

1.10 Tehohoidon aiheet ja vasta-aiheet

Matti Reinikainen, Mika Valtonen

Tehohoidosta päättäminen

- Hoitopäätös perustuu aina potilaan etuun.
- Lähtökohtaisesti hoitoratkaisut tehdään yhteisymmärryksessä potilaan kanssa.
- Akuutissa tilanteessa on tyypillistä, ettei potilas kykene kertomaan kantaansa. Jos välitön tehohoidon aloitus on lääketieteellisesti arvioiden potilaan edun mukaista, aloitetaan hoito.
 - Silloin kun se on mahdollista, tulee lähiomaisia tai muuta laillista edustajaa kuulla potilaan tahdon selvittämiseksi.

Hoidosta kieltäytyminen

- Potilaalla on oikeus kieltäytyä hoidosta.
- Itsemurhayritystä ei tulkita tehohoidon kieltäväksi hoitotahdon ilmaisuksi.
- Kirjallisissa hoitotahdon ilmaisuisissa tyypillisesti hyväksytään hyödylliseksi arvioitu tehohoito.
- Joskus hoidosta kieltäytyminen perustuu virheellisiin käsityksiin tehohoidosta.
 - Potilaalle tulee asianmukaisesti kertoa, mistä tehohoidossa on kyse.
- Jos asian ymmärtävä potilas kieltäytyy tehohoidosta, on tätä päätöstä kunnioitettava.

Hoitopäätöksen tekeminen

- Lääkäri on vastuussa hoitopäätöksistä.
 - Jos potilaan tahdosta ei ole tietoa, ei omaisilla ole oikeutta kieltää hyödylliseksi arvioitua hoitoa.
 - Ei ole eettisesti oikein antaa hyödyttöntä tai haitallista hoitoa, vaikka potilas tai omainen sellaista vaatisi.
- Jos kriittisesti sairaan potilaan hoidon hyödyllisyydestä on epävarmuutta, on usein perusteltua aloittaa hoito.
- Jo ennalta voidaan päättää kestoaltaan rajatusta (esim. 1-3 vrk) hoitojaksosta, jonka jälkeen tilannetta arvioidaan.
- Päätös hoidon jatkamisesta tai siitä luopumisesta perustuu hoidolle saatun vasteeseen ja voinnin kehitykseen.
- Pääsääntöisesti päätöksen tehohoittoon ryhtymisestä tai siitä pidättäytymisestä tekevät tehohoitolääkäri ja taustaerikoisan lääkäri yhdessä.
 - Usein päätös pitää tehdä hyvin nopeasti, eikä kaikkea tarpeellista tietoa aina ole käytettävissä.
 - Jos tehohoito on aloitettu mutta myöhemmin saadaan olennaisia lisätietoja, voidaan päätös arvioida uudestaan.
 - Hyödyttömäksi osoittautuvasta tehohoidosta tulee luopua.
- Tehohoittoa koskeva päätös, sen tekijät ja perustelut kirjataan sairauskertomukseen.

Tehohoidon aiheet

- Tehohoidon päämääränä on tilapäiseksi arvioidun hengenvaaran torjunta.
 - Henkeä uhkaava elintoimintahäiriö tai sellaisen vakava uhka.

- Tehohoidon mielekkäys edellyttää, että on realistiset mahdollisuudet vähintään tyydyttävään toipumiseen vakavasta sairaudesta tai vammasta.
- Poikkeuksena on mahdollisesti elinluovuttajaksi soveltuva potilas, jonka ottaminen tehohoitoon on aiheellista hänen ennusteensa toivottomuudesta huolimatta.
- Kriittisesti sairaan mutta ennusteellisen potilaan tunnistaminen ja tehohoidon viiveetön aloitus on tärkeää, sillä tehohoidon ulkopuolelle jättäminen tai hoidon viivästyminen voi nopeasti heikentää potilaan ennustetta ja johtaa jopa potilaan menehtymiseen.
- Tehohoidon tarpeen ja mahdollisuuksien arviointi edellyttävät
 - peruselintoimintojen tilan arviointia
 - tietoa potilaan aiemmasta terveydentilasta ja akuutin sairauden laadusta ja hoitomahdollisuuksista.
- Tehohoidon aiheita esitetään taulukossa 1.10a.
- Korkean iän, kroonisesti heikon terveydentilan ja vaikean akuutin sairauden yhdistelmä merkitsee sitä, että tehohoidosta on suurella todennäköisyydellä odotettavissa enemmän haittaa kuin hyötyä.
 - Tulee punnita hoidolla saavutettavissa olevan hyödyn sekä hoitoon liittyvien haittojen ja riskien suhdetta.
 - Tehohoidosta pidättäytymistä tulee harkita, jos hoidosta odotettavissa oleva hyöty on mitätön tai hoitoon liittyvät haitat ovat kohtuuttomat suhteessa hyötyyn.
 - Elämän pitkittymistä vain joillakin päivillä tai viikoilla ei yleensä pidetä merkittävänä hyötynä.
- Usein tehohoito katsotaan vasta-aiheiseksi siksi, että toipumisennuste on huono monen asian yhteisvaikutuksesta (ks. artikkelin seuraava osa).
 - Päätöksenteko edellyttää vankkaa kokemusta ja huolellista perehtymistä potilaan tilanteeseen.

Tehohoidon vasta-aiheet

- Lievä sairaus tai vammautuminen, johon ei liity todellista vakavan elintohintahäiriön vaaraa.
 - Hoito voidaan toteuttaa potilaalle miellyttävämmässä ympäristössä ja kevyemmin resurssein.
- Vailla toipumismahdollisuuksia olevan kuolevan potilaan kärsimyksiä ei pidä lisätä tehohoidolla.
- Potilaan kieltäytyminen hoidosta
 - On kuitenkin varmistettava, että potilas ymmärtää, mistä tehohoidosta on kyse.

Tehohoidon mahdollisuuksiin vaikuttavat seikat

- Taulukko 1.10b esittää keskeiset tehohoidon mahdollisuuksiin vaikuttavat seikat.

Ikä

- Vanheneminen heikentää elintoimintoja, suorituskykyä ja toipumiskapasiteettia.
- Korkeaan ikään liittyy usein pitkäaikaisairauksia, haurautta ja toimintakyvyn heikkenemistä.

1. TEHOHOIDON TARPEEN ARVIOINTI

Taulukko 1.10a. Tehohoidon aiheet. Vähintään yhden A-kriteerin sekä B- ja C-kriteerien tulee täyttyä.

A) Vakava elintoiminta-häiriö tai sellaisen ilmeinen uhka	Hengitys- vajaus, jonka hoidoksi muun osaston menetelmät eivät riitä.	Happeutumisen osalta minimitavoite on yleensä $SpO_2 > 90\%$, kroonista hypoksemiaa potevalla tapauskohtaisesti arvioiden matalampi.
		Hiilidioksidin osalta tavoitteena on normokapnia, kroonista keuhkosairautta potevalla taso, jolla pH pysyy $> 7,30$.
		Kliinisesti arvioiden lisääntynyt hengitystyö voi edellyttää hoidon tehostamista, vaikka vaikeaa kaasujenvaihtohäiriötä ei vielä ole.
		Invasiivinen eli intubaatiota edellyttävä hengityslaittehoito toteutetaan pääsääntöisesti teho-osastolla.
	Suurivirtauksinen happihoito ja noninvasiivinen ventilaatio voivat paikallisista järjestelyistä riippuen tulla kyseeseen myös muussa hoitoyksikössä.	
	Verenkierto- vajaus, joka edellyttää invasiivista valvontaa ja tukihoidoja.	Aikuisella verenpaineen minimitavoite on pääsääntöisesti keskiverenpaine yli (60–) 65 mmHg; jos tämän saavuttaminen edellyttää suonensisäistä verenpainetta kohottavaa lääkitystä, tulee potilasta hoitaa teho- tai tehovalvontayksikössä.
		Laktaattipitoisuuden nousu, oliguria ja raajojen ihon värin käyminen laikukkaaksi viittaavat hypoperfuusion.
		Verenvuodon aiheuttama verenkierron epävakaus
	Suuri riski vakavan verenvuodon uusiutumislle	
	Tajunnan häiriö	Jos potilas ei kykene paikantamaan ja torjumaan kipuärsykettä, on hengitystien varmistaminen intuboimalla usein aiheellista, ellei tilanteen odoteta korjautuvan nopeasti.
Lievempikin tajunnan häiriö voi olla merkki vakavasta sairaudesta ja edellyttää huolellista syyn selvittämistä ja usein hoitoa teho-osastolla tai valvontayksikössä.		
Tehovalvonta on tarpeen, jos tilanne voi nopeasti huonontua, esimerkiksi akuutin subaraknoidaalivuodon yhteydessä.		
Vaikea delirium voi edellyttää hoitoa teho-osastolla.		

Taulukko jatkuu seuraavalle sivulle.

Taulukko jatkuu edelliseltä sivulta.

A) Vakava elintoimintahäiriö tai sellaisen ilmeinen uhka	Akuutti munuaisvaurio, johon liittyy dialyysihoidon tarve	Kun munuaisvaurio liittyy verenkiertovajaukseen, dialyysihoito on yleensä toteutettava teho-osastolla. Jos munuaisvaurion lisäksi ei ole vaikeita muiden elinjärjestelmien häiriöitä, on hoito usein toteutettava dialyysiyksikössä.
	Vaikeat metaboliset häiriöt	Vaikeat natriumaineenvaihdunnan häiriöt Vaikeat kaliumaineenvaihdunnan häiriöt, jotka eivät ole nopeasti hoidettavissa muualla. Vaikea asidoosi
	Akuutti maksan vajaatoiminta	Edellyttää tehohoitoa, kun seurauksena on hengityksen, verenkierron tai tajunnan häiriö tai vaikeita metabolisia häiriöitä.
	Muut syyt	Muu edellä mainittuihin rinnastettava häiriö Iso leikkaus, jonka jälkeen esiintyy peruselintoimintojen epävakautta. – Esimerkiksi avosydänleikkauksen jälkeinen välitön postoperatiivinen hoito
B) Elintoimintahäiriöt ovat hoidettavissa.		Yksikään häiriö tai niiden yhdistelmä ei ole niin vaikea, että potilas tulee joka tapauksessa menettymään.
C) Hoidon myötä saavutetaan realistiset mahdollisuudet toimimiseen.		Kyseessä ei ole kuolemaan johtavan sairauden terminaalivaihe, ja potilaalla on riittävästi voimavaroja, jotta hän voi hyöttyä raskaista hoidoista.

Taulukko 1.10b. Tehohoidon hyödyllisyyttä ennakoivia ja heikentäviä tekijöitä. Mitä enemmän mahdollisuuksia heikentäviä tekijöitä on, sitä vahvemmat perusteet on rajata hoitoa niin, ettei raskaisiin elintoimintojen tukihoitoihin ryhdytä.

Tekijä	Hyödyllisyyttä ennakoivia	Hyödyllisyyttä heikentäviä
Toimintakyky	Hyvä: itsenäisesti pärjäävä	Heikko: asuu hoitolaitoksessa tai avun tarve päivittäisissä perustoimissa; vanhuuden hauraus
Pitkäaikais-sairaudet	Ei vaikeita pitkäaikais-sairauksia	Suorituskykyä vaikeasti rajoittava pitkäaikais-sairaus tai edennyt pahanlaatuisen sairaus
Elinjärjestelmien häiriöt	Vain harvojen (1–2) elinjärjestelmien häiriöitä	Korkea sairauden vaikeusaste, monen eri elinjärjestelmän pettäminen
Perusongelma, akuutti sairaus	Hoidettavissa (kirurgisesti tai muuten)	Ei hoidettavissa tai akuutin sairauden osuus taudinkuvassa on vähäinen ja kroonisesti huonon terveydentilan vaikutus suuri.

1. TEHOHOIDON TARPEEN ARVIOINTI

- Kronologinen ikä yksin ei ratkaise potilaan ennustetta eikä ole peruste hoidon rajaamiselle, mutta ikä on huomioitava osana kokonaistilanteen arviointia.
- Noin 40 vuoden iästä lähtien tehohoitopotilaiden kuolleisuus nousee melko lineaarisesti iän myötä.
- Nykyisin noin puolet Suomessa päivystysluntoisesti tehohoitoon otetuista yli 80-vuotiaista potilaista on hengissä vuoden kuluttua.

Toimintakyky ja vanhuuden hauraus

- Itsenäisesti päivittäisistä perustoimista selviytyneellä potilaalla on olennaisesti parempi ennuste kuin niissä apua tarvinneella.
- Hauraus ja toimintakyvyn heikkeneminen heikentää etenkin pidemmän ajan ennustetta.
- Muistisairaalle akuutti vaikea sairaus ja tehohoitoympäristö aiheuttavat usein sekavuustilan, joka on yhteydessä heikentyneeseen toipumisennusteeseen.

Pitkäaikaissairaudet

- Suorituskykyä rajoittavat ja pahanlaatuiset pitkäaikaissairaudet heikentävät etenkin pidemmän ajan, mutta myös tehohoitopotilaan lyhyen ajan ennustetta.
- Voimakkaimmin kuoleman riskiä lisäävät
 - vaikea sydämen vajaatoiminta
 - vaikea keuhkosairaus
 - maksakirroosi
 - hematologinen syöpä.
- Mahdollinen syöpäsairaus on huomioitava.

- Monen metastasoineenkin syövän ennuste voi olla varsin hyvä, eikä sairaus silloin ole este tehohoidolle.
- Jos syöpäsairaus hoidoista huolimatta etenee ja potilaalle tulee lisäksi vaikea akuutti sairaus, on ennuste huono.

Akuutti sairaus

- Tehohoitoon johtaneella syyllä on yhteys kuolleisuuteen.
 - Ennuste on yleensä huono, jos kyseessä on vaikean sydämen vajaatoiminnan, pitkälle edenneen keuhkosairauden tai maksasairauden paheneminen ilman mahdollisuutta parantavaan hoitoon.
 - Myös sydämenpysähdyksen ja elvytyksen jälkitila, suoli-iskemia, vaikea aivovamma ja aivojen sisäinen verenvuoto ovat keskimääräistä huonoennusteisempia tautitiloja.
- Yksittäisen potilaan ennuste voi olla hyvä, vaikka hänellä olisikin diagnoosi, johon usein liittyy huono ennuste.
 - Isoista diagnosiryhmistä paras ennuste on sydänleikkauspotilaille.
- Akuutin sairauden vaikeus
 - Keskeinen lyhyen aikavälin ennustetta määrittävä tekijä.
 - Elintoimintahäiriöiden lukumäärän ja vaikeusasteen lisääntyessä kuolemanvaara kasvaa.
- Aiemmalle hoidolle saatu vaste
 - Huono vaste aiemmille hoidoille kuvastaa usein puutteellista toipumiskapasiteettia.
 - Tehohoitoa edeltänyt pitkä sairaalahoido on yhteydessä huonompaan ennusteeseen.

Hoidon rajaaminen

- Tehohoidosta pidättäydytään, jos potilaan ei katsota siitä hyötyvän.
 - Päätös pidättäytyä tehohoidosta ei välttämättä tarkoita kaikesta aktiivisesta hoidosta luopumista.
 - Etenkin vanhuspotilaiden kohdalla kevyemmät hoitomenetelmät saattavat joskus tuottaa yhtä hyviä hoitotuloksia kuin tehohoidon raskaat keinot.
- Tehohoidossa olevien potilaiden kohdallakin tehdään yleisesti hoidon rajauksia, jos potilaan ei arvioida hyötyvän raskaimmista hoitokeinoista.
- Päätös hoidon rajaamisesta, sen perustelut ja päätöksentekoon osallistuneiden nimet kirjataan sairauskertomukseen.

1.20 Tehohoidon porrastus Suomessa – tehovalvonnasta tehohoitoon

Stepani Bendel, Sari Karlsson

- Tehohoidon ja tehovalvontahoidon määritelmät eivät ole yksiselitteisiä.
 - Tehohoito- ja tehovalvonta-termejä (valvontahoito) saatetaan käyttää jopa synonyymeinä, vaikka potilaan monitoroinnissa ja hoidon intensiteetissä on selvä ero.
- Käytännössä potilaan tilan vaatiman hoidon intensiteetti ja siten tarvittava henkilöstöresurssi määrittää, onko kyse tehohoidosta vai tehovalvontahoidosta.

- Tehohoitopaikalla tarkoitetaan yleisesti ottaen potilaspaikkaa, jossa voidaan toteuttaa sekä teho- että tehovalvontahoitoa, ks. taulukko 1.20.
- Teho- tai tehovalvontahoitoon johtavasta hoitopäätöksestä vastaa aina teho-osaston lääkäri, joka arvioi potilaan tarvitseman hoidon intensiteetin ja sen mukaisen hoitopaikan ja resurssit.

Hoidon tarve

- Kriittisen sairauden tai vamman alkuvaiheessa potilaan tarvitsema hoito on usein hyvin intensiivistä ja hoitoresurssien tarve suurta.
- Toipumisen edetessä potilas voi tarvita tehovalvontatasoista tarkkailua ja hoitoa ennen jatkohoitoon siirtymistä.
- Tehovalvontahoitoon otetun potilaan tila voi edetä nopeastikin tehohoitoa vaativaksi.
- Tehohoidon jälkeen moni potilas tarvitsee normaalia vuodeosastohoitoa tarkempaa valvontaa ja kuntoutusta.

Hoitopaikka

- Teho-osasto tehopaikkoineen muodostaa oman, erillisen alueensa sairaalassa.
- Tehovalvontahoito toteutetaan
 - teho-osastolla tai sen välittömässä läheisyydessä
 - samojen tehohoitoon perehtyneiden lääkäreiden ja hoitohenkilökunnan toimesta ja samoilla laitteilla.

2.05 Hengitysvajauksen tunnistaminen

Tero Varpula, Matti Reinikainen

- Hengitysvajaus on tavallisin tehohoidon tarpeen ja hoidon pitkittymisen aiheuttava elintoimintahäiriö.
 - Ei ole itsenäinen sairaus.
- Hengitysvajaus ilmenee hypoksemiana, respiratorisena asidoosina tai hengitystyön lisääntymisenä potilaan reservit ylittäväksi.
 - Lisääntynyt hengitystyö suurentaa hengitystaajuuden yli 25/min.

Taulukko 2.05a. Tavallisimmat äkillisen hengitysvajausoireyhtymän (ARDS, acute respiratory distress syndrome) taustalla olevat syyt. Taulukossa mainitut sairaudet voivat aiheuttaa tulehduksellisella mekanismilla syntyvän keuhkovaurion ja siihen liittyvän äkillisen hengitysvajauksen.

Suoran keuhkovaurion aiheuttavat tilat	Keuhkokuume
	Aspiraatio
	Savukaasujen hengittäminen
	Keuhkoruhje
	Hukkuminen
Epäsuoran keuhkovaurion aiheuttavat tilat	Sepsis
	Pankreatiitti
	Monivammutuminen
	Massiivinen verensiirto
	Vaikeat palovammat

- Äkillisen hengitysvajausoireyhtymän (ARDS, acute respiratory distress syndrome, ks. taulukko 2.05a) vaikeusaste määritellään happeutumishäiriön vaikeuden mukaan, ks. taulukko 2.05b.

Oireet

Hengenahdistus, dyspnea

- Tyypillinen äkillisessä alveolitalon kaasujenvaihtohäiriössä ja obstruktiivisissa tiloissa
- Puuttuu usein ensisijaisesti hypoventilaatioon johtavissa tilanteissa.
- Saattaa puuttua, jos hypoksemia kehittyy hitaasti.
- Voi olla oire myös muusta kuin keuhkoperäisestä ongelmasta (verenkiertovajauksen aiheuttama kudoshypoksia, metabolinen asidoosi, psyykkiset syyt).

Levottomuus, sekavuus ja tajunnan häiriöt

- Hypoksiasta johtuva
- Hyperkapniaan liittyvä
 - Äkillinen hiilidioksidiosapaineen nousu yli 10 kPa johtaa yleensä tajunnan alenemaan.
 - Krooninen hengitysvajaus lisää keskushermoston toleranssia korkealle veren hiilidioksidiosapaineelle (PaCO₂), ks. 2.70.

Yskä

- Keuhkopöhö stimuloi yskäreseptoreita.

2. HENGITYSELIMISTÖN HÄIRIÖT

Statuslöydökset

- Hengitysvajaukseen liittyviä kliinisiä löydöksiä, ks. taulukko 2.05c.
- Syanoosi
- Hengitystie-eritteet
- Auskultaatiolöydökset, esimerkiksi
 - Obstruktioon viittaava stridor
 - Eritteisiin tai nestepitoisuuden suurenemiseen viittaava rohina
 - Atelektaasiin tai ilmarintaan viittaava hengitysäänen puuttuminen

Hengitystyön kliininen arviointi

- Hengitystyön lisääntymisestä kertovat
 - hengitystaajuuden suureneva trendi
 - hengitystaajuuden tihentyminen: aikuisella taajuutta 12–20/min voidaan pitää normaalina ja yli 25/min on jo huomattava takypnea
 - pleurapaineen voimakas vaihtelu (mitattu tai verenkierron sentraalisten painemittausten avulla havaittu).

Taulukko 2.05b. ARDS:n vaikeusaste. Määrittely perustuu hengityslaitteidossa olevan potilaan $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -suhteeseen. Määrittelyä voidaan käyttää, kun PEEP on yli 5 cmH_2O , keuhkokuvassa on molemminpuolisia tiivistymiä eikä vasemman kammion vajaatoiminta selitä taudinkuvaa. PaO_2 = valtimoveren happiosapaine, FiO_2 = hapen osuus sisäänhengityskaasussa.

Vaikeusaste	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -suhde	
	kPa	mmHg
Lievä	27–40	200–300
Keskivaikea	13–27	100–200
Vaikea	< 13	< 100

Taulukko 2.05c. Hengitysvajauksen kliinisiä löydöksiä.

Hengitystyö	Hengitystaajuus yli 25/min tai alle 9/min Apuhengitysilhasten käyttö, kylkiluvuvaliilihasten sisään vetäytyminen sekä pallean paradoksaalinen liike
Hengenahdistuksen aste	Potilas pystyy puhumaan vain lyhyitä lauseita tai yksittäisiä sanoja. Hikoilu, levottomuus, sekavuus, tajunnantason heikentyminen Potilas ei pysty makaamaan selällään.
Happisaturaatio, pH, hiilidioksidiosapaine	Hypoksemia ja lisähapen tarve: SpO_2 alle 90 % Akuutti respiratorinen asidoosi (pH alle 7,3 ja valtimoveren suurentunut hiilidioksidiosapaine)
Sydämen rytmi	Takykardia

- Vatsan pullistuminen uloshengityksessä eli niin sanottu keinuva hengitys liittyy hengityselinten epäsynkroniaan ja uhkaavaan hengityksekshaustioon.
- Kaulalihasten jännittyminen sisäänhengityksessä liittyy lisääntyneeseen hengitystyöhön.

Tutkimukset

Keuhkokuva

- Kongestio, ekstravaasaatio
- Tulehdukselliset varjostumat
- Atelektaasit
- Pleuraneste
- Ekstra-alveolaarinen ilma
 - Ilmarinnan ontelot
 - Interstitiumin ilma
 - Välikarsinan ilma
 - Subkutuksen ilma

Rintaontelon ja keuhkojen tietokonetomografia

- Kriittisesti sairas potilas on kuljetettava tutkimukseen tarkasti monitoroituna.
- Keuhkoparenkyymin muutosten laatu ja sijainti
- Ekstra-alveolaarinen ilma
- Keuhkoverenkierron muutokset
 - Keuhkoembolia

Rintakehän kaikututkimus

- Pleuraalisten kertymien diagnostiikka
- Ultraääniohjattu dreneeraus
- Pallean liikkuvuuden ja sijainnin selvittäminen
- Ilmarinnan diagnostiikka ja poissulku
- Atelektaasin ja keuhkokongestion arvioiminen

2.10 Hengitysvajauksen yleiset hoitoperiaatteet

Tero Varpula

Avoim hengitystie

- Hengitysvajauksen hoidon edellytys
- Hengitystieahtaus voi kehittyä äkillisesti tai vähitellen.
 - Kyvyttömyys ylläpitää avointa hengitystietä, tajunnan häiriöt
 - Kurkunpääspasmi
 - Ylähengitystien ahtaus, esim. vammasta tai infektiosta johtuva
 - Vierasesine hengitysteissä

Intubaation aiheet

- Hengityspysähdys
- Heikentynyt tajunnan taso
 - Ei kipuärsyksen paikannusta
 - Vaimeat nielun heijasteet (esimerkiksi nieluputki ei ärsytä).
 - Tilat, joissa hypoventilaatio on erityisen vaarallinen (kohonnut kallonsisäinen paine, esim. aivovamma, kallonsisäinen vuoto).
- Ylähengitystieahtaus, joka lisää merkittävästi hengitystyötä.
- Vamma tai sairaus, johon liittyy hengitystien ahtautumisen vaara.
 - Kasvojen ja hengitysteiden vammat
 - Hengitysteiden palovammat
 - Nielun infektiot
- Hengitysvajaus, jonka hoitoon noninvasiiviset keinot eivät sovellu tai riitä, ks. 2.30.
- Tehohoitopotilaan intubaatio, ks. 2.25.