

# Keuhkoembolia

## Keskeistä

- Keuhkoembolia (KE) on varsin yleinen ja oireiltaan usein epä-määräinen keuhkoverenkierron häiriö, joka diagnosoimattomana ja hoitamattomana saattaa johtaa potilaan menehtymiseen.
- Keuhkoembolian ennakkotodennäköisyyden arvion tulee kuulua jokaisen rintakipu- ja hengenahdistuspotilaan erotusdiagnoosiikkaan, 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).
  - + Massiivisessa keuhkoemboliassa verenkierto on epävakaata, potilas on sokissa tai hypotensiivinen ja kuoleman vaara on suuri.
  - + Keskisuuren kuoleman riskiin sisältyy sekä submassiivinen keuhkoembolia että keuhkoembolia, johon liittyy sydänlihaskvaurio.

- Submassiivisella keuhkoemboliolla 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.
- Sydänlihaskvaurion merkinä esim. troponiinipitoisuus suurenee (keskisuuri riski, vaikka ei olisi oikean kammion kuormitusta).

## Altistavat tekijät

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

## Oireet ja löydökset

- Riippuvat emboluksen koosta ja sijainnista.
- Tavallisimpia oireita ovat
  - + hengenahdistus
  - + rintakipu
  - + yskä, veriyskä
  - + kollapsi.
- Massiivisen embolian löydöksiä ovat
  - + takypnea
  - + hypotensio, synkopee

- + takykardia
- + kapea pulssipaine
- + syanoosi
- + kohonnut laskimopaine.
- Keuhkoinfarkti on harvinainen.
- Keuhkoemboliaan viittaavat
  - + pleuraalinen kipu
  - + hankausääni
  - + thoraxkuvan paikallinen parenkyymi-infiltraatti.

## Kliininen arviointi

### ENNAKKOTODENNÄKÖISYYDEN ARVIOINTI

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

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

	Verenkierto	Oikean kammion kuormitus	Varhainen kuoleman vaara	Hoito
Massiivinen (suuri riski)	Epävakaata	Kyllä	> 15 %	Liutushoito
Submassiivinen (keskisuuri riski)	Vakaa	Kyllä (tai sydänlihaskvaurion merkit)	3–15 %	Sairaalahoito, yleensä LMWH
Ei oikean kammion kuormitusta (pieni riski)	Vakaa	Ei	< 1 %	Avohoito tai varhainen kotiutus

**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
Immobilisaatio 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
<i>Keuhkoembolian kliininen todennäköisyys</i>	<i>Summa</i>
Pieni (10 %)	< 2.0
Kohtalainen (30 %)	2.0–6.0
Suuri (65 %)	> 6.0

Lähde: Wells PS, Anderson DR, Rodger M, ym. 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;83:416–420

suuri, tehdään spiraalitetokonetomografia tai alaraajojen kaikututkimus.

- Jos kaikututkimuksessa todetaan syvä laskimotukos, aloitetaan hoito.
- Jos kaikututkimus on negatiivinen, tehdään jatkotutkimuksia (spiraalitetokonetomografia tai isotooppitutkimus) diagnoosin varmistamiseksi.

+ Jos ennakkotodennäköisyys on pieni tai keskisuuri, 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

### TIETOKONETOMOGRAFIA SPIRAALILAITTEELLA

- Tärkein keuhkoembolian osoitusmenetelmä

- Monileike-tietokonetomografia 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.

### ISOTOOPPİKARTOITUS

- Isotooppikartoitus tehdään, jos tietokonetomografia on vasta-aiheinen.
- Embolian aiheuttama verenkiertohäiriö osoitetaan perfuusion vajauksena.
- Merkittäviä 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.
- Mikäli kaikututkimus tehdään ensimmäisenä kuvantamistutkimuksena, keuhkoembolian diagnoosiin riittää tyypillinen kliininen taudinkuva ja positiivinen kaikuvalöydös.

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

#### Muut laboratoriotutkimukset

- Akuutti oikean kammion venytys voi aiheuttaa sydänlihaskvaurion ja merkkiaineiden (TnT, Tnl, CK-MBm, NT-proBNP) pitoisuuden suurenemisen.
- Tromboositaipumuksen selvitytutkimus, indikaatiot: ks. syvä laskimotukos

#### THORAXRÖNTGEN

- Natiivikuva on yleensä normaali, mikäli ei ole keuhkoinfarktia, jonka merkinä on tavallisimmin kiilavarjo.

- Laajentunut keuhkovaltimon runko viittaa pulmonaalihypertensioon.
- Massiivisen embolian yhteydessä nähdään joskus niukasti verisuonittunut (tyhjä) keuhkokenttä affisioituneella alueella.

#### EKG

- Muutokset
  - + riippuvat oikean sydänpuoliskon kuormitusolosuhteista eli embolian koosta
  - + ovat luonteeltaan dynaamisia.
- Tavallisimpia ovat
  - + sinustakykardia
  - + rintakytentöjen (V1–3) T-inversiot
  - + osittainen RBBB tai SIQIII

#### SYDÄMEN KAIKUTUTKIMUS

- Osoittaa sydämen oikean puolen kuormituksen.
- Nopeutensa takia sydämen kaikututkimus on ensisijainen tutkimus, jos epäillään massiivista keuhkoemboliaa.
- Tehdään, jos harkitaan liuotushoitoa ja epäillään submassiivista keuhkoemboliaa.

## Hoito

#### VERENKIERTOSOKIN HOITO

- Varovainen nesteytys
- Tarvittaessa verenpainetta nostavat lääkkeet
  - + Dopamiini, noradrenaliini
- Happeutumisesta on huolehdittava, tarvittaessa  $\text{FIO}_2$  100 %.
- Sedatoidaan opiaateilla.
  - + Morfiini 4–6 mg i.v.
- Liuotushoito tai embolian mekaaninen hoito

#### HOIDON VALINTA

- Hemodynamiikan romahtamisen ja hypotension aiheuttava massiivinen keuhkoembolia hoidetaan liuotuksella ja lieväoireinen anti-koagulaanteilla.
- Väliryhmän hoitopäätöksessä käytetään apuna sydämen kaikututkimusta.

- Jos kaikututkimuksessa todetaan merkkejä oikean kammion kuormituksesta (submassiivinen keuhkoembolia), liuotushoitoa voi harkita, mikäli kliininen tila huononee antikoagulaatiohoidon aikana.
- Pieni keuhkoembolia ei aiheuta verenkierron ongelmia.
- Yli 2 viikkoa vanhaa keuhkoemboliaa ei kannata liuottaa.
- Jos alaraajan massiivinen tromboosi hallitsee taudinkuvaa, sen hoitaminen on keskeistä
- Liuotushoidon yleiset vasta-aiheet on huomioitava.

#### ANTIKOAGULAATIOHOITO

- Toteutetaan pienimolekyylisellä hepariinilla.
  - + Daltepariini (Fragmin<sup>®</sup>) 100 KY/kg  $\times$  2 s.c.
  - + Enoksapariini (Klexane<sup>®</sup>) 1 mg/kg  $\times$  2 s.c.
  - + Fondaparinuksi (Arixtra<sup>®</sup>) 7.5 mg  $\times$  1 s.c. jos hepariini ei sovi
  - + Varfariini (Marevan<sup>®</sup>) aloitetaan samanaikaisesti 5–10 mg/päivä tai oletettu ylläpitoannos 2 päivän ajan, jatkossa INR:n ohjaamana (ei syöpäpotilaille, joita hoidetaan 3–6 kk pienimolekyylisellä hepariinilla).
- Hepariinin käyttöä jatketaan
  - + kunnes INR on ollut hoitotasolla (2.0–3.0) 2 vuorokautta
  - + kuitenkin vähintään 5 vuorokautta.
- Aktiivivaiheen syöpäpotilailla pienimolekyylisellä hepariinia jatketaan 3–6 kk ajan.
- Raskaana olevien hoidossa pienimolekyylinen hepariini on turvallinen. Tarvittaessa voidaan antaa myös trombolysishiito

#### LIUOTUSHOITO

- Ensisijainen vaihtoehto on alteplaasi 100 mg vakioannoksena (Actilyse<sup>®</sup>).
  - + Pienimolekyylinen hepariini aloitetaan yhtä aikaa alteplaa- sin kanssa. Vaihtoehtona voi-

daan harkita myös reteplaasia ja tenekteplaasia.

- Varfariini aloitetaan vasta liuotushoidon jälkeen.

#### LASKIMOSUODATIN

- Tilapäisen suodattimen asettamista on harkittava <sup>C</sup> korkealle alaonttolaskimoon ulottuvan laskimotukoksen paikallisen katetritrombolyyysin 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

- Mikäli liuotushoito ei korjaa potilaan kliinistä tilaa, voidaan tausekohtaisesti harkita embolian mekaanista hajottamista katetrin avulla tai kirurgista embolektomiaa.

#### JATKOHOITO

- Ks. syvän laskimotukoksen hoito

## NÄYTÖN ASTEEN LUOKITUS:

- A = VAHVA TUTKIMUSNÄYTTÖ**
- B = KOHTALAINEN TUTKIMUSNÄYTTÖ**
- C = NIUKKA TUTKIMUSNÄYTTÖ**
- D = EI TUTKIMUSNÄYTTÖÄ**

Artikkelin täydellinen versio on luettavissa Lääkärin tietokannoista [Terveysportista](http://Terveysportti.fi) [www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi)

Lääkärin käsikirja 3.8.2010  
Viimeisin muutos 3.2.2012  
Veli-Pekka Harjola

© 2012 Kustannus Oy Duodecim

## Kirjallisuutta

1. Mänttari M, Harjola V-P. Keuhkoembolian diagnostiikka. Kirjassa: Ellonen E, Mäkijärvi M, Vuoristo M (toim.). Akuuttihoito-opas, Kustannus Oy Duodecim, 2011
2. Mänttari M, Harjola V-P. Keuhkoembolian hoito. Kirjassa: Ellonen E, Mäkijärvi M, Vuoristo M (toim.). Akuuttihoito-opas, Kustannus Oy Duodecim, 2011
3. Harjola V-P. Onko oireiden takana keuhkoembolia? Suom Lääkäril 2004;59(34):3033-3037
4. Punnonen K, Penttilä K, Väisänen S, Eskelinen S, Koivunen T, Kärkäinen K. D-dimeeripitoisuus syvän laskimotukoksen tai keuhkoembolian diagnostiikassa. Suom Lääkäril 2004;59(24):2479-2482
5. Kaaja R. Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia raskauden aikana. Suom Lääkäril 2006;61(19):2103-2106
6. Laskimotukos ja keuhkoembolia (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2010.