

Elinluovuttajan hoito-ohjeet päivitetty

Elinluovuttajan anestesiologinen hoito elinten irrotusleikkauksen aikana siirtyi yliopisto- ja keskussairaaloiden vastuulle vuoden 2011 alusta. Aiemmin anestesia lääkäri irrotusleikkaukseen tuli muun elinsiirtotiimin mukana Helsingistä. Keväällä valtakunnalliset elinluovuttajan hoito-ohjeet uusittiin vastaamaan nykytilannetta. Lisäksi hoito-ohjeita tarkistettiin mm. nesteytyksen osalta. Päivitetty ohje tuli voimaan 7.4.2011 alkaen ja kumosi kaikki edelliset ohjeet.

Elinluovuttajan hoito-ohjeessa¹ käydään kappaleittain läpi yhteydenotto-ohjeet elinluovuttajasta, elinluovuttajan tutkimukset ja asiapaperit, elinluovuttajan hoito teho-osastolla ja leikkaussalissa (Taulukko 1), toiminta leikkaussalissa (Taulukko 2) sekä sydän- ja/tai keuhkonirrotustoiminta leikkaussalissa (Taulukko 3). Liitteenä on myös Elinluovuttajan tiedot -lomake.

7.4.2011 voimaan astunut ohje on jaettu kaikkiin luovuttajia hoitaviin sairaaloihin. Ohje on saatavissa myös HYKS Elinsiirtotoimistosta puh. 09 471 78397 ja päivystävän elinsiirtokoordinaattorin puhelin-

numero (24 h/vrk) 0400 459 060 tai sähköpostilla elinsiirtotoimisto[a]hus.fi. MI ■

1. Ohjeet elinluovuttajan hoidosta ja elinten talteenotosta. HUS Kirurgian klinikka. 7.4.2011.

Taulukko 1. Elinluovuttajan hoito teho-osastolla ja leikkaussalissa

- Kun päätös elinirrotuksesta on tehty, luovuttajalle annetaan Solu-Medrol 1 g iv ja Meronem/Tienam 1 g iv
- Hoidon painopiste siirtyi aivokuolemaan johtaneen sairauden hoidosta irrotettavien elinten elinkelpoisuuden turvaamiseen
- Ensisijainen tavoite on luovutettavien elinten riittävän kudospesuun takaaminen
- Ennen irrotusleikkausta luovuttajaa on hoidettava teho-osastolla tai vastaavassa hoitoyksikössä

Kanylointi ja monitorointi

- Arteria- ja CV-katetrit ja vähintään kaksi perifeeristä isoa kanyyliä
- Nenämahaletku
- EKG- ja happisaturaatiomonitorointi

Laboratoriotutkimukset

- Teholla neljän tunnin välein: K, Na, Gluk, Hb tai Hkr ja verikaasuanalyysi

- Leikkaussalissa vähintään tunnin välein: K, Na, Hb tai Hkr ja verikaasuanalyysi

Hemodynamiikan hoito

- Systolinen verenpaine 100–120 mmHg ja keskiverenpaine 65–70 mmHg on tärkein tavoite, siihen pyritään ensisijaisesti riittävällä nesteytyksellä kudospesuun takaamiseksi varoen kuitenkin keuhkoödeemaa
- CVP 5–8 mmHg
- Kolloidi, gelatiiniliuos (Albumiini 4 %, Gelofusin®) tai pienimolekyylipainoinen (120–130 kDa) HES (noudatettava normaaleja maksimiannosrajoja, ei anneta enää leikkaussalissa) ja hypotoninen keittosuola (NaCl 0,45 %)
- Mikäli riittävällä nesteytyksellä ei päästä tavoiteltuun verenpainetasoon, niin ensisijaisesti dopamiini (2–10 µg/kg/min) ja/tai adrenaliini (0,05–0,1 µg/kg/min). Jos näin ei saavuteta riittävä vastetta: noradrenaliini (0,05–0,1 µg/kg/min)
- Vältä turhia hemodynamiikan tukilääkkeitä

Hb-tavoite

- 100 g/l
- Jos ennen leikkausta Hb alle 100 g/l annetaan punasoluja
- Irrotusleikkaukseen varataan 2 yksikköä punasoluja

Diureesi

- Yli 1 ml/kg/h
- Jos alle 1 ml/kg/h, nesteytetään (VARO keuhkokongestiota)
- Jos yli 3 ml/kg/h yli 3 tunnin ajan, Minirin® 0,5–1 µg iv (ei enää leikkaussalissa!)
- Yli normaalin 1 ml/kg/h menevä osa korvataan 1:1 Ringerliuoksella (jos normonatremia) tai hypotonisella keittosuolaliuoksella
- Polyuria aiheuttaa siirännäisille haitallista hypernatremiaa

Metabolian hoito

- Normonatremia, -kalemia ja -magnesemia
- Asidoosin korjaus ja välttäminen
- Normoglykemia – myös leikkaussalissa

Lämpötila

- Sentraalinen lämpötila 34–36 °C
- Tarvittaessa lämmitetyt infuusionesteet ja lämpöilmakennopeitto/avaruuslakana

Ventilaatio

- Tavoite PaO₂ > 12 kPa ja SpO₂ > 97 %, mahdollisimman matalalla FiO₂:lla
- Normoventilaatio, PaCO₂ 4,5–5,5 kPa
- Atelektaasien esto
 - PEEP 5–6 cmH₂O
 - Kertahengitystilavuus 8–10 ml/kg (esim. 70 kg: 560–700 ml kertatilavuus) ja P_{peak} max 25 cmH₂O
 - Keuhkojen laajennus imujen ja toimenpiteiden jälkeen. Vähintään 1–2 tunnin välein
- Aspiraation esto
 - Pääpuoli kohoasentoon 30° ja intubaatioputken cuffipaine 25 cmH₂O
- Hengitysteiden imu tarvittaessa, väliaikaisesti FiO₂ 1,0 enintään 10 min ajan
- Myös leikkaussalissa ventilaatio happi-ilmaseoksella

Keuhkojen rekrytointi

keuhkojen luovutusta varten

- Jos happitestissä PaO₂ < 40 kPa ja viitteitä radiologisesta kongestiosta tai atelektaaseista rekrytoidaan keuhkot
- PEEP-tasoa nostetaan 4 cmH₂O 1–2 minuutin ajaksi kerrallaan hemodynamiikkaa ja saturaatiota seuraten. Mikäli odotettua vastetta ei saada, tarvittaessa aina PEEP-tasoon 16 cmH₂O:iin asti. P_{peak} max ei saa nousta rekrytoinnin aikana yli 35 cmH₂O
- Tämän jälkeen uusi keuhkokuva ja verikaasuanalyysi
- Mikäli muutoin käyttökelpoiset keuhkot ovat kongestiiviset tai jos jo sovitun keuhkoluovuttajan happeutumisen huononee eikä tilanne näillä toimenpiteillä korjaudu, yhteys thorax-elinten irrotusryhmään

Lapsipotilaan hoito-ohjeet ks. ohjeet elinluovuttajan hoidosta ja elinten talteenotosta.

Taulukko 2. Toiminta leikkaussalissa^a

Hemodynamiikan ja hengityksen hoito kuten teholla

- Irrotusleikkauksen aikana maksan mobilisaatio painaa vena cavaa ja aiheuttaa ohimeneviä verenpaineen muutoksia
- Suoliston mobilisaatio saattaa vapauttaa sytokiinejä, jotka heikentävät happeutumista
- Informoi kaikista muutoksista kirurgia ja tarkkaile irrotusleikkauksen etenemistä

Lääkitys irrotusleikkauksen aikana

- Ennen irrotusleikkauksen alkua ja sen aikana annetaan lihasrelaksanttia
- Välittömästi ennen kuin elimet irrotetaan annetaan kirurgin ohjeen mukaan 15 % mannitolia 200 ml ja hepariinia 25 000 KY iv. (Heparin 5 000 KY/ml 5 ml)

^a Kappale täydellisenä ks. ohjeet elinluovuttajan hoidosta ja elinten talteenotosta.

Taulukko 3. Sydän- ja/tai keuhkonirrotustoiminta leikkaussalissa

- Sydänkoordinaattori ja -kirurgi huolehtivat yhdessä irrotettavien elinten suojauksesta
- Kirurgi tarkastaa sternotomian jälkeen siirteiden kelpoisuuden ja tekee bronkoskopian
- Sydämen, keuhkon tai sydän-keuhkoblokin irrotuksen alkaessa CV-katetria vedetään ulos kirurgin ohjeiden mukaisesti
 - CV-katetria kiinnittävä ommel kannattaa katkaista valmiiksi
- Anestesiahoitaja puhdistaa elinluovuttajan suun imulla suojauksen aikana
- Anestesiologi laajentaa keuhkot manuaalisesti kirurgin ohjeiden mukaisesti ennen suojauksen aloittamista pulmoplegialiuoksen tasaisen jakautumisen turvaamiseksi
- Aortan pihdittämisen jälkeen sydänkoordinaattori aloittaa välittömästi kardio- ja pulmoplegian tiputtamisen. Erityisen tärkeätä on varmistaa ja suojauksen aikana huolehtia, että molemmat plegiat ”tippuvat”
 - Kardioplegia annetaan painepussilla ja pulmoplegia tiputetaan vapaasti
 - Kardio- ja pulmoplegia aktivoidaan Meilahden sairaalassa. Tällä hetkellä käytössä kardioplegiana Plegisol® (1000 ml × 2) ja pulmoplegiana Perfadex® (2800 ml × 2)
- Anestesiologi säätää ventilaattoria suojauksen aikana kirurgin ohjeiden mukaisesti
 - Yleensä ventilaatiota jatketaan suojauksen aloittamisen jälkeen (FiO₂ = 0,21) puolella aikaisemmasta kertahengitysvolyymistä
- Nenämahaletku poistetaan kirurgin ohjeiden mukaisesti ennen esofaguksen katkaisua
- Anestesiologi täyttää tarvittaessa keuhkot manuaalisesti ja nostaa intubaatioputkea kirurgin ohjeiden mukaisesti juuri ennen henkitorven katkaisua