

Donationsoperation

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

Tidigare i donationsprocessen har man beslutat om vilka organ som kan vara 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 okänd sjukdom eller anatomiska avvikelser som kan ha betydelse för transplantationerna.

Hur lång tid operationssalen kan komma att nyttjas varierar beroende på tid från avbrytande av livsuppehållande behandling till start av operationen samt vilka organ som ska tillvaratas. Det är en process som kräver mycket logistik. Transplantationsteamets sammansättning varierar beroende på vilka organ som skall tas tillvara, det kan även komma transplantationsteam från andra centra.

Se till att operationssalen, i den mån det går, är iordningställd innan förmötet, se lokala checklistor kap 20.

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. Se lokalt utarbetade checklistor för respektive yrkesgrupp. 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 utförs av transplantationsteamet tillsammans med lokal personal

Transplantationsteam (ett eller flera center)

- Transplantationskoordinator
- Bukteam
 - 2 transplantationskirurger
 - 1 perfusionist vid Normoterm Regional Perfusion (NRP)
- Thoraxteam (lungdonation)
 - 1–2 thoraxkirurger
 - 1 thoraxoperationssjuksköterska – instrumenterande

Lokalt team

- Operationssjuksköterska, instrumenterande
- Operationsundersköterska
- Provtagningsköterska vid NRP, anestesi-/IVA-sjuksköterska. Dennes huvudsakliga uppgifter är att id-kontrollera E-konc., assistera perfusionist vid provtagning, bevaka provsvar samt analysera venösa blodgaser. Checklista erhålls av transplantationskoordinator
- Övrig personal enligt lokal rutin

Se till att operationssalen, i den mån det går, är iordningställd innan förmötet, se lokal checklista.

Instruktion donationsoperation

Alla på salen bär operationsmössa och munskydd enligt lokala rutiner.

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

Utrustning

- Laparotomigaller + op drapering
- 1–2 instrumentbord (sterilt dukade med handfat, sax, kärlpincett, peang och sutur)
- 1 - 2 prepareringsbord
- 1 bord till koordinatören
- 1 extra ass.bord vid lungdonation
- 3 op-sugar
- Diatermi vid NRP
- 2 - 3 droppställningar
- Injektionsvätska Heparin, 5000 IE/ml (2–3 ampuller á 5 ml)

Transplantationsteam tar med

- Extra instrument inklusive sternumsåg/Gigli-såg
- Perfusionsvätskor och steril is (NaCl)
- Suturer, staplers och katetrar
- Transportboxar för organen

Genomgång på operationssalen

- Efter förmötet går transplantationskirurgen/erna igenom uppdukning och operationsförfarandet
- Transplantationskoordinatören ansvarar för att tillsammans med operationssjuksköterska färdigställa utrustning, perfusionslösning m.m.
- En modifierad "Time-out" enligt WHO hålls på operationssalen inför avbrytandet av livsuppehållande behandling på IVA, se lokal checklista
- Vid NRP tillhandahåller transplantationskoordinatören specifika checklistor

Förberedelse på operation omedelbart före avbrytande av livsuppehållande behandling

- Transplantationskirurger och operationssköterska/or står redo och sterilklädda på operationssalen
- All nödvändig utrustning uppackad och på plats
- Personalen som ingår i operationsteamet ska finnas på plats för att skyndsamt överflytta donatorn till operationsbordet

Transplantationskoordinatör ger klartecken till IVA när teamet på operation är redo och avbrytande av livsuppehållande behandling kan ske.

Efter avbrytande av livsuppehållande behandling

Efter cirkulationsstillestånd och no touch-period på fem minuter dödförklaras patienten, därefter förs den avlidne skyndsamt till operationsavdelningen. Målet är en effektiv kall perfusion inom 30 minuter från cirkulationsstillestånd för att minska ischemiskador på de organ som ska tillvaratas.

När donatorn anländer till operationssalen (alla moment sker parallellt och skyndsamt)

- Vid lunguttag reintuberas donatorn i sängen med höjd huvudända av ansvarig intensivvårdsläkare
- Donatorn överflyttas till operationsbordet
- Ryggläge med armarna längs med sidorna
- Identitet och "Journalhandling för donationsingrepp..." kontrolleras av transplantationskirurgen
- Steriltvätta **alltid från ovan jugulum ner till symfyssen** samt ner på flankerna
- Sterilklä **alltid** så att hela thorax och buken lämnas fria



Figur 1 tecknad bild av sterilkläddning av thorax och buk

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

Efter avslutad operation

Suturering och förbandsläggning samt räkning av operationsdukar och instrument på sedvanligt sätt.

Omhändertagande av avliden, följ lokala rutiner för avlägsnande av katetrar, kanyler mm.

Vid en eventuell rättsmedicinsk undersökning hör efter om specifika önskemål.

Beskrivning av operationsteknik och donationsoperationens faser

DCD kan genomföras med två olika operationstekniker:

- **Rapid Recovery – RR**

RR innebär kall perfusion inom 30 minuter efter cirkulationsstillestånd och snabbt tillvaratagande av, i dagsläget, njurar och lungor. Se beskrivning om teknik nedan.

- **Abdominell Normoterm Regional Perfusion – A-NRP**

A-NRP innebär att donatorsoperationen börjar med att bukorganen perfunderas i ca 2 timmar med varmt oxygenat blod, via ECMO-maskin, följt av kall perfusion. Denna teknik reducerar ischemiskadan i lever och pankreas, vilket möjliggör tillvaratagande även av dessa organ för transplantation. Se beskrivning om teknik längre ned i texten.

Beskrivning av operationsteknik och donationsoperationens faser

Rapid Recovery – RR

Operationen inleds med ett medelinjesnitt från processus xiphoideus till symfyssen. Vid lunguttag görs sternotomi och då förlängs snittet till fossa jugularis.

Inläggning katetrar

Bukorgan (njurar) – Säkra höger arteria iliaca communis alternativt distala aorta med två grova ligaturer och för in genomspolad spiralkateter (denna kateter är iordninggjord och kopplad till spolaggregatet under förberedelser inför donationsoperation).

Lungor – Perikardiet öppnas och arteria pulmonalis kanyleras med grov genomspolad spolkateter. Mediastinalt fett och thymusvävnad exstirperas. Vid efterfrågan av thoraxkirurg ventileras lungorna manuellt i samband med perfusion.

Perfusion/spolning in situ

Kall perfusion startas så snart spolkatetrarna för njurar och lungor är inlagda.

Aorta klampas oftast subdiafragmalt, alternativt i thorax om samtidig sternotomi utförts.

Ett inklipp i vena cava inferior nedom njurvenerna görs och en risslersug förs in för att släppa ut blod och perfusionsvätska, alternativt kan dessa släppas ut via incision i höger förmak.

Vid lunguttag öppnas vänster förmak. Vena cava inferior delas (efter överenskommelse med bukkirurg kan preservationslösning från njurar dräneras här).

Kirurg kontrollerar att perfusion av organ är säkerställd.

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

Lokal kylning av organ görs med fryst steril natriumklorid, (krossad eller "ice-slush"), som läggs i buken och i thorax, pleura öppnas för att även möjliggöra lokal kylning för lungorna.

Inspektion och evaluering av organen

Organen inspekteras och bedöms likt en DBD donation. Bukhålan och thorax undersöks för att utesluta eventuella maligniteter eller annan patologi.

Njurar evalueras efter makroskopisk utseende. Lungor evalueras genom inspektion och palpation.

Friläggning och uttag

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

Lungor - Pleura öppnas och eventuella adherenser delas. Aorta ascendens och vena cava superior frias och lungvenerna fridissekeras liksom trachea. Lång truncus pulmonalis och lång trachea sparas för att underlätta vid eventuell EVLP kanylering (Ex-vivo lung perfusion).

Hjärta för hjärtklaffar – Hjärtat klipps ut, genom att dela vena cava inferior, superior, aorta, arteria pulmonalis och vänster förmak. Önskvärt med lång aorta och pulmonalisartär om ej lunguttag.

Abdominell Normoterm Regional Perfusion – A-NRP

A-NRP används när levern planeras att omhändertas för transplantation.

Tekniken innebär att **bukorganen** åter cirkuleras och syresätts via en ECMO maskin (extracorporeal membrane oxygenation "syresättning av blod utanför kroppen") i 2 timmar innan kall perfusion och tillvaratagande av bukorgan.

Vid A-NRP är perfusionist med i transplantationsteamet och ansvarar för perfusionsmaskinen.

Eftersom bukorganen cirkuleras med hjälp av ECMO kan eventuella (accidentiella) kärlskador leda till blödning i samband med A-NRP.

I samband med A-NRP kommer upprepad provtagning genomföras för att värdera organens funktion samt värdering av perfusionen.

Vid samtidig A-NRP och lungdonation, se även nästa sida, specifikt gällande lungor.

Inledning

Operationen inleds med ett medelinjesnitt från fossa jugularis till symfyfen och sternotomi utförs.

Inläggning katetrar

Bukorgan – Distala infrarenala aorta slyngas med bomullsband och genomdragare. Distala aorta ligeras. Kanyl förs in i aorta och säkras med 1–2 bomullsband. Aorta-kanylen kopplas till A-NRP-artärslangen (rödmarkerad). Heparinkoksaltspruta (sårspruta) används för att bli av med luftbubblor.

Infrarenala vena cava slyngas, (CAVE lumbalvener) och distala vena cava ligeras. Kanyl förs in i vena cava och spetsen av kanylen skall vara strax nedom diafragma på så vis att suprahepatisk vena cava kan stängas av utan att man påverkar venösa avflödet. Vena cava-kanylen kopplas till A-NRP-venslangen (blåmarkerad). Heparinkoksaltspruta (sårspruta) används för att bli av med luftbubblor.

Sternotomi görs för att stänga av aorta ovanför diafragma och stänga av vena cava strax nedanför höger förmak. Avgörande är att försäkra sig om att aorta är helt avstängd och hålls stängda under hela A-NRP-fasen. För att försäkra sig om detta innan den regionala perfusionen startas görs en incision i aorta ascendens och en grov kanyl förs in och lämnas öppen under tiden A-NRP är igång. Om flöde noteras i kanylen efter att perfusionen startas så stoppas perfusionen omedelbart och nytt försök görs att stänga av aorta.

Hemostas och kirurgisk dissektion

Under NRP fasen bör man försäkra sig om att adekvat hemostas föreligger (sårkanter, sternotomi, skadad retroperitoneal vävnad eller kärl). **Under NRP-fasen kan kirurgen göra en del dissektion om det kan göras med bibehållen stabil NRP-perfusion.** Gallgång och gallblåsa flushas med koksaltlösning. En kateter kan föras in i gallgången för att bedöma gallproduktionen.

Inspektion och evaluering av organen

Organen inspekteras och bedöms likt en DBD donation. Bukhålan och thorax undersöks för att utesluta eventuell malignitet eller annan patologi. Innan start av A-NRP är bukorganen cyanotiska men under A-NRP-fasen bör bukorganen återgå till normal färg och tarmen bör återfå sin motilitet. Levern evalueras efter makroskopisk utseende: färg, steatosgrad, gallproduktion, blodgaser och kemlabprover. Njurar och pancreas evalueras efter makroskopisk utseende.

Perfusion/spolning in situ

Efter ca 2 timmar A-NRP spolats bukorganen med den redan kopplade och förberedda kalla perfusionslösningen och buken fylls med steril is för yttre kylning. Dränage av venöst blod erhålls genom att klippa venskänkeln. Kirurg kontrollerar att perfusion av organ är säkerställd.

Lokal kylning av organ görs med fryst steril natriumklorid (krossad eller "ice-slush") som läggs i buken och i thorax, pleura öppnas för att även möjliggöra lokal kylning för lungorna.

Friläggning och uttag

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

Pancreas – friprepareras. Kärl mellan lever och pancreas delas med sax. Duodenum staplas vid pylorus och innan ligamentum Treitz. Mesoroten staplas. Mjälten tas ut med pancreas.

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

Hjärta för hjärtklaffar – Hjärtat klippas ut genom att dela vena cava inferior, superior, aorta, arteria pulmonalis och vänster förmak.

Vid kombinerad A-NRP och lunguttag

Avgörande att thorax- och bukkirurg arbetar väl tillsammans och har pratat ihop sig innan ingreppet. Vid sternotomi och avstängning av aortan är det viktigt att lungparemkytmet inte skadas. Samtidig operation är möjlig men thoraxkirurgen behöver vara medveten om att lunguttag behöver ske utan blödning som kan äventyra A-NRP.

Perikardiet öppnas och **arteria pulmonalis kanyleras** med grov genomspolad spolkateter.

Perfusion/spolning in-situ lungor –Bukkirurgerna ger klartecken att NRP är etablerad med bra blodflöden. Vena cava stängs i thorax när NRP fungerar stabilt och lungorna kan då perfunderas. Vid efterfrågan av thoraxkirurg ventileras lungorna manuellt i samband med perfusion.

Lokal kylning av organ görs med fryst steril natriumklorid, (krossad eller "ice-slush") och i thorax, pleura öppnas för att även möjliggöra lokal kylning för lungorna.

Lunguttag - Pleura öppnas och eventuella adherenser delas. Aorta ascendens och vena cava superior frias och lungvenerna fridissekeras liksom trachea.

Thoraxkirurg inspekterar thorax efter uttag av lungor om eventuell blödning som behöver stillas/åtgärdas.

KLASSIFIKATION AV KIRURGISKA ÅTGÄRDER

Uttagning av organ till transplantation

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

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

YJD Uttagning av bukspottkörtel till transplantation

YJD00 Uttagning av pankreas till transplantation av ö-cellspreparat

YJD30 Uttagning av pankreas till transplantation

YFA Uttagning av hjärta eller hjärta-lungor till transplantation

YFA50 Uttagning av hjärta till homograft

YPA Uttagning av kärl till transplantation

YPA00 Uttagning av kärl till transplantation