

Gäller för: Anestesi 1 och 2 Sahlgrenska, Verksamhet

Giltig från: 2025-07-16

Anestesi-Operation-Intensivvård Sahlgrenska

Giltig till: 2027-07-16

Innehållsansvar: Alexandru Ilie, (aleil1), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Multiorgan donation MOD - anestesirutin

Revideringar i denna version

230602 Reviderad efter riktlinjer i nationella donationspärmen (se länk i kunskapsöversikt)

Arbetsbeskrivning

Anestesi

Intuberad eller tracheotomerad från IVA

Underhåll

Sevoflurane (+ev. Fentanyl) om höga blodtrycksvärden, rocuronium (pga spinala reflexer)

Läkemedel

- Mannitol 200 ml i.v.
(ordineras av operatör)
- Heparin 400ml /kg
(ordineras av operatör)
- Efedrin
- Fenylefrin
- Infusion noradrenalin
- Metoprolol (på sal)
- Adrenlin (på sal)

Mannitol binder bla fria syreradikaler i organen. Heparin ges innan katetrar för spolning av organ läggs in.

Monitorering

- 3 avl EKG
- ABT/MAP
- CVP
- Ev Picco/TEE vid hjärttransplantation
- Temperatur
- Timdiures

Värmemetod

Warmcloud – madrass. OBS! Sänk temperatur på madrassen till 20 grader en stund innan spolning av organen. Måltemperatur på donatorn är 35,5 till 38°C. vg läs nedan under Anestesiologiska beaktanden, rubrik Temperatur.

Infarter/utfarter

PVK 2st (>1.5) Förlängning på dessa om armarna bäddas in

Artärnål

KAD

CVK

Övrigt

- Blodvärmare på sal
- ID-band på fotled då samtliga team på salen ska kunna se det och identifiera patienten

Blodrekvisering

IVA beställer 2 enheter blod. Ombesörj så att de kommer till blodkyl på operationsavdelningen.

Antibiotikaprofylax

Se läkemedelsmodul i Melior alternativt NIVA-kurva.

Anestesiologiska beaktanden

Bakgrunden till att anestesiologisk intervention krävs är de bevarade spinalreflexerna och bevarad funktion i binjurar. Detta leder till att motoriska spinala reflexer kan förekomma, dvs rörelser i thorax/buk/extremiteter, samt att blodtryck och puls kan spinalt reagera på exempelvis kirurgiskt stimuli. Donatorer kan sålunda ha ett kraftigt pendlande blodtryck och kräver hög närvaro av anestesiläkare på sal innan cirkulationen är upphävd. Någon ”sövning” i vanlig mening sker inte då donatorn är avliden, men de läkemedel som används är i stort sett de samma och används för att reglera blocktryck/puls samt förebygga spinala reflexer.

Var vaksam på diabetes insipidus och överväg behandling med Minirin om det skulle tillstöta. Följ elektrolyter och b-glc noggrant.

Efter att spolning av organen startats kan respiratorn oftast stängas av men det sker i samråd med operatör. Om lungorna ska omhändertas kan respiratorn behöva vara på ett tag till. När respiratorn är avstängd

kan anestesipersonalen lämna salen (i samråd med operationspersonalen) och återkomma innan operationen avslutas.

Efter avslutad operation sutureras och läggs förband som vanligt. Patienten extuberas och V-sonden tas bort. Övriga kanyler och katetrar tas bort.

OBS! om rättsmedicinsk undersökning, följ polisen/rättsmedicins direktiv angående avlägsnande av katetrar. I de flesta fall kvarlämnas samtliga kanyler och katetrar.

Behandlingsmål respiration och ventilation

SaO ₂	PaO ₂	PaCo ₂	PEEP	Topptryck	Tidalvolym
>95%	10-16 kPa	4,8– 5,8 kPa	7-10 cmH ₂ O	< 30 cmH ₂ O	6-8 ml/kg Predikterad vikt

- Lungprotektiv ventilationsstrategi. Organdonatorer kan utveckla ARDS eller neurogent lungödem innan donation. Då kan högre PEEP, 10-15 cm H₂O krävas.
- Försiktig rekryteringsmanöver görs på läkarordination som sista utväg vid svårighet att nå behandlingsmålen.
- Restriktion av vätsketillförsel, för undvika lungödem. Mål är euvolemi.

Behandlingsmål cirkulation

Frekvens	MAP	sBT	Hb	SvO ₂	CVP	Diures
60-110 slag/min	65- 100 mmHg	100- 160 mmHg	> 80 g/l	>60%	<10 mmHg	1-2 ml/kg/h

Hypovolemi

Hypovolemi behandlas med Ringeracetat eller Albumin till max CVP 10 mmHg. Vid anemi eller pågående blödning så ersätt med blod och plasma. Kontroll av PPV från artärkurva.

Hypotoni (MAP <65 mmHg)

Behandlas i första hand med Noradrenalin. Överväg tillägg/byte till Vasopressin vid samtida diabetes insipidus, eller grav cirkulatorisk instabilitet. Vid hjärtsvikt (EF <30%), hjärttransplantation eller hemodynamiskt instabil donator, skall UCG med TEE-probe finnas på sal och PICCO övervägas.

Hypertoni (MAP >100 mmHg)

Beror på autonomt stressvar och behandlas primärt genom att man ökar inhalerad dos Sevoflurane och/eller bolus Fentanyl. Vid utebliven effekt, överväg behandling med Labetalol i.v eller nitroglycerininfusion.

Takykardi (>110 slag/min)

Samma orsak som vid Hypertoni. Behandla primärt med Sevoflurane/Fentanyl. Vid utebliven effekt, Metoprolol i.v.

Bradykardi (<50 slag/min)

Isoprenalin i första hand, Adrenalin spädd till en lösning av 0.01 mg/ml kan användas vid samtida chock. Antikolinergika är effektlöst p.g.a. bortfall av n.Vagus hos avlidna.

Behandlingsmål endokrina

s-Na⁺	s-K⁺	s-Ca⁺⁺	pH	b-Glc	Temp
135-150 mMol/l	3,8-5 g/l	> 1,1 mol/l	7,3-7,45	5-10 g/l	35,5-38 ° C

Hypernatremi (Na⁺ >150)

Glukosinfusion utan Na-tillsats. Kontroll av diures. Misstänkt diabetes insipidus vid stora urinmängder.

Diures

Vanligt med diabetes insipidus (DI) (>4 ml/kg/min i 2 timmar). Vid konstaterad DI så behandlas detta med Minirin 0,25-0,5 µg. i.v vid behov till diures < 4ml/kg/h. Vid samtida hypotoni kan vasopressininfusion, 0,01-0,04 E/min användas istället.

Temperatur (35,5-38°C)

Vanligt med hypotermi p.g.a av störning i thalamus temperaturreglerande funktion. Donatorn skall vara normoterm. Kan ske multimodalt med Allon, varma vätskor, och värmetäcke. Värme fram till att organ plockas ut, därefter kan värmarna slås av. Temp över 38°C ska undvikas då det kan vara svårt att kyla organen efter det att cirkulation upphört.

Hypo-/hyperglykemi (b-glucos 5-10 mmol/l)

Vanligt med hyperglykemi (alla donatorer har fått bolusdos SoluMedrol).

- Vid b-glc 10-15 g/l ge 10 E Novorapid iv. Nytt värde efter 60 min.
- Vid b-glc >15, ge 15 E Novorapid i.v. Nytt värde efter 60 min.
- Vid allvarlig hypoglykemi (glc <3) ge 30 ml 30% glukoslösning i.v, ta nytt prov efter 10 min och upprepa om fortsatt <3 g/l.
- Vid insulininfusion, se PM "Insulininfusion för blodsockerkontroll"

Hematologiskt

Disseminerad intravasal koagulation (DIC) kan utvecklas vid inklämningstillfället. Koagulation får kontrolleras med ROTEM inför donation och korrigeras av koagulation hos blödande donatorer efter provsvar.

Bakgrund

Anestesi till avlidna som är planerade för organdonation kräver en förståelse för patofysiologin vid inklämning och begreppet hjärndöd. Stegrat intrakraniellt tryck (ICP) kan komma av cerebrovaskulär insult, långvarig ischemi, trauma m.m. Hjärnödem tilltar och cirkulationen till hjärnan minskar då tryckstegringen sker. Total hjärninfarkt kan förebyggas av inklämningsattacker och Cushingsreflexen när pons i hjärnstammen börjar komprimeras och tappa sin cirkulation. Reflexen beskrivs som en triad med ökat systoliskt tryck/pulstryck, bradykardi och oregelbunden respiration. När funktionerna i hjärnstammen börjar avta så drabbas ofta patienterna av en "autonom storm" med massiv frisättning av katekolaminer och inflammatoriska mediatorer.

Patienten är som mest instabil vid inklämningsskedet men kan vara det även efter att cirkulationen till hjärnan upphört. Den hemodynamiska påverkan är ofta korrelerad till hur snabbt stegringen av ICP skett. Inklämningsprocessen kan således kraftigt påverka organen både neurogent och humoralt, på IVA har man försökt optimera organfunktionen inför organdonation och det är av yttersta vikt att fortsätta den organbevarande behandlingen perioperativt. Det är därför viktigt med hög närvaro av anestesilog på sal fram till att cirkulationen är upphörd.

Respiration

Det finns en överhängande risk att organdonatorer har aspirerat före ankomst till sjukhus och utvecklar pneumoni/pneumonit som kan försämra gasutbytet. Ventilatorassocierad pneumoni kan utvecklas under IVA-tiden och det är viktigt med tidigt förebyggande arbete på intensivvården och tidigt insatt antibiotika. Pneumoni är inte en kontraindikation för lungtransplantation så det är viktigt med fortsatt lungskyddande behandling under operation.

Vid inklämningsskedet så kan neurogent lungödem utvecklas, vilket tros bero på den stora katekolaminutsvämningen, och ger en ARDS-liknande bild.

Lungfunktionsnedsättningen kan kvarvara även perioperativt så det är viktigt med lungprotektiv behandling. Vid konstaterat neurogent lungödem skall PEEP ligga i det högre intervallet, 10-15 cmH₂O om cirkulationen så tillåter. I det lungprotektiva konceptet ingår även tidalvolym på 6-8 ml/kg/min och ett lågt drivtryck, så det kan bli aktuellt att korrigera inspirations- och stigtider.

Vid ARDS, lungdonation eller svårigheter att oxygenera är det viktigt att undvika upprepade atelektaser som kan ge atelectotrauma vilket ger ökad shear stress i alveolerna och i förlängningen upphov till skador. Brytning av cirkelsystemet skall minimeras och vid påverkad ventilation kan det vara av värde att klampa tuben vid byte av respirator för att bibehålla PEEP. Vid försämrad saturation eller blodgaser efter brytning av systemet så kan försiktig rekrytering genomföras.

Cirkulation

Vid inklämmningsögonblicket så ökar sympatisk tonus och blodtryck samt hjärtfrekvens blir kraftigt pendlande. När cirkulationen till hjärna och hjärnstam sedan upphört så försvinner sympatiskt stimuli och vasodilatation utvecklas på venösa och arteriella kär. Detta behandlas i första hand med vasopressorer (Noradrenalin). Noradrenalin är förstahandsvalet, men Vasopressin har eventuellt visat sig ge fler viabla organ för donation och förbättrad organfunktion efter transplantation.

Volymstatus kan ha försämrats av eventuell mannitolbehandling och diabetes insipidus. Extra volym kan behövas för att nå euvolemi.

Den autonoma reaktionen som sker vid inklämningen kan leda till katekolaminkardiotoxicitet med övergående vänstersidig hjärtdysfunktion och hjärtsvikt. UCG är gjort på IVA och hjärtfunktionen är kraftigt varierande, från normalt till Takotsubo-kardiomyopati och kan kräva specifik behandling med ex. Milrinon, Dopamin.

Målet är

- Återställa den intravasala volymen med balanserade kristalloider och albumin.
- Hålla patienten euvolem med modest vätskebehandling, CVP 4-10 kan oftast upprätthålla en god cirkulation utan att förvärta lungfunktion och njurperfusion.
- Noradrenalin är förstahandsmedlet som vasopressor men det kan behövas tillägg med Vasopressin, Milrinon eller Dopamin vid samtida hjärtsvikt. Behåll till en början samma regim som på IVA.

Endokrinologiskt

Inklämning orsakar rubbningar i hormonaxlarna för kortisol, thyroideahormon och antidiuretiskt hormon. Det kraftiga katecholaminpåslaget leder också till insulinresistens. Stora diureser vid diabetes insipidus kan ge snabba förändringar av K^+ , Mg^{++} , och Ca^{++} som kräver upprepade blodgaser för eventuell korrigerig. Vid arrytmier kan 20 mMol Mg^{++} ges i.v.

Hyperglykemi kan aggraveras av eventuell kortisonbehandling före donation, och insulininfusion kan behöva kopplas för glykemisk kontroll perioperativt.

Operationsmetod

Snitt läggs från symfys till jugulum och oftast sker delning av sternum, även om inte thoraxorgan skall doneras, för att lättare komma åt levern. Organen som skall doneras fridissekeras inför perfusion och kylning. Levern delas ibland för transplantation till flera recipienter och pankreas kan doneras som paket med lever eller som eget organ. Njurar kan tas ut tidigt i donationsprocessen eller vara kvar fram till kylning av levern.

Vid donation av thoraxorgan så görs en sternotomi. Inför kylning placeras kylkatetrar i buk och thoraxkärl. Vid perfusion med kylvätskor ges mannitol och donatorns blod hepariniseras. Organen som är aktuella kyls även i operationssåret med isblandad vätska. Thorax- och bukorgan kan därefter tas ut simultant av thoraxteam och bukteam, alternativt tas först thoraxorgan ut och därefter bukorgan.

Syfte

Denna rutin gäller donatorer som avlidit p.g.a. att cirkulationen till hjärnan upphört. Direkt neurologisk diagnostik för att fastställa att döden inträffat innan den döde anländer till operationsavdelningen har utförts. Anestesipersonalens uppdrag vid organdonation är att bedriva organbevarande behandling fram till att cirkulationen upphört. Avlidna organdonatorer uppvisar stor grad av individuell variation vad gäller vitalparametrar och detta kräver varierande grad av intervention för att säkerställa optimal perfusion och oxygenering av de organ som ska doneras.

Kunskapsöversikt

[Nationell Donationspärm DBD - Sahlgrenska Universitetssjukhuset](#)

Uptodate[Internet]. Management of the deceased organ donor. Citerad 2020-09-30 tillgänglig: <https://www.uptodate.com/contents/management-of-the-deceased-organ-donor>

Granskare/arbetsgrupp

Peter Larsson, Överläkare AnOpIVA, Anestesi 1 och 8, Omr 5, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Pia Löwhagen Hendén, Överläkare AnOpIVA, Omr 5, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

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

Innehållsansvar: Alexandru Ille, (aleil1), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-1264

Version: 15.0

Giltig från: 2025-07-16

Giltig till: 2027-07-16