikkaus 4 viikon sisällä	1.5
Aiempi laskimotukos tai keuhkoembolia	1.5
Veriyskä	1.0
Syöpä (hoidossa, hoidettu 6 kk:n sisällä tai palliatiivinen hoito)	1.0
<b>Keuhkoembolian kliininen todennäköisyys</b>	<b>Summa</b>
• Pieni (10 %)	< 2.0
• Kohtalainen (30 %)	2.0–6.0
• Suuri (65 %)	> 6.0

Lähde: Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb Haemost* 2000;83:416–20.

### LABORATORIOTUTKIMUKSET

#### Valtimoverikaasuanalyysi

- Valtimoveren matala hapen osapaine (PaO<sub>2</sub> alle 9 kPa) on tavallinen löydös. Pulssioksimetrilla mitattu matala happisaturaatio voi antaa vihjeen keuhkoemboliasta.
- Matala hiilidioksidin osapaine (PaCO<sub>2</sub> alle 4,5 kPa) johtuu hyperventilaatiosta.
- Normaali verikaasuanalyysi ei sulje pois keuhkoembolian mahdollisuutta.

#### D-DIMEERI

- Hyytymisjärjestelmän aktivaatio käynnistää elimistön oman fibrinolyysin, jonka merkinä D-dimeeri-

pitoisuus suurenee.

- Löydös ei ole diagnostinen keuhkoembolialle, mutta normaali plasman D-dimeeripitoisuus kuitenkin sulkee pois keuhkoembo-  
lian, kun ennakkotodennäköisyys on pieni tai keskisuuri.

#### MUUT LABORATORIO-

##### TUTKIMUKSET

- Akuutti oikean kammion venytys voi aiheuttaa sydänlihaskuormituksen merkkiaineiden (TnT, Tnl, NT-proB-  
NP) pitoisuuden suurenemisen.
- Tromboositapumuksen selvittely-  
tutkimus, indikaatiot.

#### THORAXRÖNTGEN

- Natiivikuva on yleensä normaali, ellei potilaalla ole keuhkoinfarktia, jonka merkinä on tavallisimmin kiilavarjo.
- Laajentunut keuhkovaltimon runko viittaa pulmonaalihyper-  
tensioon.
- Massiivisen embolian yhteydessä nähdään joskus niukasti veri-  
suonittunut (tyhjä) keuhkokenttä affisioituneella alueella.

#### EKG

- Muutokset
  - ♦ riippuvat oikean sydänpuolis-  
kon kuormitusolosuhteista eli  
embo-  
lian koosta
  - ♦ ovat luonteeltaan dynaamisia.
- Tavallisimpia ovat
  - ♦ sinustakykardia
  - ♦ rintakytkentöjen (V1–3)  
T-inversiot
  - ♦ osittainen RBBB tai SIQIII

#### SYDÄMEN KAIKUTUTKIMUS

- Osoittaa sydämen oikean puolen kuormituksen.
- Nopeutensa takia sydämen kai-  
kututkimus on ensisijainen tutki-  
mus, jos epäillään suuren vaaran  
keuhkoemboliaa.

- Tehdään, jos harkitaan liuotus-  
hoitoa ja epäillään keskisuuren  
vaaran keuhkoemboliaa.

## Hoito

#### VERENKIERTOSOKIN HOITO

- Varovainen nesteytys
- Tarvittaessa verenpainetta nosta-  
vat lääkkeet
  - ♦ Noradrenaliini, dopamiini
- Hapetuksesta on huolehdittava,  
tarvittaessa alkuun FiO<sub>2</sub> 100 %.
- Sedatoidaan opiaateilla.
  - ♦ Morfiini 4–6 mg i.v.
- Liuotushoito tai embolian mekaa-  
ninen hoito

#### HOIDON VALINTA

- Hemodynamiikan romahtamisen  
ja hypotension aiheuttava massii-  
vinen keuhkoembolia liuotetaan  
ja lieväoireinen hoidetaan anti-  
koagulaanteilla.
- Väliryhmän hoitopäätöksessä  
käytetään apuna sydämen kai-  
kututkimusta.
- Jos kaikututkimuksessa tode-  
taan merkkejä oikean kammion  
kuormituksesta (submassiivinen  
keuhkoembolia), liuotushoitoa voi  
harkita, jos kliininen tila huononee  
antikoagulaatiohoidon aikana.
- Pieni keuhkoembolia ei aiheuta  
verenkierron ongelmia.
- Yli 2 viikkoa vanhaa keuhkoembo-  
liaa ei kannata liuottaa.
- Jos alaraajan massiivinen trom-  
boosi hallitsee taudinkuvaa, sen  
hoitaminen on keskeistä.
- Liuotushoidon yleiset vasta-aiheet  
on huomioitava.

#### ANTIAGOAGULAATIOHOITO

- Toteutetaan pienimolekyylisellä  
hepariinilla ja varfariinilla tai riva-  
roksabaanilla (Xarelto®; ks. alla).
  - ♦ Daltepariini (Fragmin®)  
100 KY/kg × 2 s.c.
  - ♦ Enoksapariini (Klexane®)

1 mg/kg × 2 s.c.

- ♦ Tintsapariini (Innohep® )  
175 KY/kg × 1 s.c.
  - Vaikutus kumottavissa yllä-  
mainittuja täydellisemmin  
protamiinilla
  - Voidaan käyttää myös munu-  
aisten vajaatoiminnassa (jos  
eGFR > 20–30 ml/min).
- ♦ Fondaparinuksi (Arixtra®)  
7,5 mg × 1 s.c, jos hepariini  
ei sovi
- ♦ Varfariini (Marevan®) aloite-  
taan samanaikaisesti 5–10 mg/  
päivä tai oletettu ylläpitoannos  
2 päivän ajan, jatkossa INR:n  
ohjaamana (ei syöpäpotilaille,  
joita hoidetaan 3–6 kk pieni-  
molekyylisellä hepariinilla).
- Hepariniin käyttöä jatketaan
  - ♦ kunnes INR on ollut hoitotasol-  
la (2,0–3,0) 2 vrk
  - ♦ kuitenkin vähintään 5 vrk.
- Aktiivivaiheen syöpäpotilaille pie-  
nimolekyylistä hepariinia jatketaan  
ensimmäisten 3–6 kk:n ajan.
- Raskaana olevien hoidossa pieni-  
molekyylinen hepariini on turval-  
linen. Tarvittaessa myös raskaana  
olevalle voidaan antaa trombo-  
lyysihoito.
- Uutena vaihtoehtona varfariinille  
on rivaroksabaani, jonka annoste-  
lu ei vaadi laboratorioseurainta.
  - ♦ Hoito aloitetaan ilman edeltä-  
vää hepariinihoitoa annoksella  
15 mg × 2/vrk, jota jatketaan 3  
viikon ajan.
  - ♦ Sen jälkeen jatkoannos on  
20 mg × 1, kun eGFR on vähin-  
tään 15 ml/min.

#### LIUOTUSHOITO

- ♦ Ensisijainen vaihtoehto on alte-  
plaasi 100 mg vakioannoksena  
(Actilyse®).
  - ♦ Vaihtoehtona voidaan käyt-  
tää reteplaasia ja tenektep-  
laasia.

- ◆ Pienimolekyylinen hepariini aloitetaan yhtä aikaa liuotushoidon kanssa.
- Varfariini aloitetaan vasta liuotushoidon jälkeen.

### LASKIMOSUODATIN

- Tilapäisen suodattimen asettamista on harkittava <sup>C</sup> korkealle alaonttolaskimoon ulottuvan laskimotutkimuksen paikallisen katetri-trombolyysin ajaksi tai kirurgisen toimenpiteen ajaksi tilanteissa, joissa keuhkoembolisaation vaara on huomattavasti suurentunut ja antikoagulaatiohoito vasta-aiheinen.
- Tilapäinen suodatin vaatii sairaalahoidon ja immobilisaation, joten hyödyt ja haitat on punnittava tarkkaan.
- Suodatin on poistettava mahdollisimman pian, viimeistään 2 viikon kuluttua.

### INVASIIVINEN TAI OPERATIIVINEN HOITO

- Jos liuotushoito ei korjaa potilaan kliinistä tilaa, voidaan tapauskohtaisesti harkita embolian mekaanista hajoittamista katetrin avulla tai kirurgista embolektomiaa.

### JATKOHOITO

- Ks. syvän laskimotutkimuksen hoito.
- Jos sydämen kaikututkimuksessa on todettu merkittävästi kohonnut keuhkovaltimopainepaine, suositellaan tutkimuksen uusintaa 3–6 kk:n kuluttua.
  - ◆ Pysyvästi kohonnut keuhkovaltimopaine edellyttää tarkempaa kroonisen tromboemبولisen pulmonaalihypertension selvittelyä.
- Jos resurssit kaikututkimukseen ovat rajalliset, voidaan P-NT-proB-NP-pitoisuuden määrittystä käyttää seulontatutkimuksena 3–6 kk:n kuluttua.
  - ◆ Jos pitoisuus on pieni (käytännössä alle 450 ng/l), ei kaikututkimus todennäköisimmin tuolisähyötyä.

### Lisätietoa

- McMaster-viitteet McMaster
- Cochrane-katsauksia
- Muita näytönastekatsauksia
- Hoitosuosituksia
- Kirjallisuutta

[www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi)

© Lääkärin käsikirja  
Viimeisin muutos 1.7.2103  
Veli-Pekka Harjola

### Kirjallisuutta

1. Harjola V-P. Keuhkoembolian diagnostiikka. Kirjassa: Mäkijärvi M, Harjola V-P, Päivä H, Valli J, Vaula E (toim.). Akuuttihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim, 2011
2. Harjola V-P. Keuhkoembolian hoito. Kirjassa: Mäkijärvi M, Harjola V-P, Päivä H, Valli J, Vaula E (toim.). Akuuttihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim, 2011
3. Harjola V-P. Onko oireiden takana keuhkoembolia? Suom Lääkäril 2004;59(34):3033–37.
4. Punnonen K, Penttilä K, Väisänen S, Eskelinen S, Koivunen T, Kärkkäinen K. D-dimeeripitoisuus syvän laskimotutkimuksen tai keuhkoembolian diagnostiikassa. Suom Lääkäril 2004;59(24):2479–82.
5. Kaaja R. Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia raskauden aikana. Suom Lääkäril 2006;61(19):2103–6.
6. Laskimotukos ja keuhkoembolia (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2010. Saatavilla Internetissä.