

Vårdprogram lungtransplantation, Transplantationen

Anestesi

Anestesi vid hjärtlung-och lungtransplantation

Förberedelser avd 138

- Ansvarig anestesilog kontaktas när recipient anländer till avd 138 för preop bedömning.
- Preoperativ provtagning sker företrädesvis via perifer nål. Om patienten är mycket svårstucken kan provtagning ske på operationsavdelningen.
- Preop rtg pulm (avstås från vid tidsnöd)
- Om patienten är behandlade med warfarin (Waran[®]) kan man överväga att ge 5-10 mg K-vitamin (Konaktion[®]) intravenöst och ev. protrombinkomplexkoncentrat vid behov. Undantag: patienter med primär pulmonell hypertension (PPH).
- Premedicinering utgörs av flunitrazepam och morfin-scopolamin i doser som anpassas efter patientens tillstånd.
- EMLA bägge radialisartärerna 1 tim innan patienten tas till operations-avdelningen.
- Avd 138 bereder perop Thymoglobulin[®]-dos.

Varje enskild anestesilog meddelar koordinatorn hur mycket tid som beräknas åtgå för anesthesiinduktion och "tid till op" anpassas.

Tidsschemat planeras så att allt är klart för själva transplantationen när teamet med donatorsorgan anländer till thoraxoperation.

Förberedelser thoraxoperation

- Vid *hjärt-lungtransplantation* skall infusionspumpar med droger som vid hjärttransplantation förberedas.
- Vid *enkel- eller dubbellungtransplantation* förbereds infusions-pumpar med dopamin och noradrenalin. Servoventilator rekommenderas.
- Utrustning för selektiv lungkärlsdilatation (NO-/prostacyclin-inhalation) skall finnas uppkopplat vid både hjärt-lung samt lungtransplantation.

Vårdprogram lungtransplantation, Transplantationen

- Uppdukning av trippellumen-CVK samt PA-kateter för kontinuerlig cardiac index- och SvO₂-mätning
- Perfusionist skall alltid finnas på plats, oavsett om ECC är planerat eller ej.

Anestesi

- Om transplantationen kommer att utföras utan extracorporeal cirkulation (ECC) skall om möjligt en thoracal epiduralkateter läggas (vanligtvis på nivå Th 5-8) för postoperativ smärtlindring (TEDA) om kontraindikation ej föreligger. Patientens grundsjukdom och tillstånd avgör huruvida denna aktiveras per- eller postoperativt.
- Perifer venkanyl (helst 2,0 mm) samt artärkateter (gärna både a.radialis och a.femoralis).
- Vid reoperation – externa plattor för defibrillering.
- Lungtransplantationskandidater har ofta en låg intravaskulär volym och uppvätskning med kolloid ger en stabilare anestesi-induktion.
- NO-/prostacyclinhalation kan med fördel startas redan vid preoxygenering om det föreligger en uttalad pulmonell hypertension.
- Om patienten är extremt allmänpåverkad eller har en känd svår pulmonell hypertension kan alla förberedelser inkl tvätt och operationsinklädning behöva genomföras innan anestesi-induktionen, således endast med lätt sedering. I särskilt svåra fall kan ljumskkanylering i lokalanestesi bli aktuellt.
- Anestesiinduktion sker med olika kombinationer av fentanyl, ketamin, dormicum samt thiopental-natrium/propofol med dosering anpassad till patientens behov och de hemodynamiska effekter medlen förorsakar. Risken för accentuering av befintlig pulmonell hypertension av ketamin är låg och reverseras med fentanyltillförsel. Muskelrelaxation med pancuronium. Anestesi-underhåll med fentanyl och sevofluran/propofol. Mekanisk övertrycksventilation påbörjas försiktigt, vg se nedan under "Respiration".
- Patienten intuberas, ev efter xylocainsprayning, med dubbel-lumentub vänster för singellungtransplantation, tubläge kontrolleras med genomlysning eller fiberbronchoscopi. Vid dubbellung- och hjärtlungtransplantation användes enkellumentub. Cave "ytlig anestesi".
- Perifer venkanyl (helst 2,0 mm) i fot.

Vårdprogram lungtransplantation, Transplantationen

- Ev ICD inaktiveras med magnet antingen innan tvätt och operationsinklädning eller efter. Magneten tejpas fast över dosan och då inaktiveras själva defibrilleringsfunktionen men pace-funktionen är aktiv, detta gäller de flesta dosfabrikat.
- Trippellumen-CVK samt ev ytterligare centrala infarter anläggs, vid singellungtransplantation företrädesvis på samma sida som skall transplanteras. Kortvarig apné precis vid stick kan minska risken för pneumothorax. En PA-kateter bör läggas i CVP-läge vid hjärtlung-dubbellungtransplantation, vid singellungtransplantation, med kateterspetsen proximalt i a.pulmonalis till den lunga som ej skall transplanteras (kontrollera med genomlysning).
- Monitorering av cardiac index och SvO₂ påbörjas. Vid förväntade blödningsproblem (ex reop)– överväg ”rapid infusion”-kateter. Vid svårigheter med central venaccess är v femoralis ett alternativ som dessutom möjliggör senare mätning av ev ventrycksgradient mellan övre- och nedre kroppshalvan.
- Värmetäcke (ex WarmTouch) bör användas.
- Mutiplansprobe för transesophagalt UCG nedsätts.

Respiration

- Normoventilation med SaO₂>90% eftersträvas men är ofta svårt utan att ex generera för höga luftvägstryck och här bör en avvägning ske mot bakgrund av patientens grundsjukdom (ex emfysem, tidigare lungkirurgi, tidigare pneumothorax). Patienter med obstruktiv lungsjukdom kan snabbt utveckla en dynamisk hyperinflation av lungorna - ”air trapping” -med påföljande hemodynamiska konsekvenser (nedsatt venöst återflöde, tamponadbild). Om detta inträffar kopplas endotrakealtub och ventilator isär för en temporär apné och rensugning. Om patienten inte återhämtar sig cirkulatoriskt – misstänk övertryckspneumothorax alternativt svår bronchospasm. Rekommenderad ventilatorinställning är låg frekvens (6-10) och maximerad expirationstid.
- Patienter med restriktiv lungsjukdom ventileras med högre frekvens och mindre tidalvolym (6ml/kg) samt PEEP. Överväg tryckkontrollerad ventilation. Lägg ev till NO-/prostacyclin-inhalation vid problem med syresättning.
- Permissiv hyperkapné kan tillämpas generellt.
- Preoxygenering innan enlungsventilation.

Vårdprogram lungtransplantation, Transplantationen

Start av dubbellungventilation:

- Sug rent i luftvägen och därefter ventileras patienten försiktigt för hand med stigande tidalvolym och samtidig inspektion och NO-/prostacyklininhalation startas, allt i samråd med operatör.
- $FiO_2 < 0,6$, peep 5 cmH₂O, $SaO_2 > 90\%$ och max inspirationstryck 30 cm H₂O. Om luftvägstrycken är högre får ventilations-inställningarna modifieras.
- Vb ytterligare rensugning när patienten vänts till ryggläge
- Byte till enkellumentub.
- Vb bronchscopi.

Transport till TIVA när patienten är hemodynamiskt stabil

Hemodynamiska aspekter

- Begränsad kristalloidtillförsel per- och postoperativt på grund av reperfusionsödem postoperativt.
- Vid hjärt-lungtransplantation, vg se under hjärttransplantation.
- Svår pulmonell hypertension och akut högerkammersvikt kan uppstå när a.pulmonalis klampas vid singellungtransplantation utan ECC, fr a vid restriktiv lungsjukdom. Behandling i form av både intravenösa och inhalerade vasodilaterare kan behövas. Hypoxi och acidosis är potenta pulmonella vasokonstriktorer. Lungrekrytering och stegvis klampning kan underlätta avstängningen. Eventuellt måste klampen släppas och patienten kanyleras för ECC.
- Efter att pulmonalisanastomosen är färdig men innan blodflödet släpps på ges Mannitol® 2,5 ml/kg.
- Vid påsläpp av cirkulationen till den transplanterade lungan är det vanligt med blodtrycksfall och desaturation. Förbered med hög FiO_2 , ev volymtillförsel samt pressordrog ex noradrenalin. Efter operatörens inspektion av kärlanastomoserna, förhoppningsvis snabb initiering av dubbellungventilation som normaliserar den mismatch som uppstått mellan cirkulation och ventilation.
- Blodprodukter beställs som leukocytreducerade för att skydda patienten mot CMV-infektion och HLA-immunisering. Erytrocytkoncentrat som bereds på blodcentralen SU är

Vårdprogram lungtransplantation, Transplantationen

alltid leukocytreducerade men erytrocytkoncentrat från andra sjukhus kan förekomma i lagret. Färskfrusen plasma förvaras vid – 25°C och vid denna temperatur avdödas CMV-virus. Våtplasma (lagrad plasma) leukocytreduceras ej rutinmässigt. Trombocytkoncentrat är alltid leukocytreducerat.

Koagulationsaspekter

Vid användande av ECC, vg se koagulationsaspekter vid hjärt-transplantation.

Antibiotikaproylax

- Cefotaxim (Claforan®) 2g iv 30 min före operationsstart, därefter 1g x 2 fram till odlingsvar från donatorlungen anlant, därefter tas ställning till ev fortsatt antibiotikabehandling. Vid cefalosporin-allergi (eller allvarlig typ-I reaktion av penicillin) ges istället Bactrim® 10 ml iv x 2.
- Vid transplantation av patienter med speciella lunginfektions-problem (ex cystisk fibros) ges antibiotikaproylax efter senaste odling och resistensmönster eller särskild ordination.

Immunosuppression

- Metylprednisolon (Solu-Medrol®) 0,5g iv ges vid anesthesiinduktion. Denna dos upprepas vid ECC-avveckling respektive vid reperfusion av lungan vid singellungtransplantation.
- Antihistamin (Tavegyl®) 2mg iv ges vid anesthesiinduktion.
- Thymoglobulin-infusion (Thymoglobulin®) 2mg/kg kroppsvikt startas 1 timme efter ovanstående 2 medel, infusionstid 8-12 timmar.
- **Infusionen bereds på avd 138.**