

## Toimintakortit hätätilanteissa 2023

- 1** Anafylaksia
- 2** Puudutusainemyrkytys
- 3** Maligni hypertermia (Dantrium®) / Maligni hypertermia (Agilus®)
- 4** Yllättävä vaikea hengitystie anestesiainduktion jälkeen
- 5** Tulipalo leikkaussalissa
- 6** Hypoksia yleisanestesian aikana
- 7** Aspiraatio
- 8** Bronkospasmi
- 9** Laryngospasmi
- 10** Keuhkoembolia
- 11** Bradykardia (aikuiset)
- 12** Takykardia (aikuiset)

# 1 Anafylaksia

Vakava yleistynyt yliherkkyyssreaktio, joka ilmenee yhtenä tai useampana peruselintoiminnon häiriönä

## Aloita tästä

- Tiedota muuta tiimiä**
  - Kuka johtaa?
  - Tarvitaanko apua?
- Lopeta altistavien aineiden anto**
- Varmista avoin hengitystie, anna 100% happea ja avusta tarvittaessa hengitystä**
- Nesteytä**
  - Kohota tarvittaessa potilaan jalkoja
- Anna adrenaliinia im/iv boluksin ja tarvittaessa aloita infuusio**
- Etene elvytystilanteessa elvytysprotokollan mukaan**
- Harkitse kortisonin ja antihistamiinin antoa**
- Ota seerumin tryptaasi heti kun mahdollista sekä 1-2 t ja 24 t oireiden alusta**
- Järjestä jatkovalvonta**
- Tee ilmoitus HUS:n anafylaksiarekisteriin**
  - Google: "hus anafylaksiarekisteri"

## Yleisimmät altisteet

<b>Antibiootit</b>	ASA / NSAID
<b>Lihasselaksantit</b>	Sytostaatit
<b>Lateksi</b>	Varjoaineet

## Oireet

Hengitys	Verenkierto	Iho
Bronkospasmi	Hypotensio	Punoitus
Yskä / stridor	Arytmia	Nokkosihottuma
Hypoksia	Elottomuus	Turvotus
Hengitystiepaine ↑		

## Lääkitys

<b>Adrenaliini</b>	bolus
<b>im</b>	aikuiset 0,5 mg lapset 6-12 v 0,3 mg lapset < 6 v 0,15 mg
<b>iv</b>	aikuiset 0,05-0,1 mg lapset 0,001 mg/kg

**iv-infuusio**  
0.04 - 0.1 µg/kg/min

## Hydrokortisoni

<b>iv</b>	aikuiset 250-1000 mg lapset 10 mg/kg
-----------	---

## Metyyliprednisoloni

<b>iv</b>	aikuiset 80-250 mg lapset 2 mg/kg
-----------	--------------------------------------

## Prometatsiini (Atosil®) 25 mg/ml

<b>iv</b>	aikuiset 1-2 ml (max 4 ml) lapset 0,5-1 ml
-----------	---

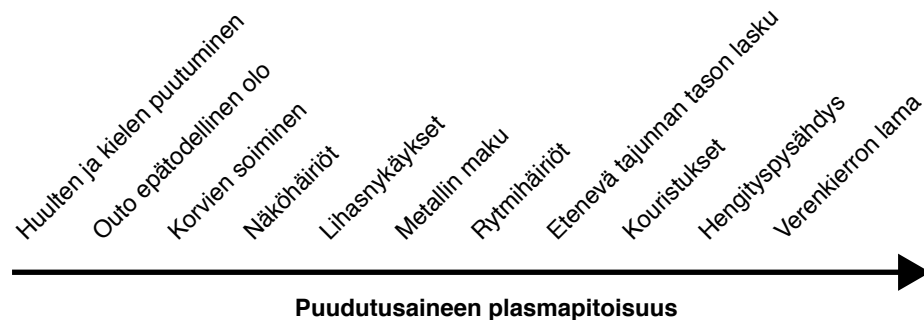
# 2 Puudutusainemyrkytys

Puudutuksen jälkeen esiintyvät neurologiset ja kardiovaskulaariset oireet, jotka ilmenevät yleensä tyypillisessä järjestyksessä myrkytyksen vakavuuden mukaan

## Aloita tästä

- 1 Tiedota muuta tiimiä**
  - ▶ Kuka johtaa?
  - ▶ Tarvitaanko apua?
- 2 Keskeytä puudutteen anto**
- 3 Lievien oireiden kohdalla jatka tarkkailua oireiden pahentumisen varalta**
  - ▶ Hoida kouristukset bentsodiatsepiinillä (esim. diatsepaami)
- 4 Varmista potilaan peruselintoiminnot**
  - ▶ Varmista avoin hengitystie, anna 100% happea ja avusta tarvittaessa hengitystä
  - ▶ Arvioi verenkierron tila, aloita tarvittaessa tukihoito (nesteytys, vasoaktiivit)
  - ▶ Hoida rytmihäiriöt
  - ▶ Hae defibrillaattori ja ennakoi mahdollinen elvytys: etene elvytystilanteessa normaalin hoito-kaavion mukaan lukuun ottamatta adrenaliinin annosta
  - ▶ Vältä verenkiertoa lamaavia lääkkeitä (esim. anesteetit,  $\beta$ -salpaajat)
- 5 Harkitse 20% lipidiemulsion antoa, jos oireisto etenee nopeasti**
  - ▶ Kauppanimi ja sijainti:
- 6 Varaudu pitkittyneeseen elvytykseen**
  - ▶ Mekaaninen painelulaite
  - ▶ Perfuusio
- 7 Monitoroi potilasta vähintään 2 tuntia neurologisten ja vähintään 6 tuntia kardiovaskulaaristen oireiden jälkeen**

## Oireita ja löydöksiä



## Lääkitys

### Lapsilla noudatetaan samoja annossuosituksia

#### 20% lipidiemulsio iv

- Kerta-annos 1,5 ml/kg 1-2 minuutissa
- Aloita jatkoinfuusio 15 ml/kg/h
- Jos 5 min kuluttua hemodynamiikka edelleen epävakaa, nosta infuusio 30 ml/kg/h ja toista kerta annos 1-2 kertaa
- **Huomioi:** maksimikokonaisannos 12 ml/kg saavutetaan nopeasti

#### Adrenaliini iv

- Kerta-annos 0,001 mg/kg = n. 1/10 elvytysannoksesta
- **Muista:** adrenaliinin mahdollisesti aiheuttama asidoosi ja laktatemia pahentavat puudutteen toksisia vaikutuksia

#### Diatsepaami iv

- Kerta-annos 0,3 mg/kg (max 10 mg)

#### Amiodaroni iv

- Kerta-annos 5 mg/kg (max 300 mg)
- Nestebolus samanaikaisesti ehkäisemään hypotensiota

# 3 Maligni hypertermia

Höyrystyvää anesteettia tai suksametonia käytettäessä ilmenevä selittämätön oireisto, johon tyypillisesti kuuluu mm. EtCO<sub>2</sub> nousu, hypertermia ja takykardia.

## Aloita tästä

### 1 Tiedota muuta tiimiä

- ▶ Kuka johtaa?
- ▶ Tarvitaanko apua?

### 2 Pyydä dantroleeni (Dantrium®) ja kylmiä infuusionesteitä saliin

- ▶ Sijainti:

### 3 Määrää dantroleenin valmisteleva henkilö tai henkilöt (huomioi pitkä liukenemisaika)

### 4 Lopeta altistavat tekijät

- ▶ Höyrystin irti koneesta, absorberin ja letkujen vaihto
- ▶ **tai** vaihtoehtoisesti siirry käsiventilaatioon erillisellä palkeella
- ▶ **tai** vaihda uuteen ventilaattoriin, jos se on välittömästi saatavilla
- ▶ Älä anna suksametonia
- ▶ Siirry iv-anestesiaan

### 5 Hyperventiloi 100 % hapella ja maksimaalisella tuorekaasuvirtauksella

### 6 Informoi kirurgia

- ▶ Neuvottele toimenpiteen lopetuksesta

### 7 Anna dantroleenia

- ▶ Määrää henkilö huolehtimaan lisätilauksesta
- ▶ Farmaseutin puh nro:

### 8 Oireenmukainen hoito

- ▶ Aseta valtimokanyyli
- ▶ Nesteytä ja aloita tarvittaessa vasoaktiivituki
- ▶ Takyarytmioihin tarvittaessa beetasalpaus / amiodaroni
- ▶ Hoida hyperkalemia
- ▶ Harkitse bikarbonaatin antoa, jos potilaalla on metabolinen asidoosi

### 9 Viilennä potilasta, jos ydinlämpö > 38.5 °C

- ▶ Viilennetyt nesteet
- ▶ Jäätä ulkoisesti
- ▶ Kehononteloiden huuhtelut tilanteen mukaan
- ▶ Harkitse kehonulkoisen viilennyslaitteen käyttöä:

### 10 Järjestä potilas jatkohoitoon teho-osastolle

- ▶ Soita:

## Lääkitys

Dantrium® 20 mg kuiva-ainepullo, pullolliseen sekoitetaan 60 ml steriiliä vettä.

### Dantroleenin annostus

	Aloitusannos 2-2,5 mg/kg iv
• Liuottaminen on työlästä, esilämmittäminen auttaa	50 kg 125 mg
• Aloitusannos toistetaan n. 5 min välein kunnes oirekuva väistyy	60 kg 150 mg 70 kg 175 mg
• Kokonaisannos tarvittaessa jopa ad 20-30 mg/kg	80 kg 200 mg 90 kg 225 mg
• Normaalikokoisen aikuisen aloitusannos n. 10-12 pulloa (= 1 pakkaus)	100 kg 250 mg

Kaikissa anestesiatointia toteuttavissa yksiköissä tulee olla välittömästi saatavilla aloitusannos (1 pakkaus, 12 x 20 mg).

## Oireita ja löydöksiä

Oirekuva voi vaihdella suuresti eivätkä kaikki tyyppioireet välttämättä manifestoidu

1. EtCO<sub>2</sub> voimakas nousu on usein varhaisin löydös
2. Nopea ydinlämmön nousu (usein > 1 aste/15 min) voi olla myös myöhäislöydös
3. Eteis- ja kammioeräiset rytmihäiriöt
4. Yleistynyt lihasjäykkyys tai masseterspasmii
5. SpO<sub>2</sub> lasku
6. Metabolinen ja respiratorinen asidoosi, hyperkalemia

# 3 Maligni hypertermia

Höyrystyvää anesteettia tai suksametonia käytettäessä ilmenevä selittämätön oireisto, johon tyypillisesti kuuluu mm. EtCO<sub>2</sub> nousu, hypertermia ja takykardia.

## Aloita tästä

### 1 Tiedota muuta tiimiä

- ▶ Kuka johtaa?
- ▶ Tarvitaanko apua?

### 2 Pyydä dantroleeni (Agilus®) ja kylmiä infuusio- nesteitä saliin

- ▶ Sijainti:

### 3 Määrää dantroleenin valmisteleva henkilö tai henkilöt (huomioi liukenemisaika)

### 4 Lopeta altistavat tekijät

- ▶ Höyrystin irti koneesta, absorberin ja letkujen vaihto
- ▶ **tai** vaihtoehtoisesti siirry käsiventilaatioon erillisellä palkeella
- ▶ **tai** vaihda uuteen ventilaattoriin, jos se on välittömästi saatavilla
- ▶ Älä anna suksametonia
- ▶ Siirry iv-anestesiaan

### 5 Hyperventiloi 100 % hapella ja maksimaalisella tuorekaasuvirtauksella

### 6 Informoi kirurgia

- ▶ Neuvottele toimenpiteen lopetuksesta

### 7 Anna dantroleenia

- ▶ Määrää henkilö huolehtimaan lisätilauksesta
- ▶ Farmaseutin puh nro:

### 8 Oireenmukainen hoito

- ▶ Aseta valtimokanyyli
- ▶ Nesteytä ja aloita tarvittaessa vasoaktiivituki
- ▶ Takyarytmioihin tarvittaessa beetasalpaus / amiodaroni
- ▶ Hoida hyperkalemia
- ▶ Harkitse bikarbonaatin antoa, jos potilaalla on metabolinen asidoosi

### 9 Viilennä potilasta, jos ydinlämpö > 38.5 °C

- ▶ Viilennetyt nesteet
- ▶ Jäätä ulkoisesti
- ▶ Kehononteloiden huuhtelut tilanteen mukaan
- ▶ Harkitse kehonulkoisen viilennyslaitteen käyttöä:

### 10 Järjestä potilas jatkohoitoon teho-osastolle

- ▶ Soita:

## Lääkitys

Agilus® 120 mg kuiva-ainepullo,  
pullolliseen sekoitetaan 20 ml steriiliä vettä.

### Dantroleenin annostus

	Aloitusannos 2-2,5 mg/kg iv
• Liuottaminen voi olla työlästä, esilämmittäminen auttaa	50 kg 125 mg
• Aloitusannos toistetaan n. 5 min välein kunnes oirekuva väistyy	60 kg 150 mg 70 kg 175 mg 80 kg 200 mg
• Kokonaisannos tarvittaessa jopa ad 20-30 mg/kg	90 kg 225 mg 100 kg 250 mg
• Normaalkokoisen aikuisen aloitusannos n. 2 pulloa	

Kaikissa anestesiatoimintaa toteuttavissa yksiköissä tulee olla välittömästi saatavilla aloitusannos (2 x 120 mg).

## Oireita ja löydöksiä

Oirekuva voi vaihdella suuresti eivätkä kaikki tyyppioireet välttämättä manifestoidu

1. EtCO<sub>2</sub> voimakas nousu on usein varhaisin löydös
2. Nopea ydinlämmön nousu (usein > 1 aste/15 min) voi olla myös myöhäislöydös
3. Eteis- ja kammioeräiset rytmihäiriöt
4. Yleistynyt lihasjäykkyys tai masseterspasmii
5. SpO<sub>2</sub> lasku
6. Metabolinen ja respiratorinen asidoosi, hyperkalemia

# 4 Yllättävä vaikea hengitystie anestesiainduktion jälkeen

1-2 epäonnistunutta intubaatioyritystä ja vaikeutunut maskiventilaatio

## Aloita tästä

- 1 Tiedota muuta tiimiä**
  - ▶ Kuka johtaa?
  - ▶ Tarvitaanko apua?
- 2 Hae videolaryngoskooppi ja vaikean hengitystien välineistö paikalle**
- 3 Maskiventiloi 100 %:lla hapella**
- 4 Optimoi potilaan pään ja hartioiden asento**
- 5 Aseta sopivan kokoinen nielutuubi tai nenänielutuubi**
- 6 Ota avustaja mukaan ventiloimaan**
- 7 Arvioi anestesian ja relaksaation riittävyys**
- 8 Tarkista välineistö (filteri, letkusto, APL-venttiili)**
- 9 Kun videolaryngoskooppi on paikalla, yritä intubaatiota ja muista:**
  - ▶ Kurkunpään kompressio alas ja oikealle
  - ▶ Bougie, ohjain
- 10 Yhteensä enintään 3 intubaatioyritystä**
  - ▶ + 1 lisäyritys kokeneen intuboijan toimesta

### Jos intubaatio epäonnistuu

- 11 Aseta LMA ja yritä ventiloida**
- 12 Vaihda tarvittaessa 1-2 kertaa LMA:n kokoa tai mallia**



### Jos ventilaatio LMA:lla onnistuu

**Voidaanko jatkaa LMA:lla?  
Fiberoskooppinen intubaatio LMA:n läpi?**



### Jos ventilaatio LMA:lla epäonnistuu

- 13 Valmistele kirurgisen hengitystien välineistö**
- 14 Yritä viimeisen kerran maskiventiloida**



### Jos maskiventilaatio onnistuu

**Harkitse relaksaation kumoamista ja potilaan herättämistä**



### Jos maskiventilaatio epäonnistuu

- 15 Tee kirurginen hengitystie/koniotomia**

# 5 Tulipalo leikkaussalissa

Tulta (savua, savun hajua tai leimahdus) havaitaan potilaassa, peitteissä tai potilaan hengitysteissä

## Aloita tästä

### 1 Tiedota muuta tiimiä

- ▶ Kuka johtaa?
- ▶ Tarvitaanko apua?

### 2 Hae palosammutin

## Hengitystietulipalo

### 3 Yritä sammuttaa tulipalo

- ▶ Poista intubaatioputki ja muu syttyvä materiaali hengitysteistä
- ▶ Lopeta kaasuvirtaus
- ▶ Kaada keittosuolaa hengitysteihin

### 4 Kun tulipalo on sammutettu

- ▶ Varmista hengitystie ja palauta ventilaatio
- ▶ Vältä ilokaasua ja minimoi  $\text{FiO}_2$
- ▶ Varmista, että leikkausalue, liinat ja taitokset eivät pala
- ▶ Tutki hengitystiet fiberoskoopilla vaurioiden ja vierasesineiden varalta

## Muu kuin hengitystietulipalo

### 3 Yritä sammuttaa tulipalo

- ▶ Vältä ilokaasua ja minimoi  $\text{FiO}_2$
- ▶ Poista kaikki peitteet ja palava materiaali potilaan päältä ja läheisyydestä
- ▶ Tukahduta palava materiaali keittosuolalla tai keittosuolalla kostutetulla harsolla
- ▶ Tulipalon jatkuessa käytä  $\text{CO}_2$ -palosammutinta (vähiten haitallista haavoille)
- ▶ Tulipalon yhä jatkuessa laukaise palohälytys
- ▶ Evakuoi potilas
- ▶ Sulje leikkaussalin ovi ja kaasunsyöttö

### 4 Kun tulipalo on sammutettu

- ▶ Palauta kaasuvirtaus
- ▶ Arvioi potilaan vauriot paloalueella ja arvioi ilmatievauriot, jos kyseessä on intuboinut potilas
- ▶ Varmista, että leikkausalue, liinat ja taitokset eivät pala

## Älä käytä tulipalon sammutuksessa

- ▶ Alkoholipohjaisia liuoksia
- ▶ Nesteitä elektronisten laitteiden palossa

## Palohälytys

### 5 Arvioi potilaan tila ja tee jatkotoimintasuunnitelma

### 6 Ota talteen tulipalossa mukana olleet materiaalit ja laitteet tarkistusta varten

# 6 Hypoksia yleisanestesian aikana

*Odottamaton ja merkittävä saturaation lasku yleisanestesian ylläpidon aikana*

## Aloita tästä

### 1 Tiedota muuta tiimiä

- ▶ Kuka johtaa?
- ▶ Tarvitaanko apua?

### 2 Varmista hapentarjonta

- ▶ Onko SpO<sub>2</sub> todellinen?
- ▶ Nosta FiO<sub>2</sub> ja tuorekaasuvirtaus
- ▶ Tarkista hiilidioksidikäyrä ja mahdollinen ilma-  
vuoto

### 3 Hengitystie

- ▶ Tarkista hengitysliikkeet, hengityssänet ja  
potilaan väri
- ▶ Varmista intubaatioputken tai LMA:n asento ja  
sijainti
- ▶ Tarkista kuffi ja poista ilmäteiden eritteet

### 4 Hengityskone

- ▶ Tarkista kierto ja liitokset
- ▶ Tarkista tilavuus-virtauskäyrä ja komplianssi
- ▶ Irrota kokeeksi potilas hengityskoneen kierrosta,  
vaihda suodatin ja ventiloijä irrallisella palkeella

### 5 Ventilaatio

- ▶ Tarkista anestesian syvyys ja relaksaatio
- ▶ Optimoij hengityskoneen säädöt

### 6 Verenkierto

- ▶ Tarkista verenpaine, rytmi ja arvioi  
verenkierron riittävyys
- ▶ Epäile lisääntyntä oikovirtausta ja  
tarkista verikaasuanalyysi

### 7 Jos hypoksia jatkuu

- ▶ Tee rekryointitoimenpide ja ventiloijä  
tarvittaessa käsin
- ▶ Pidä mahdollisuuksien mukaan tauko  
toimenpiteessä
- ▶ Pohdi erotusdiagnoosiikkaa ja hoida  
syyntmukaisesti

## Erutusdiagnoosiikka

- Bronkospasmi (kortti 8)
- Laryngospasmi (kortti 9)
- Intubaatioputken väärä sijainti
- Keuhkoödeema
- Aspiraatio (kortti 7)
- Atelektaasi
- Kontuusio
- Pneumothorax
- Pneumoperitoneum
- Sepsis/ARDS
- Keuhkoembolia (kortti 10)

# 7 Aspiraatio

*Nesteen tai kiinteän aineksen joutuminen hengitysteihin äänihuulitason alapuolelle*

## Aloita tästä

- 1 Tiedota muuta tiimiä**
  - ▶ Kuka johtaa?
  - ▶ Tarvitaanko apua?
- 2 Kallista potilas pää alaspäin ja käännä edelleen kylkiasentoon, jos mahdollista**
- 3 Puhdista nielu ja trakea imulla**
- 4 Anna 100% happea**
- 5 Intuboi**
  - ▶ Ime intubaatioputkesta ennen ventilaatiota
- 6 Tee bronkofiberoskopia imuineen**
  - ▶ Harkitse näytteenottoa
  - ▶ Rutiininomaista lavaatiota ei suositella
- 7 Arvioi voiko toimenpidettä jatkaa**
- 8 Käy läpi erotusdiagnoosiikka**
- 9 Antibioottia ja kortisonia ei tule aloittaa akuutissa vaiheessa rutiinisti**
- 10 Ota valtimoverinäyte toistetusti**
- 11 Harkitse nenämahaletkun laittoa potilaalle**
- 12 Järjestä jatkohoitopaikka**
- 13 Ota keuhkokuva**
  - ▶ Jos keuhkokuva on normaali ja happeutumisen kunnossa, harkitse ekstubaatiota (hereillä ja kylkiasennossa)

## Erotusdiagnoosiikka

- Bronkospasmi (kortti 8)
- Laryngospasmi (kortti 9)
- Keuhkoembolia (kortti 10)
- Keuhkoödeema
- ARDS
- Intubaatioputken tukkeutuminen

## Oireita ja löydöksiä

- Mahan sisältöä nielussa tai hengitysteissä
- Hankala yskä
- Hengityksen vinkuminen tai rohina
- Hengitysvaikeus, -pysähdys, hyperventilaatio
- Saturaation lasku
- Korkea hengitystiepaine, hengitystietukos
- Bronko-, laryngospasmi
- Veriset ja vaahtoavat yskökset
- Bradykardia, sydänpysähdys

# 8 Bronkospasmi

Keuhkoputkien voimakkaasta supistumisesta johtuva hengitysvajaus

## Aloita tästä

- Tiedota muuta tiimiä**
  - Kuka johtaa?
  - Tarvitaanko apua?
- Anna 100% happea**
- Minimoi ärsykkeet**
- Paljasta rintakehä, inspektoi ja auskultoi**
- Syvennä anestesiaa**
  - Sevofluraani on bronkodilataattori eikä ärsytä hengitysteitä
- Käy läpi erotusdiagnoosit**
- Lääkitse (katso taulukko)**
- Tarkista ventilaatiosäädöt (laatikko alla)**
- Tilanteen rauhoituttua harkitse**
  - keuhkokuva
  - valtimokanyyli
- Mieti jatkohoitopaikka**

## Ventilaatiosäädöt

- Lisää uloshengitysaikaa
- Paineontrolloitu ventilaatio
- Huomioi ansailman kerääntyminen (maltillinen PEEP 1-4 cmH<sub>2</sub>O, anna keuhkojen tyhjäntyä irrottamalla intubaatioputki hengitysletkustosta)
- Permissiivinen hyperkapnia

## Lääkitys

### Salbutamoli

inh	aikuiset ja lapset > 5 v	5 mg
	lapset < 5 v	2,5 mg

### Ipratropiumbromidi (Atrovent®)

inh	aikuiset ja lapset > 12 v	0,50 mg
	lapset 2-12 v	0,25 mg

### Adrenaliini

iv	aikuiset	10-100 µg
	lapset	0,1-1 µg/kg
im	aikuiset	0,50 mg
	lapset	10 µg/kg

### Magnesium

iv	aikuiset	2 g
	lapset	40 mg/kg, 20 min aikana

## Oireita ja löydöksiä

- Ekspiratorinen vinkuna
- Hengitystiepaineiden nousu
- Saturaaation lasku
- Hyperkapnia
- Loiva CO<sub>2</sub>-käyrän nousu
- Hiljaiset hengitysäänät
- Rintakehän liikkumattomuus

### Ketamiini

iv	aikuiset	20 mg
	lapset	1-2 mg/kg
iv-infuusio		1-3 mg/kg/h

### Hydrokortisoni

iv	aikuiset	200 mg
	lapset	4 mg/kg (ad 100 mg)

### Teofylliini

iv	aikuiset	200 mg, 15 min aikana
	lapset	4-5 mg/kg, 20 min aikana

## Erotusdiagnoosit

- Intubaatioputken tai LMA:n väärä sijainti tai tukos
- Anestesiakoneen tai ventilaatiovälineistön häiriö
- Anafylaksia (kortti 1)
- Aspiraatio (kortti 7)
- Laryngospasmi (kortti 9)
- Vierasesine
- Pneumothorax
- Hemothorax
- Keuhkoödeema, sydämen vajaatoiminta
- Keuhkoembolia (kortti 10)

# 9 Laryngospasmi

Kurkunpään lihasspasmi/äänihuulien sulkeutuminen hengitystieärsytyksestä johtuen

## Aloita tästä

### 1 Tiedota muuta tiimiä

- ▶ Kuka johtaa?
- ▶ Tarvitaanko apua?

### 2 Avaa hengitystie leuan nostolla, minimoi ärsykkeet

### 3 Anna 100 % happea tiiviillä maskilla CPAP:lla (ad 20 cmH<sub>2</sub>O)

- ▶ Vältä voimakkaita ventilaatioyrityksiä mahalaukun täyttymisen välttämiseksi
- ▶ Käytä tarvittaessa nielu- tai nenänielutuubia, jos epäilet hengitystie-estettä kurkunpään yläpuolella

### 4 Poista ärsyttävät tekijät, kuten nielun eritteet, harkitse LMA:n tai nielutuubin poistoa

### 5 Syvennä anestesiaa

### 6 Harkitse relaksanttia

- ▶ suksametonin käyttö syvässä hypoksiassa voi aiheuttaa bradykardian tai sydänpysähdyksen (lapset)

### 7 Intuboi, jos tilanne ei korjaannu tai arvioit tilanteen herkästi toistuvan

### 8 Suunnittele ekstubaatiotaktiikka, avuntarve ja paikka ekstubaatiolle

- ▶ Huomioi mahdollinen aspiraatio ja negatiivisen paineen aiheuttama keuhkoödeema
- ▶ Tilanteen rauhoituttua tyhjennä ventrikkeli imulla tai harkitse nenämahaletkua

## Lääkitys

### Lidokaiini

**lv** 1 mg/kg

### Suksameton

**lv redusoitu annos** 0,1-0,5 mg/kg

**lv täysi relaksaatio** 1-2 mg/kg

**lm** 3-4 mg/kg

## Erotusdiagnoosit

- Nielun alueen infektio
- Vierasesine
- Hengitystietuumori
- Ulkopuolinen obstruoiva prosessi (esim. struuma)
- Äänihuulipareesi
- Laryngo-/trakeomalasia
- Subglottinen stenoosi
- Bronkospasmi ([kortti 8](#))

# 10 Keuhkoembolia

Eri syistä johtuva keuhkovaltimon tai sen haaran tukkeutuma, johon liittyvät äkilliset ja merkittävät kardiorespiratoriset poikkeamat

## Aloita tästä

- Tiedota muuta tiimiä**
  - ▶ Kuka johtaa?
  - ▶ Tarvitaanko apua?
- Varmista hengitystie**
  - ▶ Anna 100% happea
  - ▶ Lopeta N<sub>2</sub>O
- Hoida hypotensiota nesteytyksellä ja noradrenaliinilla**
- Harkitse tutkimuksia diagnoosin varmistamiseksi**
  - ▶ Valtimoverinäyte (PaCO<sub>2</sub>/EtCO<sub>2</sub> gradientti ↑)
  - ▶ Sydämen ultraääni (oikean puolen kuormitus)
  - ▶ Keuhkojen laaja TT-angio
- Pohdi todennäköistä embolian aiheuttajaa ja hoitoa sen mukaan**
- Konsultoi herkästi toimenpideradiologia**
- Arvioi voiko leikkausta jatkaa**
- Jos tilanne etenee elottomuuteen, hoida elvytyskaavion mukaisesti**
- Järjestä jatkohoitopaikka**

## Oireita ja löydöksiä

Laskeva EtCO <sub>2</sub>	Takykardia
Matala saturaatio	Matala tajunnantaso
Hypotensio	Hyperventilaatio

## Emboliat

### Tromboembolia

- Riskitekijät
  - Anamneesissa laskimotukos, trauma, syöpä tai raskaus
- Kohdennettu hoito
  - Trombolyyysi (kts. oheinen alteplaasi-työkalu)
  - Mekaaninen trombektomia
  - Paikallinen liuos

### Ilmaembolia

- Riskitekijät
  - Haavat sydämen yläpuolella, avoimet letkustot, sentraalisten laskimoiden kanylointi, laparoskopia
- Lisälöydökset
  - Auskultoiden sydäimestä ”mill-wheel murmur” -rahina
- Estä lisäilman pääsy verenkiertoon
  - Vapauta paine pneumoperitoneumista
  - Kastele leikkausalue keittosuolalla
  - Tuki muut ilman lähteet: kanyylit, troakaarit, avohaavat
- Trendelenburg ja vasen kylkiasento estämään ilman etenemistä keuhkoverenkiertoon

## Alteplaasin (Actilyse®) annostelu

Alteplaasin infuusionopeus akuutissa keuhkoemboliassa 10 mg alkuboluksen jälkeen

Paino (kg)	Annos (mg=ml)	Infuusionopeus (ml/h)
40	50	25
45	58	29
50	65	33
55	73	37
60	80	40
yli 65	90	45

### Lapsivesiembolia

- Riskitekijät
  - Synnyttämässä oleva tai juuri synnyttänyt nainen
- Lisälöydökset
  - Koagulopatia
- Kohdennettu hoito
  - Jääplasma
  - Traneksaamihappo
  - Fibrinogeeni

### Sementtiembolia

- Riskitekijät
  - Tekonivelten sementointi

### Rasvaembolia

- Riskitekijät
  - Murtumat
  - Pitkien luiden ydinnaulat
- Lisälöydökset
  - Asteittain ilmenevät petekkiat

# 11 Bradykardia (aikuiset)

Hemodynaamisesti merkittävä (matala verenpaine, tajunnan madaltuminen) hidasleyöntisyys

## Aloita tästä

- 1 Tiedota muuta tiimiä**
  - ▶ Kuka johtaa?
  - ▶ Tarvitaanko apua?
- 2 Poissulje hypoksia ja vasovagaalinen heijaste**
  - ▶ Anna 100% happea
- 3 Aloita lääkehoito, jos edelleen verenkiertovajauksen merkkejä**
- 4 Pohdi todennäköistä bradykardian aiheuttajaa ja hoitoa sen mukaan**
- 5 Mikäli lääkevastetta ei ole, aloita ulkoinen tahdistus**
  - ▶ Tahdistuksen tarpeen jatkuessa asenna endokardiaalinen tahdistus
- 6 Jos tilanne etenee elottomuuteen, hoida elvytyskaavion mukaisesti**
- 7 Järjestä jatkohoitopaikka**

## Tavallisimmat syyt

- Hypoksia
- Vasovagaalinen heijaste
- Lääkityksestä johtuva
- Korkea spinaalipuudutus
- Iskeeminen sydäntapahtuma
- SSS (sairas sinus -oireyhtymä)
- Johtumishäiriö
- Elektrolyyttihäiriöt
- Hypotermia
- Korkea kallonsisäinen paine

## Lääkehoito

- Atropiini 0,5 mg iv toistettuna 5 min:n välein ad 2 mg
- Isoprenaliini-infuusio: laimennos 1 mg/100 ml G5, nopeus 10-30 ml/h (max 75 ml/h), annostitraus vasteen mukaan
- Adrenaliini 0,01 - 0,05 mg iv

## Ulkoinen tahdistus

- Sedatoi hereillä oleva potilas (kivuliasta)
- Aseta tahdistinelektrodit eteen vasemmalle rintakehälle ja taakse vasemmalle selkään, mikäli mahdollista
- Aseta myös defibrillaattorin EKG elektrodit ja etsi paras kytkentä (korkeimmat R-aallot)
- Aktivoi tahdistinyksikkö defibrillaattorista ja säädä syketaajuus (70–90)
- Valitse Tarve (Demand) –säätö
- Laita lähtövirta (mA) minimiin
- Aloita tahdistaminen
- Nosta virtaa, kunnes tulee näkyviin tahdistinrytmi, yleensä kynnys on 40–120 mA
- Nosta virtaa 10–20 mA yli kynnyksen
- Palpoi rannesyke (onko sama kuin haluttu syketaajuus) ja mittaa verenpaine
- Huom! Ulkoinen tahdistus on vain väliaikainen ratkaisu

# 12 Takykardia (aikuiset)

Hemodynaamisesti merkittävä (matala verenpaine, iskeeminen rintakipu, tajunnantason lasku) tiheälyöntisyys, ei elottomuutta

## Aloita tästä

- Tiedota muuta tiimiä**
  - ▶ Kuka johtaa?
  - ▶ Tarvitaanko apua?
- Varmista vapaa hengitystie**
  - ▶ Anna 100% happea, estä hypoksemia
- Analysoi rytmi**
- Jos sinustakykardia, pohdi ja hoida mahdolliset syyt**
  - ▶ Harkitse hidastamista beeta-salpaajalla
  - ▶ HUOM! takykardia voi olla kompensatorinen mekanismi vaikeassa sydämen vajaatoiminnassa
- Jos kapea QRS-kompleksi ja rytmi säännöllinen, harkitse adnosiinia**
- Muussa tapauksessa synkronoitu kardioversio 150-200 J**
- Jos takykardia ei reagoi rytminsiirtoon, harkitse amiodaronin antoa**
- Jos tilanne etenee elottomuuteen, hoida elvytyskaavion mukaisesti**
- Järjestä jatkohoitopaikka**

## Takykardian syitä

- Sympaattinen stimulaatio (kipu, pinnallinen anestesia)
- Hypovolemia, anemia
- Hypoksemia, hyperkarbia
- Elektrolyyttihäiriöt
- Kuume, sepsis
- Anafylaksia
- Maligni hypertermia

## Lääkitys

### Adnosiini

<b>lv</b>	5-10-15 mg	nopeana bolusinjektiona, tarvittaessa nosta annosta 1–2 min välein, ad. 15 mg
-----------	------------	---

### Metoprololi

<b>lv</b>	2,5–5,0 mg	5 min välein ad 20 mg
-----------	------------	-----------------------

### Amiodaroni

<b>lv</b>	150 mg	10 min aikana, toista tarv.
<b>Jatkoinfuusio</b>	900-1800 mg	vuorokaudessa

### Laimennos