

Gäller för: Verksamhet AnOplva neonatal barn

Giltig från: 2026-03-04

Innehållsansvar: Martina Kjällström Davidsson, (marda58), Överläkare

Giltig till: 2028-03-04

Granskad av: Helena Winberg, (helwi5), Sektionschef

Godkänd av: Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

Lungtransplantation - Vård på BIVA

Förändringar sedan föregående version

Revision på grund av beslut (25.11.17) om att sänka den nedre åldersgränsen för lungtransplantation för barn, som tidigare varit skolåldern, till att även gälla utvalda patienter under 6 år.

Rutinen är också omarbetad med mer omfattande rekommendationer kring den postoperativa vården på BIVA.

Bakgrund och syfte

Att beskriva hur en patient som genomgått lungtransplantation ska vårdas postoperativt på BIVA.

Ingreppet utförs vanligen via thorakotomi men via sternotomi på de mindre patienterna.

Innehåll

Lungtransplantation - Vård på BIVA.....	1
Förändringar sedan föregående version.....	1
Bakgrund och syfte.....	1
Postoperativ vård på BIVA.....	3
Förberedelser.....	3
Vid ankomst till BIVA och fortsatt postoperativ vård.....	3
Smärta / Sederig.....	3
Respiration.....	4
Andningsvård.....	5
Rejektion och Reperfusionsodem.....	5
Reperfusionsodem.....	5
Behandling av Reperfusionsodem.....	6
Cirkulation.....	6
Koagulation.....	7
Njurar.....	7
Gastro-intestinala komplikationer.....	8
Infektion.....	8
Immunsuppression, ordinerar av läkare på lungmedicin.....	8
Nutrition.....	9
Elimination.....	9
Hygien.....	9
Specifik omvårdnad.....	9
Mobilisering/Vändningar.....	9
Munvård.....	10
Hud / Förband.....	10
Provtagningschema på BIVA - lungtransplantation vecka 1.....	12
Relaterad information.....	13
Arbetsgrupp.....	13

Postoperativ vård på BIVA

OBS! Patienten är immunsupprimerad och bör ha enskilt rum. Läs mer under rubriken hygien.

OBS! Lungtransplantatet är mer infektionskänsligt jämfört med andra organtransplantat, dels pga. att luftvägarna är i direkt kontakt med omgivande miljö och dels för att patienten har nedsatt förmåga att försvara sin luftväg pga nedsatt hostreflex och ciliefunktion.

Förberedelser

- Glukos 10 %
- Kalium infusion
- Ev inotropi
- Morfin infusion
- Dexdor infusion
- Vid behovsinjektioner: Morfin 1 mg/ml
- Kontrollera att patientens läkemedel är ordinerade i läkemedelsmodulen.
- Sätt upp checklistan "Dagliga rutiner BIVA för transplanterade och infektionskänsliga barn" på vårdrummet.
- Skriv ut "Heparinschema - rutiner på BIVA" om patienten kommer på ECMO.
- Provtagningschema nr I, sätts i pärm, skriv datum för transplantation
- Vanligt, individuellt provtagningschema när patienten är stabil, oftast efter 1:a veckan
- Skriv ut PM för Immunsuppression för Lungtransplantation

I övrigt samma förberedelser som för övriga intensivvårdspatienter.

Vid ankomst till BIVA och fortsatt postoperativ vård

Smärta / Sederig

God smärtlindring i kombination med spontanandning gäller både för patienter med och utan ECMO behandling. Detta för att kunna mobilisera och extubera tidigt.

- Gör en plan för smärta/sedering! Använd skattningsskalorna för att optimera smärtbehandling och sedering enligt [Smärta, sedering och sömn på BIVA.pdf](#)
- Morfin-infusion, Dexdor-infusion, Paracetamol
- Det är viktigt att undvika "över-sedering" eftersom tidig extubation, aktiv mobilisering och effektiv andningsvård eftersträvas
- Thorakotomerade patienter har ofta en redan aktiverad EDA vid ankomst till BIVA, enligt protokoll.

Respiration

Patienter kommer till BIVA i respirator. Målet är att extubera så fort som möjligt, även om de behandlas med ECMO, förutsatt att sternum är slutet. Detta kräver noggrannhet vad gäller smärt- och sederingsbehandling.

- Monitorera med pulsoximetri, om ECMO behandling även INVOS.
- Minska risk för VAP: Höjd huvudända 30 °, slutet sugsystem, kontroll av kuff (micro-cuff tryck < 20 cmH₂O), munvård.
- Lung-protektiv ventilation! Undvik höga tryck, särskilt under ECMO behandling, för att minska påfrestning på anastomoserna.
 - TV 5–6 ml/kg (OBS! räkna på donators vikt)
 - PEEP < 8
 - Topp tryck < 20
- POX mål: 90–95%, undvik onödigt högt FiO₂, fria radikaler skadar mikrocirkulationen ytterligare. OBS! Om behov av högt FiO₂ - tänk ödem alt. rejektion. Låg tröskel för rtg pulm.
- Blodgasmål: pH > 7,25, pO₂ > 10. Tillåt högre pCO₂ till förmån för lägre topp tryck (permissiv hyperkapné)
- Hb > 100 g/L (behöver syrgas- transportörer)
- Sugning av luftvägar: Försiktighet med tanke på anastomoser, blir irritation och risk för ödem, lättblödande om Heparin behandling. Ssk/usk skall inte suga förbi tubspetsen, markera på sugkateter.
- Rtg pulm görs dagligen. Titta efter infiltrat och ödem - tecken på ödem och rejektion.
- Inhalationer: Ges på ordination med NaCl och Salbutamol.
- Bronkoskopi: utförs per-operativt av lungläkare alt anesthesiolog vid överenskommelse, samt på BIVA v.b i samråd med lungläkare (man tittar på anastomoser och suger rent).
- Extubation: Mer fördelaktigt med Optiflow jämfört med CPAP (CPAP tolereras sämre, större risk för luft i ventrikeln och aspiration)
- Trakeostomi: Om man befarar en utdragen invasiv respiratorbehandling bör man tidigt tänka på att ta upp frågan om trakeostomi

Andningsvård

Vid lungtransplantation kapas nerver till lungorna. Detta gör att hostreflexen försvinner eller blir kraftigt nedsatt direkt efter operationen, framför allt från de djupa luftvägarna.

Hostreflexen kan komma tillbaka delvis, men blir ofta inte som före operationen. Nedsatt hostreflex och nedsatt ciliefunktion tillsammans med andra postoperativa tillstånd så som respiratorvård, sedering, immobilisering, smärta och ökad slemproduktion ökar risken för slemretention, aspiration, pneumoni och atelektaser. För att motverka detta behövs:

- Så tidig extubation som möjligt, även om patienten ligger på ECMO, förutsatt att sternum är sluten
- Tidig kontakt med fysioterapeut för mobilisering och andningsträning med speciell hostteknik och motståndsträning med PEP.
- Uppmaning atthosta regelbundet.

Rejektion och Reperfusionsödem

Symtom/tecken

- POX sjunker
- Ökad AF
- Hosta och ökad slemproduktion
- Rtg pulm = vita lungor (ödem, blödning, pleuravätska, atelektaser)

Reperfusionsödem

Störst risk den första postoperativa veckan. Detta kan uppstå av olika orsaker:

En kapillärskada som är hjärndödsrelaterad från donatorn orsakad av katekolaminpåslag (autonom storm). Försämrat lymfdränage (avskuret lymfsystem) reversibelt, återbildas efter 3–4 veckor. Preservationsvätska, den vätska som lungorna sköljs igenom med preoperativt. Reperfusionsskada, kärlväggens innersta lager är inte längre intakt, beror på ischemisk skada, och därför aktiveras inflammatoriska reaktioner och läckage kan ske ut i kärlväggen. Vid singellungtransplantation kan det bli större blodflöde till den transplanterade lungan som har lägre kärlresistans än den icke transplanterade lungan.

Riskfaktorer:

- Hjärt-lung-maskin (CPB)
- Blödning och upprepade transfusioner
- Infektioner/sepsis
- Hjärt- och njursvikt
- Hyperinflammation

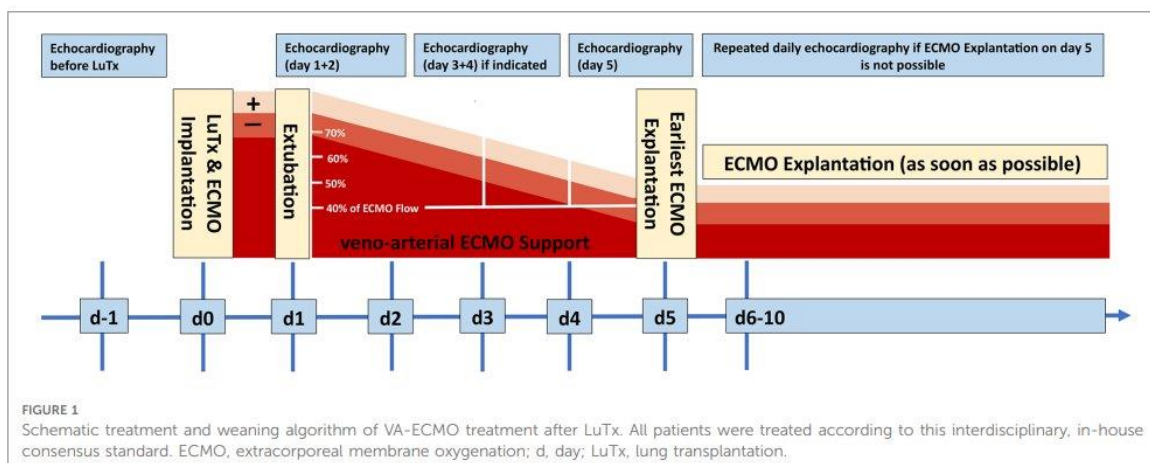
Behandling av reperfusionsodem

- CPAP
- Diuretika
- Vätskerestriktion
- Kolloider (undvikande av kristalloid tillförsel)

Cirkulation

Patienter som lungtransplanterats pga. PAH, samt patienter med individuella kliniska tecken på hjärtsvikt, kommer till BIVA med pågående ECMO behandling post-operativt: (se rutin [ECMO intensivvårdsavdelning barn](#))

- För patienter med pulmonell hypertension: VA- ECMO minst 5 dygn (förebygger VK-svikt, under tiden vänsterkammaren vänjer sig vid större pre-load).
- Cirkulationsunderstöd: NO påbörjas per-operativt och bör avvecklas första dygnet (se rutin "NO på BIVA"), Inotropi och/eller vasopressor vb.
- Ev LA-kateter
- CVP 5–10 mmHg
- SVO₂ > 60 %
- OBS! Vätskerestriktion. Mål: +/- noll balans men ofta orealistiskt första dygnet, Diuretika ges oftast inte första dygnet. Starta dialys tidigt vb.
- Val av vätska vid behov av bolus: R-Ac eller kolloid som albumin eller plasma.
- EKG tas operationsdygnet och första postoperativa dygnet.
- Dagligt UCG (letar efter anastomos stenoser, trombosor, VK-svikt samt HK-svikt)
- Hb > 100, behov av syretransportörer
- Vid behov av transfusion: blod, plasma och trombocyter beställs på vanligt sätt. Vid blodgruppsöverskridande transplantation (donator och recipient har olika blodgrupp) tas speciell kontakt mellan DSBS läkare och blodcentralens läkare inför beställning av erytrocytkoncentrat, trombocyter och färskfrusen plasma.



Koagulation

- Heparin för patienter i ECMO och/eller CRRT
- Heparin infusion ordineras på separat PM (se rutin “ Heparin-schema rutiner på BIVA”). Vanligen initialt lättblödande schema APTT 50-70, därefter bestäms APTT på ronderna
- Antitrombin > 0,7
- Fibrinogen > 1,0
- von Willebrand syndrom är vanligt hos patienter med svår pulmonell hypertension. Blodprover för att utesluta vWS och trombocytdysfunktion (Multiplate) skall därför följas.

Njurar

Stor andel patienter (40–75%) får njursvikt post-operativt, oftast reversibelt. Riskfaktorer är låg ålder, behandling med ECMO både pre- och post-operativt och immunsupprimerande läkemedel (tex Tacrolimus).

OBS!

- Dagliga prover: Krea, Urea och eGFR, laktat, diures, SVO2.
- Övervätskning kan leda till ödem, vilket är förödande för lungtransplantatet!
- Låg tröskel att starta CRRT tidigt. Via ECMO-cirkeln på de minsta och för övrigt via i första hand v.jug.interna. Peritonealdialys (PD) är kontraindicerat pga. stor risk för peritonit med tanke på immunsuppression.
- Tänk på att KAD är en infektkälla

Gastro-intestinala komplikationer

Pga denervering av bland annat nerver som styr hostreflexer minskar förmågan att hosta upp och rensa luftvägarna. Vid post-operativt illamående finns en ökad risk för kräkningar och således aspiration. Reflux sker hos ca 90% av patienterna. Tillståndet förvärras av opiatbehandling och gastro-intestinal pares.

Ett annat problem är hyperammonemi (10–15 % av patienterna). Anledningen är bland annat överväxt av bakterier i tarmsystemet och läkemedelsbiverkning.

- Följ S-Ammonium
- Förebygga hyperammonemi: Naloxon, minimera opiater, Laktulos, PPI, antiemetika, nutrition (reducerat proteinintag)
- Vid allvarlig hyperammonemi: CRRT, natriumbensoat, antibiotika (Neomycin, Metronidazol, Rifaximin)

Infektion

- Temp > 37,5 bör följas upp och odlas. Dessa patienter har lägre temperatur pga steroidbehandling. Kan vara tecken på rejektion.
- Profylaxbehandling ordinerar av lungläkare (ifyllt formulär medföljer patienten), vanligtvis Cefotaxim.

Immunsuppression, ordinerar av läkare på lungmedicin

Efter lungtransplantation måste patienten stå på livslång behandling med immunsuppressiva läkemedel och kortison, ofta högre doser än vid hjärt- och njurtransplantation.

Basbehandlingen utgörs oftast av en kombination av tre olika läkemedel som ordinerar av lungläkare.

- Kalcineurinhämmare: ciklosporin (Sandimmun två gånger per dag) eller takrolimus (Prograf eller Adport som ges två gånger per dag alternativt Advagraf som ges en gång per dygn)
- Proliferationshämmare: Mykofenolatmofetil (CellCept, Myfenax) eller azatioprin (Imurel)
- Kortikosteroider

Nutrition

Livsmedelsburna infektioner kan medföra stora risker för immunsupprimerade patienter. Vårdhygiens lathund-Livsmedel för kraftigt immunsupprimerade patienter har utgått och vårdhygien hänvisar till lokala rutiner. Rutin finns framtagen på Transplantationscentrum SU [Risklivsmedel för organtransplanterad på vårdavdelning](#)

Elimination

- Diures: (se separat avsnitt "Njurar" ovan)
- Dränage: dra drän efter läkarordination
- Avföring: viktigt att magen kommer i gång tidigt, annars ökar risken för aspiration ytterligare, vilket redan är ett uttalat problem för lungtransplanterade

Hygien

- Checklista för infektionskänslig patient skall följas och hängas upp på rummet.
- Legionella utgör en risk för transplanterade patienter. Smitta sker främst genom aerosol. Viktigt att spola igenom kranar dagligen i 3 minuter enligt checklistan för infektionskänsliga.
- Personal med egen akut infektion ska inte vårda barnet, ej heller vid aktiv munherpes tills munsåret har torrskorpa. Lungtransplanterade är extra utsatta för infektion då lungorna och dess anastomoser är i direkt kontakt med yttervärlden.
- För mer ingående information se PM från barnmedicin:
[Lungtransplantation - Preoperativa förberedelser och postoperativ omvårdnad](#)

Specifik omvårdnad

Mobilisering/Vändningar

Viktigt med tidig mobilisering.

- Vänds när patientens tillstånd tillåter varje eller varannan timme för att undvika ödem i lungan. OBS: syremättnad och blodtryck kan falla snabbt vid vändningar tidigt i förloppet.
- Tidig kontakt med fysioterapeut och mobilisering till sängkant, fåtölj och stående
- Barn med öppen sternum och på ECMO: mycket begränsad mobilisering
- Bukläge enligt läkarordination.

Munvård

För infektionskänsliga patienter är noggrann och anpassad munvård avgörande för att minska risken för allvarliga infektioner, särskilt lungtransplanterade.

- Inspektera och dokumentera munstatus vid ankomst. Fukta munhålan och sug rent innan inspektion. Smörj läpparna med t.ex. vaselin för att förhindra sprickbildning.
- Inspektera med en ficklampa och titta efter skador på tänder, sår, rodnader, beläggningar på slemhinna och tunga och om patienten har förmåga att stänga munnen.
- Inspektera, utvärdera och dokumentera dagligen.
- Tandborstning ska ske minst morgon och kväll. Använd Zendium tandkräm och borsta med mjuk tandborste tänder, tunga och eventuellt endotrakealtub om det finns. Skölj bort tandkräm och plack med en muntork och sug upp vattnet med sugkateter. Byt tandborste ofta, alltid om den är blodig. Tandborsten ska bytas minst 2 gånger i veckan. Muntork är engångs!
- Badda med bakteriedödande "Paroex" morgon och kväll (inte oftare pga. att det är uttorkande och missfärgar tänderna).
- Smörj slemhinnorna varannan timme eller oftare för att undvika sprickor där bakterier kan få fäste. Använd Proxident care, Proxident munfuktsgel, vichyvatten, smörjande solrosolja eller rapsolja.
- Kontakta tandvårdhygienist vid frågor eller problem.

Hud / Förband

Patienter med immunsuppression har en ökad risk för infektioner.

- Inspektera hela hudkostymen och bedöm risken för trycksår samt arbeta förebyggande.
- Förband och infarter inspekteras dagligen. CVK och drän läggs om enligt sedvanlig rutin och vid behov.
- Förbandet över operationssåret läggs om på dag 4. Tvätta med Descutan 4% och lägg sedan om med aquacel. Därefter sker omläggning var 6:e dag eller vid behov, som t.ex. vid läckage eller tecken på infektion.
- Operationssnittet är vanligtvis suturerat med absorberbara suturer. Om så inte är fallet bör en kirurg kontrollera såret innan suturer/agraffer tas. Vid nylonsuturer påbörjas suturtagningen på den 10:e dagen p.g.a. förlängd sårhäkning. Avvakta med

de yttersta suturerna och börja med varannan till var 3:e sutur. Nylonsuturer efter pleuradrän tas på dag 5–7 efter drändragning. Vid agraffer tas varannan agraff dag 12 och resterande på dag 14, avvakta med de yttersta agrafferna till dag 14.

- Efter suturtagning och om såret är torrt räcker det att ha omnistrip kvar. Dessa sitter tills de lossnar och tills såret har läkt.
- För att skydda det läkta såret från solljus, skav och för att ärrvävnaden inte ska bli hård och stram sätts en hudvänlig tejp på, t.ex. micropore, och används så länge ärret är rött eller upphöjt.

Provtagningschema på BIVA - lungtransplantation vecka 1

Ytterligare prover som önskas kan fyllas i på tom rad.

När patienten vårdats 1 vecka på BIVA gäller följande: Provtagning riktas in efter patientens tillstånd/symtom (ej schema). Fortsatt provtagning enligt ordination på vanlig vecko-provs lista.

	Dagliga morgonprover	V.b		Provrör
Blodgas	X	X		
CRP, Procalcitonin	X			Grönt gel rör
LPK, TPK, Neutrofila, Diff	X			Lila rör
Albumin, Krea, Urea, ASAT, ALAT, ALP, BIL konj./okonj.	X			Grönt gel rör
PK, APTT, Antitrombin	X			Blått citratrör
Mg, fosfat	X			Grönt gel rör
FK/ Cya – konc	08:00			Lila
Sputumodling enligt ord.				
TEM: HEPTEM, INTEM och FIBTEM		X		Blått citratrör 2,7ml
Multiplate, ASPI-, ADP-, TRAP-test, kontroll av trombocyt-funktion om patienten blöder.		X		Blått citratrör
Ammonium jon	X			
OBS! På ordination tas PCR för CMV och EBV i helblod och serum efter en vecka. Om man får ett positivt svar på PCR ges antiviralt medel.				2 - 4 ml helblod EDTA rör Transport direkt till SS/ Virologien före 13.00. Prov > 24 timmar kan ej analyseras.
OBS! endast Blodgruppspecifika antikroppar vid inkompatibilitet		X		Lila rör
RTG pulm	X			

Uppföljning

Verksamhetschef ansvarar för uppföljning och utvärdering av innehållet i rutinen.

Innehållsansvarig ansvarar för revision av rutinen.

Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i Melior om rutinen är kopplad till patient.

Övriga orsaker till avsteg från rutinen rapporteras i MedControlPRO.

Relaterad information

[Lungtransplantation- preoperativa förberedelser och postoperativ omvårdnad-](#) Rutin barnmedicin

[Transplantation, postoperativ intensivvård av hjärt-lungtransplantaterad och lungtransplanterad patient-](#) TIVA

[Lungtransplantation - Internetmedicin](#)

ARTIKLAR

[Critical care considerations in the post-operative period for the lung transplant patient](#)

Arbetsgrupp

Innehållsansvarig:

Martina Davidsson, överläkare AnOpIVA neonatal barn

Linn Tobiasson, intensivvårdssjuksköterska, intensivvårdsavdelning barn

Granskare:

Helena Winberg, överläkare, sektionschef

Godkänd av:

Angela Hanson, verksamhetschef

Denna rutin gäller för Intensivvårdsavdelning barn och Operation 1 barn, Drottning Silvias barnsjukhus, område 1, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet AnOpIva neonatal barn

Innehållsansvar: Martina Kjällström Davidsson, (marda58),
Överläkare

Granskad av: Helena Winberg, (helwi5), Sektionschef

Godkänd av: Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-2714

Version: 3.0

Giltig från: 2026-03-04

Giltig till: 2028-03-04