

## Laatijat

Anna-Maria Koivusalo  
Marko Lempinen

## Asiantuntijat

Kaisa Ahopelto  
Siv Ansa  
Ilkka Helanterä  
Benny Hellqvist  
Jaakko Långsjö  
Mikko Nieminen  
Arno Nordin  
Kirsi Rantanen  
Salla Salin  
Ville Sallinen  
Johanna Savikko  
Eija Tukiainen  
Aki Uutela  
Maria Viitala

# TOIMINTAOHJE DCDD-MUNUAISTEN TALTEENOTTOON

HUS, Vatsakeskus, Elinsiirto- ja maksakirurgia 23.1.2023

# Sisällysluettelo

1	Lyhenteet	3
2	Kuka on DCDD-luovuttaja	4
3	Päätös hoidosta luopumisesta	4
4	Keskustelu läheisten kanssa hoidosta luopumisesta	4
5	Yhteydenotto elinsiirtotoimistoon	5
6	Arvio soveltuvuudesta DCDD-luovuttajaksi	5
7	Kudossoveltuvuustutkimukset	5
8	Keskustelu läheisten kanssa elin- ja kudoslouvuksen mahdollisuudesta	5
9	Läheisten informointi DCDD-elinluovutuksesta	6
10	Elimiä ylläpitävä hoito eli mahdollisen elinluovuttajan 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 allokointi ja vastaanottajan kutsuminen	11
20	Toiminta leikkaussalissa	11
21	Läheisten ja hoitohenkilökunnan seuranta ja tuki	12
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

**DCDD: donation after circulatory determination of 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 tai perifeerisen veren happikylläisyys < 70 %)

**Kontrolloitu DCDD:** 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.)

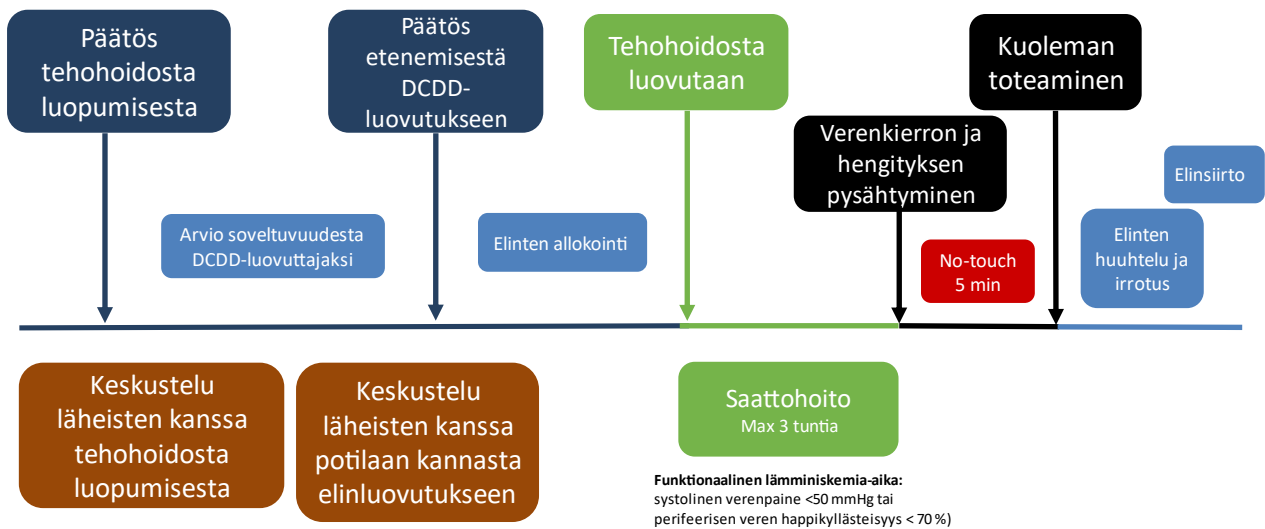
**No-touch-aika:** Aika verenkierron pysähtymisestä ja hengityksen loppumisesta kuoleman toteamiseen. Tänä aikana potilasta vain seurataan. Mitään toimenpiteitä, jotka voivat saada sydämen sykkimään ei tehdä. Omais-  
set saavat koskea potilaaseen. No-touch-aika on viisi (5) minuuttia.

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

**Pulssipaine:** Systolisen verenpaineen ja diastolisen verenpaineen erotus

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

## KAAVIO DCDD-ELINLUOVUTUSPROSESSISTA



## 2 Kuka on DCDD-luovuttaja

Mahdolliset DCDD-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.

DCDD-elinluovuttaja voi olla myös kudoslouvuttaja.

**Elinluovutus ei saa haitata kuolemansyyn selvittämistä.** Hoitava lääkäri on tarvittaessa yhteydessä viranomaisiin oikeuslääketieteellisen kuolemansyyn selvittämisen tarpeellisuudesta.

## 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 tunteita 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 vältytään.

## 6 Arvio soveltuvuudesta DCDD-luovuttajaksi

*Aktiivihoidosta luopumisen päätös ja päätös etenemistä DCDD-elinluovutukseen ovat erillisiä päätöksiä.*

Mahdollisesta DCDD-luovuttajasta tarvitaan samat tiedot ja laboratoriokokeet 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 DCDD-elinluovuttajaksi. Mikäli elinsiirtokirurgi toteaa potilaan soveltuvan elinluovuttajaksi, hoitava lääkäri aloittaa läheiskeskustelut ja pyytää allokaation vaatimat kudossoveltuvuustutkimukset.

Vasta aiheet DCDD-elinluovutukselle ovat ikää lukuun ottamatta samat kuin aivokuolleilla elinluovuttajilla. DCDD munuaisluovuttajien tulee olla  $\leq 70$ -vuotiaita. Myös lapset soveltuvat DCDD-elinluovuttajiksi.

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

Verenkierron pysähtymisen arviointi DCDD-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 Kudossoveltuvuustutkimukset

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

## 8 Keskustelu läheisten kanssa elin- ja kudosuovutuksen 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 kudosuovutukseen. Mikäli potilaan ei tiedetä vastustaneen luovutusta, voidaan edetä DCDD-luovutuksen valmisteluissa. Läheisille annetaan riittävästi aikaa arvioida tilannetta ja keskustelut toistetaan tarvittaessa.

Joskus potilaan tehohoitoudikaatio on ”Potentiaalinen 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 ”potentiaalisen 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 DCDD-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 DCDD-prosessi.

Keskustelun yhteydessä läheisille myös kerrotaan, että aina verenkierto ei pysähdy vaaditun aikarajan puitteissa eikä elinluovutukseen päästä etenemään.

## 9 Läheisten informointi DCDD-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 kunnan 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 DCDD-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 DCDD-toiminnalle.*

## 10 Elimiä ylläpitävä hoito eli mahdollisen elinluovuttajan hoito hoidosta luopumispäätöksen jälkeen

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

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

## ELIMIÄ YLLÄPITÄVÄN HOIDON AIKAISET TAVOITTEET

Monitorointi ja kanyylit	Tavoite
EKG	Ei rytmihäiriöitä Pulssi 60–120/min
Arteriakanyyli	MAP > 60–65 mmHg RRsyst <160 ja pulssi <100 Normaalit elektrolyytit ja pH Hyvä happautuminen PaO <sub>2</sub> >13 kPa Normokapnia PaCO <sub>2</sub> 4.5-5.5 kPa Verensokeri 6–10 mmol/l Hb >80 g/l
Hengityskone	Pplateau < 25 cmH <sub>2</sub> O/ Ppeak <35 cmH <sub>2</sub> O PEEP 8 - 10 cmH <sub>2</sub> O Kertahengitystilavuus 6 (-8) ml/kg
CV-katetri	CVP ≤ 10 mmHg
Saturaatiomittari (SpO <sub>2</sub> )	>95 %
Virtsakatetri	Diureesi 0.5–2,5 ml/kg/h
Nenämahaletku	Aspiraation esto

Elimiä 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 **tromboosiprofylaksi**, jos sitä ei ole jo aiemmin aloitettu (kaikille annetaan korkean tromboosiriskin potilaiden annos, normaalin tehohoitokäytännön mukaisesti) tai jo aloitettua hoitoa jatketaan.

Elimiä ylläpitävää hoitoa jatketaan siihen asti, kunnes hoidosta luovutaan.

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

Potilasta ei elvytetä eikä DCDD-luovutukseen 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 DCDD-toiminta tapahtuu päiväsaikaan, jolloin hoidosta luopumisen ajankohta olisi aamupäivällä. Jos potilaan läheiset toivovat mahdollisimman pikaista hoidosta luopumista päätöksenteon jälkeen, heidän toivettaan kunnioitetaan mahdollisuuksien mukaan.

Hoidosta luopuminen tapahtuu teho-osastolla.

*Saattohoito tapahtuu normaalien tehohoitokäytäntöjen mukaan* (Ala-Kokko T. Tehohoidosta luopuminen ja palliatiivinen hoito, Tehohoito-opas, Duodecim).

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

Saattohoidossa huolehditaan potilaan hyvästä sedaatiosta ja kivunlievityksestä aina siihen asti, kunnes kuolema todetaan.

### **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 (sovitaan myös erillinen henkilö, joka raportoinnista vastaa). Vainajan siirrostä leikkaussaliin vastaa teho-osaston henkilökunta ja kuoleman todennut lääkäri.

Raportointi tehdään rauhallisessa paikassa, jossa on pääsy potilastietojärjestelmään (esitäytetty elinirrotuspöytäkirja otetaan mukaan yhteisraportille) ja tarkistetaan siitä potilaan tiedot. 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
- Munuaissiirteiden saajat tavoitettu ja ovat valmiina
- Elinirrotusryhmä leikkausosastolla valmiina
- Potilaalla ”leikkaussalivaatteet” paikallisen käytännön mukaisesti esim. pelkkä peitto
- Tunnisteranneke oikeassa kädessä
- Logistiikka suunniteltuna ja kaikkia elinluovutusprosessiin osallistuvia informoitu tarkasti potilaan sijoituksesta teholla ja mihin saliin vainaja viedään elinten irrotusta varten. Varmistettava, että kaikki tarpeellinen on valmiina nopeaa siirtymistä varten teho-osastolta leikkaussaliin, esim. esteetön kulku leikkaussaliin, hissit valmiina tarvittaessa, sänky samalla korkeudella kuin leikkaustaso ja tippatelinet ja -letkut helposti irrotettavissa.

Elinirrotukseen ei voida ryhtyä, ellei *elinirrotuspöytäkirjan* ”yläosa” ole täytetty. Ennen hoidosta luopumista täytetään kaikki muut kohdat paitsi kuolinaika ja allekirjoitus, jotka täydennetään kuoleman toteamisen jälkeen.



Elinirrotuspöytäkirja otetaan mukaan vainajan mukana saliin, muut dokumentit 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 huomioidaan seuraavat asiat

- Potilas ekstuboidaan/ poistetaan trakeostomiakanyyli (potilaan asento siten, että hengitystiet ovat mahdollisimman vapaat)
- Tahdistin deaktivoidaan
- Tarkistetaan, että iv-nesteenantolinjat ja arteriakanyyli toimivat
- Monitoroidaan ainoastaan pulssioksimetria ja valtimopainekäyrää.
- EKG-monitorointi lopetetaan
- Hengitystä seurataan inspektoiden
- Saattohoidossa käytettäviä lääkkeitä, palliatiivinen sedaatio ja kipulääkitys, käytetään myös DCDD-luovuttajaa hoidettaessa.

Metyyliprednisolonia ei anneta, koska kyseessä ei ole aivokuolema, eikä sen aiheuttamaa sytokiinimyrskyä ei tarvitse hoitaa. Antibioottia (meropeneemi) ei myöskään käytetä DCDD-elinluovutuksen yhteydessä hoidosta luopumisen jälkeen.

Potilaan läheiset saavat olla läsnä koko hoidosta luopumisen ajan. Mikäli he haluavat olla yksin läheisensä kanssa, sen tulee olla mahdollista. Potilasmonitori asetetaan tuolloin siten, että hoitohenkilökunta voi seurata sitä tarkasti. Yhteydenpidossa leikkaussalin ja tehon välillä on noudatettava tahdikkuutta (puhelinliikenne hoidattava siten, että läheiset eivät sitä kuule). Läheisille on myös tarjottava tukea ja he voivat saada mukaansa halutessaan oman tukihenkilön tai sairaalasielunhoitajan. Kuoleman jälkeen läheiset saavat tuen sairaalan normaalin käytännön mukaan.

DCDD-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 elintenirrotusta ajatellen, vainaja voi toimia kudoslouvuttajana.

## **13 Saattohoito**

Saattohoitoajaksi (agonaal aika) kutsutaan aikaa hoidosta luopumisesta verenkierron pysähtymiseen ja hengityksen loppumiseen. Onnistuneen DCDD-luovutuksen yksi edellytys on, etteivät elimet altistu liian pitkälle *funktionaalille (toiminnalliselle) lämmiskemialle*, jonka aikana elimet kärsivät perfuusiovajeesta ja huonosta happeutumuksesta.

Toiminnallinen lämmiskemia-aika ennen verenkierron pysähtymistä alkaa, kun

- systolinen verenpaine on alle 50 mmHg
- tai**
- perifeerisen veren happisaturaatio on alle 70 %.

Huono happeutuminen ( $SpO_2 < 70\%$ ) tai matala verenpaine eivät estä etenemistä elinluovutukseen, mutta irrotusryhmän on oltava siitä tietoinen. Irrotusryhmää informoidaan siinä vaiheessa, kun verenpaine laskee  $< 50$  mmHg tai perifeerisen veren happisaturaatio laskee  $< 70\%$  ja pysyy näissä lukemissa vähintään 2 min ajan. Verenkierron tulee pysähtyä ja hengityksen loppua kolmessa tunnissa (180 minuutissa).

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, saturatio- 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 verenkierron loppumisesta.

Verenkierto todetaan pysähtyneeksi, kun

- *ei pulsaatiota valtimopainekäyrässä (pulssipaine  $<5\text{mmHg}$  ( $A_{\text{sys}}-A_{\text{diast}}$ ))*
- *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-aikana varmistetaan, että verenkierto ja hengitys eivät palaudu spontaanisti (autoresuskitaatio). Jos No touch -aikana havaitaan perfusioivaa verenkiertoa (pulssiaaltoja valtimopainekäyrässä, pulssipaine  $>5\text{ mmHg}$ ) tai omia hengityksiä, No touch -aika alkaa alusta.

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 perfusioivaa verenkiertoa tai omaa hengitystä ei havaita.

Kuoleman toteamisen kriteerit ovat toiminnalliset:

- *Ei perfusioivaa 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. Hoitava lääkäri on ollut aikaisemmin yhteydessä viranomaisiin oikeuslääketieteellisen ruumiinavauksen tarpeesta ja kirjoittaa tarvittaessa lähetteen.

## 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 DCDD-munuaisirrotukseen tarvitaan sama henkilökunta elinluovutus-sairaalaan 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

Elinluovutussairaalaan aloitetaan leikkaussalin valmistelu hyvissä ajoin ennen elinirrotusryhmän saapumista.

Elinirrotuksen aikataulu on tehty jo edellisenä päivänä valmiiksi.

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

Elinluovutussairaalaan valmistaudutaan DCDD-munuaisirrotukseen samoin tarvikkein (instrumentit, pöydät, jäähyhmä, jne.) kuin aivokuolleen vainajan munuaisten irrotukseen.

**Valmistelut juuri ennen hoidosta luopumista:**

1. Leikkausryhmä steriiliksi pukeutuneena
2. Instrumenttipöydät katetaan valmiiksi
3. Tarkistetaan, että on tarpeeksi henkilöstöä saatavilla ja että vainaja saadaan nopeasti siirrettyä leikkauspöydälle
4. Munuaisten kylmähuhteluun 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. Nopea pesu Chloraprepillä ja peittely Thoracic-setin leikkausliinalla leuasta reisien yläosaan

**Munuaisten irrotus:**

1. Laparotomiaviilto proc. xiphoideukselta 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 aukaistaan 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 laiteetaan 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.

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

## 22 Raportointi

Elinsiirtokoordinaattori ja tehohoitaja sopivat yhdessä yhteisraportilla potilaan ja elinluovutustapahtuman tietojen kirjaamisesta. Jokaisesta DCDD-luovuttajasta täytetään tiedot HUS elinsiirtorekisteriin elinsiirtokoordinaattorin toimesta.