



Den medicinske patients AirEvac Principper og evidens

Ulla Feldt-Rasmussen
Klinikchef, Dr. Med.
Medicinsk Endokrinologisk Afd PE 2132
Rigshospitalet
Og
Kontaktlæge Euro-Alarm/SOS

AirEvac - Medicinske tilstande

- Meget lidt evidens baseret
- Mest pragmatiske guidelines
- Baseret på fysiologi

Aero-medical evacuation with interventional lung assist in lung failure patients

Benedict Kjaergaard^{a, b, c, d, e}, Trine Christensen^b, Palle Breson Neumann^a and Bo Nürnberg^a

- Medical Corps, Royal Danish Air Force, Denmark ^bDepartment of Cardiothoracic Surgery, Center for Cardiovascular Research, Aalborg Hospital, Aarhus University Hospital, Skodshøj 2, DK-9530 Stoevring, Denmark Institute of Clinical Medicine, Aarhus University, Denmark
- Objective
- Acute respiratory failure can make long distance transport by air extremely difficult.
- Despite pressurised cabins, the pressure will fall to about three quarters of one atmosphere, and the oxygen partial pressure will fall proportionally. Interventional lung assist (iLA) is a well documented treatment in the critical care unit, but has not been evaluated scientifically in long range aero-medical evacuation.
- The present animal study was performed to test the feasibility of treating lung failure with iLA during intercontinental air evacuation in a military setting.

Aero-medical evacuation with interventional lung assist in lung failure patients

Methods

- Eight adult female pigs were cannulated in the right axillary artery and the right jugular vein. An arterio-venous iLA device (Novalung[®]) was connected. The ventilator was adjusted to below half of the needed minute volume before the use of iLA.
- The animals went through different modalities of transportation in ambulances, helicopters and aircraft. Two of the pigs were tested in a hypobaric chamber, and the remaining two animals underwent a 7.5 h intercontinental transportation from Denmark to Greenland in a Hercules C130J transport airplane.

Results

- It was possible to maintain physiological PaCO₂ and PaO₂ in normal flight altitudes with iLA. Compared to pump-driven ECMO systems iLA is safer and more efficient.
- The current study demonstrates the feasibility of iLA during military aero-medical evacuation.

Pt med lungeproblemer

- Patienter med pneumoni (lungebetændelse) eller akut opblussen i kronisk bronkitis bør ikke flyve.
- Flytransport udsættes til patienten er feberfri og i sin vanlige respiratoriske tilstand (funktionsniveau). Banale tilfælde vil typisk bedres så hurtigt, at man med fordel kan afvente nogle dage på hospital, hvorefter patienten kan hjemrejse uledsaget fremfor at ordinere ledsaget transport pga ilt-tilskud.
- Pneumonier omfattende begge lungeluffer vil undertiden og specielt legionella pneumonier vil oftest, derimod være langvarige og hyppigt med et respirator-krævende forløb.

Pt med lungeproblemer

- Progredierer pneumonien til lungeabsces vil patienten oftest i den akutte fase være så dårlig, at man kun på tvingende indikation bør transportere ham/hende og da typisk i ambuflly.

Pt med lungeproblemer

- Pleura empyem kan ofte behandles med dræn
- hvis tilstanden har været stabil i 3-5 dg kan patienten hjemtransporteres på bære ledsaget af læge (der kan genanlægge pleuradræn).
- Hvis patienten bliver septisk er operation på stedet nødvendig. (Hjemtransport se "operationer i thorax".)
- Skyldes lungebetændelsen/abscessen tuberculose må patienten først flyve, når pt har været i antibiotikabehandling i en uge og der er negativ mikroskopi.

AirEvac - lungeproblemer

- Patienter med astma bronchiale skal være i stabil fase før flyvning.
- Kræver sædvanligvis ikke ledsagelse.
- Ved hyppige tilbagefald er det indiceret at medsende læge til administration af den bronchodilatoriske medicin. Der vil da ofte være behov for ilttilskud evt. som "bærer" af inhalations-medicin via Hudson-maske .

AirEvac – lungeproblemer

Patienten ledsages af anæstesi-læge medbringende pulsoxymeter

- Kronisk bronchitis, kronisk obstruktiv lungelidelse, lungeemfysem og lungefibrose er varierende grader af samme lungesygdom. Kan disse patienter ikke opfylde de generelle krav skal patienten typisk have et beskedent ilttilskud 1/2 - 1 ilt/min.
- På den ene side et tilskud for at kompensere det lave iltpartialtryk i kabinen på den anden side så lidt for at bevare patientens hypoxiske respirations-"drive".
- Ved kroniske restriktive lungelidelser er der typisk tale om lungefibrose, svær adipositas, neuromuskulær sygdom, cervicale rygmærskader eller svær thoracal kyfoscoliose. KomPLICERES en betydende restriktiv lungelidelse af infektion bliver patienten ofte respirator krævende. De generelle krav er de samme. Der vil iøvrigt ofte være blandingsformer.

AirEvac - lungeproblemer

- SAS og de øvrige flyselskaber accepterer lungesyge, der kan gå 50 m i horisontalt plan. Sådanne patienter kræver ingen ledsagelse - kun evt WCHR i transit.

AirEvac - lungeproblemer

- Patienter med let dyspnø under gang, skal transporteres med anæstesi-læge som ledsager med 2-4 l ilt/min.
- Kun i særlige tilfælde, hvor patienten er vant til og bekendt med at håndtere iltforsyning på fly, kan uledsaget transport med ilttilskud accepteres.

AirEvac - lungeproblemer

- Patienter med sværere lungesygdom - kronisk eller akut vurderes efter arterieblodgas-analyse (ABG).
- Typisk patienter, der overvejende er sengeliggende. ABG på FiO_2 0.21 visende neutralt pH og $pCO_2 < 75 \text{ mmHg} = 10 \text{ kPa}$ og $pO_2 > 50 \text{ mmHg} = 7 \text{ kPa}$ kan transporteres liggende ledsaget af anæstesi-læge med ilt-tilskud på 2-4 l/min givet via Hudson maske med reservoir.

AirEvac - lungeproblemer

- Patienter med svær lungesygdom med hypoxi og u-/delvist kompenseret respiratorisk acidose, bør kun transporteres på tvingende indikation.
- Tilstanden bør behandles til værdierne angivet under Sværere lungesygdom før repatriering.

AirEvac – sværere lungeproblemer

- Alle respirator-patienter skal være ledsaget af anæstesi-læge og anæstesi/intensiv sygeplejerske.
- Kun helt stabile respirator/intuberede patienter med lavt iltkrav kan transporteres i rutefly, hvorfor der oftest er tale om ambulancefly transporter.
- Det er tvingende nødvendigt, at rutefly selskabet skriftligt accepterer, at kunne levere passende strøm (12V DC ell 220V 50Hz AC) og ilt (lav/høj tryk, fast/variabelt flow) samt oplysninger om connections og tryk ved ønske om højtryksdrift ved respiratortransporter.

Iltberegning til respiratorer

- En stabilt tungt sederet 70 kg mand i respirator ventileres med 8,5 l/min, FiO₂ = 0.4. Transport tid i fly 17 timer. Transporttid i ambulance 4 timer.

AirEvac - lungeproblemer

- Ved planlægning af transport af en respiratorpatient skal der som et minimum foreligge følgende oplysninger: FiO₂, respirator indstilling minutvolumen, frekvens I:E ratio og PEEP Der er en tendens til at patienter nu ligger med høje PEEP ³ 10 H₂O og relativt lave FiO₂.
- Der skal desuden foreligge oplysninger om Pleuradræn ?, sekret fra tuben ?, al medicin inkl. sedation/relaksation og inotropika, resulterende arterieblodgasanalyse inkl. hæmoglobin og rtg af thorax.
- Der skal desuden foreligge en vurdering af den hæmodynamiske tilstand samt en vurdering af graden af instabilitet evt målt som mængde inotropisk støtte.
- Alt dette under hensyn til patientkategorier, der tåler blodtryksfald dårligt (f.eks ATIN patienter) Er patienten lidende i mere end to organsystemer kan det overvejes, om patienten skal vurderes af udsendt ledsagelæge før transporten planlægges.

AirEvac -Anæmi

- Ved anæmi er organismens samlede indhold af hæmoglobin nedsat. Anæmi medfører risiko for nedsat iltkoncentration i vitale organer, i særdeleshed i forbindelse med lufttransport, som dels repræsenterer en "stress - situation", dels medfører reduceret ilttilbud i indåndingsluften.
- Almindeligvis bør lufttransport ikke gennemføres med mindre blodets hæmoglobinkoncentration i en stabil fase overstiger følgende grænser :

AirEvac -Anæmi

- Akut anæmi 6,0 mmol/l (ca. 10 gram/100 ml)Kronisk anæmi 4,5 - 5,0 mmol/l (ca. 8 gram/100 ml)
- Omregningsfaktoren fra g/100 ml til mmol/l er 0,621, For de akutte anæmier bør tilstræbes et niveau, der ikke ligger lavere end 1 mmol pr. liter under nedre referencegrænse før hjemtransport. I vurderingen af patientens risiko skal der desuden tages hensyn til konkurrerende lidelser, herunder forekomst af lunge- eller hjertesygdom.

AirEvac -Anæmi

- Årsagen til anæmi skal være kendt, og en eventuel risiko for forværring af tilstanden under transporten så vidt muligt være elimineret. En hæmoglobinkoncentration mindre end ovenstående værdier bør korrigeres, eventuelt med blodtransfusion før transporten indledes, og i så fald til et stabilt niveau ca. 1 mmol/l over den anbefalede grænseværdi.
- Ved blødningstilstande skal blødningskilden være opsporet og blødningen standset. Ved blodtransfusion er der eventuelt risiko for blodbåren smitte, herunder med HIV, HBC og HVC.

AirEvac -Anæmi

- Ved tvungende transport af patienter med sværere grader af anæmi end de nævnte grænser, bør patienterne have kontinuerlig ilttilførsel under flyvning. Man skal endvidere være særlig opmærksom på, at blodets iltbærende evne reduceres af andre faktorer, herunder kulilteindånding ved for eksempel tobaksrygning.

Blødningstendens

- Ud over traumer kan en lang række medicinske lidelser resultere i blødningstendens, eksempelvis mave-tarmulcera, cancer-lidelser og hæmatologiske lidelser.
- Den hyppigste årsag til hæmorrhagisk diatese vil imidlertid være dysreguleret antikoagulationsbehandling, idet et tiltagende antal patienter sættes i AK-behandling, og kostændringer i forbindelse med rejser kan inducere ændret behov for antikoagulantia.
- Det bør sikres, at der er tilstrækkelige faciliteter på stedet til kontrol af behandlingen samt kontrol af effekt af behandlingen med K-vitamin ved blødningstendens. INR bør ligge inden for acceptable værdier.

Blødningstendens

- Hvis patienten har snarlig hjemrejse er det tilstrækkeligt at sikre, at blødningen er standset, hæmoglobin inden for acceptable grænser, samt koagulationsfaktorerne INR er over blødningsgrænsen. Hvis patienten skal blive på destinationen må sikres, at adækvat justering af behandlingen kan foretages på stedet.
- Det vil vanligvis ikke være indiceret med ledsaget transport, med mindre blødningstendensen ikke kan bringes under kontrol og kun ved behandlingssvigt.

Cancertilstande

- Cancerlidelser er ofte komplekse tilstande, som selv i tidlige stadier kan forårsage en række forskellige organpåvirkninger afhængig af type og udbredning af canceren.
- Patienten kan være alment påvirket eksempelvis som følge af anæmi, granulocytopeni og hypercalcæmi, hvilket bør korrigeres før flytransport.
- Mekaniske tilstande bør overvejes, herunder kompression af vitale organer fra en voksende svulst (trachea, lunge, vigtige blodkar eller nerver). Desuden kan forekomme smerter eller andre symptomer fra patologiske frakturer.

Cancertilstande

- Cancer er for den enkelte patient en alvorlig tilstand, hvor erkendelse af diagnosen kan medføre svære psykologiske forstyrrelser med aparte psykosomatiske symptomer. Som eksempler kan nævnes psykogen hyperventilation, angst og uro samt komplekse smertetilstande.
- Patientens samlede tilstand skal således vurderes førend transportmulighed og -foranstaltninger effektueres, især med henblik på behov for kvalificeret ledsager og udstyr

Diabetes Mellitus

- Ved dysreguleret diabetes mellitus bør behandlingen og blodsukkerkoncentrationen indstilles til et stabilt niveau før transport.
- Der skal fra behandlingsstedet udfærdiges en plan med tider for måltider og indgift af insulin. Denne plan bør være opstillet i overensstemmelse med tidszonen på afrejsedestinationen.
- Diabeteskost kan bestilles hos de fleste flyselskaber, men patienten bør også selv medbringe mad til rejsen, såfremt de bestilte måltider er "glemt" eller der eventuelt er behov for mellemmåltider.

Diabetes Mellitus

- Diabetikeren skal medbringe tilstrækkelig medicin til, at rejseforlængelse som følge af ikke planlagte mellemlandinger, forsinkelser og andre uforudsete ophold undervejs, ikke giver problemer.
- Såvel kost som medicin skal medbringes i håndbagage og ikke i kufferten.

Diabetes Mellitus

- I forbindelse med uopsættelig og blot lidt længerevarende transport af en patient med vanskeligt indstillelige blodsukkerniveauer, vil der almindeligvis være behov for lægeledsagelse.
- Der bør medbringes apparatur til bestemmelse af blodsukker samt lægemidler til behandling af hyper- og hypoglykæmi (insulin, glukose, glukagon).
- Ved nyopdaget insulinbehandlet sukkersyge bør der altid være lægeledsagelse.

Diabetes Mellitus

- Efter diabetisk ketoacidose accepterer de fleste flyselskaber først flytransport, når patienten er stabiliseret og der er gået mindst 5 døgn efter hændelsen

Hypertensio Arterialis

- Forhøjet blodtryk bør vanligvis medicinsk behandles til stabilt niveau under 160/100 før flytransport. Ved nydiagnosticeret hypertension bør udredes, om blodtryksforhøjelsen er sekundær til anden lidelse eksempelvis smerter, apopleksia cerebri og sværere organpåvirkninger bør udelukkes (eksempelvis cerebrale og kardielle).
- Ved tvingende transport af patienter med ustabil hypertensio arterialis bør patienten ledsages af læge, og blodtryks-sænkende medikamenter, samt blodtryksapparat skal medbringes

Hypertensio Arterialis

- Transport bør vente, til blodtrykket har været velbehandlet igennem 3 - 4 dage. Hvis sygdomstilfældet har været ukompliceret, og blodtrykket er normaliseret, kan patienten hjemtransporteres i rute-fly uledsaget.
- Hvis der har været tale om sværere hypertensiv krise med kardiell eller encefalopatiske komplikationer, bør hjemtransport ske ledsaget af læge til monitorering af blodtrykket, sedation. Patienten bør afholde sig fra fysisk anstrengelse af enhver art under transporten

Nyrer

- Ved nyre- og urinvejslidelser kan der være en række problemer i forbindelse med flytransport.
- Ved forekomst af afløbshindring i fraførende urinveje, herunder uretersten eller blødning med mulighed for udvikling af blæretamponade, bør tilstanden være optimalt belyst og såvidt muligt behandlet eller aflastet før flytransport.
- Ved totalobstruktion, som eventuelt ikke kan behandles på stedet, skal patienten hjemtransporteres inden for 1 uge for at undgå nyrebeskadigelse.

Nyrestensanfald

- kan være særdeles smertefuldt, og en patient med uretersten og nylig forudgående anfaldsannamnese bør ved manglende behandlings- eller undersøgelsesfaciliteter på skadestedet i reglen transporteres ledsaget af læge.

Uræmi

- For patienter med uræmi bør der ved planlægning af transporten tages hensyn til behov for minimal- eller maksimal væskeindtagelse, eventuelle begrænsninger i kostens elektrolytindhold, tilstedeværelse af ledsagende arteriel hypertension samt grad af anæmi.

Dialysepatienter

- Særligt for dialysepatienter gælder, at behandlingen skal optimeres før transport.
- Der skal planlægges dialyse lige før afrejse, og det skal sikres, at patienten er ventet og behandling mulig efter ankomsten til bestemmelsesstedet.
- Eventuelle dialysekatetre eller adgangsveje til blodbanen skal være sikrede. Mange patienter er i behandling med kronisk ambulante peritonealdialyse (CAPD).

Dialysepatienter – peritoneal dialyse (CAPD)

- En sådan behandlingsform kan principielt gennemføres under længerevarende lufttransporter, og med patienten siddende i flysæde med god plads og mulighed for tilbagelænet ryglæn - typisk på 1. klasse.
- Der kan være behov for mindre reduktion i indløbsmængden af dialysevæske, blandt andet fordi sådanne patienter altid har små mængder fri luft (op til 100 ml) i peritoneum.
- De fleste personer i kronisk dialysebehandling har under almindelige omstændigheder ikke behov for ledsagelse under flytransport

Dyb tromboflebitis

- Kan hjemtransporteres i rutefly, uledsaget, når AK behandling er i niveau.
- Ved længere flyvninger er det vigtigt at undgå stillesiddende. Patienten bør udstyres med støttestrømper.

Lunge-emboli

- Med mindre infakter/embolier vil patienten kunne rejse uledsaget hjem i rutefly efter ca. 7 dage, når AK behandling er i niveau.
- Efter større embolier skal AK behandlingen være i niveau og bedømmelse af hjemtransporttidspunktet ske i overensstemmelse med afsnittet om de respiratoriske lidelser.

Perifere embolier

- Bør embolektomeres lokalt.
- Hjemtransport kan ske, så snart patientens kliniske postoperative tilstand tillader dette.
- Hvis ikke behandling kan ske på stedet, bør patientens hjemtransporteres ledsaget af en læge til smertebehandling og kontinuerlig ilttilførsel, 4 l. pr. minut.

Mere evidens?

- AirEvac ved medicinske tilstande er meget dårligt belyst mht til evidens
- Flere studier efterlyses af hensyn til sikkerhed ved patienttransport



Tak for
opmærksomheden!