

## Statusartikel

Ugeskr Læger 2020;182:V12190705

# De neonatale transportordninger i Danmark

Christian Heiring<sup>1</sup>, Pia Sønderby Christensen<sup>2</sup>, Søren Kjærgaard<sup>3</sup>, Henrik Vendelbo Nielsen<sup>4</sup>, Tom Giedsing Hansen<sup>5</sup>, Sven Mortensen<sup>6</sup>, Steen Axel Hertel<sup>1</sup> & Morten Breindahl<sup>1</sup>

1) Neonatalklinikken, Juliane Marie Centret, Rigshospitalet

2) Børn og Unge, Aalborg Universitetshospital

3) Anæstesi og Intensiv, Aalborg Universitetshospital

4) Nyfødt Intensiv Afdeling, Børn og Unge, Aarhus Universitetshospital

5) Anæstesiologisk-intensiv Afdeling, Odense Universitetshospital

6) H.C. Andersen Børne- og Ungehospital, Odense Universitetshospital

Ugeskr Læger 2020;182:V12190705

Mortalitet og morbiditet kan formindskes, hvis nyfødte med behov for højt specialiseret behandling fødes og behandles på hospitaler, der kan levere den nødvendige behandling [1, 2]. Takket være en velfungerende svangreomsorg bliver mødre til de fleste børn med behov for højt specialiseret neonatologisk behandling som oftest visiteret prænatalt til fødsel på et af de fire hospitaler i Danmark, hvor dette tilbydes [3].

### HOVEDBUDSKABER

- Interhospital transport af syge nyfødte er en risikabel procedure og associeret med øget mortalitet og morbiditet. Denne risiko kan reduceres, hvis transporten gennemføres af dedikerede neonataltransporthold. Transport af syge nyfødte udføres af transporthold fra de fire højt specialiserede neonatalafdelinger i Danmark
- Der er p.t. ikke etableret et nationalt samarbejde omkring transport af nyfødte, og procedurer, guidelines og kvalitetsmål er ikke harmoniserede.
- Der er behov for at harmonisere kravspecifikationer, retningslinjer og centrale kvalitetsmål for de akutte neonatale transporter i Danmark mhp. kvalitetsforbedring og bedre sammenlignelighed nationalt og internationalt.

Der vil alligevel være behov for interhospital transport af alvorligt syge nyfødte, som fødes lokalt, ligesom der kan opstå uventede komplikationer, der nødvendiggør overflytning.

Formålet med denne artikel er at beskrive organisationen af interhospital transport af alvorligt syge nyfødte i Danmark og redegøre for fremtidige perspektiver for dette aspekt af neonatologien.



Rendezvous i Københavns Lufthavn mellem Rigshospitalets Babylance og et ambulancefly.

## BAGGRUND

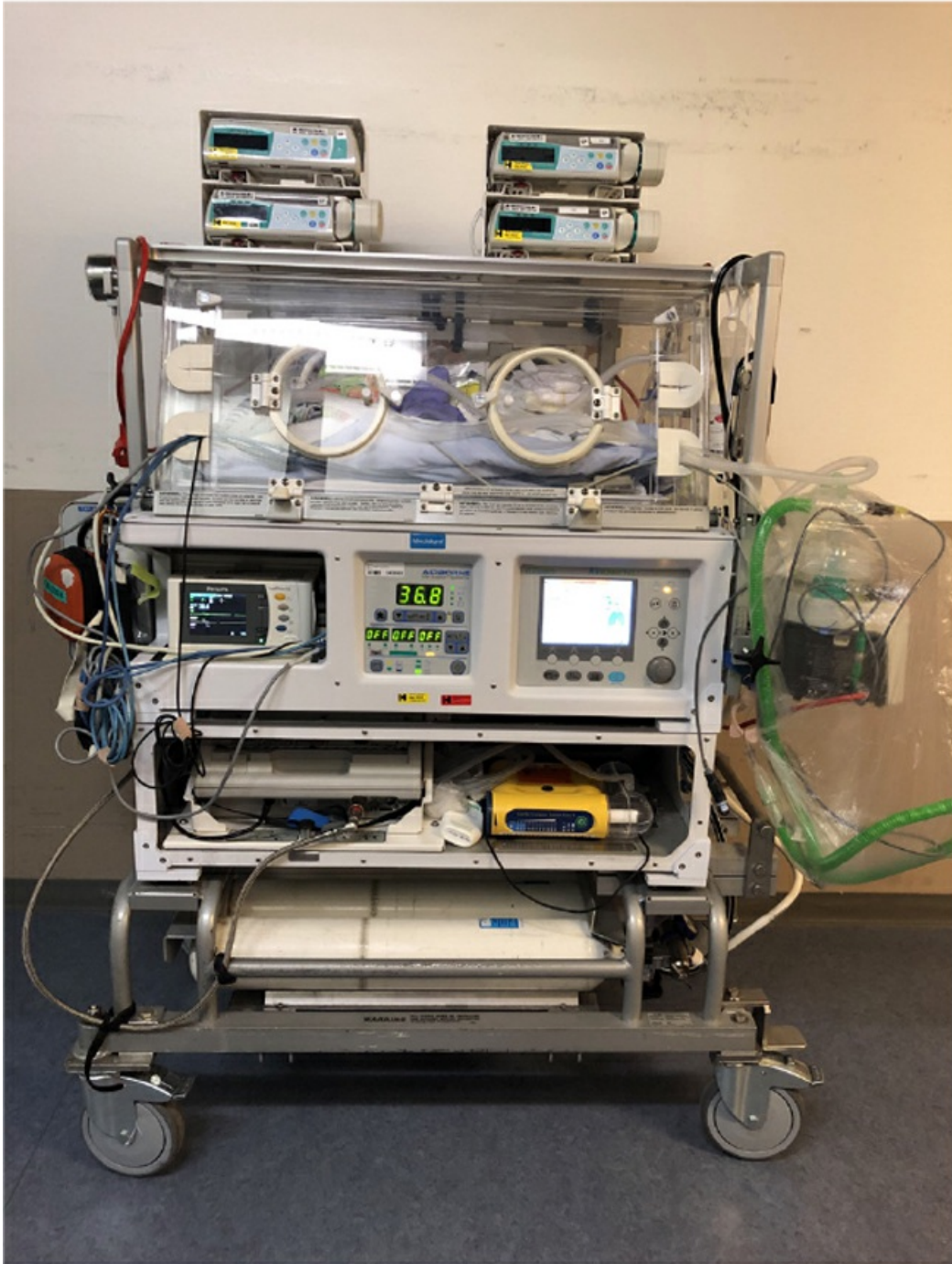
Højtspecialiseret neonatologisk intensivbehandling (niveau III) er placeret på Aalborg Universitetshospital (AaUH), Aarhus Universitetshospital (AUH), Odense Universitetshospital (OUH) og Rigshospitalet (RH) [4, 5]. Her tilbydes behandling med bl.a. respirator, terapeutisk hypotermi, kirurgi og inhaleret nitrogenoxid-behandling for pulmonal hypertension. På Rigshospitalet har man siden 1994 haft landsfunktion for ekstrakorporal membranoxxygenering (ECMO)-behandling af nyfødte, og siden 2016 har behandlingen af børn med medfødte hjertemisdannelser været centraliseret hertil [3].

Interhospital transport af syge nyfødte er risikabel og associeret med øget mortalitet og morbiditet [1, 6-12]. Det nyfødte barn og særligt det præmature barn har unikke fysiologiske udfordringer, der er fundamentalt forskellige fra ældre børns og voksnes. Dette gælder særligt transitionen fra det føtale til det postnatale kredsløb, foruden umodne organsystemer og termoregulering [6, 10, 13]. Medfødte misdannelser kan give problemer, der kræver specialviden

og -kompetencer hos det transporthold, der foretager transporten.

Hovedprincippet for interhospitale transporter af syge nyfødte er, at man flytter personale med neonatalintensivkompetence hen til det syge barn, så behandlingen kan intensiveres lokalt og fortsætte under transporten. De specialbyggede transportkuvøser (**Figur 1**) er udstyret med avancerede respiratorer til invasiv og noninvasiv respiratorisk støtte og monitorering, tilpasset behovet hos det nyfødte barn med en vægt fra 400 g til 5 kg.

**FIGUR 1 /** Transportkuvøse fra Rigshospitalet.



## NEONATALE TRANSPORTER I DANMARK

Neonatale transporter kan organiseres på mange måder. Internationalt går spektret lige fra en lokal henteordning til store, professionelle og selvstændige organisationer med egne ambulancer,

helikoptere og fly uden fast forankring til et hospital [8, 9, 11, 14-17].

De fire danske højtspecialiserede neonatalafdelinger etablerede oprindeligt hver deres neonatale transportordning, idet interhospital transport af nyfødte tidligere blev varetaget af personale, der ofte ikke var trænet til dette [18]. Transportordningerne er sidenhen blevet udbygget og professionaliseret i takt med etablering af flere og bedre behandlingstilbud til nyfødte, hvilket har nødvendiggjort øget centralisering.

Basale karakteristika og aktivitet for de danske neonatale transporthold fremgår af **Tabel 1**.

**TABEL 1 /** De danske neonatale transportholds basale karakteristika og aktivitet.

Hospital	Kun NICU eller NICU + PICU-transport	Bemanding	Optageområde	Tilgængelighed, t. pr. døgn/dage pr. uge/døgn pr. år	Responstid, min	Up-scale-transporter*, n/år	Patienter i respirator, %	Ambulance/helikopter/fly, %	Plads til forældre i ambulance?
AaUH	NICU: < 1 md. efter termin + PICU	NICU: neonatolog i dagtid eller børneanæstesiolog i vagttid + NICU-sygeplejerske PICU: børneanæstesiolog + børneanæstesisygeplejerske	Region Nordjylland	24/7/365	30	NICU: 45-60 PICU: 15	16	94/6/0	Ja
AUH	NICU: < 3 mdr. efter termin	Neonatolog + NICU-sygeplejerske	Region Midtjylland	24/7/365	30	NICU: 200-240	20	96/4/0	Ja
OUH	NICU: < 1 md. efter termin i dagtid + PICU	NICU: neonatolog i dagtid eller børneanæstesiolog i vagttid + NICU-sygeplejerske PICU: børneanæstesiolog + børneanæstesisygeplejerske	Region Syddanmark	24/7/365	45	100 <sup>b</sup> Større børn: 20	35	100/0/0	Ja
RH	NICU + PICU	NICU: neonatolog + NICU-sygeplejerske PICU: neonatolog + NICU-sygeplejerske + evt. børneanæstesiolog	Region Hovedstaden, Region Sjælland, øvrige Danmark, Færøerne, Grønland	24/7/365	30	NICU: 100-140 PICU: 25	47	85/10/5	Ja

AUH = Aarhus Universitetshospital; NICU = neonatal intensivafdeling; OUH = Odense Universitetshospital; PICU = pædiatrisk intensivafdeling; RH = Rigshospitalet; AaUH = Aalborg Universitetshospital.

a) Transport til hospitalsafdeling med højere behandlingsniveau.

b) 50 ved neonatolog, 50 ved anæstesiolog.

## Aalborg Universitetshospital

I Nordjylland blev en transportordning for nyfødte etableret i 2001 med erhvervelse af Danmarks første babyambulance. De patienter, der transporteres, er kritisk syge nyfødte og børn op til 15 år. Børneanæstesilæger og intensivsygeplejersker er ledsagere ved transporter af alle børn efter neonatalperioden.

Ledsagerne ved transporterne af de neonatale børn er speciallæger og sygeplejersker fra neonatalafsnittet i tidsrummet kl. 8-16, mens børneanæstesilæger og neonatalsygeplejersker dækker den resterende del af døgnnet. Der indgår i alt otte neonatologer, fire børneanæstesiologer, 40 neonatalsygeplejersker og ti intensivsygeplejersker i transportordningen. Ordningen råder over to ens konfigurerede transportkuvøser.

Hvert år transporteres der ca. 100 nyfødte og 15 større børn. Der er årligt 45-60 akutte neonatale up-scale-transporter (dvs. transport til hospitalsafdeling med højere behandlingsniveau). Halvdelen varetages alene af erfarne sygeplejersker. I 2% af disse transporter viser der sig efterfølgende behov for at suplere med en læge.

De fleste transporter udføres fra andre hospitaler til AaUH. Akutte transporter med overflytning til mere specialiseret behandling foregår fra AaUH til AUH, OUH eller RH afhængigt af barnets sygdom. Behovet for transport med forsvarets helikoptere er steget efter centralisering af børnehjertekirurgi på RH. Der foretages også elektive returtransporter af børn, hvis behov for højt specialiseret behandling er afsluttet, eller som er født uden for Region Nordjylland.

## Aarhus Universitetshospital

Det neonatale transporthold i Region Midtjylland blev oprettet i 2009 og varetager al transport af patienter under tre måneder (korrigeret alder). Transportholdet er organisatorisk og bemandingsmæssigt tilknyttet Nyfødt Intensiv Afsnit på AUH.

De akutte transporter udføres med ledsagelse af i alt 14 speciallæger med ekspertuddannelse i neonatologi og 17 neonatalintensivsygeplejersker; de elektive af 50 neonatalsygeplejersker.

Transportordningen varetager akutte up-scale-transporter fra regionshospitalerne til AUH og om nødvendigt fra AUH til behandling på en anden universitetsafdeling (OUH og RH), samt let/moderat syge børn fra regionshospitaler uden neonatalafdeling til behandling på de tilknyttede regionale neonatalafdelinger. Derudover varetages elektive returtransporter af børn, der har behov for monitorering og evt. respirationsstøtte, til regionale neonatalafdelinger.

Transportordningen råder over en specialbygget ambulance med plads til transportkuvøse, personale og én forælder. Transportordningen varetager årligt ca. 400 transporter, hvoraf halvdelen er akutte. Omtrent tyve bliver kørt udelukkende med sygeplejeledsagelse, og fem transporter bliver årligt udført med forsvarets helikopter.

## Odense Universitetshospital

Den neonatale transportordning i Region Syddanmark startede i 2002 som en frivillig ordning, hvor neonatologer og neonatalsygeplejersker varetog transporter af kritisk syge nyfødte fra hospitaler med fødeafdelinger i Region Syddanmark.

I 2008 oprettedes en egentlig transportorganisation. Der er tale om et samarbejde mellem neonatologer og børneanæstesiologer, således at transporter varetages af neonatologer og neonatalsygeplejersker på hverdage kl. 7.30-16.00 og af børneanæstesiologer og anæstesisygeplejersker i vagtperioden kl. 16.00-7.30 samt i weekender og på helligdage. Transportordningen gennemfører årligt 120 up-scale-transporter fordelt 50/50 mellem neonatal- og anæstesiaafdelingen. Fra neonatalafdelingen medvirker otte neonatologer og 15 neonatalsygeplejersker, og fra børneanæstesiologer medvirker seks børneanæstesiologer og otte børneanæstesisygeplejersker.

Fra 2017 har transportordningen også omfattet kritisk syge, større børn fra en pædiatrisk intensivafdeling (PICU). Den del af ordningen udføres udelukkende af børneanæstesiologerne, og

der transporteres ca. 20 PICU-børn årligt.

Transportordningen råder i dag over en specialambulance og to transportkuvøser, hvoraf én hurtigt kan ombygges til PICU-børn.

## Rigshospitalet

På Neonatalklinikken etablerede man i 1996 en frivillig ordning med speciallæger og neonatalsygeplejersker. I 1998 blev ordningen formaliseret. Transportholdet består i dag af 15 læger, der er ekspertuddannede i neonatologi, og 12 sygeplejersker med intensivspecialuddannelse. Transportholdet varetager i princippet kun up-scale-transporter, der altid gennemføres med ledsagelse af en læge og en sygeplejerske sammen.

Transportholdet råder over en specialbygget ambulance og henter primært børn i Region Hovedstaden inkl. Bornholm og Region Sjælland samt assisterer undertiden med afhentning af børn fra de øvrige regioner, hvis det f.eks. drejer sig om børn med medfødte hjertesygdomme eller svært hjertesvigt. Derudover gennemfører holdet årligt 5-10 transporter fra Grønland og Færøerne med ambulancefly.

Omtrent 90% af børnene har behov for respiratorisk støtte; 40% i form af nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) og 50% i form af respirator. Ca. 12% af de transporterede børn er PICU-patienter med alder op til et år. Ved transport af disse patienter kan transportholdet udvides til også at omfatte en børneanæstesiolog.

Transportholdet har to transportenheder, der begge kan konfigureres til præmature børn og PICU-børn. Begge enheder kan transporteres med ambulance og Forsvarets redningshelikoptere, og én enhed er godkendt til brug i ambulancefly. Den ene transportenhed er endvidere netop blevet konfigureret, så den på længere sigt kan bruges til børn, som er under igangværende behandling med ECMO.

## DISKUSSION

De fire neonatale transportordninger er i dag fuldt etablerede. Der er mindre, regionale forskelle. Således er to af ordningerne primært forankrede i neonatalafdelingerne, og to af ordningerne er integreret i egentlige pædiatriske transportfunktioner i nært samarbejde mellem børneanæstesiologer og neonatologer.

En del af up-scale-transporterne i to regioner gennemføres med ledsagelse af neonatalsygeplejersker alene (AUH og AaUH). Det er veldokumenteret, at anvendelsen af specialtrænede neonatale hentehold er associeret med reduceret neonatal mortalitet, hvorimod betydningen af transportholdets sammensætning er uvis [11, 12]. I Nordamerika udføres mange transporter af team, som består af specialuddannede sygeplejersker/respiratory therapists, som har kompetencer inden for respiratorterapi og andre invasive procedurer [11, 19]. Målt alene på

overlevelse præsterer disse team lige så godt som lægeteam, men spørgsmålet er, om overlevelse er et tilstrækkeligt udtømmende mål for kvaliteten [16, 19, 20]. Endelig kan det diskuteres, om sådanne transportorganisationer kan og bør udbredes til Danmark, hvor der ikke findes »proceduretrænede« neonatalsygeplejersker. Erfaringerne fra Regionerne Nordjylland og Midtjylland er dog gode, målt på udvalgte transporter.

De fire transportordninger i Danmark er bemandede med læger og sygeplejersker, som indgår i afdelingernes almindelige beredskab. For læger betyder det, at antallet af årlige up-scale-transporter varierer mellem tre og 14 afhængigt af arbejdsstedet. Den nedre volumengrænse for, hvor mange transporter man skal varetage årligt for at opretholde et tilstrækkeligt personligt kompetenceniveau, er ukendt. Der er dog næppe tvivl om, at et højt antal kan gavne patientsikkerheden. Omvendt vil en øget centralisering begrænse fleksibilitet og responstid i mere tyndt befolkede områder f.eks. i Region Nordjylland.

Der er i dag ikke et samlet overblik over up-scale-transporter af syge nyfødte i Danmark. De fire neonatale transportordninger har ikke et formaliseret samarbejde og opererer f.eks. ikke på tværs af regionsgrænser ved samtidighedsproblemer. Hver transportenhed registrerer antallet af årlige transporter og en række forskellige kvalitetsmål. Der er imidlertid ikke enighed om eller aftaler om, hvilke parametre der bør monitoreres, ligesom data ikke samles i en fælles database. American Academy of Pediatrics og Canadian Pediatric Society anbefaler etablering af internationale standarder til benchmarking af neonatale transportordninger [13, 21]. Der eksisterer talrige regionale og internationale neonatale transportdatabaser f.eks. i Canada, England og USA [5, 15, 17, 21, 22], men mangel på konsensus om referencestandarder og kvalitetsmål betyder, at databaserne ikke er opbygget ens, hvilket vanskeliggør sammenligninger [21, 23, 24]. Igennem de seneste år er der dog i flere lande via konsensusprojekter blevet defineret en række kvalitetsmål for neonataltransporter, og disse kvalitetsmål kan anvendes til opbygning af nye og udbygning af eksisterende databaser med sigte på større sammenlignelighed [15, 21, 23, 24].

Da dedikerede neonatale transporthold er en udadgående del af den højt specialiserede neonatale intensivafdeling, bør de principper, man arbejder efter i det daglige, herunder family-centered care og newborn individualized developmental care and assessment program (NIDCAP), følges under transporterne. På disse punkter er Danmark med i front, idet man i alle fire transportordninger har specialbyggede ambulancer med plads til mindst en forælder.

## KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Trods diskussionerne om fordele og ulemper ved selvstændige ikkehospitalsbaserede transporthold versus hospitalsintegrerede neonatale transporthold verden over, er forfatterne enige om, at den nuværende geografiske og organisatoriske struktur i Danmark med fire universitetssygehuse med hver deres neonatale transporthold fungerer. Tilsvarende erfaringer er beskrevet i udlandet [25]. Patientvolumenet ville selvfølgelig være langt højere, hvis man



forestillede sig ét landsdækkende og selvstændigt transporthold. En række forhold taler dog imod dette: Den lokale forankring i en højt specialiseret neonatal intensivafdeling sikrer rekruttering, lav responstid for transportholdet og lokalkendskab til de enkelte sygehuse. Dette aspekt skal selvfølgelig opvejes i forhold til overordnede økonomiske hensyn, hvor flere studier har vist, at regionale beslutningsautonomier er omkostningstunge og ikke bæredygtige i længden [25].

Danmark er et foregangsland mht. at integrere familien i plejen og behandlingen af barnet, og dette er et område, som vi med fordel vil kunne udvikle yderligere til gavn for patienter og familier under transport.

Vi ser et stort udviklingspotentiale i at synkronisere dataopsamling imellem transportholdene. Etableringen af en fælles national kvalitetsdatabase for neonatale transporter vil bidrage til øget transparens og danne grundlag for at iværksætte konkrete forsknings- og kvalitetsforbedringsinitiativer. Det er derfor afgørende, at vi enes om, hvad vi forstår ved »god kvalitet« og definerer centrale key performance indicators.

Mulighederne for at ensarte krav til kompetencer, retningslinjer og uddannelse via etablering af et transportudvalg under de relevante medicinske selskaber, er gunstige. I den forbindelse vil en national certificering til varetagelse af akutte neonatale up-scale-transporter være et vigtigt skridt i den rigtige retning.

## SUMMARY

Christian Heiring, Pia Sønderby Christensen, Søren Kjærgaard, Henrik Vendelbo Nielsen, Tom Giedsing Hansen, Sven Mortensen, Steen Axel Hertel & Morten Breindahl:

Interhospital transport of sick newborns in Denmark  
Ugeskr Læger 2020;182:V12190705

Interhospital transport of sick newborn infants is dangerous, but the risk of adverse events can be reduced, when transport is being performed by trained neonatal retrieval teams. In this review, we describe the current organisation of neonatal retrieval service in Denmark. The services are based at the neonatal intensive care units of the four university hospitals. Improved cooperation and harmonisation of operations between the teams is needed, as this is a prerequisite for the development of a national clinical consensus guideline and national quality metrics enabling benchmarking both within Denmark and abroad.

**Korrespondance:** *Christian Heiring*. E-mail: [christian.heiring@regionh.dk](mailto:christian.heiring@regionh.dk)

**Antaget:** 5. februar 2020

**Publiceret på Ugeskriftet.dk:** 30. marts 2020

**Interessekonflikter:** ingen. Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

## LITTERATUR

1. Helenius K, Longford N, Lehtonen L et al, Neonatal Data Analysis Unit and the United Kingdom Neonatal Collaborative. Association of early postnatal transfer and birth outside a tertiary hospital with mortality and severe brain injury in extremely preterm infants: observational cohort study with propensity score matching. *BMJ* 2019;367:l5678.
2. Lasswell SM, Barfield WD, Rochat RW et al. Perinatal regionalization for very low-birth-weight and very preterm infants: a meta-analysis. *JAMA* 2010;304:992-1000.
3. Gældende specialeplan for pædiatri. [www.sst.dk/da/viden/specialeplanlaegning/gaeldende-specialeplan/specialeplan-for-paediatri](http://www.sst.dk/da/viden/specialeplanlaegning/gaeldende-specialeplan/specialeplan-for-paediatri) (7. feb 2020).
4. Stark AR, American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn. Levels of neonatal care. *Pediatrics* 2004;114:1341-7.
5. Ground air medical quality transport quality improvement collaborative. <http://gamutqi.org/metrics.html> (7. feb 2020).
6. Gupta N, Shipley L, Goel N et al. Neurocritical care of high-risk infants during inter-hospital transport. *Acta Paediatr* 2019;108:1965-71.
7. da Silva GE, de Souza NL, de Oliveira Saraiva et al. Risk assessment of morbidity and mortality in the neonatal transport. *Int Arch Med* 2017;10:1755.
8. Diehl BC. Neonatal transport: current trends and practices. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2018;30:597-606.
9. Mouskou S, Troizos-Papavasileiou P, Xanthos T et al. Neonatal transportation through the course of history. *J Pediatr Neonatal Care* 2015;3:00104.
10. Kronforst KD. Interhospital transport of the neonatal patient. *Clin Pediatr Emerg Med* 2016;17:140-6.
11. Whyte HE, Jefferies AL, Canadian Paediatric Society, Fetus and Newborn Committee. The interfacility transport of critically ill newborns. *Paediatr Child Health* 2015;20:265-75.
12. Chang A, Berry A, Jones LJ et al. Specialist teams for neonatal transport to neonatal intensive care units for prevention of morbidity and mortality. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;10:1465.
13. Meyer K, Fernandes CJ, Schwartz HP. Field guide for air and ground transport of neonatal and pediatric patients: a quick reference for transport teams. American Academy of Pediatrics Section on Transport Medicine, 2018.
14. Zimmer J. Transport of sick infants and children. I: Puri P, red. *Pediatric Surgery*. Springer, 2017:1-13.
15. Fenton AC, Leslie A. The state of neonatal transport services in the UK. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2012;97:F477-81.
16. King BR, King TM, Foster RL et al. Pediatric and neonatal transport teams with and without a physician: a comparison of outcomes and interventions. *Pediatr Emerg Care* 2007;23:77-82.
17. Akula VP, Hedli LC, van Meurs K et al. Neonatal transport in california: findings from a qualitative investigation. *J Perinatol* 3. jul 2019 (e-pub ahead of print).
18. Lundstrøm KE, Veiergang D, Petersen S. Transport af syge nyfødte. *Ugeskr Læger* 1993;155:8-11.
19. Leslie A, Stephenson T. Neonatal transfers by advanced neonatal nurse practitioners and paediatric registrars. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2003;88:F509-12.
20. Fenton AC, Leslie A. Who should staff neonatal transport teams? *Early Hum Dev* 2009;85:487-90.
21. Lee KS. Neonatal transport metrics and quality improvement in a regional transport service. *Transl Pediatr* 2019;8:233-45.
22. McEvoy CG, Descloux E, Barazzoni MS et al. Evaluation of neonatal transport in western switzerland: a model of perinatal regionalization. *Clin Med Insights Pediatr* 2017;11:1179556517709021.
23. Bigham MT, Schwartz HP, Ohio Neonatal/Pediatric Transport Quality Collaborative. Quality metrics in neonatal and pediatric critical care transport: a consensus statement. *Pediatr Crit Care Med* 2013;14:518-24.
24. Schwartz HP, Bigham MT, Schoettker PJ et al. Quality metrics in neonatal and pediatric critical care transport: a national delphi project. *Pediatr Crit Care Med* 2015;16:711-7.
25. Bellini C, Pasquarella M, Ramenghi LA et al. Evaluation of neonatal transport in a European country shows that regional provision is not cost-effective or sustainable and needs to be re-organised. *Acta Paediatr* 2018;107:57-62.