

Ohjeen ovat laatineet asiantuntijaryhmät:

Vatsakeskus, elinsiirto- ja maksakirurgia

Marko Lempinen, Arno Nordin, Siv Ansa

Sydän- ja keuhkokeskus

Karl Lemström, Christoffer Stark, Catharina Yesil

Akuutti, leikkaus- ja tehohoitokeskus

Erika Wilkman, Tom Bäcklund

Lastensairaala

Saija Näse-Ståhlhammar

HUS konsernihallinto

Maarit Lång, Hilja-Maaria Stauffer

KANSALLISET OHJEET ELINLUOVUTTAJAN HOIDOSTA JA ELINTEN TALTEENOTOSTA

Tämä ohje koskee aikuisia elinluovuttajia

Tämä ohje kumoaa kaikki edelliset elinluovuttajan hoito-ohjeet
Helsinki 17.3.2025

Sisällysluettelo

1	Yhteydenotto mahdollisesta elinluovuttajasta	3
2	Elinluovuttajan soveltuvuustutkimukset	4
2.1	Verinäytteet kudostyyppitystä ja virusserologiaa varten	4
2.2	Elinluovutussairaalassa tehtävät laboratorio-, radiologiset ja kliiniset tutkimukset	4
3	Asiakirjat ja kuoleman toteaminen.....	6
3.1	Kuoleman toteaminen.....	6
3.2	Tulosteet elinirrotustilille	6
4	Elinluovuttajan hoito teho-osastolla ja leikkaussalissa.....	7
4.1	Elinluovuttajan hoidon periaatteet	7
4.2	Monitorointi ja tavoitteet.....	7
4.3	Hemodynamiikan hoito	8
4.4	Keuhkojen ja hengityksen hoito	8
4.5	Diureesi, Hb-tavoite, lämpötila, metabolian hoito ja muu hyvä hoito	9
4.6	Aivokuoleman toteamisen jälkeen	10
4.7	Lapsiluovuttajan hoito	10
5	Toiminta leikkaussalissa	11
5.1	Leikkausryhmät.....	11
5.2	Koodit; diagnoosi ja toimenpiteet	11
5.3	Elinluovuttajan leikkaukseen varattavat välineet ja salin valmistelu	11
5.4	Elinluovuttajan valmistelu leikkaussalissa	11
5.5	Elinluovuttajan hoito leikkaussalissa.....	12
5.6	Lääkitys irrotusleikkauksen aikana.....	12
5.7	Elinten jäähdytys ja huuhtelu.....	12
6	Vaaratilanteista ja haittavaikutuksista ilmoittaminen.....	13
7	Sähköiset ohjeet ja lomakkeet.....	13

1 Yhteydenotto mahdollisesta elinluovuttajasta

Yhteydenottoa toivotaan kaikista mahdollisista elinluovuttajista

Elinsiirtokoordinaattoriin voi ottaa yhteyttä varhaisessa vaiheessa, kun pohditaan huononnusteisen neurologisesti kriittisesti sairaan potilaan hoitoa.

Käytä **MAHDOLLINEN ELINLUOVUTTAJA** -lomaketta, joka on liitteenä.

Tietojen avulla elinsiirtokirurgit arvioivat potilaan soveltuvuutta elinluovuttajaksi, tämä helpottaa hoitopaikan valintaa elinluovuttajasairaalassa.

Vainajan lähiomaisille tai muulle läheiselle on annettava selvitys elinten ja kudosten irrottamisesta ja irrottamisen merkityksestä. Kädyt läheiskeskustelut kirjataan sairauskertomukseen.

Lapsi elinluovuttajan hoito-ohjeet löytyvät

<https://www.hus.fi/ammattilaiselle/elinluovutustoiminnan-ammattilaismateriaalia>

Elinluovutuksen vasta-aiheet:

- kuoleman syy/mekanismi epäselvä
- ikä $\geq$ 85 vuotta
- positiivinen B-hepatiitti (HBsAg) tai HIV
- viiden vuoden sisällä sairastettu maligniteetti pois lukien ihon tyvi- ja okasolusyöpä ja aivotuumori. Mikäli anamneesissa on maligniteetti, toivotaan mahdollisimman varhaista yhteydenottoa elinsiirtotoimistoon.

Mahdollisesta elinluovuttajasta ilmoitetaan seuraavat tiedot, jotka löytyvät liitteenä olevasta ELINLUOVUTTAJAN TIEDOT -lomakkeesta

- veriryhmä, sukupuoli, ikä, pituus, paino
- sairaalaan tulo-/tapaturmapäivä
- intubaatioaika, mahdollinen aspiraatio, trakeostomia, pleuradreeni
- onko elvytetty? ROSC-aika
- aikaisemmat lääkitykset, leikkaukset ja sairaudet
- alkoholin ja huumausaineiden käyttö
- tupakointi askivuosina, hengityselinten sairaudet ja oireet, happeutumistesti
- verenpaine, syke, CVP, EKG, vasoaktiivisten lääkkeiden annokset $\mu\text{g/kg/min}$, diureesi
- laboratoriokoevastaukset ja radiologisten ja kliinisten tutkimusten tulokset (katso seuraava sivu)

Täytetyn lomakkeen voi puhelinsoiton jälkeen myös lähettää salattuna sähköpostina osoitteeseen elinsiirtotoimisto@hus.fi

Päivystävän elinsiirtokoordinaattorin puhelinnumero (24/7)
0400 459 060

HUSin vaihde 09 4711

Elinsiirtotoimisto 09 471 78397

Faksi 020 601 4977

E-mail elinsiirtotoimisto@hus.fi

Päivystävä sydän- ja keuhkonsiirtokoordinaattori 050 440 2292, Faksi 09 471 74571

2 Elinluovuttajan soveltuvuustutkimukset

2.1 Verinäytteet kudostyyppitystä ja virusserologiaa varten

- 70 ml sitraattiverta, kaikki sitraattiputket käyvät
- 2 x 10 ml seerumiputki
- 3 x 9 ml EDTA-putki, josta eroteltu plasma lähetetään
- Kaikki näytteet säilytetään ja kuljetetaan huoneenlämmössä. Näytteet säilyvät analyysikelpoisina korkeintaan yhden vuorokauden näytteenotosta.
- Näytteet otetaan, kun elinsiirtotoimisto on hyväksynyt potilaan/vainajan mahdolliseksi elinluovuttajaksi ja näytteet toimitetaan niin pian kuin mahdollista täytetyn lähetteen (Veripalvelu -> Ammattilaiset -> Lähetteen ja lomakkeet -> HLA/Elin-siirto) kanssa SPR Veripalvelun kudossopeutuvuuslaboratorioon:

**Suomen Punainen Risti,
Veripalvelu
Näytteiden vastaanotto
Kudossopeutuvuustutkimukset
Härkälenkki 13 C
01730 Vantaa**

Veripalvelun kudossopeutuvuuspäivystäjä 029 300 1212 (24/7)

2.2 Elinluovutussairaalaissa tehtävät laboratorio-, radiologiset ja kliiniset tutkimukset

Laboratoriotutkimukset

- **Verikokeet:** ABORh, PVK+T, K, Na, CRP, Gluk, verikaasuanalyysi, TT/INR, Krea, GT, ALAT, ASAT, Bil, Amyl, CK, CK-MB, troponiini T/I, HbA1c ja EKG
- **Virtsanäytteet:** Virtsan seulonta/ stix (prot, Hb, leuk), U-alb tai U-AlbKrea
- **Covid-19-näyte:** pika-PCR-testi, nenänielun tikkunäyte tai alahengitysteiden imulimanäyte

Röntgentutkimukset (kuvat siirretään PACSilla HUSiin)

- **Thorax-rtg:** (viimeisen 12 t aikana otettu).
- **Vartalon TT varjoaineella**
 - Lausunto lähetetään salattuna sähköpostina elinsiirtotoimistoon

Kliiniset tutkimukset

- **Happeutumistesti ja bronkoskopia**, joilla arvioidaan keuhkojen kelpoisuus elinsiirtoon, kaikilta ≤ 75-vuotiailta, joiden yhteenlaskettu ikä ja askivuodet eivät ylitä yhteensä lukua 100.
 - **Happeutumistesti**
 - Säädä hengityskoneen FiO₂ 1.0 ja PEEP 5 cmH₂O viiden minuutin ajaksi, ja ota sen jälkeen verikaasuanalyysi
 - Tavoite PaO₂ >40kPa
 - Keuhkojen rekrytaatio (kts. sivu 9) happeutumistestauksen jälkeen.
 - **Bronkoskopia:** intubaatioputken sijainti, bifurkaation normaali anatomia, poistetaan eritteet, suljetaan pois aspiraatio ja märkäinen bronkiitti. Samalla otetaan bakteerivärjäys ja -viljely sekä sieniviljely.
- **Sydämen UÄ kardiologin tekemänä:** ≤ 60-vuotiaista mahdollisesta sydänluovuttajasta selvitetään vasemman kammion EF, mitat ja seinämäpaksuudet, oikean

kammion toiminta ja TAPSE, läppien toiminta ja rakenne ja rakenteelliset sydänviat. Kuvat siirretään sähköisesti PACSilla HUSiin. Lausunto lähetetään salattuna sähköpostina elinsiirtotoimistoon.

- **Koronaariangiografia:** suositellaan tehtäväksi kaikille yli 40-vuotiaille sinusrytmissä oleville potentiaalisille sydänluovuttajille, jotka ovat hemodynaamisesti stabiileja ja joilla ei ole todettu aikaisempaa sydänsairautta tai merkittävää verenpainetauti eikä ole tehty sydänleikkausta. Koronaariangiografia suositellaan tehtäväksi myös yli 35-vuotiaille, joilla on jokin koronaaritaudin riskitekijöistä kuten tupakointi, kohonnut veren kolesteroli, verenpainetauti tai diabetes. Koronaariangiografia tehdään iästä riippumatta kaikille huumausaineita käyttäville mahdollisille sydänluovuttajille. Kuvat siirretään sähköisesti PACSilla HUSiin. Lausunto lähetetään salattuna sähköpostina elinsiirtotoimistoon.

3 Asiakirjat ja kuoleman toteaminen

3.1 Kuoleman toteaminen

Kuolema on todettava sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella 27/2004, 3 §: *Kuoleman toteamisen edellytykset sydämen sykkimisen lakattua* tai 4 §: *Kuoleman toteamisen edellytykset sydämen vielä sykkiessä*, säädetyn mukaisesti.

Elinluovuttajan kuoleman toteamisesta ja läheisten kohtaamisesta on erillinen ohje OPAS Kuoleman toteaminen ja läheisten kohtaaminen.

Kuoleman todenneen lääkärin tulee täyttää ja allekirjoittaa elinirrotuspöytäkirjan yläosa ennen elinten irrotusta.

Oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus ei sulje pois elinluovutuksen mahdollisuutta. Elin-
ten irrotus ei saa haitata kuolemansyöntutkintaa.

3.2 Tulosteet elinirrotustiimille

- Tehohoidon loppuarvio
- Laboratoriotulosteet koko hoitajaksolta
- Kuvantamislausekset
- Neste- ja lääkehoito sekä balanssi hoitajaksolta
- Hemodynamiikka- ja happeutumistrendit
- Irrotusleikkauksen anestesiakertomus
- Potilastarroja

4 Elinluovuttajan hoito teho-osastolla ja leikkaussalissa

4.1 Elinluovuttajan hoidon periaatteet

- Jos tehohoidon indikaatio on elinluovutus, niin hoidon päämäärä on luovutettavien elinten riittävän hapentarjonnan ja kudospesfuusion takaaminen: mahdollisen elinluovuttajan ja aivokuolleen elinluovuttajan hoidon tavoitteet ovat samat.
- Aivokuolemaan liittyy usein hypotensio ja -volemia, jotka voivat olla seurausta nesterajoituksesta, vasodilataatiosta ja/tai diabetes insipiduksen aiheuttamasta nesteenmenetyksestä.
- Hypotensio voi myös johtua vasemman kammion pumppausvajauksesta tai sydänlihasvaurioista, joka on voinut syntyä katekoliamiini- tai sytokiinimyrskyn seurauksena.
- Pumppausvajauksen selvittämisessä auttaa varhain tehty sydämen UÄ.

4.2 Monitorointi ja tavoitteet

Monitori/kanylointi	Tavoite
EKG	Ei rytmihäiriöitä
Thorax-rtg	
Arteriakanyyli Verikaasuanalyysi teholla 4 tunnin välein ja leikkaussalissa 1 tunnin välein	MAP 60–80 mmHg RRsyst <160 mmHg Syke 60–120/min Normaalit elektrolyytit, pH ja laktaatti Hyvä happeutuminen PaO ₂ 10–13 kPa Normokapnia PaCO ₂ 4,5–5,5 kPa Verensokeri 6–10 mmol/l Hb > 90 g/l
Hengityskone	Pplateau < 25 cmH ₂ O/ Ppeak < 35 cmH ₂ O PEEP 8–10 cmH ₂ O Kertahengitystilavuus (6–)8 ml/kg
Saturaatiomittari	SpO ₂ > 95 %
Sydämen UÄ	Täyttöasteen ja pumppausvajauksen arviointi
CV-katetri	CVP 6–10 mmHg
Virtsakatetri	Diureesi 0,5–2,5 ml/kg/t
Sentraalinen lämpö	35–37 °C
Nenämahaletku	Aspiraation esto
2 perifeeristä isoa kanyylia	Nesteinfuusiot

4.3 Hemodynamiikan hoito

Tavoitteet

- **MAP** 60–80 mmHg
- **CVP** 6–10 mmHg, normovolemia
 - Hypovolemian merkkejä: Verenpaine heiluu kontrolloidun ventilaation aikana tai UÄ:ssä näkyy alaonttolaskimon hengitysvaihtelu
- **Syke** 60–120/min

Hoidon periaatteet

- **Vältä turhia hemodynamiikan tukilääkkeitä**
- **Korjaa hypovolemia (myös diabetes insipiduksen aiheuttamat nestemien netykset)**
 - balansoitu elektrolyyttiliuos, NaCl 0,45 %
 - 4 % - 5 % albumiini
 - muista Hb > 90 g/l
- **Jos hypotensio ei korjaannu hypovolemian korjauksen jälkeen ja verenkierron vastus jää matalaksi**
 - ensisijainen vasokonstriktori vasopressiini 0,5–1 ky bolus, jatko 0,6–2,4 ky/t
 - noradrenaliini, pienimmällä mahdollisella annoksella (max 0,05–0,2 µg/kg/min, mielellään ei sydänluovuttajilla lainkaan)
- **Tarvittaessa sydämen pumppauskyvyn (inotropia) tukemiseksi**
 - dopamiini 4–10 µg/kg/min tai
 - dobutamiini 4–10 µg/kg/min
- **Hypertension hoito**
 - **Teholla:** Jos RR_{syst} > 160 yli 15 min ajan, hoida **lyhyt**vaikutteisilla vasodilataattoreilla (kuten labetaloli, nitro tai nitroprussidi).
- **Akuuttien rytmihäiriöiden hoito**
 - huolehdi, että elektrolyyttihäiriöt on korjattu (K, Ca ja Mg).
 - pitkittynyt sinustakykardia, pulssi > 120, hoidetaan **lyhyt**vaikutteisella beeta-salpaajalla (kuten esmololi, labetaloli)
 - eteisvärinä: kardioversio
 - kammioperäisten rytmihäiriöiden hoitoon käytetään amiodaronia
 - informoi elinsiirtotoimistoa mahdollisista hoitoa vaativista rytmihäiriöistä

Sydän- ja keuhkoluovuttajan hemodynamiikan, keuhkojen ja hengityksen hoitoa ohjaamaan on tehty erillinen vuokaavio, joka löytyy ohjeen liitteistä.

4.4 Keuhkojen ja hengityksen hoito

Tavoitteet

- **PaO₂** 10–13 kPa ja SpO₂ > 95 %, mahdollisimman matalalla FiO₂
- **PaCO₂** 4,5–5,5 kPa, hengitysfrekvenssiä säätämällä
- normaali keuhkokuva
- P_{plateau} < 25 cmH₂O/ P_{peak} < 35 cmH₂O

Hoidon periaatteet

- **Säästävä keuhkoventilaatio**
 - PEEP 8–10 cmH₂O
 - kertahengitystilavuudet (6–)8 ml/kg
- **Ilmateiden puhtaana pitäminen**

- jos happeutuminen on huonoa tai thx-rtg kuvassa viitteitä atelektasista tai infiltraateista, tehdään bronkoskopia
- ei rutiini-imuja
- ilmateistä imetään eritteet, mikäli niistä selkeitä viitteitä
- **Keuhkojen rekrytaatio, jos happeutuminen huononee**
 - jos **happeutumistestissä** $\text{PaO}_2 < 40 \text{ kPa}$ ja viitteitä radiologisesta kongestioista tai atelektaseista
 - tehdään **aina** hengitysteihin kohdistuneen toimenpiteen jälkeen, silloin kun PEEP häviää hengitysteistä
 - PEEP-tasoa nostetaan $4 \text{ cmH}_2\text{O}$ kerrallaan 2 minuutin välein tarvittaessa aina PEEP-tasoon $16 \text{ cmH}_2\text{O}$:een asti hemodynamiikkaa ja saturaatiota seuraten
 - Ppeak ei saa ylittää rekrytoinnin aikana $35 \text{ cmH}_2\text{O}$
 - Rekrytoinnin jälkeen PEEP-taso jätetään $10\text{--}12 \text{ cmH}_2\text{O}$:een 2 h ajaksi. Tämän jälkeen toistetaan happeutumistesti, jos edellinen tulos oli poikkeava.
- **Aspiraation esto**
 - pääpuoli kohoasentoon 30° ja intubaatioputken cuffipaine $25 \text{ cmH}_2\text{O}$
 - NML auki pussiin

Sydän- ja keuhkoluovuttajan hemodynamiikan, keuhkojen ja hengityksen hoitoa ohjaamaan on tehty erillinen vuokaavio, joka löytyy ohjeen liitteistä.

4.5 Diureesi, Hb-tavoite, lämpötila, metabolian hoito ja muu hyvä hoito

Diureesi

- jos alle $0,5 \text{ ml/kg/t}$, nesteytetään (VARO keuhkokongestiot)
- kun diabetes insipidus (diureesi $> 2,5 \text{ ml/kg/t}$) on käynnistynyt, desmopressiini $0,2\text{--}0,8 \mu\text{g iv.}$, (**Ei enää leikkaussalissa!**)
- diureesi ei ole nestetäytön mittari aivokuolleella!
- polyuria aiheuttaa siirrännäisille haitallista hypernatremiaa ($\text{Na} > 155 \text{ mmol/l}$)
- huomioi nesteytyksessä diabetes insipiduksen aiheuttamat neste- ja elektrolyytti (Mg, Pi, Ca ja K) menetykset

Hb-tavoite

- 90 g/l
- jos ennen irrotusleikkausta teholla Hb alle 90 g/l , annetaan punasoluja
- irrotusleikkaukseen varataan 2 yksikköä punasoluja

Lämpötila

- sentraalinen lämpötila $35\text{--}37^\circ\text{C}$
- välttä hypertermiaa

Metabolian hoito ja muu hyvä hoito

- asidoosin ja laktatemian välttäminen
- normonatremia, -kalemia, -magnesemia ja -fosfatemia
- **normoglykemia**
 - tavoite $6\text{--}10 \text{ mmol/l}$, tarvittaessa insuliini-infuusio

Tromboosiprofylaksia

- Aloitetaan lääkkeellinen tromboosiprofylaksi tehon käytännön mukaisesti, jollei ole jo aloitettu

4.6 Aivokuoleman toteamisen jälkeen

Aivokuoleman toteamisen yhteydessä elinluovuttajalle annetaan **metyyliprednisoloni 1 g iv, simvastatiini 80 mg NML ja meropeneemi 1 g iv**. Antibiootti uusitaan aina 8 t välein ja metyyliprednisoloni ja simvastatiini 24 t välein.

4.7 Lapsiluovuttajan hoito

Imeväisen ja lapsen aivokuoleman toteamisesta ja lapsiluovuttajan hoidosta on erillinen hoito-ohje: <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/elinluovutustoiminnan-ammattilaismateriaalia>

5 Toiminta leikkaussalissa

5.1 Leikkausryhmät

- Monielinirrotusleikkaukseen tarvitaan elinluovutussairaalaan anestesialääkäri ja -hoitaja sekä valvova hoitaja. Jos ainoastaan munuaiset irrotetaan, tarvitaan edellisten lisäksi instrumentoituva hoitaja sekä **leikkausinstrumentit** (laparotomiakori).
- Mikäli sydän tai keuhkot irrotetaan pohjoismaisille elinsiirtokeskuksille, niistä saapuu paikalle oma irrotusryhmä. Elinsiirtokoordinaattorit toimivat apuna tulkauksessa ja käytännön järjestelyissä. Ulkomainen ryhmä ei voi olla luovutussairaalassa ilman HUS elinsiirtokeskuksen henkilökuntaa (Fimean määräys 2/2014).

5.2 Koodit; diagnoosi ja toimenpiteet

- Elinten ja kudosten luovuttajan diagnoosi on Z52.9.
- Elinien irrotusten toimenpidetikoodit: Munuaiset YKA02, haima YJD30, maksa YJA10, ohutsuoli YJBO0, sydän YFA00 ja keuhkot YGA00. Sydämen irrotus homografitiksi YFA50.

5.3 Elinluovuttajan leikkaukseen varattavat välineet ja salin valmistelu

- Useita litroja +37 °C infuusionesteitä (balansoitu elektrolyyttiliuos, albumiini 4 % - 5 % ja NaCl 0,45 %) ja infuusionesteiden lämmityslaitteisto.
- Viisi (5) litraa **steriilisti pakattua** jääkaappikylmää keittosuolaliuosta
- Kymmenen (10) litraa **steriilisti pakattua** jääkaappikylmää keittosuolaliuosta **pakastimeen jäähtymään**
 - **Jäätymässä olevaa liuosta**, hyhmää, tarvitaan elinten jäähdyttämiseen
- 2 instrumenttipöytää, sivutyöpöytä koordinaattorille
- 1 Mayon-pöytä
- 2 tippatelinettä elinten huuhtelunesteitä varten
- 3–5 steriiliä vattia, 1 kpl kaarimalja, 2 kpl 500 ml kippoa, 2 kpl 100–200 ml deegeliä
- 3 imulaitetta, joissa useita imupulloja sarjaan kytkettynä tai Neptune®-imulaite ja thoraxryhmää varten yksi imulaite
- runsaasti keittosuolaliinoja
- Diatermia (jossa mielellään savuimu) sijoitetaan jalkopäähän
- Valmuis Ligasuren® käyttöön (käsikahva irrotusryhmällä)
- Elinirrotusryhmällä on mukanaan elinten perfuusio-/plegianesteet ja pakkaustarvikkeet

5.4 Elinluovuttajan valmistelu leikkaussalissa

- Selkäasento. Kädet telineillä ja mahdollisimman ylhäällä.
- Elinluovuttaja voi olla valmiiksi pestynä ja peiteltynä elinirrotusryhmän saapuesssa leikkaussaliin. Läpileikkauskalvon tuo elinirrotusryhmä.
- Leikkausalueen laaja pesu ja peittely: leuan kärjestä symfyysiin, sivut mahdollisimman alas. Leikkausviilto on yhdistetty vatsan poikki- ja keskiviilto ja sternotomia.

5.5 Elinluovuttajan hoito leikkaussalissa

- **Samat hoito-ohjeet ja tavoitteet kuin teho-osastolla**
- **Informoi kaikista äkillisistä hemodynaamiikan ja happeutumisen muutoksista kirurgia**, ja tarkkaile irrotusleikkauksen etenemistä
- Elinten mobilisaatio ja liikuttelu aiheuttavat hemodynaamisia muutoksia
- Suoliston mobilisaatio saattaa vapauttaa sytokiinejä ja vaikuttaa happeutumiseen
- Ventilaatio ilma/happiseoksen kanssa
- **Keskustele leikkauksen aikana kirurgin kanssa punasolusiirron tarpeesta**

5.6 Lääkitys irrotusleikkauksen aikana

- Ennen irrotusleikkauksen alkua ja sen aikana annetaan lihasrelaksanttia, sammuttamaan motoriset spinaaliset heijasteet
- Ihoviilto saattaa aiheuttaa autonomisena heijasteena verenpaineen ja sykkeen nousun. Hoidoksi voidaan kokeilla sevofluraania (EI desfluraania), opioideja tai lyhyt vaikutteista vasoaktiivia.
- Elinten preparointivaiheessa annetaan **15 % mannitolia** 200 ml. Välittömästi ennen kuin elimet irrotetaan **hepariinia** 30 000 ky iv. Varmista annokset ja ajankohta kirurgilta.

5.7 Elinten jäähdytys ja huuhtelu

- Aloitetaan samanaikaisesti kaikille elimille, ja elinirrotusryhmät huolehtivat jäähdytyksestä ja huuhtelusta sekä liuoksista.
- Steriili jäähyhmä käytetään tässä vaiheessa elinten jäähdyttämiseen
- Elinluovutussairaalan anestesiatiimi huolehtii seuraavista asioista torakaalielinten jäähdytyksen ja huuhtelun aikana ***kirurgin ohjeistuksen mukaisesti***:
 - CV-katetria vedetään ulos.
 - Keuhkot laajennetaan manuaalisesti ennen plegialiuoksen aloittamista sen tasaisen jakautumisen turvaamiseksi.
 - Ventilaattoria säädetään plegialiuoksen infusoimisen aikana:
 - yleensä ventilaatiota jatketaan ($FiO_2 = 0,21$) noin puolella aikaisemmasta kertahengitystilavuudesta.
 - Nenämahaletku poistetaan ennen ruokatorven katkaisua.
 - Keuhkot täytetään manuaalisesti ja intubaatioputkea nostetaan juuri ennen henkitorven katkaisua.
- Elinten jäähdytyksen ja huuhtelun alkaessa kysy kirurgilta hengityskoneen ja moneiden sammuttamisesta.

6 Vaaratilanteista ja haittavaikutuksista ilmoittaminen

- Elinluovutussairaalan tulee ilmoittaa viipymättä elinsiirtokeskukseen elinten laatuun ja turvallisuuteen vaikuttavista vaaratilanteista sekä vakavista haittavaikutuksista.
 - Esimerkkejä: elinten irrotuksen jälkeen tulee tietoon luovuttajalla olleen jokin infektio (positiivinen veriviljelyvastaus tms.), ruumiinavauksessa löytyy kasvain tai jälkeempään käy ilmi, että käytössä olleissa valmisteissa on ollut sterilitteettiongelma (infuusioneste, peittelymateriaali tms.).
- Jos luovutussairaalassa herää ajatus: ”Olisiko jollain poikkeamalla merkitystä?”, tulee siitä aina ilmoittaa elinsiirtokeskukselle.
- Elinsiirtokeskus arvioi tilanteen ja ryhtyy tarvittaviin toimenpiteisiin, pitää luetteloa vaaratilanteista ja haittavaikutuksista sekä huolehtii raportoinnista.
- Elinsiirtokeskuksella on puolestaan ilmoitusvelvollisuus Fimealle.

7 Sähköiset ohjeet ja lomakkeet

Lisätietoa sähköisenä:

<https://www.hus.fi/ammattilaiselle/elinluovutustoiminnan-ammattilaismateriaalia>

Liitteet	Elinluovuttajan tiedot -lomake
	Mahdollinen elinluovuttaja -lomake
	Sydän- ja keuhkoluovuttajan hoito -vuokaavio

ELINLUOVUTTAJAN TIEDOT

Elinsiirtokoordinaattori 0400 459 060, elinluovuttajasairaalassa täytetty lomake lähetetään salatuna sähköpostina osoitteeseen elinsiirtotoimisto@hus.fi

PVM/KLO: _____ HOITOYKSIKKÖ: _____

Omahoitaja PUH: _____

Mies/Nainen Ikä: _____ Henkilötunnus: _____ Nimi: _____

Aivokuolema: _____ klo: _____

Vainajan kanta: tiedossa/ ei tiedossa Irrotuspäätös: vainajan/ oletettu suostumus

VERIRYHMÄ:	Pituus (mitattu):	Paino (mitattu):
Kuolinsyy:		

Sairaalaan tulo/tapaturma pvm: _____

Intubaatio pvm/klo: _____ Aspiraatio: _____ Elvytys /ROSC: _____

Leikkaus/ trakeostomia/ pleuradreeni: _____

Anamneesi, aiemmat sairaudet, leikkaukset: _____

Maligniteetit: _____

Diabetes: _____ Hypertonia: _____

Lääkkeet: _____

Alko, huumausaineet, tupakka (askivuodet): _____

Annetut verituotteet: _____ Verivaraus: _____

RR/MAP nyt: _____ RR/MAP alin: _____ kesto: _____

CVP: _____ Pulssi: _____ EKG: _____ Happeutumistesti: _____

Vasoaktiivit ja annokset(µg/kg/min): _____

Diureesi: _____ Minirin®: _____ Infektiot/lämpö: _____

Laboratorio	tulo klo	viimeisin klo		tulo klo	viimeisin klo
Na			ASAT		
K			ALAT		
Krea			GT		
Gluk			Bil		
Hb/Hkr			TnT/TnI		
Tromb			CK/CKMb		
Leuk			HbA1c		
TT/INR			Happeutumistesti		
CRP			FiO ₂		
U-alb/krea			PaO ₂		
U-stix			PaCO ₂		
Amyl			P/F-suhde		

Thorax-rtg: _____

Vartalon TT varjoaineella: _____

Sydämen UÄ: _____ Koronaariangiografia: _____

Bronkoskopia: _____

Anatomia normaali: _____ Eritteet: _____ BaktVi: _____ Pu-SienVi: _____ Limakalvot: _____

Veripalvelun näytteet lähtevät klo / saapuvat klo: _____

MAHDOLLINEN ELINLUOVUTTAJA

Perustiedot, jotka tarvitaan arvioitaessa potilaan soveltuvuutta elinluovuttajaksi jo ensimmäisen yhteydenoton yhteydessä

Elinsiirtokoordinaattori 0400 459 060, elinsiirtotoimisto@hus.fi

Päivämäärä	Kello	
Yhteyshenkilö	Puhelinnumero	Sairaala
Nimi	Hetu	
Diagnoosi		
Veriryhmä		Mies/nainen
Anamneesi	Maligniteetti Tyyppi/ vuosi/ hoito/ seuranta Diabetes Verenpainetauti Perussairaudet/muut Vatsan ja thoraxin alueen leikkaukset	
Kotilääkitys merkittävimmät		
Päihteet	Alkoholi	
	Huumausaineet	po / iv
	Tupakka	Askivuodet
Elvytetty	ROSC-aika	
Ravitsemustila	Obeesi/ normaali/ kakektinen	Pituus Paino
Diureesi ml/h ml/3h	Virtsan proteiinit	Krea

Elinsiirtotoimisto 5.4.2017, tarkistettu 5.3.2025

SYDÄN- JA KEUHKONLUOVUTTAJAN HOITO

Tavanomainen hoito

EKG, THX-RTG, Astrup, imulimanäyte, bakteerivärjäys ja -viljely, sieniviljely (huomioi antibioottihoidossa)

Korjaa hypovolemia: CVP 6–10 mmHg

Korjaa verenkierron vastus: MAP 60-80 mmHg, tarv. vasopressiini 0,6 - 2,4 ky/t tai dopamiini 4–10 µg/kg/min)

Korjaa asidoosi: pH 7,35–7,45, PaCO₂ 4,5–5,5 kPa

Korjaa hypoksemia: PaO₂ 10-13 kPa, SaO₂ > 95 %

Korjaa hyperglykemia: B-Gluk 6–10 mmol/l

Säästävä keuhkoventilaatio: TV (6–)8 ml/kg, PEEP 8–10 cmH₂O, Ppeak < 35 mmHg

Aivokuoleman jälkeen: metyyliiprednisoloni iv 1 g/vrk, simvastatiini nml 80 mg/vrk, meropeneemi iv 1g x 3/vrk

Varhainen sydämen UÄ-tutkimus

Vasemman kammion EF ja seinämäliikehäiriöt, mitat ja seinämäpaksuudet, oikean kammion toiminta ja TAPSE, läppien toiminta ja rakenne sekä rakenteelliset sydänvial

THX-RTG, happeutumistesti (5 min 100 % happi, PEEP 5 cmH₂O) ja varhainen bronkoskopia normaali*

*Intubaatioputken sijainti, bifurkaation normaali anatomia, poistetaan eritteet, suljetaan pois aspiraatio ja märkäinen bronkiitti. Samalla otetaan bakteeri- ja sieniviljelyt.

Poikkeava sydämen UÄ* ja/tai epävakaa hemodynamiikka

*LVEF < 45 % tai merkittävä LV:n seinämäliikehäiriö, MAP < 60 mmHg, CVP > 12

Normaali sydämen UÄ ja vakaa hemodynamiikka

Normaali THX-RTG ja happeutumistestissä PaO₂ > 40 kPa

Poikkeava THX-RTG ja happeutumistestissä PaO₂ < 40 kPa

Hemodynamiikan stabilointi

Jos **dopamiini** käytössä, aloita **vasopressiini-infuusio 2,4 ky/t**
Jos **vasopressiini** käytössä, aloita **dopamiini 4 µg/kg/min**

Sydänluovutus

Keuhkonluovutus

Keuhkojen rekrytointi

PEEP-tasoa nostetaan 4 cmH₂O kerrallaan 2min välein PEEP-tasoon 16 cmH₂O:een asti hemodynamiikkaa ja saturaatiota seuraten. Ppeak ei saa ylittää rekrytoinnin aikana ≤ 35 cmH₂O. Rekrytoinnin jälkeen PEEP-taso jätetään 10–12 cmH₂O:een 2 h ajaksi ja tämän jälkeen toistetaan happeutumistesti

Jatkohoito

Tavoitekriteerit:

- MAP 60-80 mmHg
- CVP 6–10 mmHg
- Happeutumistestissä PaO₂ > 40 kPa
- Uusi THX-RTG
- Herkästi uusi sydämen UÄ-tutkimus arvioimaan vasemman kammion toimintaa
- Säädä nesteytys, ventilaatio ja inotrooppiset lääkkeet yllä olevien tavoitteiden mukaisesti

Kriteerit täyttyvät

Sydän- ja keuhkoluovuttaja

Kriteerit eivät täyty

Keskustele sydän-/keuhkosiirtotiimin kanssa mahdollisesta elinluovutuksesta – 0400 459 060