

Gäller för: Anestesi 1 och 2 Sahlgrenska, Operation 1 och 8 Sahlgrenska,
Verksamhet Anestesi-Operation-Intensivvård Sahlgrenska
Innehållsansvar: Peter Larsson, (petla35), Överläkare
Granskad av: Peter Larsson, (petla35), Överläkare
Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-07-09

Giltig till: 2027-07-09

Leverperfusion-anestesirutin

Revideringar i denna version

250628 – Nytt utseende

Innehåll

Revideringar i denna version.....	1
Arbetsbeskrivning	2
Anestesi	2
Induktion och underhåll	2
Speciella läkemedel	2
Premedicinering	2
Infarter/utfarter	2
Monitorering	2
Extra utrustning	2
Blodrekvisering	3
Underhållsvätska.....	3
Vätskebolus	3
Positionering	3
Värmemetod	3
Trombosprofylax	3
Antibiotikaprofylax	3
PONV profylax.....	3
Smärta	3
Röntgenkontroll	3
Vätskebalans.....	3
Bakgrund.....	4
Anestesiologiska beaktanden.....	4

Kunskapsöversikt.....	5
Arbetsgrupp	6

Arbetsbeskrivning

Anestesi

Generell anestesi. Intubation.

Induktion och underhåll

Propofol, fentanyl, rocuronium.

Sevoflurand, fentanyl

Speciella läkemedel

- Noradrenalin 0,04 mg/ml om infusion i PVK. Om CVK kan man sätta Noradrenalin 0.1mg/ml om högre doser krävs.
- Heparin enligt ordination från perfusionist

Premedicinering

Ingen

Infarter/utfarter

- PVK 2 st (min. 1,5) En perifier infart med kristalloid vätska behövs separat för att perfusionist ska kunna ge radioaktiv markör
- Artärnål
- CVK 3-lumen
- Urinkateter
- Ventrikelsond

Monitorering

- EKG
- ABT/MAP
- CVP
- Timdiures
- NMT

Extra utrustning

Veno-venös bypass. Kräver kanylering av höger v. femoralis och höger v. jugularis interna med grova katetrar (17Fr resp. 15Fr). Dessa läggs in efter sterildrapering med assistans av operationssjuksköterska.

Kateterläge verifieras via genomlysning med hjälp av röntgenpersonal, remiss skickas preoperativt av ansvarig anestesilog.

Veno-venös bypass

Blodrekvisering

Blodgruppering/Bastest. Blodrekvisition (minimum två enheter)

Underhållsvätska

Plasmolyte 2,0 ml/kg/h under dissektionsfasen, sedan 3 ml/kg/h.

Vätskebolus

Ofta behövs en vätskebolus inför det att den veno-venösa shunten startas.

Upprepade vätskebolus kan behövas. KOMMUNICERA MED PERFUSIONIST!

Positionering

Ryggläge [länk](#)

Tryck- nervskada, peroperativ omvårdnad [länk](#)

Värmemetod

Värmemadrass WarmCloud

Trombosprofylax

Fråga ansvarig operatör

Antibiotikaprofylax

Fråga ansvarig operatör

PONV profylax

Betametason 4 mg iv ges i början av operationen. Ondansetron 4 mg iv ges mot slutet av operationen.

Smärta

Thorakal EDA. Aktiveras tidigt under operationen. Peroperativ infusion ges via sprutpump med följande blandning:

Röntgenkontroll

Ring och skriv remiss till röntgen i god tid innan katetrarna för veno-venös bypass ska läggas.

Ta på röntgenförkläde innan du klär dig för kateterläggning för att kunna spruta kontrast sterilt och kontrollera kateterläge med genomlysning.

Vätskebalans

Speciell hänsyn – Shunten primas med 500 ml Ringeracetat vilket räknas som plusvolym när den avvecklas. Perfusionisten kommer rapportera

eventuellt läckage från systemkretsloppet in i leverkretsen som blodförlust (waste) som ska räknas in i vätskebalansen.

Bakgrund

Leverperfusion innebär att man isolerar cirkulationen till och från levern, och ansluter denna till ett perfusionssystem (ECC/hjärtlungmaskin) för att sedan kunna perfundera levern med höga doser av cellgiftet Alkeran (Melphalan) under 60 minuter. Med metoden uppnår man en mycket hög koncentration av cellgift i levern utan systemiska biverkningar.

Indikationen är oftast behandling av levermetastaser, ibland primära levertumörer. För att kunna genomföra detta krävs kanylering för veno-venös bypass, då v. cava kommer att stängas av. Blod från nedre kroppshalvan kommer således att shuntas från v. femoralis till v. jugularis interna via ytterligare en cirkel.

Anestesiologiska beaktanden

Efter EDA-läggning och induktion så läggs CVK i v. jug sin eller v. subclavia sin.

Operationssköterska tvättar och klär sterilt, både för inläggning av katetrar för veno-venös bypass (oftast höger sida) och för själva operationen. Inläggning av katetrar sker av van anestesiolog och ska kontrolleras av röntgens dagjour (ring och skriv remiss i god tid så de hinner förbereda sig).

Perfusionist är ansvarig för de båda extrakorporeala cirkulärna. Den veno-venösa shunten från v. femoralis till v. jugularis interna sker med en centrifugalpump (Rotaflo) med ett flöde av ca 1,0 – 2,5 l/min. Perfusionisten strävar efter att upprätthålla samma CVP under shungång som före start av shunten för att få minimal påverkan på systemcirkulationen. Blodet värms via en värmare på slangen mellan centrifugalpumpen och v jug int.

Detta system primas med kristalloid. Patienten ska inte vara hypovolem när shunten ska startas, så ofta kan en vätskebolus vara fördelaktigt före start av shunten. Det är av största vikt att undvika hypovolemi när shunten går då man annars riskerar att få problem med flöden över shunten.

God kommunikation över specialiteterna är av stor vikt under behandlingen. Efter shuntens avslutning återfår patienten det blod som bypass systemet har inrymt (ca 500ml) via katetern i v jug int.

Levern perfunderas via en hjärtlungmaskin (rollerpump + oxygenator + reservoar). Denna primas med 700 ml bestående av Ringer-Acetat,

Tribonat, Albumin, Heparin samt en enhet blod för att undvika lokal hypoxi i levern då cirkeln startas. Blodet som passerar hjärtlungmaskinen kommer att syresättas och värmas till ca 42 gr C. Måltemperatur i levern är 40 C.

Vena porta kommer att klampas likväl som v. cava superior proximalt och distalt om levern för att isolera levern från resten av cirkulationen. Blodet cirkulerar från v. cava inferior till a. hepatica via kanyler som sätts av kirurg. Cytostatika tillsätts i cirkeln och levern perfunderas med hög dos cytotatika under 60 minuter.

Perfusatet värms till en högre temperatur vilket gynnar upptaget av cytotatika i tumören genom förändringar i blodflöde och cellpermeabilitet.

Efter behandlingen sköljs levern ren från cytotatika med kristalloid, därefter transfunderas en enhet blod till levern via perfusionskretsen och perfusionskretsen avvecklas. Perfusionist rapporterar blodförlust till anestesin efter behandlingens slut.

Systemiskt heparin ges efter dissektionsfasen i samband med kanylering av leverartär och v cava, ordination ges av kirurg och/eller perfusionist (100E/kg).

För att kontrollera att cytotatika inte läcker ut i systemkretsloppet används en radioaktiv markör. Denna sprutas av perfusionist i låg dos i en perifer infart med bärarvätska (ej i samma PVK som läkemedelsinfusioner) efter att shunten startats. Då fås en radioaktiv bakgrundsaktivitet som mäts över centrifugalpumpen (shunten). När v. cava stängts av och levern perfunderas via hjärtlungmaskinen, ges en högre dos av den radioaktiva markören i leverkretsen och den radioaktiva aktiviteten mäts över shunten för att upptäcka eventuellt läckage.

Under ingreppet används cytotatika och en radioaktiv markör. Operationspersonal behöver beakta risken för toxicitet, men för övrig personal på sal (inklusive gravida) bedöms ingen risk för exponering föreligga.

Kunskapsöversikt

1. Ben-Shabat I, Hansson C, Sternby Eilard M, Cahlin C, Rizell M, Lindnér P, Mattsson J, Olofsson Bagge R. Isolated hepatic perfusion as a treatment for liver metastases of uveal melanoma. *J Vis Exp*. 2015 Jan;(95):e52490.
2. Krige A, Kelliher LJS. Anaesthesia for Hepatic Resection Surgery. *Anesthesiol Clin*. 2022 Mar;40(1):91-105. Epub 2022 Feb 11.

3. Hartog A, Mills G. Anaesthesia for hepatic resection surgery, Contin Educ Anaesth Criti Care Pain. 2009 Feb;9(1):1-5.

Arbetsgrupp

Peter Larsson, VÖL, Operation 1 AnOpIVA

Roger Olofsson Bagge, Överläkare kirurgi, Sektionen för bröst- och melanomkirurg

Anna Corderfeldt Keiller, Perfusionist, Thoraxoperation

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Anestesi 1 och 2 Sahlgrenska, Operation 1 och 8
Sahlgrenska, Verksamhet Anestesi-Operation-Intensivvård
Sahlgrenska

Innehållsansvar: Peter Larsson, (petla35), Överläkare

Granskad av: Peter Larsson, (petla35), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-1219

Version: 15.0

Giltig från: 2025-07-09

Giltig till: 2027-07-09