

## Operationsteknik

### Op.snitt:

Operationen inleds med ett långt medellinjesnitt, från jugulum till symfyssen. Snittet kompletteras vid behov med bilaterala subkostala tvärsnitt långt ut på flankerna. Vid behov klyvs sternum (alternativt vänta tills thorax teamet anländer.) Be narkosen om apne' före sternumklyvning.

Lossa eventuella adheranser mot levern för att undvika rifter under uttaget. Palpera igenom buk och tarmar för att upptäcka eventuella avvikelser såsom exempelvis tumörer.

### Höger njure:

Högerkolon löses förbi högerflexuren. V. cava friläggs upp över njurvenen och en extensiv Kochermobilisering utförs. Gerotas fascia och fettkapsel över höger njure öppnas och denna friläggs så att man om möjligt har den övre polen fri.

### Friläggning av bukaorta och vena cava inferior:

Nedre aorta friläggs med särskilt aktgivande på accessoriska njurartärer som kan avgå ganska långt ner t.o.m. från a. iliaca communis bilateralt. Om man har försäkrat sig om att inga accessoriska njurartärer föreligger, kan man planera kateterinläggning i distala aorta, i annat fall får man tänka sig kateterinläggning via a. iliaca communis dx. eller sin. Dissektionen av aorta görs upp till och med den vänstra njurvenen så att denna är visualiserad. Nedre delen av v. cava friläggs också och förbereds för kateterinläggning.

### Vänster njure:

Vänsterkolon löses förbi flexura lienalis. Gerotas fascia på vänster sida öppnas och njuren friprepareras så att den övre njurpolen är identifierad.

### Lever:

Man börjar med att dissekera identifiera eventuell accessorisk vänsterartär utgående från a. gastrica sinistra. Ligamentum hepatogastrica och vänster triangularligament delas varefter vänster leverlob är mobiliserad. Därefter dissekerar man ligamentum hepatoduodenale och kontrollerar om höger accessorisk högerartär föreligger från a. mesenterica superior. Identifierar därefter ductus choledocus och delar densamma så långt ner mot tarmen som möjligt med ligatur endast mot tarmsidan. Ingen dissektion av choledocus görs för att inte störa cirkulationen. Därefter friläggs bifurkationen mellan a. hepatica, a. hepatica propria och a. gastroduodenale. A. gastroduodenale ligeras och delas. Därefter följs a. hepatica communis ner mot aorta förbi avgångarna av a. gastrica sinistra och a. lienalis. Om man har försäkrat sig om att ingen accessorisk leverartär utgår från a. gastrica sinistra kan denna ligeras. V. porta identifieras. Strukturerna i ligamentum hepatoduodenale är nu identifierade och synliga.

### Pancreas:

Följande beskriver friprepareringen av vänstra delen av pancreas. Denna dissektion kan också göras efter cirkulationsstillestånd. A. lienalis identifieras, utgående från truncus coeliacus, varefter den delas. Därefter öppnar man bursa omentalis genom att skelettera ventrikelns majorsida från pylorus och upp. Breviskärlet till mjälten delas också. Därefter delas de splenocoliska ligamentet mellan ett par peanger. Därefter är mjälten fri och man kan dissekera loss pancreas och använda mjälten som "handtag".

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Giltighetstid: 2014-10-01 - 2015-10-01           | Gäller för: Donationsmanualen, OFO Mellansverige | Uppdaterad:         |
| Utarbetad av: Transplantationskirurger KS och AS | Godkänd av: Jonas Wadström, Lars Bäckman         | Version: 2014-10-01 |

## Operationsteknik - forts.

### In situ spolning:

När all fripreparering är klar, både i buken och i thorax, ges hög dos heparin i blodbanan hos donatorn. Respiratorn stängs av och kardioplegi påbörjas. I samma seans ligeras aorta i diafragmahöjd och spolningen i aorta (och eventuellt i v. porta) påbörjas. Man försäkras sig om ett gott dränage via den i v. cava inlagda katetern eller sugen. Under pågående perfusion av bukorganen avlägsnas thoraxkirurgerna hjärtat, vilket oftast går på cirka 10 minuter, om lungorna ska opereras ut tar proceduren cirka 20-30 minuter. Under denna tid försäkras man sig om att lever och njurar blir bleka och kalla och att man inte har några tecken på venöst avflödes hinder. Krossad steril is läggs i bukhålan kring bukorganen.

### Uttag av bukorganen

När thoraxkirurgerna är klara går man direkt på lig. Hepatoduodenale. Därefter fullbordas dissektionen av a. hepatica från a. lienalis och ner på aorta. Man går sedan ner till mesenterialroten och delar densamma med successiv ligering av alla kärl. A. lienalis delas så 2-3 mm från avgången av a. hepatica och i detta skede kan aortaperfusionen avbrytas. Den infrahepatiska v. cava delas strax ovan höger respektive vänster njurven. Levern kan nu avlägsnas genom att diafragma delas med en frikostig marginal, truncus coeliaca klipps loss med en aortapatch, och v. porta delas i höjs med v. lienalis inträde. Levern är nu helt lös och kan överföras till sidobordet. Därefter fälls pancreassvansen upp med mjälten som handtag för att undvika att ta i själva pancreasvävnaden, a. mesenterica superior klipps ut från aorta med en aortapatch. Här får man vara försiktig eftersom njurartärerna ofta ligger väldigt nära och kan skadas vid denna manöver. När man har kontroll på a. mesenterica kan man klippa loss pancreas vidfästning retroperitonealt och avlägsna densamma.

Man går nu vidare med den fortsatta dissektionen av njurarna. Vänstra njurvenen klipps loss vid den vänstra cavakanten. V. cava delas så på tvären nedom avgången för höger njurven för att man ska kunna använda cavaväggen för sk cavaplastik. Mobiliseringen av njurarna kompletteras, uretärerna delas nere i lilla bäckenet. Aortakatetern tas ut. Aorta delas på framvägg och bakvägg, man identifierar avgången av en eller flera njurartärer. Njurartärerna tas med aortapatch och därefter kan njurarna klippas loss.

### Operationens avslutande

Innan förslutningen av buken tas kärlgraft, dvs a. iliaca communis, externa och interna på båda sidor varvid den ena går till pancreas och den andra till leverpreparatet. Ibland används halsartärer för detta ändamål. Likaledes tas iliacavener från ömse sidor varav den ena följer med pancreas och den andra med levern. Bukhålan och thorax rensugs. Kontrollera att inga instrument eller dukar finns kvar. Det är angeläget att slutningen av den döda kroppen görs noggrant och i två lager för att undvika läckage av kvarvarande vätska mm.

### Preparering av organen efter uttagandet

På donatorsjukhuset görs endast en preliminär genomgång av organen efter uttagandet. För levern gäller att man kompletterar spolningen i truncus coeliacus och v. porta samt spolar gallvägarna efter att ha klippt hål i gallblåsan. Gallan bör tömmas ut i separat kärl och inte blandas med perfusionslösningen kring levern vid transport. Pancreas läggs i burk. Njurarna kontrolleras och genomspolas. I de flesta fall kopplas respektive njure upp på perfusionsmaskiner med hjälp av specialtillverkade kopplingar, men i enstaka fall placeras njurarna i burk.

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Giltighetstid: 2014-10-01 – 2015-10-01           | Gäller för: Donationsmanualen, OFO Mellansverige | Uppdaterad:         |
| Utarbetad av: Transplantationskirurger KS och AS | Godkänd av: Jonas Wadström, Lars Bäckman         | Version: 2014-10-01 |

## Operationsteknik - (en bloc teknik)

Teknik för skyndsamt kylning och tillvaratagande av organ för donation. Används alltså av några och med fördel framförallt vid multiorgandonation.

### Op.snitt:

Snitt som vid föregående teknik.

### Fridissektion av kärl för kateterisering:

Buken inspekteras och palperas för eventuella avvikelser. Högercolon och tunntarmen mobiliseras upp till Treitz ligament. Samtidigt mobiliseras duodenum enligt Kocher, Aorta eller a.iliaca communis frias bilateralt och vena cava slyngas intill bifurkationen. A.mesenterica inferior ligeras och delas. V. mesenterica superior eller inferior friläggs och slyngas proximalt. Härfter mobiliseras hela vänster colon. Man går sedan till ventrikeln och slyngar pylorusregionen. Uretärerna säkras med vesselloops men undvik stas.

### Fripreparering av thoraxorganen:

Sternum klyvs om detta inte redan är gjort

**Hjärta:** Pericardiet öppnas. Aorta ascendens, v. cava superior och inferior frilägges och slyngas

**Lungor:** Mediastenalt fett och thymusvävnad extirperas. Båda pleure öppnas och eventuella adherenser löses. Pericardiet excideras. Aorta ascendens och v. cava superior frias. V. anonyma och truncus brachiocephalicus delas. Trachea frias.

### Inläggning av perfusionskatetrar i bukkärlen:

Aorta slyngas nedom diafragma. Katetrar fyllda med perfusionslösning (Custodiol® eller Viaspan®) inläggs i aorta och i vissa fall v. porta via v. mesenterica. En avklippt sugkateter läggs in i v. cava för dränage av perfusionslösning.

### Inläggning av perfusionskanyler i thoraxkärnen:

Cardiopleginål fästes i aortaroten och vid lungdonation förs en "blue-line"-kanyl in i a. pulmonalis.

### Perfusion av organen:

Kalla perfusionslösningar hängs nu upp och kopplas till respektive kateter i buk- och thoraxkärl. Donatorn hepariniseras vanligtvis med 25 000 E Heparin i.v. eller i överenskommelse med thoraxteamet.

Vid uttag av **thoraxorganen** ligeras först v. cava superior och vena cava inferior klampas. Efter 5-6 hjärtslag klampas aorta och infusion med 1 liter kall cardioplegilösning i aorta påbörjas. Kall Ringerlösning hålls på hjärtat. Om lungorna också ska tas tillvara, startas samtidig perfusion via katetern i a. pulmonalis.

Kylning av **bukorganen** inleds när aorta stängts av, genom avstängningen med den vid diafragma placerade slyngan runt aorta. Samtidigt öppnas slangen till v. cava för dränage av perfusionsvätskan. Krossad is/slush hålls i buken.

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Giltighetstid: 2014-10-01 - 2015-10-01           | Gäller för: Donationsmanualen, OFO Mellansverige | Uppdaterad:         |
| Utarbetad av: Transplantationskirurger KS och AS | Godkänd av: Jonas Wadström, Lars Bäckman         | Version: 2014-10-01 |

## Operationsteknik - (en bloc teknik) – forts.

### Uttag av organen:

Thoraxorganen uttages först. Perfusion av bukorganen pågår samtidigt.

**Hjärta:** När enbart hjärtat tas ut, delas v. cava inferior och superior, aorta, a. pulmonalis. och lungvenerna. Hjärtat placeras i en skål med "ice-slush", där kompletterande dissektion görs. Hjärtat placeras i sterila plastpåsar med kall lösning + is för vidare transport.

**Lungor:** Vid lungdonation insuffleras dessa till ca 60%, trachea klampas och hjärt-lungpaketet dissekeras ut "en bloc". Det packas i sterila påsar med kall lösning samt is för vidare transport.

### Bukorgan:

Duodenum delas i nivå med pylorus med stapler och ventrikeln lossas genom klippning. Diafragma delas fram till oesophagus. Ventrikeln och distala oesophagus mobiliseras uppåt. Därefter delas proximala jejunum med stapler. Mesenteriet och mesocolon kan nu delas varvid a. mesenterica superior och andra större artärer ligeras. Hela bukinnehållet lossas därefter på baksidan och everteras, dissektionen börjar uppför, bakom lever och njurar. Uretärerna lossas bakifrån Aorta och v. cava. delas vid bifurkationen. Bukorganen utom ventrikel och tarm kan nu tas ut och placeras i kall koksaltlösning samt krossad is i en stor balja.

Organ uttagna med en bloc teknik sitter alla kvar på aorta och vena cava vid överflyttning till isbad. Först på "back-table" separeras de och genomspolas ytterligare en gång med perfusionslösning (ca 100-200 ml i respektive njure samt ca 500ml i v. porta på levern) därefter placeras de i egna transportkärl för vidare transport.

Vid en bloc teknik sker dissektionen runt organen huvudsakligen i isbadet. Fördelarna med detta är att slippa mödosam dissektion i vävnaden med allt som det för med sig såsom spasm i kärlen till organen samt blödningar i vävnaden.

### b) Uttag av enbart njurar

#### Dissektion:

Ingreppet förenklas i detta fall. Katretar placeras i aorta och v. cava som ovan. Diafragma skärs igenom på tvären och oesophagus delas, varefter intrathoracala aorta delas mellan pengar. Perfusionen kan nu påbörjas. Bukinnehållet lossas på baksidan och everteras. Uretärerna lossas och njurartärerna dissekeras med utgångspunkt från aorta och njurvenerna identifieras. Njurarna kan sedan tas ut och placeras i en balja med kall koksaltlösning och krossad is i. Vidare dissektion görs i baljan. Njurarna genomspolas ytterligare en gång på back table med perfusionslösning.

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Giltighetstid: 2014-10-01 – 2015-10-01           | Gäller för: Donationsmanualen, OFO Mellansverige | Uppdaterad:         |
| Utarbetad av: Transplantationskirurger KS och AS | Godkänd av: Jonas Wadström, Lars Bäckman         | Version: 2014-10-01 |

## Operationsteknik - (en bloc teknik) – forts.

### Uttag av mjälte

Hela mjälten tas ut, klipps sedan i bitar och placeras i provrör. Mjälbitarna skickas därefter till respektive lab. för vävnadstypning.

### Uttag av kärlsegment:

Arteria och vena iliaca uttages med så mycket längd som möjligt på båda sidorna. Undvik traumatisering av kärlen. Kärlsegmenten kan senare behövas som graft i samband med transplantationen.

---

### Operationen avslutas:

- Buk och thorax sugs ren från all perfusionslösning
- Dukar och instrument räknas på sedvanligt sätt
- Såret (sternum, fascior, hud) sutureras i två lager (ett inre fortlöpande loop PDS för att förhindra läckage av kroppsvätskor samt agraffer i hud. Ståltråd till thorax)

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Giltighetstid: 2014-10-01 – 2015-10-01           | Gäller för: Donationsmanualen, OFO Mellansverige | Uppdaterad:         |
| Utarbetad av: Transplantationskirurger KS och AS | Godkänd av: Jonas Wadström, Lars Bäckman         | Version: 2014-10-01 |