

Donationsoperation

Donationsoperationen utförs respektfullt och kräver samma noggrannhet och omsorg som varje annan klinisk operation. Denna operation är lika viktig för resultatet som själva transplantationsingreppen.

Tidigare i donationsprocessen har man beslutat vilka organ som bedöms medicinskt lämpliga att tillvarata. Det slutgiltiga beslutet kan dock inte tas förrän operatören inspekterat organen i samband med operationsingreppet. Målet är att säkra optimal organkvalitet, upptäcka allvarlig, tidigare okänd sjukdom eller anatomiska avvikelser som kan ha betydelse för transplantationerna.

Operationstiden är i regel fyra till sex timmar, beroende på hur många organ som ska tas tillvara. Det är en process som kräver mycket logistik. Transplantationsteamets sammansättning varierar beroende på vilka organ som skall tas tillvara, och det kan även komma transplantationsteam från andra centra i Norden eller Europa.

Alla som medverkar i donationsprocessen har en viktig roll, och en tydlig dialog är av betydelse så alla vet vilka deras arbetsuppgifter och ansvar är.

Transplantationsteamet, eller teamen, är medvetna om att det för många är en sällanhändelse att medverka vid en donationsoperation och har under hela uttaget möjlighet att svara på eventuella frågor.

Donationsoperationen startar med en timeout/check-in där transplantationskirurgen informerar om ingreppet, vilka organ som planeras att tillvaratas och presentation av teamen. Därefter en "tyst stund" innan operationen startar.

Oftast görs en timeout även innan blodcirkulationen stängs av.

När blodcirkulationen upphör stängs ventilatorn av i samråd med transplantationskirurgen och all medicinsk behandling avslutas.

Donationsoperationen utförs av transplantationsteamet tillsammans med lokal personal.

Transplantationsteam (ett eller flera center)

- Transplantationskoordinator
- Bukteam
 - 2 transplantationskirurger
- Thoraxteam
 - 1–2 thoraxkirurger
 - 1 thorax operationssjuksköterska – instrumenterande

Lokalt team

- Operationssjuksköterska, instrumenterande
- Anestesisköterska
- Anestesi-läkare
- Undersköterska, operation/anestesi

Instruktion donationsoperation

Sedvanlig operations- och anestesipersonal behövs för att upprätthålla optimal övervakning av de organ som skall tillvaratas för transplantation.

Alla på salen bär operationsmössa och munskydd enligt lokala rutiner.

Behåll strikt sterilitet till dess att alla organ är nedpackade i sina transportbehållare.

Förberedelser inför uttagsoperation

- Frys 10 liter NaCl 9 mg/ml till ice-slush (se kap. 13)
- Hårvkortning enligt lokal rutin
- Preop.tvätt/Descutantvätt på IVA enligt lokala rutiner inför operation

Uppläggning och tvätt

- Ryggläge med armarna ut – vid donation av enbart bukorgan
- Ryggläge med armarna längs med sidorna – vid donation av buk- och thoraxorgan
- ID-band lätt åtkomligt på arm/ben för kontroll innan op.start
- Slangförlängningar som gör infarterna åtkomliga
- Aktiv värme fram till perfusionsstart
- Steriltvätta **alltid** från ovan jugulum ner till symfyssen samt ner på flankerna
- Sterilklä **alltid** så att hela thorax och buken lämnas fria, använd loban™ med uppsamlingspåsar eller motsvarande



Figur 1 tecknad bild av sterilklädnad av thorax och buk

Utrustning

- Om möjligt stor operationssal, sedvanlig utrustning inklusive
- 1 instrumentbord och 1 ass.bord
- Laparotomigaller buk, uppdukningssat
- 3 op-sugar, 5 liters eller motsvarande
- 2 extra instrumentbord stora
- 1 extra assistensbord vid thoraxdonation
- 2 diatermiapparater
- 3 droppställningar till organperfusion
- 3 rondskålar, 3 handfat
- Eventuellt 1 hink för överbliven vätska och is
- Sedvanlig anesthesiutrustning
- Defibrillator lätt tillgänglig, om möjligt interna spatlar
- 2 övertrycksmanschetter för 1 literspåsar

Transplantationsteamet har med sig

- Extra instrument inklusive sternumsåg/Giglisåg
- Perfusionsvätskor
- Suturer, staplers och katetrar
- Transportboxar för organen

Efter avslutad operation

- Suturering och förbandsläggning samt räkning av dukar och instrument på sedvanligt sätt.
- Omhändertagande av avliden, följ lokala rutiner för avlägsnande av katetrar, kanyler m.m.
- Vid en eventuell rättsmedicinsk undersökning hör efter specifika önskemål.

Perioperativt omhändertagande

Behandlingsrekommendationerna enligt kap. 4 "Organbevarande behandling och medicinska insatser efter döden" gäller fram till start av organperfusion, då cirkulationen stängs av. Ventilatorn stängs av i samråd med transplantationskirurg. Målet är att optimera organkvalitén, se kap. 4.

BEHANDLINGSREKOMMENDATIONER:

- Sedvanlig övervakning – EKG, artärtryck, SaO₂, CVP, timdiures, temp, vätskebalans
Behandlingsmål:
 - HR 50 - 110 slag/min
 - SaO₂ 95–98 %
 - MAP 65 - 100 mmHg
 - Diures 0,5 - 1 ml/kg/tim
 - Hb ≥ 80 g/l
 - Normalt pH, PaO₂ 10–13 kPa, normalt PCO₂
 - B-glucos 5-10 mmol/l, S/P-Na 135-145 mmol/l, normalvärde S/P-K och S/P-Ca
- För att undvika spinala reflexer* ges icke depolariserande **muskelrelaxantia** innan operationsstart och under hela ingreppet. Ordinerar av anestesilog.
- Spinala reflexer* kan även orsaka kraftiga blodtrycksstegringar, vilka vid behov kan behandlas med **inhalationsanestetika** och/eller **opioider**. Ordinerar av anestesilog.
- **Heparin 5000 E/ml**, (400 E/kg) – ges innan katetrar läggs in för perfusion av organ. Förhindrar trombotisering i kärlen. Ordinerar av transplantationskirurg.
- **Blodprodukter** – ordinerar i samråd mellan transplantationskirurg och anestesilog.
- **Aktiv värme** behövs för att undvika hypotermi (temperaturcentrum är utslaget). Stängs av strax innan/ i samband med start av organperfusion.

Spinala reflexer*

Trots att patienten är avliden kan spinala reflexer i extremiteter och bukmuskulatur förekomma eftersom dessa är utlösta från spinalkanalerna. Man kan även se detta i form av svettningar. Variationer i hjärtfrekvens och blodtryck kan också förekomma i samband med kirurgiskt stimuli.

Beskrivning av operationsteknik och donationsoperationens faser

Inledning

Operationen inleds med ett medellinjesnitt, oftast, från jugulum till symfyssen även om enbart uttag av bukorgan eftersom det underlättar uttaget av levern. Sternum öppnas med sternumsåg.

Inspektion, palpation

Först inspekteras, palperas bukhålan noggrant igenom för att värdera organens kvalitet och så långt som är möjlig utesluta okänd malignitet och anatomiska förändringar. Principen är att de organ som är aktuella för donation fridissekeras med kvarvarande blodkärlsförsörjning. Detta för att de så snabbt som möjligt skall kunna kylas och opereras ut efter spol med kalla perfusionsvätskor. Höger colon och transversum friprepareras och lyfts bort ur det operativa fältet. Hela tunntarmspaketet löses åt vänster. Man friar sedan arteria iliaca communis och går runt med ligaturer inför den kommande kanyleringen av aorta. Vena cava inferior fridissekeras och man lägger även här en ligatur runt kärlet inför kommande avstängning.

Friläggning av organ

Levern – adherenser mot levern delas, vänster och ibland höger leverlob löses från diafragma.

Leversplit – vid en leversplit delas levern för att kunna användas till två mottagare. Vanligast är att vänster leverlobs laterala segment (leversegment II-III) delas av från resterande del av levern. Parenkymdelningen görs i regel med hjälp av ultracision och diatermi. När delningen av parenkymet är avslutad och segmenten friats från segment IV lateralt och det underliggande segment I, tas oftast segment II-III ut separat och perfunderas på backtable.

Multivisceralt graft – tunntarmen kan transplanteras isolerat eller tillsammans med andra gastrointestinala organ som lever, pankreas och ventrikel sk multivisceralt graft. Vid multivisceralt delas intraabdominella esofagus med staplerinstrument, och distalt delas tarmen antingen proximalt om ileosekalvalven eller mitt på colon transversum om colon ska inkluderas i graftet. Pankreas mobiliseras med stor försiktighet.

Pankreas – efter att ha delat längs ventrikelns curvatura major friprepareras pankreassvansen med vidhängande mjälte. Mesenterialroten (innehållande kärl till tjock- och tunntarm) identifieras och förbereds för dissektion.

Njurarna – njurar friprepareras, njurkärnen och uretärer identifieras. Antingen tas njurarna ut var för sig eller "en bloc", dvs. båda njurarna tillsammans sittande på gemensam aortapatch.

Hjärta – man inleder med sternotomi om detta inte redan är utfört. Pericardiet öppnas och aorta ascendens, vena cava superior och inferior friläggs.

Lungorna – inledningsvis exstirperas mediastinalt fett och thymusvävnad. Båda pleure öppnas och eventuella adherenser excideras. Aorta ascendens och vena cava superior frias och lungvenerna fridissekeras liksom trachea.



Kateterinläggning

När organen är fripreparerade läggs katetrar på plats i respektive buk- och thoraxkärl för att kunna kyla organen effektivt.

Innan kateterinläggning ordinerar transplantationskirurg hög dos heparin (400 E/kg) som ges iv. Aorta har tidigare frilagts och slyngats strax nedom diafragma. Efter att heparin har getts läggs ett snitt i arteria iliaca communis, alternativt läggs katetern in direkt i distala bukaorta och (hepariniserad) perfusionskateter läggs upp i bukaorta och ligaturer fästs runt katetern.

I samband med att thorakala organ frilagts, fridissekeras lungvenerna, vena cava superior och inferior liksom aortaascendens och arteria pulmonalis. Vid uttag av hjärtat fästs en cardiopleginål med en tobakspungssutur på aortaascendens och vid lungdonation läggs en kanyl in i arteria pulmonalis.

Om Mannitol används ges 200 ml innan start av perfusion, ordinerar av transplantationskirurg.

Kalla perfusionsvätskor hängs upp och kopplas till respektive katetrar i buk- och thoraxkärlen.

Perfusion/spolning in situ

Samtidigt som cirkulationen stängs av påbörjas perfusion och kylning av organen simultant i buk och thorax– timeout innan.

Till bukorganen ges en perfusionslösning via aortakatetern och kylning av bukorganen inleds när aorta stängs av. Samtidigt avligeras och öppnas vena cava inferior och en risslersug införs i detta kärl för att dränera infusionsvätskan.

Vid uttag av thoraxorganen ligeras först vena cava superior och vena cava inferior. Efter 5-6 hjärtslag klampas aorta och infusion av kall cardioplegilösning påbörjas genom katetern i aorta vilket gör att hjärtat övergår i asystoli. Om lungorna skall omhändertas startas samtidigt infusion av pulmoplegilösning via katetern i arteria pulmonalis.

Kall vätska, helst med "ice-slush" hålls i buken och kring thoraxorganen för att kyla ner organen.

Preservationslösningarna används för att hålla organen i ett optimalt skick från explantation till transplantation, skapa hypotermi, motverka cellsvullnad och biokemisk skada.

När perfusionen påbörjats stängs ventilatorn av och anestesistödet avvecklas, i samråd med transplantationskirurg.

Utklippning av organ

Två metoder praktiseras

1. Thoraxorganen opereras ut först, därefter bukorganen
2. Buk och thoraxorgan opereras ut parallellt

Thoraxkirurgerna avlägsnar först hjärtat och eventuellt lungorna, vilket oftast tar mellan 10 och 30 minuter. Under denna tid försäkras bukkirurgerna sig om att lever och njurar blir bleka och kalla och att man inte har några tecken på venöst avflödes hinder.

Lever, pankreas och njurar med uretärer mobiliseras och frigörs med tillhörande kärl, detta tar ca 60 minuter efter thorax är klara med sitt uttag.

Hjärta – hjärtat dissekeras ut och vena cava inferior och superior, aorta, arteria pulmonalis delas. Hjärtat placeras i en skål med "ice-slush" där kompletterande dissektion utförs. Sedan placeras hjärtat i sterila plastpåsar med kall cardioplegilösning för transport, i vissa fall läggs hjärtat i en speciell organperfusionspump.

Lungor – trachea klampas och lungorna dissekeras ut. Lungorna paketeras i sterila plastpåsar med kall perfusionslösning inför transport.



Pankreas – helpankreas perfunderas in situ. Vid uttaget medföljer förutom arteria och vena lienalis även en bit av aorta, där arteria mesenterica och truncus coeliacus mynnar. Mesenterialroten delas (i regel med en vaskulär stapler) och pankreas tas därefter ut.

Levern – suprahepatiska vena cava delas med ett tillhörande diafragmabräm. Leverartären tas ut med en bit av aorta. Infrahepatiska vena cava och vena porta delas. Efter kompletterande spolning på sidobord packas levern i sterila plastpåsar inför transport.

Multivisceral - suprahepatiska vena cava delas med ett tillhörande diafragmabräm. Aorta delas strax ovan njurartärerna. Den kvarvarande proximala aortan med avgångarna av arteria mesenterica superior och truncus coeliaeus samt den distala intrathoracala aortan medföljer transplantatet.

Njurarna – njurarna tas ut med tillhörande artärer och vener på respektive aorta och cava patch. Uretären delas långt distalt. Njurarna placeras i kall lösning i särskilda sterila förvaringsboxar som märks med höger och vänster. Ibland läggs njurarna i speciella perfusionspumpar (Lifeport®).

Mjältbitar för utvinning av celler till vävnadstypningslab, placeras i en ren burk.

Kärlgrafter - arteria och vena iliaca tas ut och placeras i sterila burkar. Kärlbitarna kan senare behövas för skarvning i samband med transplantationsingreppet.

Hjärta för hjärtklaffar – Pericardiet öppnas. Hjärtat dissekeras ut och vena cava inferior och superior, aorta, arteria pulmonalis delas. Önskvärt med lång aorta och pulmonalisartär om ej lunguttag.

Efter perfusion

Thoracala organ inspekteras efter uttag i samband med packning i avsedda påsar och termoboxar. Thoraxteamet lämnar skyndsamt operationssal och donatorsjukhus på grund av den korta ischemitid som gäller vid transplantation av thoracala organ.

Levern och gallvägar efterperfunderas med perfusionslösning i leverartär och vena porta. Levern packas i avsedda påsar med perfusionslösning, luftfritt. Även pankreas och njurar efterperfunderas. Förpackas i separat förvaringsbox med perfusionslösning.

Slutning av buk/thorax

Efter rensugning av vätska i buk/thorax sutureras såret med loopsutur i fasciorna och med fortlöpande hudsuturer eller clips, thorax sutureras med ståltråd eller loopsutur i sternum.

Ibland kan vi behöva hjälp av donatorsjukhusets kirurger för slutning av buken, om buk- och thoraxteamen behöver åka skyndsamt.

Sedvanlig förbandsläggning. Katetrar och kanyler hanteras enligt lokala rutiner, avliden.

KLASSIFIKATION AV KIRURGISKA ÅTGÄRDER

Uttagning av organ till transplantation

YFA Uttagning av hjärta eller hjärta-lungor till transplantation

YFA00 Uttagning av hjärta till transplantation

YFA20 Uttagning av hjärta och lungor en bloc till transplantation

YFA50 Uttagning av hjärta till homograft

YGA Uttagning av lungor till transplantation

YGA00 Uttagning av lunga/or till transplantation

YJA Uttagning av lever till transplantation

YJA10 Uttagning av lever till transplantation

YJB Uttagning av tunntarm till transplantation

YJB00 Uttagning av tunntarm till transplantation

YJC Uttagning av magsäck och tunntarm till transplantation

YJC00 Uttagning av magsäck och tunntarm en bloc till transplantation

YJD Uttagning av bukspottkörtel till transplantation

YJD00 Uttagning av pankreas till transplantation av ö-cellspreparat

YJD30 Uttagning av pankreas till transplantation

YKA Uttagning av njure till transplantation

YKA02 uttagning av njure/ar till transplantation

YPA Uttagning av kärl till transplantation

YPA00 Uttagning av kärl till transplantation