

Intensivtransport av nyfødte med kritisk organsvikt

Jan Erik Nilsen

SAM 2013

(Deler av teksten og noen bilder er oversendt fra
seksjonsoverlege Liv Berit Stenseth, LA-avdeling, OUS)

Utvikling av spesialiserte ressurser for interhospital transport av intensivpasienter: Intensivambulansen i Oslo og Akershus

- Etablert 1998, primært siktemål transport til/fra Oslo Lufthavn - Gardermoen
- Etablering av intensivambulansen har gitt;
 - Bedret kompetanse og styrket beredskap innen spesialisert transportmedisin
 - Utvikling av egnet bilteknisk materiell
 - Tilpassede tekniske løsninger
 - Adekvat gass- og strømforsyning

Intensivambulansen - bemanning

- 2 ambulanspersonell
- 1 anestesilege
- 1 spesialsykepleier (anestesi, intensiv)

Intensivambulansen - utrustning

- Ambulanse - grunnutrustning
- Respirator: LTV 1200
- Defibrillator (12 kanaler, modem)
- Monitoreringsutstyr: Propaq, Capnograf
- Infusjonspumper
- Mobil blodgass-analysator
- Utstyrsenheter med bredt utvalg av intensivmedisinsk utstyr og medikamenter
- Transportkuvøse med ventilator
- Mobil NO-enhet

Intensivambulansen - teknisk utrustning

- Eget strøm-aggregat (220 V, 50 Hz sinus, 1500 W)
- Ekstern tilkobling for flystrøm
- Aggregat for produksjon av medisinsk trykkluft
- Alt utstyr forskriftsmessig festet (10 G)
- Luftfjæring

Avansert transportmedisin

- NO (Nitrogen monooksyd)
 - Tilsettes inspirasjonsluften i ventilator
 - Brukes ved alvorlig lungesvikt (Spes. små barn, nyfødte)
- IABP (Intra aorta ballong pumpe)
 - Sirkulasjonsassistanse ved alvorlig hjertesvikt
- ECMO (Ekstra corporal membran oksygenering)
 - Transportabel hjerte-lunge-maskin ved kritisk hjerte- og/eller lungesvikt





ECMO-transport - utvikling av metode

- Gjennomført i samarbeid med **Intervensjonsenteret**, Rikshospitalet
- Anestesert forsøksdyr (gris, ca. 70 kg)
- Forsøk 1: Utprøving av utstyrskonsept, inn- og utlasting, transport langs vei
- Forsøk 2: EMI-testing og transport i fly ("Hercules" C-130, Luftforsvaret, 335 sq., Gardermoen flystasjon)
- Forsøk 3: Transport i helikopter (Dauphin AS 365, Norsk luftambulans A/S)













Kritisk syke nyfødte

Organ understøttende terapi

- NO (nitrogenmonooksid)
 - Gis som del av inspirasjonsgassen og virker lokalt vasodilaterende i lungene, dvs "blodet" shuntes/sendes til de lungeavsnitt som oksygeneres (bedret VQ-mismatch)
- ECMO (extra-corporeal membranoksygenering)
 - blodet tas/sendes ut av kroppen for oksygenering (og fjerning av CO₂) og sendes deretter tilbake (dvs. dette er en form for hjerte-lungemaskin)

Type pasienter

- I all hovedsak dreier dette seg om barn med alvorlig respirasjonssvikt/oksygeneringssvikt og hvor pasienten ikke lar seg transportere utelukkende med konvensjonelt utstyr (vanlig respirator/kuvøse)
- NO og/eller ECMO er avansert intensivmedisinsk behandling som kan etableres før transport og som kan bidra til tilstrekkelig oksygenering slik at pasientene eventuelt kan transporteres

Indikasjoner for ECMO hos nyfødte

- **Nyfødte** (< 4 uker) og **spedbarn** (< 1 år) med **lungesvikt** pga.;
- PPHN (persisterende føtal sirkulasjon)
- Meconiumaspirasjon
- Congenitalt diafragmahernie
- Sepsis/ pneumoni/ IRDS
- Aspirasjon
- Annet

ECMO utstyr

- ECMO; komplisert utstyr med blant annet en centrifugal-pumpe, heater, membranoksygenator samt måleutstyr.
 - Alltid 220 V
 - Særdeles plasskrevende tidligere, nå kan mye mindre utstyr benyttes.
- Transport i **barnebag**, dvs. ikke kuvøse





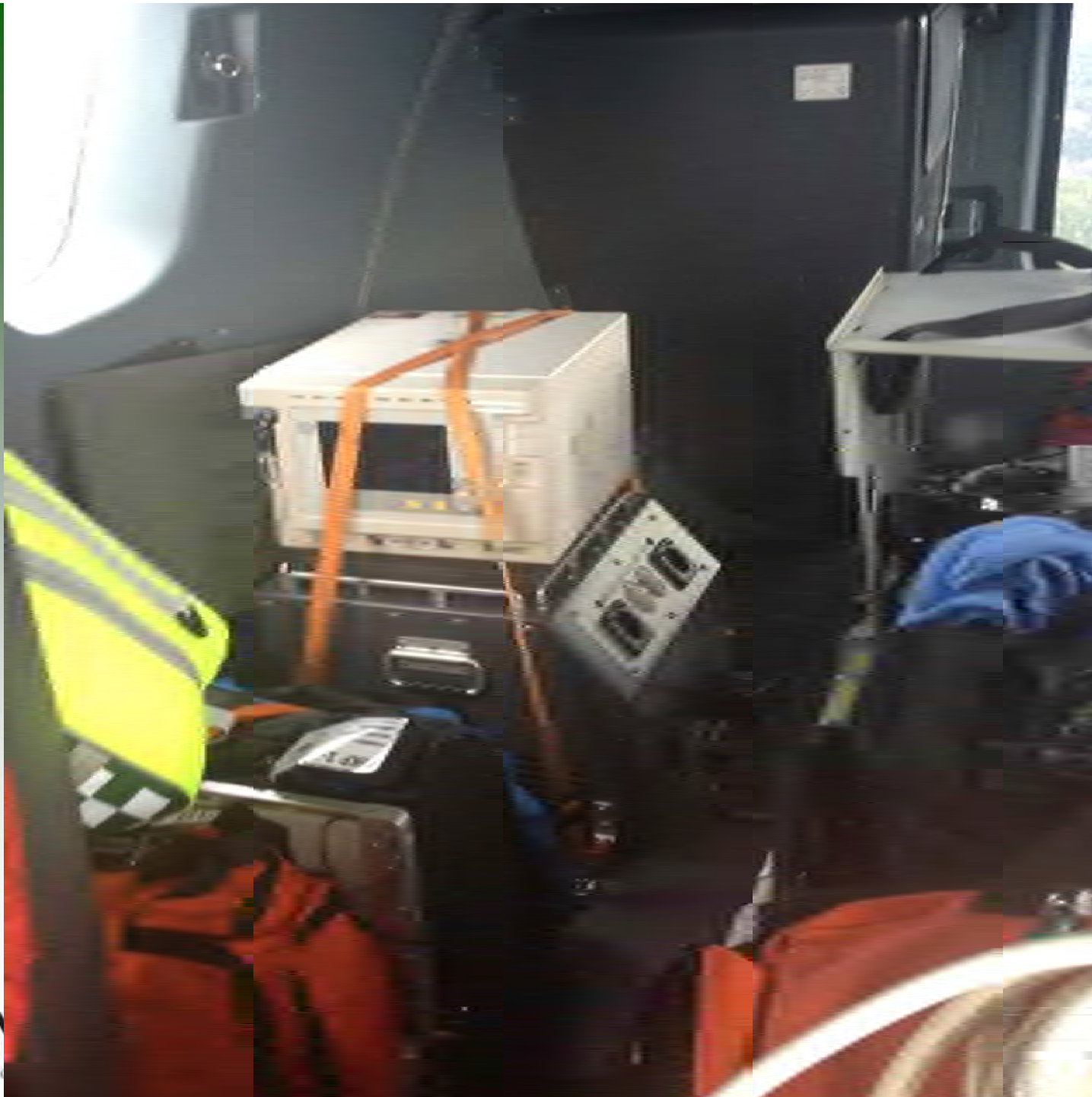
NO utstyr

- For å gi NO benyttes INOVENT
 - Samme apparat i alle aldersgrupper
 - Apparatet kan benyttes til alle typer ventilatorer (uavhengig av flow)
 - Det finnes en egen transport-utgave med ekstra batterikapasitet. Denne benyttes, men alle transporter gjennomføres kun hvis vi har tilgjengelig 220 V i fartøyet
- Ved bruk av INOVENT vil de nyfødte ligge **kuvøse** eller **barnebag**

INOVENT

- Kan brukes på alle typer respiratorer
 - Intermitterende / konstant flow
 - 3 timer batteri
 - Elektronisk / manuelt system
 - Gir 0 - 40 ppm
 - Vekt: 18 kg (+ gassflaske)
 - Dobbelt av alt utstyr.
-
- NO; bridge to ECMO







Antall transporter

- Totalt (voksne og barn) ca. 120 NO-transporter (siden 2002)
- Totalt (voksne og barn) 35-40 ECMO (avtagende etter det ble mere kjent at vi kan gjennomføre transporter med NO)
 - (av ecmo frem til 2008 var ca. ½-parten barn)
- Det har vært gjennomført transporter med bade NO og ECMO samtidig (3 stk., hvorav ett barn)

Erfaringer

- **Alle** pasientene krever i praksis mye utstyr for transport
 - ventilator,
 - mange sprøytepumper
 - evt thoraxdren
 - + mye annet
- Dvs. alle disse transportene er **komplekse** overflyttinger som krever **stor** grad av **planlegging, logistikk og nøyaktighet**
- **Mål: SKAFFE MARGINER**

Erfaringer 2

- Så langt
 - Ingen alvorlige hendelser under transport, ingen dødsfall under transport
 - ECMO (frem til 2008) samme overlevelse for de transportert på ecmo som ecmo inhospitalt (RH)
- ECMO
 - Svært godt fornøyd med konseptet ECMO i intensivambulanse og i Hercules (C-130)
 - Dør-til-dør transport!

Erfaringer 3

- NO egner seg også best for dør til dør transport
- Ambulansefly bra for sea-level, men uhensiktsmessig med omlastninger

Valg av transportfartøy

- Intensivambulanse (IA)
- IA i Hercules (ECMO)
 - Alltid dør-til-dør transport!!!!!!
- Ambulansefly ; kan benyttes for både NO og ECMO, men obs ekstra omlastninger er ugunstig og vanskelig å gjennomføre sikkert

Valg av fartøy 2

- Helikopter (EC 135, helst EC 145, begge har vært benyttet)
- Både NO og ECMO er mulig
- Kan benyttes spesielt hvis aktuelle sykehus har landingsplass
- Dør-til-dør transport ønskelig
- Obs vær, obs flyhøyde

Beech King Air 200







EC 145





ECMO transportteam - Medisinsk bemanning

- Oslo universitetssykehus, Prehospital divisjon
 - Ambulansepersonell
 - ***Anestesilege (LA-lege)**
 - Spesialsykepleier
- Rikshospitalet
 - Thoraxkirurg
 - ***Perfusjonist**
 - **Anestesilege**
 - Intensivsykepleier
- Norsk Luftambulans AS
 - ***HEMS-crew (redningsmann)**

*** Bemanning EC-145**



Kontakt: jen@nakos.no

