

Laatija

Marko Lempinen

Asiantuntijat

Kaisa Ahopelto
Siv Ansa
Ilkka Helanterä
Maarit Lång
Jaakko Långsjö
Arno Nordin
Kirsi Rantanen
Salla Salin
Ville Sallinen
Johanna Savikko
Hilja-Maaria Stauffer
Eija Tukiainen
Aki Uutela

TOIMINTAOHJE DCD- MUNUAISTEN TALTEENOT- TOON

Tämä ohje koskee aikuisia ja lapsia

Päivitetty 19.3.2025. Tämä ohje kumoaa kaikki edelliset DCD-ohjeet
Helsinki 19.3.2025

Sisällysluettelo

1	Lyhenteet	3
2	Kuka on DCD-luovuttaja	4
3	Päätös hoidosta luopumisesta	4
4	Keskustelu läheisten kanssa hoidosta luopumisesta	4
5	Yhteydenotto elinsiirtotoimistoon	5
6	Arvio soveltuvuudesta DCD-luovuttajaksi	5
7	Kudossopeutuvuustutkimukset ja virologia	5
8	Keskustelu läheisten kanssa elin- ja kudoslouvatuksen mahdollisuudesta	5
9	Läheisten informointi DCD-elinlouvatuksesta	6
10	Elimiä ylläpitävä hoito eli mahdollisen elinlouvatujan hoito hoidosta luopumispäätöksen jälkeen	6
11	Miten menetellään, jos potilaan vointi "romahtaa" ennen hoidosta luopumista	7
12	Hoidosta luopuminen ja siirtyminen saattohoitoon	8
13	Saattohoito	9
14	Verenkierron ja hengityksen pysähtyminen	10
15	No touch-aika	10
16	Kuoleman toteaminen	10
17	Hoitavan lääkärin velvollisuudet kuoleman toteamisen jälkeen	11
18	Vainajan siirto leikkaussaliin	11
19	Munuaisten allokonti ja vastaanottajan kutsuminen	11
20	Toiminta leikkaussalissa	11
21	Läheisten ja hoitohenkilökunnan seuranta ja tuki	13
22	Raportointi	13

1 Lyhenteet

Allokaatio: Siirrettävien elinten saavien potilaiden valinta

Autoresuskitaatio: Verenkierron tai hengityksen spontaani palautuminen verenkierron pysähtymisen jälkeen

CIT: cold ischemia time, kylmäiskemia-aika, aika luovuttajan elinten kylmähuuhtelun alusta verenkierron kytkemiseen elinten vastaanottajalla

DBD: donation after brain death, elinluovutus aivokuoleman jälkeen

DCD: donation after circulatory death, elinluovutus verenkierron pysähtymisen ja kuoleman toteamisen jälkeen

DGF: delayed graft function, myöhästynyt siirretyn elimen käynnistyminen

Funktionaalinen lämmiskemia-aika: Aika, jolloin irrotettavat elimet altistuvat huonolle perfuusiolle ja happeutumiselle (systolinen verenpaine <50 mmHg)

Kontrolloitu DCD: Elinluovutus sen jälkeen, kun potilaan, jolla ei ole paranemisedellytyksiä, hoidosta on teho-osastolla luovuttu ja kuolema on todettu (verenkierto ja hengitys ovat pysähtyneet). Elinluovutusprosessi on suunniteltu ja ”kontrolloitu”.

Kuoleman toteaminen: Kuoleman todetaan tapahtuneen, mikäli autoresuskitaatiota ei tapahdu viiden minuutin no-touch-seuranta-ajan kuluessa verenkierron pysähtymisestä. (Ei perfusoivaa verenkiertoa, ei omaa hengitystä.)

No-touch-aika: Aika verenkierron pysähtymisestä ja hengityksen loppumisesta kuoleman toteamiseen. Tänä aikana potilasta vain seurataan. Mitään toimenpiteitä, jotka voivat saada sydämen sykkimään ei tehdä. Omais-
set saavat koskea potilaaseen. No-touch-aika on viisi (5) minuuttia.

Saattohoitoaika DCD:ssä aika hoidosta luopumisesta verenkierron pysähtymiseen, ns. agonaaliaika

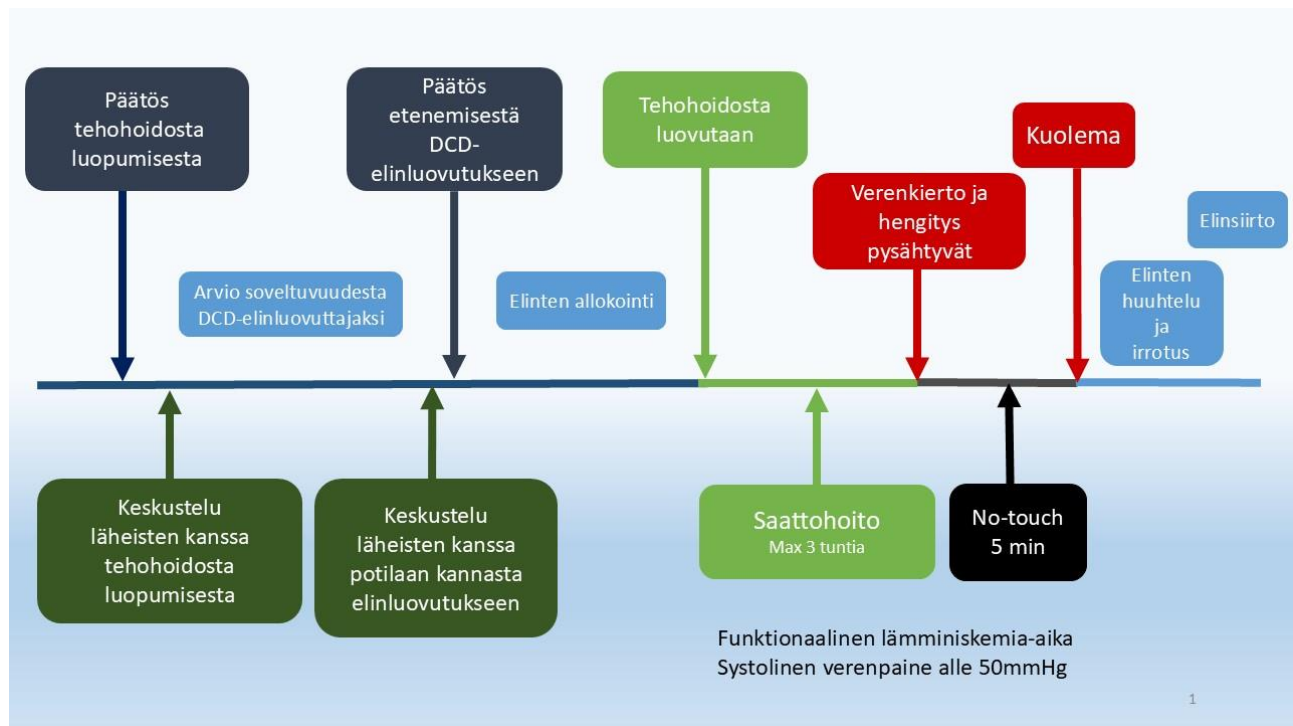
SRR Super Rapid Retrieval

PEWS pediatric early warning score, lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä

Pulssipaine: Systolisen verenpaineen ja diastolisen verenpaineen erotus

Verenkierron pysähtyminen: Ei pulsaatiota valtimopainekäyrässä (pulssipaine <5mmHg valtimopainekäyrästä mitattuna), eikä havaittavaa omaa hengitystä.

KAAVIO DCD-ELINLUOVUTUSPROSESSISTA



2 Kuka on DCD-luovuttaja

Mahdolliset DCD-luovuttajat ovat tehohoidossa olevia kriittisesti sairaita potilaita, joille on tullut palautumaton, vaikea aivovaurio. Tällaisen huonoennusteisen potilaan tila ei aina etene aivokuolemaan, mutta paranemisedellytyksiäkään ei ole. Tällöin potilasta hoitavat lääkärit toteavat moniammatillisesti, että hoidon jatkamisesta ei ole hyötyä ja aktiivisesta hoidosta luovutaan.

DCD-elinluovuttaja voi olla myös kudoslouvuttaja.

Myös lapset soveltuvat DCD-elinluovuttajiksi

Elinluovutus ei saa haitata kuolemansyyn selvittämistä. Hoitava lääkäri on tarvittaessa yhteydessä viranomaisiin oikeuslääketieteellisen kuolemansyyn selvittämisen tarpeellisuudesta ja kirjoittaa tarvittaessa lähetteen kuolinsyyn selvitykseen.

3 Päätös hoidosta luopumisesta

Päätös hoidosta luopumisesta toivottomassa tilanteessa tehdään moniammatillisesti puhtaasti lääketieteellisin perustein. Potilaan edun mukaista ei ole jatkaa ennusteetonta tehohoitoa, koska kuolema on väistämätön. Hoidosta luopumisen päätökset tehdään sairaalan normaalikäytännön mukaisesti.

4 Keskustelu läheisten kanssa hoidosta luopumisesta

Hoidosta vastuussa oleva lääkäri informoi läheisiä mahdollisimman pian hoidosta luopumispäätöksestä ja sen perusteista. Keskusteluihin otetaan mukaan myös potilaan omahoitaja. Koko hoitotiimin tulee tietää ja ymmärtää päätöksen perusteet, ettei läheisille välity ristiriitaisia tuntemuksia tai tietoja. Läheisille tulee antaa riittävästi aikaa sopeutua tilanteeseen.

5 Yhteydenotto elinsiirtotoimistoon

Elinsiirtotoimistoon kannattaa ottaa yhteyttä varhaisessa vaiheessa, kun mietitään elinluovutuksen mahdollisuutta. Aikainen yhteydenotto mahdollistaa sen että, riskitekijät elinluovutukselle huomioidaan varhain. Mikäli todetaan, että potilas ei sovellu elinluovuttajaksi, turhilta jatkotutkimuksilta ja läheiskeskusteluilta vältetään.

6 Arvio soveltuvuudesta DCD-luovuttajaksi

Aktiivihoidosta luopumisen päätös ja päätös etenemistä DCD-elinluovutukseen ovat erillisiä päätöksiä.

Mahdollisesta DCD-luovuttajasta tarvitaan samat tiedot ja laboratoriotulokset kuin aivokuolleesta luovuttajasta. Katso ”Kansalliset ohjeet elinluovuttajan hoidosta ja elinten talteenotosta” (<https://www.hus.fi/ammattilaiselle/elinluovutustoiminnan-ammattilaismateriaalia>).

Näiden tietojen perusteella elinsiirtokirurgi pyytää tarvittaessa täydentäviä lisätutkimuksia.

Elinsiirtokirurgi päättää, soveltuuko henkilö DCD-elinluovuttajaksi. Mikäli elinsiirtokirurgi toteaa potilaan soveltuvan elinluovuttajaksi, hoitava lääkäri aloittaa läheiskeskustelut ja pyytää tutkimukset.

Vasta aiheet DCD-elinluovutukselle ovat ikää lukuun ottamatta samat kuin aivokuolleilla elinluovuttajilla. DCD munuaisluovuttajien tulee olla <75-vuotiaita. Myös lapset soveltuvat DCD-elinluovuttajiksi.

Jotta DCD-elinluovutukseen voidaan edetä, luovuttajan verenkierron ja hengityksen tulee loppua kolmen tunnin kuluessa hoidosta luopumisesta.

Verenkierron pysähtymiseen kuluvan ajan arviointi DCD-luovutukseen soveltuvan aikaikkunan puitteissa on haasteellista ja edellyttää kliinistä kokemusta. *On hyväksyttävää, että läheskään aina verenkierto ei pysähdy vaaditun aikarajan puitteissa eikä elinluovutukseen päästä etenemään.*

7 Kudossopeutuvuustutkimukset ja virologia

Kudossopeutuvuustutkimus- ja virusnäytteet tulee tutkia (ns. SPR-näytteet, katso ”Kansalliset ohjeet elinluovuttajan hoidosta ja elinten talteenotosta”) hyvissä ajoin ennen hoidosta luopumista, jotta elinten vastaanottajat saadaan valittua ajoissa.

8 Keskustelu läheisten kanssa elin- ja kudosluovutuksen mahdollisuudesta

Päätökset hoidosta luopumisesta ja elinluovutuksesta ovat erillisiä päätöksiä, mutta nämä asiat voivat tulla esille samassakin keskustelussa.

Juridisesti ei ole estettä sille, että se henkilö, joka on osallistunut päätöksentekoon hoidosta luopumisesta, kysyy läheisiltä potilaan kannan elin- ja/tai kudosluovutukseen. Mikäli potilaan ei tiedetä vastustaneen luovutusta, voidaan edetä DCD-luovutuksen valmisteluissa. Läheisille annetaan riittävästi aikaa arvioida tilannetta ja keskustelut toistetaan tarvittaessa.

Joskus potilaan tehohoitoindikaatio on ”Mahdollinen elinluovuttaja” ja tällöin mahdollisuus elinluovutuksesta on tullut läheiskeskusteluissa esille jo ennen tehohoidon alkamista. Potilasta on myös voitu hoitaa aivotapahtuman johdosta aktiivisesti, mutta hoitolinja muuttuu ennusteen tarkentuessa ”mahdollisen elinluovuttajan” hoidoksi ja aivokuoleman odottamiseksi. Läheisille kerrotaan, että elinluovutukseen voidaan edetä joko aivokuoleman jälkeen tai verenkierron pysähtymisen ja kuoleman toteamisen jälkeen.

Hoidosta luopumisen päätös on lääketieteellinen päätös ja päätös elinluovutuksesta perustuu oletukseen tai tietoon potilaan tahdosta. Keskusteluissa tuodaan läheisille tiedoksi, että hoitolinjat hoidosta luopumisen jälkeen ovat: **saattohoito tai saattohoito ja DCD-elinluovutus**. Potilas saa kummassakin tapauksessa saman hyvän saattohoidon sairaalan normaalikäytännön mukaisesti.

Mikäli läheiset vastustavat elinluovutusta vastoin potilaan oletettua tai tiedettyä kantaa, siitä voidaan luopua, vaikka laki ei sitä edellytä.

Keskustelun yhteydessä läheisille annetaan kirjallinen ”Tiedote läheisille”, jossa kuvataan DCD-prosessi. Keskustelun yhteydessä läheisille myös kerrotaan, että aina verenkierto ei pysähdy vaaditun aikarajan puitteissa eikä elinluovutukseen päästä etenemään.

9 Läheisten informointi DCD-elinluovutuksesta

Läheisiä informoidaan seuraavista asioista:

1. He voivat olla läsnä koko hoidosta luopumisprosessin ajan.
2. Kuolinprosessin kestoa ei voida useinkaan varmuudella arvioida. Mikäli kuolinprosessi pitkittyy tai potilas äkillisesti menehtyy ennen hoidosta luopumista, elinluovutuksesta joudutaan luopumaan.
3. Mahdollinen elinluovutus ei vaikuta saattohoidon toteuttamiseen, vaan siihen kuuluu teho-osastolla aina hyvä kivunlievitys ja sedaatio.
4. Elinten siirtokelpoisuuden arvioimiseksi potilaalle joudutaan tekemään tutkimuksia elinten kunnon selvittämiseksi.
5. Elinten tukihoidtoa jatketaan siihen asti, kunnes hoidosta luovutaan.
6. Hoidosta luopumisen paikasta ja ajankohdasta.
7. Potilaan luona on koko ajan hoitohenkilökuntaa.
8. Kuinka kuolema DCD-prosessissa todetaan.
9. Verenkierron pysähtyttyä kuolema todetaan viiden minuutin kuluttua. Tämän jälkeen siirrytään mahdollisimman nopeasti leikkaussaliin elinten irrottamista varten. Yksi hoitaja jää tukemaan läheisiä.
10. Kysytään, onko mahdollisesti vielä muita läheisiä, jotka haluavat tulla hyvästelemään potilaan.
11. Kysytään, haluavatko läheiset keskusteluapua, esim. tarjotaan kriisiapua?
12. Tiedustellaan haluavatko läheiset nähdä vainajan elinirrotuksen jälkeen ja onko heillä toiveita ruumiinavauksesta.

Elinluovutuksen mahdolliset ylimääräiset toimenpiteet eivät saa aiheuttaa potilaalle kärsimyksiä. Mikäli elinluovutus ei toteudu, se voi olla pettymys läheisille, joten heidät tulee valmistella tähänkin mahdollisuuteen. Läheisille on myös hyvä selvittää, että saattohoitoa saatetaan jatkaa vuodeosastolla. Myös hoitohenkilökunnan kokemukset tulee huomioida ja tarvittaessa tarjotaan mahdollisuus defusing-tapaamiseen.

Tiivis kommunikaatio elinsiirtokirurgin, tehohoitolääkärin, -hoitajan ja elinsiirtokoordinaattoreiden kesken on lähtökohta onnistuneelle DCD-toiminnalle.

10 Elimiä ylläpitävä hoito eli mahdollisen elinluovuttajan hoito hoidosta luopumispäätöksen jälkeen

Kun päätös potilaan soveltuvuudesta DCD-luovuttajaksi on tehty, *jatketaan elinten tukihoidoja hoidosta luopumisen hetkeen saakka*. Pyrkimyksenä on elinten siirtokelpoisuuden ylläpitäminen. DCD-elinluovuttajan ideaaliset hoidon tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa.

Tarvittaessa hoidon intensiteettiä voidaan lisätä. Tavoitteisiin pääsemiseksi käytetään normaaleja tehohoitopotilaan hoitokeinoja. Elimiiä ylläpitävän hoidon tavoitteeseen ei aina päästä ja se tulee hyväksyä.

ELIMIÄ YLLÄPITÄVÄN HOIDON AIKAISET TAVOITTEET

Monitorointi ja kanyylit	Tavoite
EKG	Ei rytmihäiriöitä
Arteriakanyyli	MAP 60–80 mmHg RRsyst <160 mmHg Pulssi 60–120/min Normaalit elektrolyytit ja pH ja laktaatti Hyvä happeutumisen 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 %
CV-katetri	CVP 6–10 mmHg
Virtsakatetri	Diureesi 0,5–2,5 ml/kg/h
Nenämahaletku	Aspiraation esto

Lapsi elinluovuttajan kohdalla pyritään PEWS-mukaisiin hyviin hoidon tavoitteisiin.

Elimiiä ylläpitävä hoito sisältää hengityslaittehoidon, verituotteet, vasoaktiivisen lääkityksen, nestehoidon, tromboosiprofylaksian ja muun tarvittavan lääkehoidon (sedaatio ja kipulääkitys sairaalan normaalin käytännön mukaisesti).

Hoidosta luopumisen jälkeen verenkierron hiipussa ja hidastuessa irrotettavat elimet altistuvat mm. mikrohyttymien muodostumiselle. Tämän estämiseksi aloitetaan lääkkeellinen tromboosiprofylaksia, jos sitä ei ole jo aiemmin aloitettu (kaikille annetaan korkean tromboosiriskin potilaiden annos, normaalin tehohoitokäytännön mukaisesti) tai jo aloitettua hoitoa jatketaan.

Elimiiä ylläpitävää hoitoa jatketaan siihen asti, kunnes hoidosta luovutaan.

11 Miten menetellään, jos potilaan vointi ”romahtaa” ennen hoidosta luopumista

Potilasta ei elvytetä eikä DCD-elinluovutukseen edetä, mikäli potilaan vointi ”romahtaa” ennen hoidosta luopumista.

12 Hoidosta luopuminen ja siirtyminen saattohoitoon

Hoidosta luopumisen ajankohta sovitaan yhteistyössä hoitavien lääkäreiden ja elinsiirtokirurgien kanssa. Hoidosta luopumiseen ei voida edetä ennen kuin kaikki tarvittavat tutkimukset on tehty, riittävästi henkilökuntaa käytettävissä ja elinten vastaanottajat tarvittaessa dialysoitu ja todettu siirtokelpoisiksi. Pääsääntöisesti pyritään siihen, että kaikki DCD-toiminta tapahtuu päiväsaikaan, jolloin hoidosta luopumisen ajankohta olisi aamupäivällä. Jos potilaan läheiset toivovat mahdollisimman pikaista hoidosta luopumista päätöksenteon jälkeen, heidän toivetaan kunnioitetaan mahdollisuuksien mukaan.

Hoidosta luopuminen tapahtuu teho-osastolla.

Saattohoito tapahtuu normaalien tehohoitokäytäntöjen mukaan (Ala-Kokko T. Tehohoidosta luopuminen ja palliatiivinen hoito, Tehohoito-opas, Duodecim). Saattohoidossa huolehditaan potilaan hyvästä sedaatiosta ja kivunlievityksestä aina siihen asti, kunnes kuolema todetaan.

Teho-osastolla potilasta pyritään hoitamaan sellaisella paikalla, josta päästään kuoleman tapahduttua mahdollisimman nopeasti ja esteettömästi leikkaussaliin elinten irrotusta varten.

RAPORTOINTI TEHO-OSASTON JA LEIKKAUSSALIN VÄLILLÄ ENNEN HOIDOSTA LUOPUMISTA

Ennen hoidosta luopumista pidetään yhteinen raportointitilaisuus, jossa ovat läsnä teho-osaston lääkäri ja hoitajat ja elinirrotusryhmän jäsenet. Tässä tilaisuudessa käydään läpi ryhmien puhelinnumerot, joita käytetään yhteydenpidossa hoidosta luopumisen jälkeen ja sovitaan, että irrotusryhmää informoidaan 15 minuutin välein potilaan tilasta ja aina kun muutoksia tapahtuu. Erillinen yhteyshenkilö vastaa irrotusryhmän informoimisesta.

Teho-osastolta leikkaussaliin ilmoitettavat kellonajat

- Hoidosta luopuminen
- RRsyst alle 50 mmHg kahden (2) minuutin ajan
- Verenkierron pysähtyminen
- Kuolinaika

Vainajan siirrosta leikkaussaliin vastaa teho-osaston henkilökunta mukaan lukien kuoleman todennut lääkäri.

Raportointi tehdään rauhallisessa paikassa, jossa on pääsy potilastietojärjestelmään. Raportille otetaan mukaan esitetyt elinirrotuspöytäkirja. Elinsiirtokoordinaattori ottaa talteen tarvitsemansa tiedot elinluovuttajasta ja sopii tehohoitajan kanssa kommunikaatiosta ja tietojen kirjaamisesta.

ENNEN HOIDOSTA LUOPUMISTA TULEE VARMISTAA, ETTÄ SEURAAVAT TOIMET ON TEHTY:

- Kaikkien soveltuvuustutkimusten vastaukset ovat valmiit
- Munuaissiirteen saajat on tavoitettu ja ovat valmiina
- Elinirrotusryhmä on leikkausosastolla valmiina
- Potilaalla on ”leikkaussalivaatteet” paikallisen käytännön mukaisesti esim. pelkkä peitto
- Poistetaan tarvittaessa ihokarvat thoraxin ja vatsan alueelta leikkauskalvon pysymisen takamiseksi. Tunnisteranneke oikeassa kädessä.

- Leikkaussaliin siirtyminen suunniteltu ja kaikkia osaston henkilökuntaa informoitu tarkasti potilaan si-
joituksesta teholla ja mihin saliin vainaja viedään elinten irrotusta varten. Varmistettava, että kaikki tar-
peellinen on valmiina nopeaa siirtymistä varten teho-osastolta leikkaussaliin, esim. esteetön kulku leik-
kaussaliin, hissit valmiina tarvittaessa, sänky samalla korkeudella kuin leikkaustaso sekä viimeisetkin
kiinni olevat johdot ja letkut helposti irrotettavissa.

Elinirrotukseen ei voida ryhtyä, ellei *elinirrotuspöytäkirjan* ”yläosa” ole täytetty. Ennen hoidosta luopumista täy-
tetään kaikki muut kohdat paitsi kuolinaika ja allekirjoitus, jotka täydennetään kuoleman toteamisen jälkeen.
Elinirrotuspöytäkirja viedään vainajan mukana saliin, muut dokumentit (kts. kansalliset ohjeet) voidaan toimittaa
irrotusryhmälle irrotusleikkauksen aikana.

Lupa hoidosta luopumiseen saadaan elinsiirtokoordinaattorilta, kun leikkaussali on valmis.

Kaikista elämää turhaa pitkittävistä hoidoista luovutaan samanaikaisesti ja siirrytään hyvän tehohoitokäytännön
mukaiseen saattohoitoon (Ala-Kokko T. Saattohoito teho-osastolla, Tehohoito-opas, Duodecim). Lisäksi huomioi-
daan seuraavat asiat

- Potilas ekstuboidaan/ poistetaan trakeostomiakanyyli
- Tahdistimen kaikki toiminnot deaktivoitetaan
- Tarkistetaan, että iv-nesteenantolinjat ja arteriakanyyli toimivat
- EKG-monitorointi lopetetaan
- Monitoroidaan ainoastaan pulssioksimetria ja valtimopainekäyrää.
- Hengitystä seurataan inspektoiden
- Saattohoidossa käytettäviä lääkkeitä (palliativinen sedaatio ja kipulääkitys), käytetään myös DCD-luovut-
tajaa hoidettaessa.

Metyyliprednisolonia ei anneta, koska kyseessä ei ole aivokuolema, eikä sen aiheuttamaa sytokiini-myrskyä ei tar-
vitse hoitaa. Antibioottia (meropenemi) ei myöskään käytetä DCD-elinluovutuksen yhteydessä hoidosta luopumi-
sen jälkeen.

Potilaan läheiset saavat olla läsnä koko hoidosta luopumisen ajan. Mikäli he haluavat olla yksin läheisensä kanssa,
se tulee mahdollistaa. Potilasmonitori asetetaan siten, että hoitohenkilökunta voi seurata sitä tarkasti. Yhteydenpi-
dossa leikkaussalin ja teho-osaston välillä on noudatettava tahdikkuutta eli puhelinliikenne hoidattava siten, että
läheiset eivät kuule. Läheisille on myös tarjottava tukea ja he voivat saada mukaansa halutessaan oman tukihenki-
lön tai sairaalasielunhoitajan. Kuoleman jälkeen läheiset saavat tuen sairaalan normaalikäytännön mukaan.

DCD-prosessista luovutaan ja saattohoitoa jatketaan, mikäli verenkierto ei pysähdy aikarajan puitteissa (kolme (3)
tuntia) tai ilmenee jokin muu este, joka estää elinluovutuksen. Mikäli kuolema ei tapahdu odotetussa ajassa elinte-
nirrotusta ajatellen, vainaja voi toimia kudoslouvuttajana.

13 Saattohoito

Saattohoitoajaksi (agonaalika) kutsutaan aikaa hoidosta luopumisesta verenkierron pysähtymiseen ja hengityk-
sen loppumiseen. Onnistuneen DCD-luovutuksen yksi edellytys on, etteivät elimet altistu liian pitkälle *funktionaa-
liselle (toiminnalliselle) lämmiskemialle*, jonka aikana elimet kärsivät perfuusiovajeesta ja huonosta happeu-
tumisesta.

Toiminnallinen lämmiskemia-aika ennen verenkierron pysähtymistä alkaa, kun

- aikuisen elinluovuttajan systolinen verenpaine on alle 50 mmHg
- lapsi elinluovuttajan systolinen verenpaine alle 50mmHg tai alle 50 % iänmukaisesta verenpaine (RRsyst) tasosta (PEWS)

Matala verenpaine tai huono happeutumisen eivät estä etenemistä elinluovutukseen, mutta irrotusryhmän on oltava tietoinen asiasta. Irrotusryhmää informoidaan siinä vaiheessa, kun verenpaine laskee <50 mmHg ja pysyy näissä lukemissa vähintään 2 min ajan.

Verenkierron tulee pysähtyä ja hengityksen loppua kolmessa tunnissa (180 minuutissa), jotta elinluovutukseen voidaan edetä.

Saattohoitoaikana potilasta hoitava henkilökunta on yhteydessä elinirrotusryhmään vähintään 15 minuutin välein ja lisäksi informoi heitä aina muutoksista potilaan voinnissa.

14 Verenkierron ja hengityksen pysähtyminen

Tehohoidosta luopumisen jälkeen seurataan potilaan elintoimintoja tarkkailemalla ainoastaan hengitystä sekä saturaatio- ja valtimopainekäyriä.

Hoidosta luopumisen jälkeen EKG-monitorointia **ei** tule käyttää. Sydämessä havaitaan usein sähköistä aktiviteettia vielä mekaanisen toiminnan loppumisen jälkeenkin, mikä saattaa antaa väärän käsityksen verenkierrosta.

Verenkierto todetaan pysähtyneeksi, kun

- *ei pulsaatiota valtimopainekäyrässä (pulssipaine <5mmHg ($A_{syst}-A_{diast}$))*
- *ei havaittavaa omaa hengitystä*

15 No touch-aika

Kun verenkierto on todettu pysähtyneeksi, potilasta seurataan vielä viiden (5) minuutin ajan (No touch-aika), tämän jälkeen todetaan kuolema. No touch-aika on aika verenkierron pysähtymisestä ja hengityksen loppumisesta kuoleman toteamiseen. Tänä aikana potilasta vain observoidaan. Mitään toimenpiteitä, jotka voivat saada sydämen sykkimään, ei saa tehdä.

Läheiset saavat koskea potilaaseen.

No touch-ajalla varmistetaan, että verenkierto ja hengitys eivät palaudu spontaanisti (autoresuskitaatio). Jos No touch -aikana havaitaan perfusoivaa verenkiertoa (pulssiaaltoja valtimopainekäyrässä, pulssipaine >5 mmHg) tai omia hengityksiä, niin No touch -aika pysäytetään. No touch -aika alkaa alusta verenkierron uudestaan pysähtyessä.

Kuoleman yhteydessä saattaa esiintyä spinaalisia heijasteita. Nämä saattavat aiheuttaa hoitohenkilökunnassa ja läheisissä epävarmuutta ja huolestuneisuutta. Heijasteet ovat muodoltaan hyvin vaihtelevia esimerkiksi kuolevan käden puristaminen saattaa aiheuttaa raajan heilahtamisen, mutta sitä ei pidä sekoittaa tuntemuksen aiheuttamaksi liikevasteeksi.

16 Kuoleman toteaminen

Kuolema todetaan 5 min No touch -ajan kuluttua, mikäli perfusoivaa verenkiertoa ja omaa hengitystä ei havaita.

Kuoleman toteamisen kriteerit ovat toiminnalliset:

- *Ei perfusoivaa verenkiertoa valtimopainekäyrässä*
- *Ei palpoitavaa arteria carotis pulssia*
- *Ei omaa hengitystä eikä sydämen läppä-ääniä auskultoiden*

Verenkierron pysähtymisen ja kuoleman toteamisen tulee tapahtua ilman viiveitä.

Kuoleman toteaa hoitava lääkäri.

Kuolinaika on kuoleman toteamisen aika.

Kuoleman todennut lääkäri huolehtii elinirrotuspöytäkirjan yläosan täyttämisestä ennen elinten irrotusta.

17 Hoitavan lääkärin velvollisuudet kuoleman toteamisen jälkeen

Hoitava lääkäri priorisoi elinirrotuspöytäkirjan täyttämisen ja vainajan siirron leikkaussaliin ennen muiden asiakirjamerkintöjen tekemistä. *Elinirrotuspöytäkirjan yläosa tulee olla täytettynä, ennen kuin elinirrotukseen voidaan ryhtyä.*

Hoitava lääkäri huolehtii normaalikäytännön mukaisesti kuolinsyyn selvittämisen (ruumiinavauksen tarpeellisuuden) ja kuolintodistuksen.

18 Vainajan siirto leikkaussaliin

Vainaja siirretään välittömästi kuoleman toteamisen jälkeen leikkaussaliin elinluovutusta varten. Teho-osaston henkilökunta siirtää vainajan leikkaussaliin ja yhdessä leikkaussalin henkilökunnan kanssa leikkaustasolle. Teho-osaston henkilökunta poistuu salista välittömästi.

19 Munuaisten allokointi ja vastaanottajan kutsuminen

Koska tavoitteena on saada vastaanottajalle mahdollisimman hyvin toimivat elimet, tulee elinten allokaation tapahtua jo ennen hoidosta luopumista. Elinsiirtokirurgit vastaavat irrotettujen elinten hyväksymisestä siirtoa varten ja valitsevat vastaanottajat, jotka kutsutaan hyvissä ajoin Meilahden sairaalaan.

20 Toiminta leikkaussalissa

VALMISTELUT ENNEN ELINIRROTUSLEIKKAUSTA

Elinirrotusryhmän tulee olla paikalla hyvissä ajoin ennen suunniteltua hoidosta luopumista (elinsiirtokirurgit, instrumentoiva hoitaja ja elinsiirtokoordinaattori). Yhteisraportin aikana ja sen jälkeen leikkaussali valmistellaan. Anestesiahenkilökuntaa lukuun ottamatta DCD-munuaisirrotukseen tarvitaan sama henkilökunta elinluovutussairaalasta kuin aivokuolleen vainajan munuaisten irrotukseen.

Ennen hoidosta luopumista pidetään yhteinen raportointitilaisuus (kts. kohta Raportointi teho-osaston ja leikkaussalin välillä ennen hoidosta luopumista).

Koodit; diagnoosi ja toimenpiteet

Munuaisluovuttajan diagnoosi on Z52.4

Toimenpidekoodit: Munuaisten irrotus YKA02

ELINIRROTUSLEIKKAUS

Elinluovutussairaalassa aloitetaan leikkaussalin valmistelu hyvissä ajoin ennen elinirrotusryhmän saapumista.

Elinirrotuksen aikataulu on tehty jo edellisenä päivänä valmiiksi.

Tavoite on, että elinirrotusleikkaus on nopea, kylmähuuhtelu saadaan nopeasti aloitettua ja se on riittävän tehokas (Super Rapid Retrieval, SRR). Ennen hoidosta luopumista käydään tilanne läpi leikkaussalissa, niin että kaikki tietävät roolinsa.

Elinluovutussairaalassa valmistaudutaan DCD-munuaisirrotukseen samoin tarvikkein (pöydät, imut, jäähyhmä, jne. diatermiaa ei tarvita) kuin aivokuolleen vainajan munuaisten irrotukseen.

Valmistelut juuri ennen hoidosta luopumista:

1. Leikkausryhmä valmistautuu leikkaussalissa
2. Instrumenttipöydät katetaan valmiiksi
3. Tarkistetaan, että on tarpeeksi henkilöstöä saatavilla ja että vainaja saadaan nopeasti siirrettyä leikkauspöydälle
4. Munuaisten kylmähuuhteluun varattuna 3–4 l UW-huuhtelunestettä. Huuhtelunesteeseen lisätään hepariinia 25000 KY /l (elinsiirtokoordinaattori huolehtii)

Vainajan tullessa leikkaussaliin

1. Vainaja siirretään viipymättä leikkauspöydälle
2. Kirurgi ja elinsiirtokoordinaattori tarkistavat vainajan henkilöllisyyden rannekkeesta ja sen, että elinirrotuspöytäkirja on allekirjoitettu
3. Ei leikkauspesua. Peittely läpileikkausliinalla (elinirrotusryhmä tuo mukanaan) leuasta reisien yläosaan

Munuaisten irrotus:

1. Laparotomiaviilto proc. xiphoideuksesta symfyysiin
2. Asetetaan levittäjä paikalleen (Balfour tyyppinen levittäjä, elinirrotusryhmä tuo mukanaan)
3. Preparoidaan esille ja kanyloidaan joko oik. iliaca communis tai aortan alaosa
4. Kylmä huuhtelu aloitetaan (UW, jossa hepariini 25000 KY/l)
5. Vena cava aukaistaan munuaislaskimoiden kaudaalipuolelta
6. Vatsaontelo täytetään jäähyhmällä
7. Kun aortta kanyloitu, kylmähuuhtelun ja jäähdytyksen alettua, viiltoa jatketaan fossa jugulaarikseen ja aukais-taan sternum
8. Aortta pihditetään joko palleen alapuolelta tai thoraxin puolelta. Samalla tarvittaessa suljetaan toisen puolen arteria iliaca communis
9. Adekvaatti huuhtelu varmistetaan
10. Huuhtelu 3–4 litraa UW:ta
11. Munuaiset preparoidaan esille ja irrotetaan
12. Sulku tavalliseen tapaan

Kylmähuuhtelu tulee aloittaa 30 min kuluessa verenkierron pysähtymisestä. Kun munuaiset on irrotettu, ne laite-taan hypotermiseen koneelliseen pumppuun, jotta kylmäiskemian aiheuttama kudosaaurio olisi mahdollisimman pieni.

Munuaisirrotuksen jälkeen edetään kudosirrotukseen sairaalan protokollan mukaisesti.

Vainajan laitosta vastaa elinluovutussairaalan henkilökunta normaalin käytännön mukaan.

21 Läheisten ja hoitohenkilökunnan seuranta ja tuki

Elinluovuttajien läheisille tarjotaan sairaalan käytännön mukaisesti tarvittaessa kriisiapua ja tukea, sekä mahdollisuutta yhteydenottoon myöhemmin.

DCD-luovuttajaa hoitaneelle henkilökunnalle järjestetään tarvittaessa defusing-tilaisuus. Erityisesti toimintaa aloitettaessa defusing istunto tai tilanteen läpikäyminen ja toiminnan arviointi on tärkeää.

22 Raportointi

Jokaisesta DCD-luovuttajasta täytetään tiedot HUS elinsiirtorekisteriin elinsiirtokoordinaattorin toimesta.