

Gäller för: Operation 2 Sahlgrenska

Giltig från: 2024-12-05

Innehållsansvar: Andrea Mujkanovic, (andmu1), Instruktör

Giltig till: 2026-12-05

Godkänd av: Kristofer Skoglund, (krisk3), Verksamhetschef

## Arbetsbeskrivning

### Sammanfattning

Uttagning av befintlig lunga/lungor och insättande av ny donerad lunga/lungor samt beskrivning av provtagning och remisser.

### Indikationer

Progredierande, ofta kronisk sjukdom med en begränsad förväntad överlevnad (två till tre år) och där alternativ behandling saknas och där uppenbar dödsrisk på kort sikt föreligger.

### Sjukdomar som kan leda till lungtransplantation är:

Lungemfysem, orsakat av medfödd alfa-1-antitrypsinbrist  
KOL, kronisk obstruktiv lungsjukdom  
PPH, primär pulmonell hypertension  
CF, cystisk fibros  
IPF, ideopatisk lungfibros

### Kriterier för lungtransplantation är:

Lungsjukdom i slutstadiet  
Uppfylla sedvanliga krav för transplantation vilka avser njurfunktion, leverfunktion och psykosocial status

OBS! Beredskap ska alltid finnas för att gå på hjärtlungmaskin och perfusionist ska finnas på operationsavdelningen.

## Material

### Galler/hakar:

**Via thoracotomi:** Lungtransplantation, ev. Ljumskkanylering komplettering

**Via sternotomi:** Lungtransplantation, Sticksåg batteridrivna,  
Sternum komplettering, ev. Ljumskkanylering komplettering

### Extra instrument:

Vid sternotomi: Bugges Risslersug, 8 mm  
Endogia, short + magasin  
Alt. TX 30 för kärl och magasin  
Ev. Gallslevar

### Kanyler/katetrar:

Artärkanyl: kanylering av aorta, ev. artärkanyl för ljumskkanylering.  
Venkanyl: Tvåstegskanyl alt. 2 st. böjbara 26 el 28 vinklad spiral för bicaval kanylering.  
Fråga kirurg om kanylering och storlekar!  
Ev. Kopplingsstycke 1/2x3/8x3/8 vid bicaval kanylering  
Ev. sumpdränage alt. svart sugkateter  
Ev. Cardiopleginål

**Suturer:**

Kanyleringssutur (om ECC): Se lista respektive kirurg.

Till en lunga i thoracotomiläge används:

Ligatur	2-0 Ti-Cron	1 fp
Bronk	4-0 Prolene Rb-1, 90 cm	1 st
Lungven (förmakskuff, VF)	4-0 Prolene Rb-1, 90 cm	1 st
Lungven Göran Dellgren	4-0 Prolene Rb-1, 90 cm	1 st
A. Pulmonalis	5-0 Prolene Rb-1	1 st
Revben	1 PDS Cordell	3 st
Muskler	1 Vicryl plus CTX	2 st
Subcutan	3-0 Vicryl plus CT-1	1-2 st
Hud	Stapler/ Monocryl	1-2 st
Dränage	0 Monosof C-17	2 st

**Övrigt:**

Thoraxset OneMed  
Thoraxlakan  
Handfat 1–2 st  
Lamphandtag  
Diatermi med rökutsug  
Operationsrockar  
Handskar  
Röda kompresser 2–3 pkt  
Sugmunstycken  
Suturboots 1 fp  
Vessel-loop 1 fp  
Knivblad nr: 11 och 20  
Lång diatermikniv  
Benvax (vid sternotomi)  
2 st 4mm Mersilene-band vid bicaval kanylering  
5 st extra stryprör vid bicaval kanylering  
5 Sofsilik 1-2 pkt vid ECC  
EndoGia handtag short  
EndoGia stapels beigh, raka och med tipp i olika storlekar  
Suturställ för lungkirurgi  
Intern spatlar (inne på sal)  
Spolaggregat till lungtransplantation (E3:7) + klickadapter (E2:7)  
Odlingsrör (till transportvätskan)  
2 st TMG-rör till odling från donatorlunga och recipientlunga

**Förberedelse av Donatorslunga inför bänkkirurgi**

Ta fram 1 liter Perfadex från kylskåpet på salen, häng upp på den enkla droppställningen. Koppla i spolaggregatet med klickadaptern. Följ instruktioner av kirurgen som ska förbereda o spola lungorna.

**Preparat och odlingar**

**Etiketter:**

- 5 st ID-etiketter från LabBest (till PAD-remiss och preparatburkar)
- 1 st odling transportvätska
- 1 st odling bronksekret donator
- 1 st odling bronksekret recipient

<p><b>REMISS PAD Sahlgrenska sjukhuset</b>                  Remitterande inrättning: (fullständig adress och kostn.ställen)  <b>OBS! TYDLIG TEXT</b></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>Stämplas med avd 139:s bricka</b></p>	<p>Patient: personnummer, (10 siffror), namn, adress                  Använd patientkort eller skrivmaskin</p>	PATOLOGI								
<p><input type="checkbox"/> Fryssnitt till tfn: .....</p> <p><input type="checkbox"/> Snabbsvar svar till tfn: .....</p> <p><input type="checkbox"/> Extra svars kopior till: .....</p>	SKRIV INTE I GULA FÄLT									
<p>Fixering: Formaldehyd <input type="checkbox"/>    Njurbiopsivätska <input type="checkbox"/>    Ofix <input type="checkbox"/>    Klockslag för fixering .....</p>										
<p><b>Preparatbeskrivning:</b></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Recipient lunga/lungor. Fråga alltid kirurgen om O.K.</p> <p><b>Kliniska data, frågeställning:</b></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Ifylles och signeras av opererande kirurg</p>										
<p style="text-align: right;">Op.datum      Remitterande läkare</p>										
<p><b>Laboratoriets anteckningar (Skriv <u>inte</u> i markerade fält. Remissen databehandlas)</b></p>										
		<p>Preparatkod</p>								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Kostn.grupp</td> <td style="width: 20%;">Sign</td> </tr> </table>	Kostn.grupp	Sign						
Kostn.grupp	Sign									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Antal kloss</td> <td style="width: 20%;">Sign</td> </tr> </table>	Antal kloss	Sign						
Antal kloss	Sign									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Storsn. kloss</td> <td style="width: 20%;">Sign</td> </tr> </table>	Storsn. kloss	Sign						
Storsn. kloss	Sign									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Antal glas</td> <td style="width: 20%;">Sign</td> </tr> </table>	Antal glas	Sign						
Antal glas	Sign									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Storsn. glas</td> <td style="width: 20%;">Sign</td> </tr> </table>	Storsn. glas	Sign						
Storsn. glas	Sign									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">EM</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Foto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Imprint</td> <td></td> </tr> </table>	EM		Foto		IF		Imprint	
EM										
Foto										
IF										
Imprint										
		PATO								

## Provtagning i samband med lungtransplantation

### Biobanksprover

Vid transplantationer där patienten lämnat samtycke för donation till forskning skall biobanksprover tas. Provrör för detta står i en grön frysbox i snabbfrysaren på operation 8, i rummet mellan sal 84 och 85. Hämtsköterskan hämtar och lämnar in den på sal vid hemkomst av organen. (Finns ingen kylbox med grön lapp "ledig" i snabbfrysaren vid tillfället kan inte biobanksprover tas). Lathund för "Biobanksprover vid lungtransplantation" finns på alla salar.



- Ta proverna så snart som möjligt och lägg dem i de små rören.
- Kan kirurgen som hämtat och ev. spolat organen ta proverna underlättar det
- Om kirurgen inte kan gå ifrån ska preparatet kylas ned, under sterila förhållande. Efter proverna är tagna, så hantera organet som vanligt – Homograft eller PAD.
- Bifogat finns ett protokoll med instruktioner som också ska ID-märkas.
- Ta endast upp ett provrör åt gången ur racket och använd handskar vid hanteringen för att inte få köldskador. (Ta aldrig upp hela racket ur kylboxen). Lägg i biopsin.
- Ställ sedan skyndsamt ner provröret i racket igen. Provet ska frysas torrt, fyll EJ på någon vätska.
- Oanvända provrör ska stå kvar i racket, biobankspersonal tar hand om dessa. (Har man mycket material kan man lägga ned i flera provrör)
- Se till att hålla locket stängt så mycket som möjligt.
- Personal från biobankslab ansvarar för att ställa in en kylbox/patient inför varje transplantation
- Märk protokollet med patientens ID samt lägg en extra ID-etikett i plastfickan. De färgkodade provrören behöver ej ID-märkas.
- När alla prover är tagna fyll med hjälp av kirurgen i biopsiprotokollet och sätt tillbaka det i plastfickan på locket av kylboxen.
- Ställ tillbaka boxen i snabbfrysaren när tillfälle ges, lådan kan stå i rumstemperatur 3-4 så länge locket är ordentligt stängt.
- Ring biobankslab, tel 0700–824422. Om de inte svarar, tala in på telefonsvararen att prover finns i snabbfrysaren samt vilken dag och tidpunkt du ringer.

### Läkemedel till lungpreservation

Perfadex+ 1 liter. Förvaras i kylskåpet på sal.

### Uppdukning av material

Se PM: "Mall hjärtkirurgi" och "För säkerställande av att material inte oavsiktligt kvarlämnas i samband med operation".

### Till förberedelser av den donerade lungan (s.k. bänkkirurgi):

Spolaggregat till lungtransplantation + klickadapter

Droppställning

Handfat 2 st

Spruta 20 ml

Pincett De Bakey 20 cm

Sax Metzenbaum 18 cm

1 st TMG-rör (till odling från donatorlungan)

## Apparatur

Se PM: "Mall hjärtkirurgi".

## Förberedelser intraoperativt av patient

Se PM: "Sideläge – Upplägg" alt. "Bilaterala thorakotomier (Clamshell) – Upplägg" och "Mall hjärtkirurgi".

Vid singellungtransplantation läggs patienten upp i sidoläge.

- Vid dubbellungtransplantation läggs patienten i sidoläge och får en lunga insydd. Därefter vänder man patienten och syr in andra lungan i sidoläge. Man börjar med patientens sämsta lunga. Fråga kirurg om vilken.

- Vid dubbellung transplantation kan även Clamshellssnitt läggas, (bilateral främre thoracotomi med sternumklyvning, strax nedom mamillhöjd). Då läggs patienten upp i ryggläge, långt ner på operationsbordet. En gel-kudde kan läggas längs med ryggraden för att få bättre tillgång och armarna läggs utefter sidorna.

- Alternativt görs dubbellung via sedvanlig sternotomi.

**KOM IHÅG! Defibrilleringsplattor eftersom det är svårt att komma åt med interna spatlar.  
KOM IHÅG! Grå duk och dukkvitto som kommer med lungorna.**

## Desinfektion av hud

Se PM: "Mall hjärtkirurgi".

## Sterildrapering

Se PM: "Mall hjärtkirurgi".

Ha alltid en ljumske fri.

Vid Clamshellssnitt är det viktigt att desinficera och klä långt ut och ner på båda sidor.

## Operation

### Pulmektomi

Se även PM "Thoracotomi, under lobektomi och pulmektomi".

Incisionen läggs i 5: e interkostalrummet. I möjligaste mån delas inte de stora thorakala muskelgrupperna, som m.latissimus dorsi och m.serratus anterior. Ventilationen av den lunga som skall transplanteras stängs av. Dissektion i hilusregionen vidtar nu och man identifierar a.pulmonalis och dess första gren till ovanloben. Artären dissekeras fram och säkras med ligaloop alt. 4mm Mersileneband. Vid detta tillfälle är det lämpligt att göra en provavstängning av pulmonalisartären för att verifiera om hjärt-lungmaskin är nödvändig för ingreppet.

Därefter frias övre och nedre lungven och slyngas med 2-0 Ti-Crone ligatur. Slutligen identifieras huvudbronken, här frias så lite som möjligt för att inte äventyra kärlförsörjningen till bronken.

Pulmektomin fullföljs sedan genom att sätta en tång så långt proximalt som möjligt på a.pulmonalis. Första grenen till ovanloben ligeras separat. Lungvenerna ligeras och delas. Huvudbronken öppnas och delas precis proximalt om avgången för första bronkgrenen till ovanloben. Odling tas med TMG-rör. Noggrann blodstillning av bronkialartärer. Lungvenerna trimmas till en så kallad kuff, för att komma åt att utföra detta öppnas pericardsäcken och därmed exponeras lungvenernas inmyning i vänster förmak. Den uttagna lungan skickas till PAD. Se PM "PAD". Tillägg, kärlledningarna genomförs nu oftast med kärlstapler.

### Förberedelse av donator-lunga (bänkkirurgi)

Lungblocket delas genom att den proximala delen av vänster huvudbronk delas, kuffen av vänster förmak trimmas och pulmonalisartären delas i bifulationen. Donatorbronken kortas till en höjd av två broskringar ovanför avgången av bronkgrenen till ovanloben. En generös del av den membraösa delen sparas. Den peribronkiala vävnaden sparas också för att bevara blodförsörjningen av bronkstumpen. Lungan förvaras i kall preservationslösning (Perfadex) fram till implantationen. Implantation av singellunga

### Implantation av singellunga

Donatorlungan läggs i thorax inlindad i en iskall kompress eller grå duk. Implantationen påbörjas genom att anastomosera bronken med en fortlöpande 3-0 PDS SH-1/4-0 PDS Rb-1 i pars membranacea, broskringdelen sutureras med multipla enstaka 3-0 PDS SH-1/4-0 PDS Rb-1. Lungan kyls med ytterligare kall Natriumklorid eller is. Vänster förmakskuff trimmas nu genom att

öppna perikardiet och fria upp i intra-atrialfåran mellan höger och vänster förmak. Detta mobiliserar lungvensstumparna så att man kan sätta en tång runt hela kuffen. Hela kuffen öppnas genom att lägga en incision mellan lungvensstumparna. Därefter anastomoseras donatorns förmakskuff mot mottagarens med 4-0 Prolene Rb-1. Anastomosen knyts ej för att senare kunna lättas på för urluftning av förmaket. Tången sitter alltså kvar på mottagarens förmakskuff.

Slutligen sys pulmonalis-artären (4-0 Prolene Rb-1) distalt om avgången av den första grenen till ovanloben. Anastomosen knyts ej för att man skall kunna urlufta artären vid reperfusionen av lungan. För urluftning av systemet släpps nu tången till förmakskuffen och man lättar på suturen. Lungan perfunderas nu bakvägen vilket verifieras genom att man får en blödning och urluftning i pulmonalis-artären. Slutligen släpps tången till pulmonalis-artären och lungan perfunderas i antegrad riktning. Anastomoserna knyts ned. Nu kan lungan ventileras.

### **Implantation av dubbellunga**

Via clamshell-snitt: Incisionen läggs som en bilateral anterior thoracosternotomi, snittet förbinder de båda medio-axillarlinjerna genom 4-5:e intercostalrummet. Sternum delas transversellt med såg, de båda a.mammaria interna identifieras och ligeras. Genom detta snitt får man tillgång till de båda lungorna samt hjärtat och de stora kärlen.

Vid dubbelsidig lungtransplantation och insuturering av vänster lunga gör anatomin att man måste komprimera vänster kammare kraftigt för att kunna anastomosera framför allt vänster förmakskuff. Detta låter sig göras då man avlastar hjärtat med hjärt-lungmaskin. Aorta kanyleras vanligtvis i aorta ascendens. Perikardiet öppnas för att få tillgång till hö. förmaksöra, där tvåstegskanylen sätts. Implantationstekniken är identisk med den för enkelsidig lungtransplantation.

Vanligtvis börjar man operationen på patientens sämsta sida. Denna kunskap har man från den preoperativa utredningen genom ventilations- och perfusions-scintigram. Ventilationen på denna sida stängs av och pulmektomini sker på samma sätt som vid singellung.

Insuturering av lungan sker på exakt samma sätt som beskrivits för singellungtransplantation, d.v.s. först sys bronkanastomosen, därefter förmakskuff-anastomosen och slutligen anastomoseras pulmonalis-artären. Efter detta går man över till kvarvarande sida och syr in den.

Tångerna till pulmonalis-artärerna släpps och urluftning av lungartär och förmak sker genom de icke nedknytna anastomoserna till pulmonalisartären och förmakskuffen. Hjärt-lungmaskinen avvecklas succesivt, vilket gradvis ökar genomblödningen och cirkulationen i pulmonalis-artärerna. Lungorna ventileras, viktigt är att blåsa upp eventuella atelektaser.

Thoraxdränen läggs apikalt och basalt på bägge sidor, vanligtvis med 20 cm H<sub>2</sub>O sug. Fråga alltid kirurgen!

### **Förberedelser för avveckling av hjärtlungmaskin**

Se PM "Mall hjärtkirurgi".

### **Slutning av operationssåret**

Se under suturer ovan (sid 2).

### **Kontroll efter avslutat ingrepp**

Se PM: "Mall hjärtkirurgi" och "För säkerställande av att material inte oavsiktligt kvarlämnas i samband med operation".

### **Komplikationer/risker**

Blödning

Hjärtsvikt

Diafragmapares p.g.a. skada på n. phrenicus.

Reperfusionssyndrom, (inte kardiellt utlöst lungödem)

Njurinsufficiens

Infektion

Rejektion

### **Ansvar**

Medicinskt ansvarig sektionschef på enheten är tillsammans med vårdenhetschefen på enheten ansvarig för att rutinen är känd och följs enligt rutin. Verksamhetschefen ansvarar för att de rutiner och riktlinjer som verksamheten kräver finns tillgängliga och att verksamheten arbetar enligt HSLF-FS 2023:27.

### **Uppföljning, utvärdering och revision**

Avvikelse från rutinen ska dokumenteras i patientjournalen och inträffade negativa händelser ska rapporteras i avvikelssystemet Med Control Pro där aktuell linjeförordnad ansvarar för utredning, åtgärd och uppföljning.

### **Relaterad information**

Johnsson, C., Tufvesson, G. (red).(2002 Uppl. 1) Transplantation. Lund: Studentlitteratur

Franksson, C.(1981). Kirurgi. Uppsala: Almqvist & Wiksell.

Haug, E., Sand, O., Toverud, Ö.V.(1993) Människans fysiologi. Lund: Liber AB.

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** Operation 2 Sahlgrenska

**Innehållsansvar:** Andrea Mujkanovic, (andmu1), Instruktor

**Godkänd av:** Kristofer Skoglund, (krisk3), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SU9805-1593997-2129

**Version:** 17.0

**Giltig från:** 2024-12-05

**Giltig till:** 2026-12-05