

Gäller för: Verksamhet AnOplva neonatal barn

Giltig från: 2026-06-12

Innehållsansvar: Einar Björnsson, (einbj1), Överläkare

Giltig till: 2028-06-12

Granskad av: Johan Holmén, (johho3), Sektionschef

Godkänd av: Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

Levertransplantation Anestesi - Operation.

Förändringar sedan föregående version

Denna rutin ersätter tidigare PM av annan författare. Omarbetning har skett i detta PM vad gäller bakgrund, hemodynamik, blodrekvisitioner, långtids CVK och optimering av blodflöde för att minska risken för trombos.

Bakgrund och syfte

Att fungera som en checklista för förberedelser och anestesi vid levertransplantation.

Utförande

Bakgrund

Patienter som ska levertransplanteras är genomgångna på transplantationsboard. Då det gäller svårt sjuka patienter, och ibland patienter som ska retransplanteras, bör narkosläkare medverka vid transplantationsboarden. Härvid kan speciella behov avseende utrustning, anestesi-relaterade problem och infartsfrågor samt på vilken operationsenhet transplantationen ska ske diskuteras. Narkosläkare dokumenterar i Melior. Då detta är klart får operationsavdelningen/BIVA information per brev. Brevet sätts i pärm, som finns hos koordinatören på operationsavdelningen och på BIVA, Transplantationspärm.

Ingreppet vid levertransplantation delas i 3 faser:

I. Preanhepatisk fas

II. Anhepatisk fas

III. Neohepatisk fas

Signifikant blödning kan förekomma under fas I av operation, särskilt hos barn som tidigare bukopererats (t.ex Kasai) eller som har portalhypertension.

Fas II kan genomföras med olika tekniker. Med kirurgisk piggy-back teknik, som har blivit en standardteknik, bevaras till stor del cirkulationen genom vena cava, vilket avsevärt minskar cirkulationspåverkan. I vissa fall är total avstängning av vena cava inferior nödvändig, vilket påverkar venöst återflöde och minskar hjärtminutvolymen påtagligt. Det kan leda dels till hjärtsvikt med blodtrycksfall, dels till stas i nedre kroppshalvan med njursvikt och ökad blödning.

Fas II avslutas med att blodflöde släpps på till den nya levern, vilket är den **mest kritiska tidpunkten under operationen**. Det så kallade **postreperfusions-syndromet** definieras som minst 30% sänkning av medelartärtrycket som varar längre än 1 minut och uppkommer under de första 5 minuterna efter påsläpp. Bland orsakerna nämns frisättning från levergraftet av olika ämnen, såsom cytokiner, kalla och acidotiska produkter, vasoaktiva och kardiodepressiva substanser.

Profylax och behandling av postreperfusions-syndromet består av vasopressorer, korrigerigering av acidosis, högt kalium och lågt kalcium, samt volymsubstitution vid behov. Olika typer av scavengers (tex mannitol) används vid vissa centra, men evidensen är svag. Det är viktigt att skilja på blodtrycksfall orsakat av hjärtsvikt och minskad systemvaskulär resistens och blodtrycksfall orsakat av blödning från de stora kärlanastomoserna, som kräver kirurgisk åtgärd/kontroll.

Hyperfibrinolys kan förekomma, oftast innan eller strax efter påsläpp. En viss grad av hyperfibrinolys är nyttig för att lysa koagler som bildas i den transplanterade levern. Den kräver sällan behandling, men vid kraftigare blödning pga. hyperfibrinolys, som är TEG®/ROTEM® diagnosticerad, ges tranexamsyra. Hyperfibrinolys är ofta associerad med hypofibrinogenemi, som alltid skall korrigeras.

Under fas III sys anastomoser till a.hepatica och koledokus. På mindre barn som tidigare Kasai opererats görs ofta Roux-en-Y slynga.

Planering

Tidpunkten för anestesistart beslutas i samråd med operatören och transplantationskoordinatören. Tiden ska planeras utifrån såväl anestesiförberedelser, som ev. tid för uttag och med ev. tillägg för transporttid för organet/organen.

Underskatta inte tidsåtgången för förberedelser, vanligen minst 2 tim för att plocka fram till operation och anestesi, 1,5-2 tim för anestesi/steriltvätt och klädning och därutöver kirurgisk preparation innan det är dags att sy in organet/organen.

Operationen görs helst på största tillgängliga sal. Behov av personalförstärkning, se Rutin Bemanning Op 1 barn – tillfällen med krav på extra personal, diskuteras med bakjour som har att besluta om inkallning utifrån övrig belastning och kompetens. Jourtid ska man alltid ta in ett extralag redan för förberedelserna, så att övriga patienter som ska opereras kan tas om hand. Vid förväntad mycket komplicerad operation, t.ex. retransplantation, kan det vara nödvändigt att planera för extralag under mer än ett arbetspass.

Ansvarig anestesilog/bakjour preop-bedömer recipienten och kompletterar Orbit-bedömningen. Värdera aktuell organfunktion inkl. respiration och cirkulation, samt ev. koagulationsrubbning, trombocytfunktion och behov av pre- eller peroperativ behandling för detta. Värdera också särskilt kärlaccess-alternativen och beakta tidsåtgång om detta kan antas vara komplicerat. Premedicinering kan vara aktuellt. I samband med preoperativ provtagning sätts PVK.

Blodrekvisition

- Kontrollera att blod och andra blodprodukter är beställda. Normalt beställs SAGM blod 4 vuxenenheter, plasma 3 vuxenenheter, trombocyter endast på indikation.
- Vid ABO-inkompatibel levertransplantation är det viktigt att plasma är av samma blodgrupp som donatorns blodgrupp! OBS! Viktigt med kommunikation med Transfusionsmedicin.
- Produkterna ska vara leukocytreducerade men behöver inte vara bestrålade.

Utrustning

Artärkateter i övre kroppshalvan eftersom avstängning av aorta kan bli aktuellt vid svår blödning (övertväg två artärtryck om svårt sjuk patient eller väldigt litet barn), med möjlighet till fyra tryckmätningar.

KAD, timdiures

Saturationsmätning (POX)

INVOS

Stick-CVK 3-lumen i övre kroppshalva + 2 grova PVKer i övre kroppshalva eftersom v.cava inferior komprimeras ibland.

Överväg en sheath introducer 4 Fr 7 cm för små/7 Fr 11 cm för större barn alt inläggningsinstrument för PA-kateter för stora barn ("vuxna").
CDK kan vara ett alternativ i alla åldrar.

OBS! ej långtids-CVK som rutin

Cell Saver om inga kontraindikationer föreligger (HCC, hepatit/HIV, sepsis) rådgör med operatör, perfusionisterna hjälper med skötsel.

Blodvärmare

Ventrikelsond

Värmetäcke

Defibrillator med externa plattor

Akutlåda/levertransplantationslåda med farmaka

Läkemedel

Adrenalin

Albumin 20% och 5%

Antitrombin ev.

Calciumglukonat

Dopamin ev

Fibrinogen (Riastap)

Furosemid

Mannitol

Noradrenalin

Ringeracetat

Tribonat/NaBik

Tranexamsyra (Statraxen)

Antibiotika och Immunosuppression

Rutin är Pip/taz , alternativt Meropenem om barn < 2 år.

Amfotericin B (Ambisome®) som svampbehandling, ordineras av kirurg.

Infektionskonsult finns för immunosupprimerade barn, kan finnas special fall.

OBS Ska finnas skriftligt i Meliors läkemedelsmodul, kontakta **alltid** ansvarig medicinsläkare för att bekräfta och kontrollera antibiotika och immunosuppression.

Kontrollera att de läkemedel som ska ges preop på avdelningen är givna.

Trombosprofilax

Transplantationskirurg bestämmer om och när heparininfusion skall startas, samt målvärdet för APTT. Vanligast är "ökad blödningsrisk" (kolumn 2, APTT-mål 50-70), utan bolus.

[Heparinschema - rutiner på BIVA](#)

Uppläggning

Ryggläge, kontrollera ev utrustning med operatör

Prover

- ROTEM EXTEM, INTEM, HEPTEM, FIBTEM så fort patienten har fått artärnål. Ny kontroll efter påsläpp samt vid behov.
- A-blodgas varje timma eller oftare vb. Under anhepatisk fas varje halvtimme eller oftare vb.
- Behandla hyperkalemi och hypocalcemi aggressivt
- SvO₂ utgångsvärde samt vid behov (cirkulatorisk svikt)
- Överväg att ta PK, APTT, TPK, fibrinogen efter påsläpp och samtidigt blödningsproblem, be om snabbt svar
- **VIKTIGT** Hb gräns **80 – 90**, för att optimera blodflöde och minska risk för trombos

Anestesi och operation

Generell anestesi, induktion med propofol alt ketamin, fentanyl, atracurium/rocuronium, intubation. Underhåll med sevofluran, fentanyl
Kontrollera om ytterligare immunosuppression ska ges efter sövning - Simulect® (basiliximab) ges vanligt vis efter op start ordinerat av kirurg. Sikta på normovolemi med CVP >5. Värdera hemodynamik, vid lågt tryck och normovolemi (CVP >5) startas noradrenalin i första hand med tillägg av adrenalin eller dopamin vb (större risk för dåligt CO på mindre barn).

Sträva efter god diures från operationsart, furosemid vb.

Innan anhepatisk fas eftersträva ett $K < 4\text{mmol/L}$. Glucos/insulin-infusion, buffring alt terbutalin/salbutamol vb

Påsläpp:

- **Ge Mannitol strax före påsläpp av blodflödet till levern, 2- 3 ml/kg**
- **Kontrollera ytterligare läkemedel vid påsläpp ex Solumedrol® (metylprednisolon) 10mg/kg**
- **De klampade kärlen släpps ett efter ett: v porta, v cava och a hepatica. OBS! Var beredd med infusion/transfusion och eventuellt behov av inotrop stöd, täta kontroller med blodgas, SvO2, ROTEM**
- **Minska effekten av hyperkalemi med calcium, natriumbikarbonat samt öka ventilationen.**

Top tip

Undvik acidosis, hyperkalemi, hypocalcemi, hypotermi och

hypo/hyperglykemi (sträva mot b-glucos 8-12 mmol/l)

Tänk på att massiv transfusion kan ge högt citrat med efterföljande hypomagnesemi.

Blödning/Koagulation

Blödning kan förekomma under alla faser av transplantationen.

Kontrollera noga utgångsvärden på koagulation med ROTEM, TPK och övriga preoperativa prover. Hos patienter med grav leverpåverkan kan det också vara av värde att titta på trombocytfunktionen med Multiplate. TRAP-värdet är signifikant för dålig trombocytfunktion.

Glöm inte basics för att optimera koagulation ($\text{pH} > 7,3$, temp, Ca^{++}) och kontrollera blodgaser ofta vid blödning.

Planera ev transfusioner utefter provsvar och samråd med operatör

OBS! Viktigt att bibehålla Hb gräns 80-90.

OBS Glöm ej risken för trombosor vid användning av PCC (protrombinkomplexkoncentrat), används endast på strikt indikation.

Tillägg av koagulationsfaktorer sker mycket restriktivt, baserat på klinisk bild och koagulationsmonitorering med ROTEM och i samråd med kirurg:

Dosering:

1. Fibrinogen 25-50 mg/kg
2. Tranexamsyra 30 mg/kg
3. PCC (FII,IX,X,Protein C, Protein S) 15-30 IE/kg
4. Haemate® (FVIII, VWF) 20-40 IE/kg
5. Antitrombin III 20-50 IE/kg

Antitrombinvärdet måste vara kontrollerat.

Internationella guidelines rekommenderar plasma som förstahandsval vid blödning hos leversjuka patienter.

Vid okontrollerad blödning samarbeta med koagulationslab och operatör, ring in extraresurser.

Efter operation

Ultraljud av leverkärlen görs av radiolog innan buken stängs. Informera jourhavande läkare i god tid ffa under jourtid. Lilla kärlproben på Vivid/7 kan användas vid behov (Sal 16)

Läkemedelsmodulens ordinationer överförs till BIVAs läkemedelslistor.

OBS! Detta görs av ansvarig narkosläkare

Patienten skrivs in på BIVA, alla läkemedelshandlingar signeras och dokumenteras enligt rutin.

Ansvarig narkosläkare på BIVA som ska ta hand om patienten får rapport inne på operationssalen enligt checklista, operatör och ansvarig narkosläkare på operation rapporterar tillsammans. Transplantationsjour närvarar också.

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

Arbetsgrupp

Einar Björnsson, Narkosläkare Op 1 barn

Helga Mogensen Narkosläkare Op 1 barn

Johan Holmén SC Op 1 barn

Helena Winberg SC BIVA

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet AnOpIva neonatal barn

Innehållsansvar: Einar Björnsson, (einbj1), Överläkare

Granskad av: Johan Holmén, (johho3), Sektionschef

Godkänd av: Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-49

Version: 10.0

Giltig från: 2026-06-12

Giltig till: 2028-06-12