

Gäller för: Verksamhet AnOplva neonatal barn  
Innehållsansvar: Einar Björnsson, (einbj1), Överläkare  
Godkänd av: Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

Giltig från: 2024-06-04

Giltig till: 2026-06-04

# Hjärttransplantation barnanestesi

## Förändringar sedan föregående version

Ändringar på Utrustning och Läkemedel.

## Sammanfattning

Enklare rutin för handläggning av hjärttransplantation på operation.

## Bakgrund och syfte

Säkerställa peroperativ handläggning av patienter som hjärttransplanteras.

## Utförande

### Förberedelser före ankomst till operation

Tidpunkten bestäms i samråd med operatör/anestesiolog och transplantationskoordinator. Ansvarig anestesiolog/bakjour bedömer recipienten preoperativt. Värdera pågående farmakologisk behandling och behov av ytterligare stöd i anslutning till anestesin. Typ av underliggande hjärtfel och tidigare komplex kirurgi kan motivera extra mycket preparationstid för såväl anestesiolog som kirurg. Barnhjärtcentrum beställer blod och ev. andra blodprodukter.

I samband med preoperativ provtagning sätts PVK. Premedicinering kan vara lämpligt i utvalda fall.

Anestesi- och operationssidans förberedelser tar 1-1,5 timmar i okomplikerade fall (inte tidigare opererad, t.ex. dilaterad cardiomyopati). Hjärtopererade barn kan behöva avsevärt längre operationstid för uttagandet av det sjuka hjärtat, särskilt Glenn- eller TCPC-opererade.

Underskatta inte tidsåtgången för förberedelser och kirurgisk preparation.

## **Immunosuppression**

Skall ordineras av kardiolog.

Behandlingen startas redan före operationen.

Kontrollera att mykofenolsyra (CellCept<sup>®</sup>) 600 mg/m<sup>2</sup> eller azatioprin (Azathioprin<sup>®</sup>) 2 mg/kg per os är givet på Barnhjärtcentrum.

Basiliximab (Simulect<sup>®</sup>) kontrolleras att det finns tillgängligt. Dos 1 (dag 0) ges till patienten 2 timmar före insättandet av organ, se dosering under rubrik: ”Immunosuppression” sid. 4.

## **Förberedelser och genomförande av transplantationen på operation**

Följer i princip den vanliga mallen för operation i hjärt-lungmaskin, se PM ”Hjärtanestesi för barn och ungdomar”.

Perfusionisten skall vara på plats och hjärtlungmaskinen klar när patienten sövs.

## **Utrustning**

- Koppla slangset för NO-administration i narkosapparaten.
- Pulmonell hypertension är ofta ett problem postoperativt. Meddela BIVA i god tid så att de kan förbereda NO-apparaten.
- 3 st temper – rektal, nasofarynx, hud.
- Reop-plattor till defibrillatorn om patienten tidigare hjärtopererats.
- Blodvärmare och Warm Touch till alla oavsett vikt.
- Infusionspumpar, minst 3.
- Planera för 2 PVK.
- 3-lumen CVK i lämplig storlek, ev. ytterligare central infart om det är svårt med perifera venvägar.
- Om patienten tidigare är Glenn- eller TCPC-opererad kan höger v. jugularis interna eller subclavia vara mindre lämpliga kärl med tanke på systemvensrekonstruktionen. Diskutera vb kärlval med operatören. Även v. femoralis kan behöva användas. Trombotiserade centrala kärl är vanligt förekommande hos tidigare multipelt opererade patienter.
- Artärkateter, 3 alt. 4-tryckreceptorer, heparinfritt NaCl-spol.
- INVOS plattor
- TEE-probe sätts ner.

## Läkemedel

Anestesiinduktion med lämplig kombination av fentanyl, midazolam, ketamin/esketamin (Ketanest<sup>®</sup>) eller propofol.

Atracurium som muskelrelaxantia.

Anestesiunderhåll med fentanyl och sevoflurane eller propofol.

Milrinon, adrenalin/noradrenalin och isoprenalin som infusion är vanligt förekommande farmakologiskt stöd i olika kombinationer.

Levosimendan (Simdax<sup>®</sup>) kan också vara aktuellt.

Fenylefrin (100 µg/ml) och adrenalin (10 µ/ml) uppdraget i sprutor.

Volymexpander: 5 % albumin till barn <10 kg, Ringer-Acetat till övriga som rutin. Albumin/blod/plasma ges efter behov under den kirurgiska preparationsfasen.

## Synpunkter på hemodynamik.

Tänk på att den hjärtsviktande patienten har dålig ejektionsfraktion, låg hjärtminutvolym och längre cirkulationstid för givna farmaka. Betydande risk för överdosering och negativa effekter av givna läkemedel.

Hjärtfrekvens och fyllnadsgrad måste bibehållas så långt det är möjligt. Adekvat systemblodtryck måste uppehållas! Beakta också risken för pulmonell hypertension. Justera vid behov farmakologiskt stöd insatt preoperativt. Monitorera blodtryck med NIBP tills artärkatetern är på plats.

## Blodprodukter och koagulation

- Blodprodukter beställs som leukocytreducerade för att skydda patienten mot CMV-infektion och HLA-immunisering. Erytrocytkoncentrat som bereds på SU's blodcentral skall normalt vara leukocytreducerat men erytrocytkoncentrat från andra sjukhus kan förekomma i lagret.
- Plasma förvaras i -25°C och innehåller inte levande CMV-virus.
- Trombocytkoncentrat är leukocytreducerat och bestrålat.
- Tranexamsyra (Cyklokapron<sup>®</sup>) 30 mg/kg (maxdos 2 g) ges efter induktion till alla och upprepas (30 mg/kg) efter avveckling av den extracorporeala cirkulationen (ECC).

Om patienten är antikoagulerad med warfarin (Waran<sup>®</sup>) kan plasma eller mer specifika koagulationsfaktorer behöva ges redan preoperativt.

Efter maskinavveckling och efterföljande blodstillning kan betydande mängder blod och blodprodukter behöva ges inkluderande trombocyter,

fibrinogen och andra faktorkoncentrat. Beställ produkter i tid före avveckling av ECC med ledning av Tromboelastometri (TEM =TEG).

### **Antibiotikaprofylax**

Cefuroxim (Zinacef®) 50 mg/kg (maxdos 1,5 g) x 3, i.v. Påfyllnadsdos enligt rutin "Antibiotikaprofylax vid thoraxkirurgi."

Vid PC-allergi ges i första hand clindamycin (Dalacin®) 10 mg/kg (maxdos 600 mg) x 3 som infusion.

### **Immunosuppression**

Mykofenolsyra (CellCept®) eller Azathioprin (Azathioprin®) ska vara givet på Barnhjärtcentrum.

Metylprednisolon (Solu-Medrol®) 10 mg/kg (maxdos 500 mg) iv vid anesthesiinduktion. Samma dos upprepas vid ECC-avveckling.

Basiliximab (Simulect®) Dos 1 (dag O) ges till patienten 2 timmar före insättandet av organ. Ges som långsam i.v. injektion under ca 5 min.

Dosering: 10 mg i.v. under 35 kg och 20 mg i.v. över 35 kg.

Schema för initial immunosuppression med doser finns för varje patient i kardex, på Hjärtmottagningen samt utdelat till BIVA och operation i samband med att patienten listats.

### **Avveckling av extracorporeal cirkulation (ECC)**

Rensugning och lungrekrytering när patienten åter skall börja ventileras.

Använd PEEP  $\geq$  5cm H<sub>2</sub>O. Justera ventilationen till lätt hyperventilering med tanke på risken för pulmonell hypertension och högerkammarsvikt. Generöst med O<sub>2</sub>.

Operatören lägger in PA-kateter, alternativt LA-kateter för ytterligare hämodynamisk monitorering vb. Avveckling av ECC sker efter reperfusion av det nya hjärtat och uppvärmning till normotermi.

TEE ger ytterligare information om LV/RV-funktion, ev. klaffinsufficienser och fyllnad. Val av inotropa infusioner styrs av denna samlade information.

Starta NO på alla patienter för PVR-reduktion.

Åldersadekvat MAP och CVP < 15 mm Hg eftersträvas.

Koppla gärna inotropa infusioner före maskinavveckling så de snabbt kan tas i bruk. Den hemodynamiska utvärderingen avgör drogval.

Pacemaker kopplas alltid. Ofta behöver hjärtat paceas till frekvens 110-120 eller högre. Det nya hjärtat är denerverat och har oftast för långsam egen sinusutlöst frekvens. Testa AAI först. Tillägg av isoprenalin kan övervägas.

Efter att ECC stoppats ultrafiltreras (MUF) patienten. Under MUF-fasen styr perfusionisten fyllnadsgraden. Justera ev. inotropi och fyllnad i samråd med operatören. Häng upp ev. blodprodukter som startas först efter avslut av MUF och protaminisering.

Efter dekanylering reverseras heparineringen med protamin när operatören så önskar.

Ge metylprednisolon (Solu-Medrol<sup>®</sup>) 10 mg/kg och tranexamsyra (Cyklokapron<sup>®</sup>) 30 mg/kg.

Blodgas (artär och centralvenös) och ACT-kontroll. Sätt ev. ny TEM (TEG).

Heparin tillsätts i artärspolet på BIVA.

### **Transport till BIVA**

När operationen avslutats flyttas patienten till BIVA, patienten bör vårdas på enkelrum.

Ordinationer, enligt Rutin: Hjärttransplantation – vård på BIVA.

Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i Melior om rutinen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från rutinen rapporteras i MedControl PRO.

## **Granskare/arbetsgrupp**

Ola Ingemansson Överläkare BIVA

Arvid Otterlind Överläkare An/Op/Iva barn

Håkan Wåhlander Sektionschef Barnhjärtcentrum

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** Verksamhet AnOpIva neonatal barn

**Innehållsansvar:** Einar Björnsson, (einbj1), Överläkare

**Godkänd av:** Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SU9805-1593997-35

**Version:** 10.0

**Giltig från:** 2024-06-04

**Giltig till:** 2026-06-04