

## Speciális kihívások – Speciális eszközök a neonatológiai-oxylógiában I.

# A neonatológiai rohamkocsi

Somogyvári Zsolt, Oláhné Szilágyi Mónika, Lendvai Barnabás

Peter Cerny Alapítványi Mentőszolgálat

### Absztrakt

A transzport szempontjából neonatológiai betegcsoportnak minősülnek a 6kg alatti testtömegű, és a 60 cm-es testhossznál kisebb kiscsecsemők, akik a felnőtt- és a gyermekellátástól jelentősen eltérő ellátásra szorulnak. Éretlenségük, kis súlyuk, törékenységük, a születést követő eltérő anatómiai, kórélettani adottságaik, a felnőtt és a gyermekmentésben megszokott eszközöktől és eljárásrendektől eltérő speciális eszközöket, ellátói képzettséget-gyakorlatot, és a betegcsoportra kifejlesztett szervezési ismereteket igényelnek. A leíró jellegű közlemény az ország központi régiójának speciális igényeire kifejlesztett neonatológiai

rohamkocsiszolgálat specialitásait állítja a fókuszba. A kiegészítő többlet-felszerelések, az üzemeltetés-biztonsági feladatok és a higiénés követelmények leírása betekintést adhat a felnőttmentésben dolgozó kollégák számára a koraszülöttmentés sajátosságaiba. A Peter Cerny Alapítvány 32 éves „jó-gyakorlata” egyben mintaként szolgálhat bizonyos technológiák, eljárásrendek átvételére és a felnőttmentési rendszerbe való adaptálására is.

**Kulcsszavak:** koraszülött mentés és szállítás, neonatális transzport, neonatológiai sürgősségi ellátás, újszülött mentés

### Summary

From the point of view of transport, neonatal patients are small infants weighing less than 6 kg and less than 60 cm in length, require significantly different emergency care approach than adult and pediatric populations do. Their immaturity, low birthweight, fragility, particular anatomical and pathophysiological features need special equipment caregiver training practices, and organizational knowledge that have been developed specifically for this population and are different from the usual tools, skills and procedures used in adult and pediatric emergency care. This descriptive summary focuses on the specialties of the neonatal ambulance vehicle, the base of emergency system that was tailored to the specific needs

and opportunities of the Central Region of Hungary. Descriptions of supplementary equipment, operational safety tasks, and hygiene requirements can give adult rescue colleagues insight into the daily practice of the premature interfacility transport system with dedicated team. The 32-year "best clinical practice" of the Neonatal Emergency and Transport System of the Peter Cerny Foundation can also serve as a model for certain technologies and procedures to be adapted in adult emergency system.

**Keywords:** emergency care and transport of premature, neonatal interfacility transport service by dedicated team, resuscitation of neonates

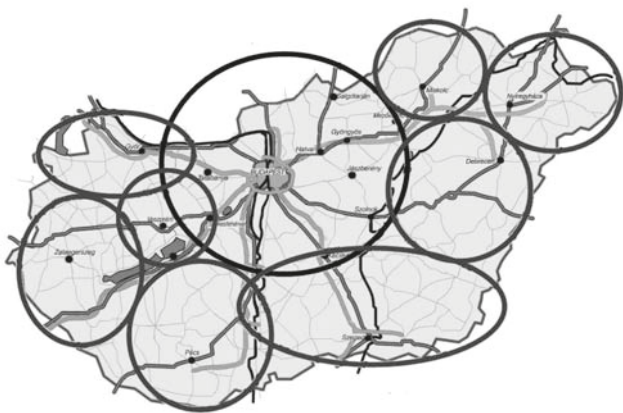
## Célkitűzés

A neonatológiai sürgősségi ellátás fogalmkörébe tartozó koraszülöttmentés, őrzött-szállítás rendszere az oxyológia határterületének számít. [1] Specialitásai azonban a felnőttmentésben dolgozók számára, a napi rendszeres találkozások és együttműködés ellére sem ismertek eléggé. Ugyan néhány oxyológiai tankönyv szentel fejezetet a témának [2;3], de a problémakör pl. a mentőtisztképzés tananyagában szinte meg sem jelenik. Ezért indokolt, hogy a '90-es években, a Magyar Mentésügyben megjelent, a koraszülöttmentésről szóló cikksorozat aktualizálásra kerüljön. [4;5;6;7;8;9;10;11]

## Alaphelyzet

A neonatológiai betegcsoport, azaz a 6kg alatti testtömegű, és a 60 cm-es testhossznál kisebb kiscsecsemők, a felnőtt- illetve a gyermekellátástól szinte minden szempontból eltérő ellátásra szorulnak. Éretlenségük, kis súlyuk, rendkívüli törékenységük, a születést követő eltérő anatómiai, kóreltani adottságaik, valamint a betegségeik magas időfaktora, a kezelésük során speciális eszközöket, ellátói képzettséget-gyakorlatot, és a betegcsoportra kifejlesztett szervezési ismereteket igényelnek.

A koraszülöttek és beteg újszülöttek mentését, őrzött-szállítását jelenleg Magyarországon, jól strukturált, „nyílt európai” közbeszerzési eljáráson alapuló – az Országos Mentőszolgálattal (OMSZ) szerződéses viszonyban álló – speciális szolgálatok (regionális alapítványok) végzik.



1. ábra 9 régiós lefedettség

Az országot egységesen lefedő, de az adott vidéki régiók egészségügyi struktúrájához adaptált működésű 8db önállóan dolgozó alapítvány képviselőjét a Magyar Koraszülött- és Újszülöttmentő Alapítvány (MKUMA) látja el. Az egyes alapítványok felsorolása az 1.sz. mellékletben található.

A Közép-Magyarországi régióban a Peter Cerny Alapítvány (PCA) által működtetett koraszülött Mentőszolgálat (PCAM) végzi a neonatológiai mentési feladatokat. Az egyes régiók által lefedett területek az 1. sz. ábrán tekinthetők meg.

Az egyes régiók közötti átadás-átvétel un. randevú szisztémával történik. Az interregionális transzportok csomópontjai többnyire Kecskeméten, Mezőkövesden, Pakson, illetve Siófokon vannak.

A vidéki régiók betegútjai többnyire letisztultak, azaz egy-egy megyei kórházi központ un. hármás (legmagasabb) ellátási szintű neonatális intenzív centrumához (NIC-III) általában 2-5 db városi kórházi osztály tartozik, így biztosítva az egyes régiók progresszív betegellátását.

A PCAM által ellátott központi régió tradicionálisan kialakult betegútjai, illetve intézményei a vidéki régiókhoz képest jóval rendezetlenebb struktúrát mutatnak. (2. sz. ábra)



2. sz. ábra A központi régió területe járási térkép

A területen 5db budapesti és 3db vidéki NIC-III-as szintű központ biztosítja a kritikus állapotú újszülöttek felvételét. További 7 db NIC-II áll rendelkezésre a már részben gyógyult intenzív betegek kezelésének folytatására, illetve a patológiás újszülöttek ellátására olyan kórházban, amelyben nem működik NIC-III-as szintű

centrum. A fentiek mellett további 21 db szülőszobával rendelkező kórház, illetve potenciális neonatológiai sürgősségi beavatkozást igénylő diagnosztikus részleg (12 db) kér és kap – szükség esetén – mobil intenzív osztályos szaksegítséget a Peter Cerny Alapítványi Mentőszolgálatától. (2. sz. melléklet)

Célzott riasztás esetén, a PCAM segítséget nyújt a csecsemőosztályokon megkezdett reszuscitációs feladatok folytatásához is, amiket – a prehospitális ellátásban történő „mentés területéről” típusú feladatok analógiájaként – „mentés kórházból” típusú feladatként lehet számontartani. Ugyancsak ide tartoznak a váratlan helyszínen történő tervezett, vagy előre nem tervezett császármetszések miatti riasztások, amikor az anya a saját betegsége miatt nem szállítható, de a magzatot sürgősen világra kell hozni, nem szülészeti profilú intézményben (pl. GOKVI, OKITI). Ugyancsak speciális „preventív mentési” feladatot jelent, amikor a „fenyegető koraszülés” miatt megkezdett – egy felnőtt-ellátó egység által végzett – intrauterin transzport segélykocsiként való kíséretét látja el a PCAM. Ilyen „segélykocsi-hívások” jelenleg szinte csak az OMSZ részéről érkeznek. Természetesen emellett a közép-magyarországi régióban, a kórházi helyszíni feladatok mellett, a közterületi és lakáson lévő neonatológiai sürgősségi helyzetek ellátása is a PCAM feladatát képezik.

A központi régióban meglévő, a fentiekben ismertett szervezési logisztikai helyzetet tovább nehezítik a betegelhelyezéssel kapcsolatos szülészeti/neonatológiai szakmai bizonytalanságok. A neonatológiai sürgősségi beteg-elhelyezés kérdéseiről, illetve a PCAM gyakorlatáról részletesen a „Nőgyógyászati és Szülészeti Továbbképző Szemlében” foglaltuk össze az újszülöttekre vonatkozó prioritásokat. [12]

**A neonatológiai mentőszolgálatoktól elvárt feladatok az alábbiakban foglalhatók össze:**

1) A 6000 gramm alatti súlyú, kritikus állapotú kora- és újszülöttek ellátása, prehospitális és szülőszobai újraélesztése. Ez egyrészt tehát lehet „mentés területéről”, ami a klasszikus oxyológiai értelemben vett prehospitális ellátást jelenti. Másrészt – a felnőttmentéstől eltérően – a központi régió belül nagy gyakorisággal merül fel igény a „mentés kórházból” típusú ellátásra. Ennek lényege, hogy a legmagasabb szintű perinatális/neonatalis intenzív ellátás (PIC/

NIC) eszközeit, szakembereit kell a helyszínre telepíteni, és így megkezdeni az ún. III-as szintű NIC ellátást, akár már a szülőszobán, vagy akár az újszülött-részlegen.

2) Koraszülöttek és patológiás újszülöttek intenzív ellátást biztosító újszülött rohamkocsikban történő „örzött-szállítása”. A neonatológiai betegcsoport speciális igényeihez adaptált orvosi eszközök és segédeszközök, valamint a szokványos felszereltségű rohamkocsik műszaki kiegészítői, mobil intenzív osztályos eszközei ugyanis itt sem nélkülözhetők.

3) Az örzött-szállítás idején – szükség esetén, az igen magas időfaktor miatt – életmentő, állapotstabilizáló beavatkozások végzése. A neonatológiai betegcsoport újraélesztési igénye, a transzport trauma miatti szövődmények kivédése, mind-mind a későbbi minőségi túlélés záloga, amely megkerülhetetlen követelményként jelenik meg a neonatológiai mentés során.

4) Kórházban ápolt, a transzport alatt potenciálisan ellátást igénylő, de stabil állapotban lévő kora- és újszülöttek vizsgálatokra és terápiás beavatkozásokra szállítása és visszaszállítása.

5) Az intenzív ellátást már nem igénylők alacsonyabb ellátási szintekre, illetve visszaszállítása a küldő kórházakba.

6) Tervezetten, otthoni környezetben zajló, de rendellenes tünetekkel járó szülés esetén, illetve közterületen világra jött újszülöttek / koraszülöttek esetén PIC/ NIC felé történő szállítás igénye merül fel.

7) Neonatológiai sürgősségi ellátás nyújtása és az azt követő szállítás végrehajtása minden olyan esetben, amikor a 6 kg és 60 cm alatti újszülöttek/kiscsecsemők csecsemő állapota miatt örzött-szállítás szükséges.

#### **Neonatológiai szakmai kihívások**

a) A legmagasabb szintű NICU-III ellátási lehetőségek mielőbbi biztosítása helyszíntől függetlenül. A megszületés utáni, a magzati életből való átmenet adaptációs kisiklásainak korrigálása, a légzés-lélegeztetés elindítása, és a többnyire éretlenségből fakadó légzési elégtelenség kezelése, a reszuscitációs lépések szükség szerinti azonnali folytatásával.

b) A különböző típusú hővesztések megelőzése/csökkentése a termoneutrális környezet, lehetőség szerinti biztosításával.

c) A postreszuszcitációs állapotstabilitás fenntartása a progrediáló légzés- és keringészavarok intenzív osztályos kezelési lehetőségeinek preventív jellegű helyszíni biztosításával, és a transzport-trauma elszívódásának minimalisra csökkentése.

d) Az intenzív osztályos kezelési módok folyamatos noninvazív és invazív monitorizálási, diagnosztikai lehetőségeinek biztosítása a transzport keretei között is.

### Oxyologiai szakmai kihívások

a) Az előre nem, vagy csak részlegesen tervezhető feladatellátás, amely a szülés specialitásai miatt szoros kooperációt igényel a kórházi személyzettel, vagy a felnőttmentő egységekkel.

b) Folyamatos mentési készenlét, néhány perces kivonulási idővel.

c) Az adott területen rendelkezésre álló speciális neonatológiai egységek száma, és a feladattorlódások kockázata miatti szempontok mérlegelési igénye, különös tekintettel az egyes kórházi osztályok eltérő helyi sajátosságaira.

d) Az egy feladat ellátásához szükséges akár több órás helyszíni ellátás, valamint a relatív nagy ellátási terület „utazási” időaránya, amit növel a stresszmentes ellátáshoz nélkülözhetetlen csökkentett sebesség használata, az útminőség miatti esetleges kerülőutak megválaszthatóságának igénye.

e) Oxyologiai szempontból komoly kihívást jelent, hogy a neonatológiai feladatok nagy része – eltérően a prehospitalis ellátástól – kórházon belül történik.

### A neonatológiai rohamkocsi

A koraszülöttek, valamint beteg újszülöttek mentésére, őrzött-szállítására szolgáló speciális mentőgépkocsi-típus fogalma, a törvényi rendeletekben először a Népjóléti Minisztérium által a mentésről kiadott 23/1995. (VI.29) NM rendeletében jelenik meg. [13]

Az egységes szerkezetbe foglalt 5/2006 EüM. (II.7.) rendelet a mentésről és mellékletei pedig tételesen tartalmazzák, hogy a neonatológiai mentőgépkocsikon, illetve a neonatológiai rohamkocsikon milyen kötelező felszerelési tárgyak megléte szükséges, illetve azt is, hogy a neonatológiai egységeken milyen – a koraszülöttellátására szakosodott – speciális képzettségű személyzetnek kell dolgoznia. [14]

### A központi régióban működő neonatológiai rohamkocsi (NRK) jellemzői

A központi régió speciális kihívásainak megfelelően, a neonatológiai mentőgépkocsi-flotta fejlesztésében a Peter Cerny Alapítványt permanens innovációs erőfeszítések jellemezték, és működése 32 éve alatt 21 db mentőautó felszerelésére került sor. A neonatológiai rohamkocsi-konceptiók változásai a Magyar Mentésügyben korábban ismertetésre kerültek. [15]

A Peter Cerny Alapítvány által jelenleg is üzemben tartott neonatológiai mentőgépkocsikon – az érvényes ÁNTSZ/NNK működési engedély alapján – a mentésről szóló 5/2006. (II.7) EüM rendeletben előírt „II. Tárgyi feltételek, II/B. Mentőjárművek 6. 7. pontja” szerinti eszközök – így az egészségügyi alapfelszerelés; a megkülönböztető jelzés; a „C” típusú közúti mentőjárműre vonatkozó a fekvőbeteg-szállítással ekvivalens fertőtleníthető bútorzat – maradéktalanul megtalálhatók. (3.sz. melléklet)

Valamennyi, a PCA tulajdonában álló és működő neonatológiai mentőgépkocsi, megfelel a „C” típusú közúti mentőjárműre” vonatkozó EU-s, ill. magyar szabványelírásoknak. (MSZ EN 1789:2007) A mentésben jelenleg 6 db saját fejlesztésű és tulajdonú, de gyárilag felszerelt korszerű Mercedes – Delfis építésű neonatológiai mentőgépkocsi vesz részt. Életkoruk 3 – 6 – 10 – 11 – 12 – 13 év. A két legöregebb autó cseréje folyamatban van. Üzembe helyezésükre, illetve a régiók kivonására, előreláthatólag 2021. júniusában, illetve 2021. októberében kerül sor. Az évi 160.000-180.000 futási km-t kívánó 3.000-4.000 feladat teljesítésére jelenleg két neonatológiai mentőgépkocsi mellett – neonatológiai rohamkocsi (NRK) és az un. „orvos nélküli neonatológiai egység” (ONNE) – 4 db hasonló felszereltségű tartalékautó áll rendelkezésre.

**Valamennyi PCAM-i autóban megtalálható:**

- két újszülöttnak, két inkubátorban történő, egyidejű ellátását biztosító rendszer. Az egyik inkubátor hidraulikus, a másik légrugós rezgéscsillapítóval és hidraulikus kiemelő rendszerrel van felszerelve, amelyek megfelelnek a munkavédelmi előírásoknak;

- speciális futóműbe épített légrugó (2 autóban)
- lélegeztetett betegek sav-bázis és vérgáz ellenőrzését a helyszínen és menet közben is biztosító „hordozható Astrup gép” (iSTAT, illetve EPOC típusúak);
- neonatológiai mentőgépkocsik felszerelése közé tartozik még a szülők pszichés terheinek oldására szolgáló orvosi célú fényképezést/dokumentálást lehetővé tevő printeres Polaroid fényképezőgép;
- iTrack műholdas nyomkövető;
- menetrögzítő kamera;
- PCAM rádiótelefonok.

**A PCAM-NRK többletfelszerelése:**

Az aktuális aznapi szolgálatra, rendszámától függetlenül előkészített, „csereszabatos” neonatológiai rohamkocsiba – a mentésről szóló rendeletben foglaltakon, továbbá a PCAM neonatológiai mentőgépkocsijain található kiegészítő eszközökön felül még – az alábbi extra felszerelési tárgyak kerülnek be, amelyekkel a neonatológiai feladatokra dedikált csapat képessé válik a legmagasabb szintű helyszíni NICU-III ellátást és transzportot biztosítani.

1. Korszerű neonatális respirátor, amely volumen-garanciát (VG), és magasfrekvenciájú lélegeztetést (HFO) is lehetővé tesz, továbbá képes légzésmechanikai kontrollt (V/P illetve V/F görbék) biztosítani a transzport alatt, valamint a „Ventilizer” technikával végzett folyamatos adatgyűjtés lehetővé teszi a respirációs kezelés utólagos értékelését, amivel a legmagasabb szintű lélegeztetési megbízottsági követelményeket is kielégíti; [16; 17; 18; 19]
2. A nemzetközi trendeknek megfelelően [20] a koraszülöttek intenzív ellátásában a konvencionális lélegeztetés alternatívájaként egyre nagyobb szerepet kapó, kevésbé agresszív, non-invazív respirációs technikák és eszközök (nasalis-CPAP, duoPAP/BiPAP, HFNC) is megtalálhatók a PCAM-NRK-n. A születési eseményeken való aktív részvétel miatt,

a ballonos maszkos lélegeztetés lehetősége mellett, az NRK-n szintén rendelkezésre áll a Neopuff lélegeztető, illetve annak alternatívájaként az egyszerűhasználatos NeoTee eszköz is. (Ezek alkalmazásának feltétele, hogy a kétkörös túlnyomásos gázellátás párasítással együtt álljon rendelkezésre – ami a NRK-n biztosítható – és a kora/újszülöttnak legyen spontán légzése);

3. Nitrogén-monoxidos (iNO) kiegészítő lélegeztetés, az extrapulmonális shuntok miatt kritikus állapotú újszülötteknél. (Primer Pulmonary Hypertension of Neonate=PPHN veszély);
4. i-gel szupraglottikus eszköz;
5. video-laringoszkóp;
6. PTX, illetve szabad levegő helyszíni igazolására transzilluminátor (hideg-fény készülék);
7. intraosseális (IO) fűrókészülék, és tartozékai;
8. ágymelletti tájékozódást biztosító hordozható ultrahang készülék (POCUS);
9. oxigénhiányos újszülöttek helyszíni kontrollált hűtőkészüléke (Tecotherm-Neo)
10. extrém kis súlyúak kibúvását megelőző eszközök (PE fólia; Transwarmer; Tecoterm-Neo);
11. TETRA rádió és tablet.

A PCAM neonatológiai mentőegységeinek egyedi felszerelési listáját a 4-6. sz. mellékletek részletezik.

**A neonatológiai mentőgépkocsik biztonságos üzemeltetésének járulékos feladatai**

A PCA folyamatosan végzi a mentőautók, orvosi eszközök karbantartását. A neonatológiai mentőgépkocsik a kötelező szervizeken felül is rendszeres átvizsgálásra kerülnek. A szükséges karbantartási munkák jelentős része szakszervizekben történik. A feladatnak – garázmesteri-funkciójú megbízással – önálló felelőse van, aki a gépkocsikkal kapcsolatos teljeskörű dokumentációs munkáért is felelős.

A neonatológiai mentőgépkocsik felszerelési tárgyainak ellenőrzését, illetve a napi átadás-átvétel folyamatát egy belső eljárásrend szabályozza. (PCAM-E.32.és protokoll) Az orvosi eszközök karbantartása, javítása, pótlások megrendelése, koordinálása az ezzel megbízott szakasszisztens segítségével történik. Az orvosi eszközökre vonatkozó rendeletek szerinti időtartamú rendszeres felülvizsgálat, bemérés, hitelesítés szintén a

gép-műszer felelős szakasszisztens közreműködésével zajlik, ami megfelel az ISO 9001/2015 szabványnak, illetve a PCA 2020-as megújított akkreditációja szerint, dokumentáltan történik. Ennek dokumentációja is bármikor megtekinthető. A minőségirányítási rendszer értelemszerűen a teljes mentési folyamat valamennyi szegmensére kiterjed, így komoly segítséget nyújt a napi működtetés folyamatos minőségjavításához is. A mentési / gyógyítási / technológiai folyamatok jól lefektetett orvos-szakmai, szervezési, logisztikai, higiénés és pszichológiai protokollok szerint zajlanak. Az eljárási rendek teljesülése, a hibajavítás peer review típusú esetmegbeszélésekkel, havi rendszerességgel tartott osztályértekezletekkel, és külső előadók igénybevétele is történik. Alkalmazásra kerülnek az internal és external audit módszerei is. A minőségcélok éves meghatározása során periódikusan felvételre kerül egy-egy kérdőíves interjú. Ennek segítségével történik időszakosan a kórházi; a szülői, a rezidensek gyakorlati oktatásáról szóló visszajelzések értékelése.

A minőségirányítási rendszer működtetése részben a PCA saját, részben a nemzetközi irodalomból nyert indikátorok segítségével történik. Az indikátorok alapvetően három csoportba oszthatók: összehasonlító indikátorok (benchmarking), logisztikai indikátorok, költséghatékonysági indikátorok, amelyek már 32. éve folyamatosan rögzítésre kerülnek. Mindezek a napi döntéshozatalban, stratégiai tervezésben, sőt a közbeszerzési kiírásban történő valós és reális, objektív mutatókon alapuló tervezést tesznek lehetővé.

A PCA tulajdonában álló eszközök leltározása a „Leltár-szabályzatban” előírtak szerinti rendszerességgel történik. Az OMSZ tulajdonú eszközök leltárilag, mint idegen tulajdonú eszközök szerepelnek. (Konkrétan ez egy Tetra rádiót és az EESZT-t kiszolgáló tablett jelent.)

Az eszközgazdálkodási tartalékképzés megoldott. Az eszközök / gyógyszerek megfelelő körülmények közötti őrzése, hatósági ellenőrzése a bázison biztosított. (pl. kábító-fájdalomcsillapítók – BRFK)

### **A neonatológiai mentőgépkocsik és felszerelési tárgyainak higiénés kezelése**

A koraszülöttmentésben különös jelentőséggel bírnak a higiénés protokollok. Az újszülöttek, és különösen a

koraszülöttek éretlen immunrendszere miatt ugyanis ebben a populációban a perinatális fertőzés az egyik vezető betegségszámot. Ez lehet akár már intrauterin is meglévő, vagy peripartum szerzett, netalán nozokomiális eredetű. Nozokomiális fertőzésnek nevezünk minden, az egészségügyi ellátással kapcsolatban kialakult fertőzést. Egy intrauterin meglévő fertőzés az adott egyénben nem, de a vele egyidőben ápolt, addig ugyanezen kórokozótól mentes egyén számára abban a pillanatban nozokomiálissá válik, amint a fertőzés benne is kimutatható lesz. Az fertőzőkontroll célja, hogy a nozokomiális fertőzések terjedését megakadályozza. A transzport kiemelten fokozott kockázati tényezőt jelent bármilyen eredetű fertőzések esetleges átadásában, akár egymással fizikailag soha egy légtérben nem lévő, teljesen különböző intézményben ápolt betegek esetében is. Így a neonatológiai transzport során legfőbb cél, hogy a nozokomiális fertőzések terjedését, ezzel együtt az egyes kórházi osztályokra jellemző ún. polirezisztens törzsek átvitelét is megakadályozzuk. Az fertőzőkontroll eljárásait nemcsak a neonatológiai mentőgépkocsikon, hanem a PCAM bázisán, valamint természetesen minden külső ellátási helyszínen, kórházban, vagy intézetben kívüli ellátási helyeken végezni/betartani szükséges. Az egységes szerkezetbe foglalt fertőzőkontroll rendszere, a Peter Cerny Alapítványtól 2012 óta működik a jelen formájában, de részelemei, illetve a kifejlesztéshez szükséges speciális tapasztalatok már 1989 óta gyűlnek folyamatosan.

### **Az fertőzőkontroll öt fő pillére a következőkben foglalható össze:**

1. Az akut fertőzésben érintett, illetve a krónikusan ápolt, polirezisztens törzsekkel kolonizált, szállításra váró betegek adatai a PCAM diszpenzárjainak kerülnek rögzítésre.
2. A soron kívüli, egyedi és azonnali nagytakarítást igénylő inkubátorokról, illetve a minden hétvégén végzett hétvégi nagytakarításokról ún. „Takarítási Napló” vezetése történik.
3. Az egyedi fokozott rizikóval bíró betegek után alkalmazandó fertőtlenítő eljárások az egyes kivonulások rutin részét képezik, azaz minden kivonulás ezzel zárul, ezért ezek külön dokumentációjára nincs szükség.
4. Évi rendszerességgel, illetve aktualitás esetén alkalmi jelleggel is oktatás, továbbképzés történik osztályértekezleti keretek között,

melyről minden alkalommal jegyzőkönyv készül. Az elméleti továbbképzés mellett szituációs gyakorlati oktatásban is részesülünk.

5. A napi kivonulási rutin szerves része az a személyes, azonnali visszajelzés, amellyel a csapat tagjai egymás figyelmét felhívják arra, ha valamelyikük eltér az infekciós protokoll lépéseitől. Így lehetőség van az azonnali korrekcióra.

A kivonulások során az infekciókontroll szabályai mindenkire vonatkoznak, akik az adott neonatológiai mentőautón szolgálatot teljesítenek. Az infekciókontroll szükségszerűen egy személyi higiéniéből és egy felszerelés, illetve eszközhigiéniés részből áll. A személyi higiéne döntő hányadát a kézhigiéne adja, melyet a WHO közismert előírása szerint az ún. „KÉZHIGIÉNE 5 MOMENTUMA” módszertani elv szerint hajtunk végre. Ennek értelmében bármilyen osztályra való megérkezés után – mivel mi mindig „kintről” érkezünk – először fertőtlenítő kézmosást, majd alkoholos kézbedörzsölést végzünk. A kivonuló neonatológiai orvos és a kivonuló neonatológiai szakasszisztens ezután kesztyűt húz a betegellátás további lépéseire. A neonatológiai mentőgépkocsi-vezető kolléga csak az első két lépést végzi el, és mivel ő az aktív betegvizsgálatban nem vesz részt, a beteghez és a hozzá tartozó eszközökhöz közvetlenül nem nyúl, tehát neki nem szükséges kesztyűt használnia. Ő kezeli majd a sürgősségi táskát, amibe olyan ember, akinek a kezén kesztyű van – jelezve ezzel azt, hogy vélhetően a beteghez vagy annak dolgaihoz hozzáért / hozzáérhetett – nem nyúlhat be!

Előfordul, hogy kiélezett helyzetben - pl. újraélesztés esetén – szükségessé válhat a neonatológiai mentőgépkocsi-vezető bevonása a közvetlen betegellátásba. Ezért az ilyen esetekre tartunk a táskában egy külön nylonba összekészítve egy ún. „reanimációs csomagot”, amit csak ki kell emelni. Mivel ennek külső borítása fertőtleníthető, így abban az esetben, ha a reszuszcitációs környezet megkívánja, ez elvégezhető. A „reanimációs csomag” tartalmazza az összes újraélesztéshez szükséges gyógyszert, eszközt, azaz a steril ollót, steril kochert, Tonogént, fiziológiás só-ampullát, valamint a 2 és 5 ml-es fecskendőket. Ezzel az egyszerű módszerrel elkerülhető, hogy a táskába kelljen akár többször is benyúlni olyan kesztyűs kézzel, amellyel előtte a gyermekhez értünk.

Nem ennyire kiélezett helyzetben az egyes lépésekre több idő áll rendelkezésre, így alternatív lehetőségként a gyógyszerelést az adott szakasszisztens is végezheti oly módon, hogy elvégzi a kézhigiéniés lépéseket, azaz levegőt, alkoholos kézfertőtlenítést végez, majd előkészíti a gyógyszert (tehát tiszta kézzel nyúl a táskába), majd újból elvégzi a kézhigiéniés lépéseket, azaz az alkoholos kézfertőtlenítést, majd új kesztyűt húz, és ezután nyúl hozzá a beteghez. Mivel a neonatológiai mentés-szállítás körülményei között a neonatológiai mentőegység a gyógyszerelés előkészítését nem külön gyógyszerelő pulton, hanem a betegágy mellett végzi, vagyis konkrétan az adott beteg „betegzónájában”, ezért az aktuálisan felbontott ampullák külseje potenciálisan szennyezettnek minősül a használatuk után. Ismert, hogy a neonatológiai betegpopuláció kisebb dózist igényel, ugyanakkor nincs külön „neonatológiai ampulla”. Tehát egy adott gyógyszer felbontásakor nem használjuk el az egész ampullát. Költséghatékony szempontból – kórházi osztályon is megengedett módon – a bontott ampullák tartalmát 24 órán belül még újra fel lehet használni. Ez a neonatológiai mentésben azt jelenti, hogy az ampullát vissza kell tenni a tiszta táskába. Ennek viszont feltétele, hogy a bontott ampullák külsejét – a táskába való visszahelyezés előtt – felületfertőtlenítő kendővel át kell törölni, és/vagy abba csomagolni. Ezt követően a tevékenységi sor a kézhigiéne szabályai alapján fejeződik be, azaz a kesztyű levételével, majd a kéz alkoholos bedörzsölésével.

Az eszközhigiéne megvalósítása a neonatológiai mentés körülményei között kiemelt körülményt igényel. Ennek oka, hogy folyamatos és gyors betegcsere történik, és bár a betegek cserélődnek ugyan, de a hozzájuk tartozó eszközpark nem. Tehát a neonatológiai mentőautókban nincsen egy korlátlan kapacitású ún. „tiszta raktár”. Korlátozottan ugyan számos eszközből van duplikáltan az autón tiszta tartalék, azonban döntően a korábban használt többször használatos eszközökkel kell a következő kivonulások során esetleg dolgoznunk. A közvetlen betegellátásban szükséges eszközök – ragtapasz, hőmérő, olló, vérnyomásmérő mandzsetta stb. – tehát nem csak egy beteghez tartoznak, mint az egy PIC/NIC osztályon megszokott, ahol a beteg távozása után az összes betegzónában lévő eszközt le tudják cserélni új beteg esetén. Ezért a neonatológiai mentésben ezen eszközök tisztántartására különös figyelmet kell fordítani!

Ennek egyik módja és része, a fentebb már részletezett munkamegosztás, mely szerint a táskába csak a gépkocsi-vezető nyúl az ellátás során akkor, ha a nővér és az orvos már kesztyűben vannak és a beteghez hozzáértek. Másik része az ún. „kritikus zónáink” tisztán tartása, melybe azon eszközeink és felszereléseink tartoznak, amelyeket az ellátás során a beteg flóráját már tartalmazó kesztyűs kezünkkel megérintettünk. Ilyenek a transzport inkubátor külső felülete, a monitor, az infúziós pumpák, az Astrup-gép, a dokumentációs mappa. Ezeket a tárgyakat a betegellátás befejezésekor, a neonatológiai beteg transzportinkubátorba helyezése után, még a küldő intézetből való elindulás előtt kell felületfertőtlenítővel áttörölni. Így megakadályozzuk azt, hogy a kórházi egészségügyi ellátási zónából, az adott kórházra jellemző nosocomialis törzset, a saját mentőautónk belsejébe átvigyük. Ezzel megvalósítjuk azt a kívánalmat és célt, hogy minden esetleges fertőző ágens csakis a transzportinkubátor belsejében maradjon egészen annak a transzport végén történő nagytakarításáig.

A fent részletezett technológiai sor közepén a beteg tényleges fizikális vizsgálata, ellátása, szükség esetén lélegeztetőgépre tétele, eszközök behelyezése stb. áll. Ezek közös jellemzője, hogy lényegében a kezdete is és a vége is (kontroll) a fonendoszkóp használatához, higiénés szempontból annak fertőtlenítéséhez köthető, aminek kitüntetett jelentősége van.

A transzportinkubátorok takarítása minden szállítás után kötelezően megtörténik. Attól függően, hogy a transzport milyen potenciális fertőzőforrást jelent, a takarítás jelenthet:

- „egyszerű takarítást”: felületfertőtlenítő befűjást + monitorok, pumpa letörlését – sima, őrölt szálítás, légzésterápia igénye nélkül, infekciómentes neonatológiai beteg esetén;
- „nagytakarítást”: mely az inkubátor belső terének és a lélegeztető-körnek teljes szétszedésével indul, majd eszközfertőtlenítő oldatban, az előírás szerint meghatározott behatási idővel történő áztatással folytatódik, + a monitor, pumpa letörlésével, – minden lélegeztetést igénylő vagy potenciálisan fertőzőforrást jelentő beteg esetén. (pl. tudottan szepikus vagy kolonizált betegnél, vagy egy esetleges fertőzés szempontjából ismeretlen státuszú betegnél, aki légzészavar, keringési elégtelenség, infekció tüneteit mutatja);

- „heti rendszerességű teljes nagytakarítás”: amikor nemcsak az inkubátor belseje, hanem az egész transzportegység is teljesen szétszedésre kerül a lélegeztető-körrel együtt. Ilyenkor hosszabb behatási idővel eszközfertőtlenítő és felületfertőtlenítő folyadékban áztatva történik a tisztítás, amellyel egyidőben kerül sor a neonatológiai mentőgépkocsi belső terének alapos nagytakarítására is.

Külön protokoll szerint látjuk el a multirezisztens/polirezisztens törzssel kolonizált betegeket. Mivel a diszpécser a hívás vételekor rákérdez ezek meglétére és az információt a diszpécserlapon rögzíti, ezért kolonizáció megléte esetén a szállításokat ennek megfelelően tervezzük meg, amennyiben lehetséges utójára hagyva ezt a transzportot. Az ellátáshoz külön köpenyt húzunk, a baba személyes dolgait nylonban helyezük el. Ha édesanyja is kíséri babáját a szállítás során, akkor őt mindenképpen a hátsó betegteremben ültetjük le, mert itt az ülések fertőtleníthetőek. Ez azért bír jelentőséggel, mert a mater ruházatán a baba flórája rajta lehet, tehát ugyanazzal a kórházi törzssel lehet kolonizált az édesanyja is. Amennyiben útközben beavatkozást kell végezni, például leszívást, akkor a kesztyűt, szívószondát stb. az inkubátor zárt terében hagyjuk, megakadályozandó, hogy az autó belső terébe ne szórjuk azt szét. Ezzel ki tudjuk védeni azt, hogy ne kényszerüljünk a neonatológiai mentőautó azonnali teljes nagytakarítására, ami hatalmas idővesztést generálna. A kontaminált eszközöket majd átadáskor az osztályon dobjuk ki. Ha tüvel kellett dolgoznunk, akkor azt a mentőben elhelyezett kisebb „Septoxos dobozba” tesszük, és annak telítődését nem várjuk meg, hanem átadás után a dobozt is lecseréljük.

Az intézeten kívüli, illetve az otthon-szülések esetére szintén külön protokollt használunk, melynek részletei megegyeznek a polirezisztens törzssel kolonizáltak ellátásával. Ilyen eseteknél külön figyelmet fordítunk arra, hogy a szülés helyszínén hová tesszük le a táskánkat. Erre a célra „Decu” alátétet használunk, majd a mentőbe való elhelyezés előtt befűjjük a táskát fertőtlenítővel. Szülés esetén különös figyelmet fordítunk a neonatológusi munkát végzők személyi védelmére is (eldobható, egyszerhasználatos köpeny, műanyag védőszemüveg stb.)



A folyamatosan egymás után következő neonatológiai őrzött-szállítások, illetve a neonatológiai rohamkocsi nem ritkán előforduló esettorlódásai miatt igény van a minél rövidebb idő alatt elvégzett fertőtlenítő eljárásokra. Ennek rendjét, aktuális előírásait nemcsak a neonatológiai logisztikai kihívások, hanem a fertőtlenítőszerre a gyártó által megadott behatási idők is meghatározzák. A behatási időt mindig kötelező betartanunk, ugyanakkor egy „vis major” helyzet, pl. egy valahol megkezdett újraélesztéshez való riasztás, ezt felülírhatja. Ilyen esetben az inkubátortér alapos, a szokásosnál több fertőtlenítő szeres befújását végezzük el, duplán. Először az előző újszülött átadási helyszínén, majd a következő neonatológiai beteg átvételi helyszínén, illetve, ha már az áztatást elkezdtük, akkor annak további lépéseit a következő osztályon fejezzük be. Bár ma már rendelkezésre állnak gyors hatású felületfertőtlenítő szerek is, amelyeket csak fújni kell, és például 1 perces behatási idővel rendelkeznek, de eszközfertőtlenítésre még ilyet nem találtunk (pl. lélegeztető cső stb.) Ezért ezekből az eszközökből „pót-darabokat” tárolunk a neonatológiai mentőautón. Előfordul azonban, hogy még így is kifogynak a tartalék-készletek a folyamatos feladat-torlódások miatt. Ilyenkor kénytelenek vagyunk a bázisra visszatérni, a készletet újra feltölteni.

Az időfaktor jelentősége ugyancsak figyelmet érdemel akkor, amikor a polirezisztens kolonizációk elterjedését megelőző eljárásokhoz szükséges hosszabb behatási időkkkel kell kalkulálnunk. Az is előfordul, hogy inkább inkubátorcserét vagy autócserét végzünk ilyenkor annak érdekében, hogy minél kevesebb idővesztés alakuljon ki a takarítás miatt, amelyet így később, a nap végén, nyugodt körülmények között a PCAM bázisán tudunk elvégezni.

Az infekciókontroll intézkedéseinek maradéktalan végrehajtása *komoly logisztikai vetülettel is bír a napi feladat-szervezés során*. Ezek az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A neonatológiai transzportok infektológiai szempontból tervezhetővé válnak azzal, ha a diszpécser által felvett őrzött szállítások esetében előre tudhatjuk, hogy van-e multirezisztens kolonizáció az adott babában. Amennyiben igen, akkor egyrészt ezeket a szállításokat a minél kisebb fertőzés átadási kockázat érdekében, az aznapi szállítások végére ütemezzük, másrészt hosszabb kivonulási idővel számolunk az elvégzendő nagytakarítás miatt. Továbbá előre tudjuk, így készülhetünk rá, hogy hozzájuk külön beöltözésre, köpeny és külön kesztyű használatára is szükség lesz. Esetleges csomagjait is fokozott kockázati módon, elkülönítve, zacskóba csomagolva szállítjuk majd.
2. Amennyiben aznap éppen több ilyen baba szállítására lesz szükség, akkor vagy plusz autót állítunk be lehetőség szerint, vagy külön „szep-tikus autót” szervezünk.
3. Megakadályozhatóvá válik, az, hogy a neonatológiai mentőautó belső terébe az adott osztály jellemző kórházi törzsét behurcoljuk. Így bármilyen eredetű fertőzés vagy az inkubátoron belül marad a transzport idejére, ha kolonizált gyermekről volt szó, vagy át sem kerül a kórházi flóra a mentőautóba.
4. Egyszerre több babát is tudunk szállítani, így a betegtér tulajdonképpen egy kórházi osztályként funkcionál. A kórházakhoz hasonló módon, az „ágy melletti kézhigiéne” következetes végrehajtása az autón belül is megoldható mindkét transzportinkubátor esetében.
5. Tehát a 3., 4. pont szerint, mind az osztályról a neonatológiai mentőautóba, mind az autóban esetleg lévő két beteg közötti fertőzés-átadás is kizárható.
6. Speciális higiénés kihívást jelent a sürgősségi táská használata. Minuciózus rend és fegyelem mellett a táská belső terének kolonizációja sikeresen elkerülhető annak ellenére is, hogy a személyzetnek egész nap ugyanabból a táskából kell gyógyszerelnie és az eszközöket különböző eseteknél használnia. A tiszta eszközpark pedig tiszta „kritikus zónákat” garantál.
7. A higiénés rendszabályok betartásával csökken a neonatológiai mentőautók belsejének nagy-takarítási szükséglete.
8. A legkritikusabb ponton az újszülött-újraélesztés során, illetve a szülések esetén is minimálisra csökkenthető a jatrogén szennyezés lehetősége.

### **A neonatológiai mentőgépkocsi, mint a neonatológiai-oxológiai ellátás speciális eszköze**

A koraszülöttek bármilyen transzportja, az ún. „szállítási trauma” miatt, komoly betegbiztonsági kockázattal

jár, amelynek bármi áron való elkerülése a minőségi túlélés javulását eredményezi. Ezért a koraszülöttek életkilátásai jobbak, ha a centralizáltan, neonatológiai intenzív ellátó központban – ún. perinatális/neonatalis intenzív centrumokban (PIC/NIC) – születnek. Mivel a gyakorlatban ez nem mindig megvalósítható, a speciális eszközöket és szakértelemet igénylő szállítás nem kerülhető el. A koraszülöttek kórház-kórház közötti mentését-szállítását végző szervezetek („interfacility neonatal transport system, with dedicated neonatal team”) speciális felszereléseik és erre képzett személyzetük miatt komoly szereppel bírnak a neonatológiai betegcsoport sürgősségi ellátásában. A fejlett egészségüggyel rendelkező államokban ezek a kórház-kórház közötti transzportrendszerek mentőegységei nem látanak el intézeteken kívüli eseteket, a prehospitális mentést végzők pedig kategorikusan nem vesznek részt a kórházon belüli ellátásokban.

A magyarországi PIC/NIC hálózatban – a nemzetközi gyakorlattól eltérően – túl sok III-as szintű centrum, túl kevés, és sokszor földrajzilag is eltérő helyen lévő II-es szintű ellátóhely áll rendelkezésre. Továbbá a diagnosztikai célú vizsgálatokra való szállítási kényszer tovább növeli a transzportigényt. Ennek kompenzálására az egyes régiók eltérő perinatológiai-neonatológiai betegútjaihoz és a progresszív ellátás helyi struktúráihoz rugalmasan alkalmazkodó olyan mobil neonatológiai sürgősségi ellátási egységek (mNICU-III) jöttek létre, amelyek az adott régiók igényeinek megfelelő arányban vesznek részt mind a hospitális, mind a prehospitális emergenciális esetek ellátásában, őrzött-szállításában.

Az adott régió speciális kihívásai értelemszerűen befolyásolták azt is, hogy a mentési rendeletben meghatározottakon felül, milyen extra felszerelési tárgyak kerüljenek a neonatológiai mentőgépkocsikra. A legmarkánsabb eltérés értelemszerűen a rendszerből leginkább „kilógó” adottságú központi régióban észlelhető. A PCAM neonatológiai mentőgépkocsi koncepciója jól tükrözi ezt a törekvést.

Ismert, hogy a PCAM elindulása előtt a géppel lélegeztetett nem PIC-ben születettek halálozása kétszerese, sőt matematikailag is szignifikánsan nagyobb volt, mint az ún. inborn koraszülötteké. [21] Egy 5 éves periódust követően mind a történelmi, mind a földrajzi kontrollcsoportok között ez a szignifikáns eltérés megszűnt.

[22] Emellett a géppel lélegeztetett újszülöttek reális eséllyel és elfogadható kockázattal juthattak el azokra a kórházon kívüli vizsgálatokra, és sebészeti beavatkozásokra, amikre korábban esély sem volt. A PCAM neonatológiai rohamkocsijainak 1989-es elindulása tehát megteremtette a sürgősségi kórképek helyszíni hiperakut (szülőszobai és prehospitális) ellátását.

A neonatológiai rohamkocsin lehetővé vált a koraszülöttek éretlenségéből adódó légzésszavarainak azonnali megkezdése a helyszíni felületaktív anyag (Surfactant) adásával. A transzport alatt is alkalmazhatóvá váltak a legújabb osztályos lélegeztetési technikák, úgymint a volumengarantált (VG) lélegeztetés [16], a HFO típusú magasfrekvenciájú respiráció, illetve a noninvazív BiPAP, HFNC üzemmódok alkalmazása, a géppel lélegeztetettek légzésfunkcióinak monitorizálása, illetve a lélegeztetési görbék ún. „big-data rendszerű” utólagos elemzése a Bélteki doktor által kifejlesztett „Ventilizer” technikával [18]. A transzport alatt, a vitális paraméterek mellett, a kilégzett CO<sub>2</sub> folyamatos és rutinszerű monitorizálása is lehetővé vált [23; 24]. A vérgáz és sav-bázis kontrollja mobil iSTAT, illetve EPOC típusú készülékekkel csökkentette a respirációs kezelések transzport alatti biztonsági kockázatát. A kissúlyú koraszülöttek lehűlését a PE fólia bevezetése jelentősen csökkentette. Az asphyxiás érett újszülöttek kontrollált hypotermiás kezelésével már a transzport ideje alatt el lehetett érni a hypoxiás idegrendszeri károsodások megmegakadályozására szolgáló terápiás testhőmérsékleti tartományt. [25; 26] A fényképezés a szülői stressz csökkentéséhez járult hozzá.

A transzport trauma csökkentése érdekében, a PCAM neonatológiai rohamkocsijainak építésekor olyan technológiát alkalmaztak, amivel a vibráció csökkenthető (légrugók, hidraulikus ág, gumibakok), a menet zaj és a sziréna autón belül hallható hangja hangszigetelő pótrétegekkel mérsékelhető. A radiációs hővesztés csökkentését az autó falának kiegészítő hőszigetelésével sikerült elérni. A technikai fejlesztések mellett, természetesen a mentőgépkocsi-vezető kíméletes vezetéstechnikájának szerepe is kiemelt jelentőséggel bír a koraszülöttek transzportjában. Ennek lényeges eleme, hogy a közlekedés során mindig törekednie kell a lehetőleg egyenes vonalú egyenletes mozgás fenntartására, ahhoz való óvatos közelítésre, minimális gyorsítással, lassítással, kanyarodással, és a jó útminőségű

utak megválasztásával. A kiemelt jelzés figyelemfelhívó szerepe ilyenkor nem a gyors haladás elősegítésére szolgál, hanem az akadály-mentesebb egyenletes haladás biztosítására.

A háromévtizedes tapasztalatok szerint, az intenzív osztályos ellátási feltételek kitelepítésével, a helyszíni stabilizáció lehetőségei jelentősen javulnak, ami tovább növelhető, ha a várhatóan kritikus állapotban, születő kora/újszülötteknél a PCAM rohamkocsija a megszületés pillanatában már a helyszínen tartózkodik. Ez a gépi lélegeztetés időtartamának és a kezelés

költségeinek, sőt a későbbi szövődmények számának csökkenéséhez vezet, ami a minőségi túlélés javulását eredményezi.

A neonatológiai rohamkocsiszolgálatok sikeres működése jelentős terheket vállalt át az Országos Mentőszolgálatról. A neonatológiai transzportrendszerekkel nemcsak egy többévtizedes krónikus probléma oldódott meg, hanem az egymásba illeszkedő mentési lánc, egy újabb, életkor- és betegség specifikus láncszemmel bővült, bizonyítva a speciális szolgálatok létjogosultságát az általános oxyológiai ellátás bizonyos szeptében.

## Hivatkozások

- Somogyvári Zs: Neonatológiai sürgősségi ellátás MEDICINA Budapest 1998. pp:1-307
- Somogyvári Zs: Neonatológiai oxyológia In: Góbl G (szerk.) Oxyológia. MEDICINA Budapest 2001. pp. 141-171
- Goschler Á, Krivácsy P, Szűcs A: Sürgősségi gyermekellátás Medicina Budapest 2016
- Somogyvári Zs: Határterületek sajátosságai: a neonatológiai oxyológia. MAGYAR MENTÉSÜGY 1992.12 (2-3):22-26
- Somogyvári Zs, Nagy A: Koraszülött mentés, koraszülött szállítás 1992 MAGYAR MENTÉSÜGY 1992. 12(4):4-6
- Kárai E, Aszalós Zs, Mitasz K, Kosik M, Szabó M, Nobilis A, Somogyvári Zs: Felkészülés az életveszélyes állapotok ellátására a neonatológiai osztályon MAGYAR MENTÉSÜGY 1992. 12(1):7-8
- Somogyvári Zs, Nagy A: A neonatológiai mentést és szállítást végző személyzettel szemben elvárt követelményrendszer MAGYAR MENTÉSÜGY 1993.13(2):1-8
- Nagy A, Somogyvári Zs, Zelenij A, Romhányi Cs, Ruzsa E: A neonatológiai oxiológia helyzete Magyarországon MAGYAR MENTÉSÜGY 1994.14(3-4):44-47
- Somogyvári Zs: Az újszülöttek és koraszülöttek reanimációja és szállítása. MAGYAR MENTÉSÜGY 1995.15(1):1-25
- Somogyvári Zs: A neonatális transzport alapelvei MAGYAR MENTÉSÜGY 2002.22(3-4): 105-118
- Somogyvári Zs, Fekete Farkas P, Széll A, Harangozó K: A kritikus állapotú újszülöttek sürgősségi ellátása során felmerülő pszichológiai krízishelyzetek ellátása MAGYAR MENTÉSÜGY 2003. 23(1-2):22-30
- Somogyvári Zs: Neonatológiai szempontok a megszületett újszülött optimális ellátási helyének megválasztásában. NŐGYÓGYÁSZATI ÉS SZÜLÉSZETI TOVÁBBKÉPZŐ SZEMLE 2017. 19(3):101-107
- A Népjóléti Minisztérium 23/1995. (VI.29) NM rendelete a mentésről. MAGYAR KÖZLÖNY 1995. 55:2973-2979
- Egészségügyi Minisztérium 5/2006. (II. 7.) EüM rendelet - a mentésről és a 37/2011. (VI.28) NEFMI rendelet a mentésről szóló 5/2006. (II. 7.) EüM rendelet és a betegszállításról szóló 19/1998. (VI.3) NM rendelet módosításáról MAGYAR KÖZLÖNY 201161:2296-2317
- Somogyvári Zs: Koraszülöttmentés - innovációs lehetőségek. MAGYAR MENTÉSÜGY 2015. 29(2):35-50
- Bélteki G, Széll A, Lantos L. et al: Volume guaranteed ventilation during neonatal transport. Pediatric Critical Care Medicine 2019. 20(12) :1170-1176.
- Bélteki G, Széll A, Lantos L et al: Volume-targeted ventilation with a Fabian ventilator: maintenance of tidal volumes and blood CO<sub>2</sub>. ARCHIVES OF DISEASE IN CHILDHOOD-FETAL AND NEONATAL EDITION 2019 pp F1-F6.<http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2019-317152>
- Chong D, CJ Morley, G. Belteki: Computational analysis of neonatal ventilator waveforms and loops PEDIATRIC RESEARCH <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01301-9>
- Mammel CM: Neonatal ventilation data: finding insight in chaos, or the new Hubble telescope PEDIATRIC RESEARCH (comment) 2021March 02 <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01357-7>

20. Trevisanuto D, F.Cavallin, C. Loddo, et al: Trends in neonatal emergency transport in the last two decades EUROPEAN JOURNAL OF PEDIATRICS 2021. 180:635–641
21. Kiszél J, Machay T, Lipták M, et al: Légzésvizsgálatban szenvedő újszülöttek és koraszülöttek tartós respirációs kezelése ORVOSI HETILAP 1989.130:(29) pp. 1545-1548
22. Woodward GA, Somogyvári Zs: The Hungarian (Budapest) neonatal interfacility transport system: Insight into program development and results PEDIATRIC EMERGENCY CARE 1997.13(4):290-293
23. Szakmár E, K Kovács, U Meder, et al: Asphyxiated neonates who received active therapeutic hypothermia during transport had higher rates of hypocapnia than controls ACTA PAEDIATRICA 2018. 107(11):1902-1908
24. Lantos L, A Berényi, C. Morley et al: Volume guarantee ventilation in neonates treated with hypothermia for hypoxic-ischemic encephalopathy during interhospital transport J PERINATOLOGY. 2020 25:1–7. doi: 10.1038/s41372-020-00823-8
25. Szakmár E, K Kovacs, U Méder, et al: Feasibility and Safety of Controlled Active Hypothermia Treatment During Transport in Neonates With Hypoxic-Ischemic Encephalopathy PEDIATRIC CRITICAL CARE MEDICINE 201718(12):1159-1165
26. Jermendy Á, Szakmár E, Széll A et al: Asphyxiás újszülöttek biztonságos, kontrollált, aktív hypothermiás kezelése a neonatológiai mentésben (Másodközlés) MAGYAR MENTÉSÜGY 2018. 32(2):78-81

## Mellékletek

### 1.sz. melléklet

*A Magyar Koraszülött- és újszülöttmentő Alapítvány (MKUMA) tagszervezetei*

**Debrecen:** Koraszülött és Gyermekek Intenzív Ellátásért a DOTE Gyermekklinikán Alapítvány

**Győr:** Egészséges Újszülöttekért Alapítvány Kisalföld

**Miskolc:** Segíts Élni Alapítvány

**Nyíregyháza:** Beteg Gyermekéért Alapítvány

**Pécs:** Szívbeteg Gyermekéért Alapítvány

**Szeged:** Szegedi Újszülött Életmentő Szolgálat Alapítvány

**Veszprém:** Bébi Koraszülött Mentő Alapítvány

**Zalaegerszeg:** Koraszülöttmentő és Gyermekek Intenzív Alapítvány

### 2.sz. melléklet

*A PCAM által rendszeresen ellátott intézmények 2020-ban*

1) PCAM által végzett szülőszobai/osztályos „mentés kórházból” típusú azonnali esetek, illetve tervezett őrzött szállítások helyszínei

(NIC-I = szülőszoba/újszülött-részleg)

Albert Schweitzer Kórház / Hatvan NIC-I

Bajcsy Zs Kórház / Bp X., NIC-I

Bugát Pál Kórház / Gyöngyös NIC-I

Dr. Rose Magánkórház / Bp V., NIC-I

Flór Ferenc Kórház / Kistarcsa NIC-II; NIC-I

Hetényi Géza Kórház / Szolnok NIC-II

Jahn Ferenc Kórház / Bp XX., NIC-II, NIC-I

Jávorszky Ödön Kórház / Vác NIC-I

Kenessei Albert Kórház / Balassagyarmat NIC-I

Magyar Honvédség Központi Honvéd Kh. / Bp XIII., NIC-I,

Markhot Ferenc Kórház / Eger NIC-II

Maternity Magánklinika / Bp XII., NIC-I

Péterfy Sándor utcai Kórház / Bp VII., NIC-II

Róbert Károly Magánklinika / Bp XIII., NIC-I

Szent Erzsébet Kórház / Jászberény NIC-I

Szent Imre Kórház / Budapest XI., NIC-I

Szent István Kórház / Bp IX., NIC-I

Szent László Kórház / Bp IX., NIC-I

Szent Lázár Kórház / Salgótarján NIC-II, NIC-I

Szent Margit Kórház / Budapest III., NIC-I

Szent Pantaleon Kórház / Dunaújváros NIC-I

Toldy Ferenc Kórház / Cegléd NIC-I

Uzsoki Kórház / Bp XIV., NIC-I

Vaszary Kolos Kórház / Esztergom NIC-I

2) PCAM feladatok „Mentés kórházból/mentés területéről PIC/NIC-III-as központokba felvételre, vagy őrzött szállítások átvételre 2020-ban

Kecskemét Megyei Kórház / Kecskemét NIC-III + NIC-II

Magyar Honvédség Honvéd Kórház. / Bp VI., NIC-III + NIC-II

SE I.sz. Gyerekklinika / Bp VIII., NIC-III + NIC-II

SE Baross u. Szülészeti Kl. / Bp VIII., NIC-III + NIC-II

SE Üllői u. Szülészeti Kl. / Bp VIII., NIC-III + NIC-II

Szent Borbála Kórház / Tatabánya NIC-III + NIC-II

Szent György Kórház / Székesfehérvár NIC-III + NIC-II

Szent János Kórház / Bp XII., NIC-III + NIC-II

3) PCAM őrzött szállítási feladatok áthelyezésre, vizsgálatokra, konzíliumokra 2020-ban

Bethesda Gyerekkórház / Bp XIV., NIC-II

Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet / Bp IX.,

Heim Pál Gyermekkórház / Bp VIII., CT-MRI

Madarász utcai Kórház / Bp XIII., NIC-II

Országos Klinikai Idegtudományi Intézet / Bp., XIV

Országos Baleseti és Sürgősségi Intézet / Bp VIII.,

SE Neurológiai Klinika / Bp. VIII., MRI

SE Ortopédiai Klinika / Bp. VIII / Bp VIII.,

SE Radiológiai klinika / Bp. VIII., MRI

SE Szájsebészeti Klinika / Bp. VIII.,

SE Szemészeti Klinika / Bp. VIII.,

Svábhegyi Gyógyintézet / Bp. III.,

Szent Rókus Kórház / Bp. VIII.,

### 3.sz. melléklet

*A Mentésügyi rendeletben előírt, és tételesen felsorolt eszköz- és felszerelési lista, amely valamennyi PCAM neonatológiai mentőjárművén megtalálható:*

- 6.1 szerint „A neonatológiai mentőgépkocsi felszerelési tárgyai”: Hűtő, intenzív szállító inkubátor, hidraulikus rezgécscillapítóval ellátott hordtálca, kétkörös – sűrített levegő/oxigén – gázellátó rendszer palackokkal, álló helyzetben történő fűtésre is alkalmas fűtő radiátor, tartalék áramforrás, belső-külső áramfelvételi lehetőség álló helyzetben, klímaberendezés, megkülönböztető jelzések, kommunikációs eszközök: mobiltelefon és URH, újszülött reanimációs felszerelés, artéria és véna umbilikális kanüláló szett, gyógyszerek.

- 6.2 szerint „Az intenzív szállítóinkubátor” és tartozékai: Lélegeztetőgép és légzőkörök, szívó, többfunkciós betegőrző monitor: EKG, vérnyomásmérés, SatO<sub>2</sub>, NIBP, hőmérséklet, szenzorok, elektródák, infúziós pumpák, vércukorszint mérő, oxigénpalack, sűrített levegő palack, vákuummatrac.
- 6.3 szerint „Újszülött reanimációs felszerelés” és egyéb tartozékai: Fonendoszkóp, öntelődő ballon rezervoárral, PEEP szeleppel, maszkosorozat (koraszülött – újszülött 6 kg-ig), száj-garat tubussorozat (Mayo pipa), újszülött laringoszkóp (00, 0, 1-es lapocokkal), Magill-fogó, tubusvezető, endotraheális tubussorozat (2,0–4,5 mm ID), szívókatéterek (4–12 Fr), mekónium adapter, mellkasi drenáló szett, gyomorszonda, hólyag katéter, egyszer használatos tűk, perifériás kanülök, fecskendők, infúziós szerelékek, köldök kanülök, köldök kanüláló szett, bőrfertőtlenítő, steril kesztyű, vizsgáló kesztyű, olló.
- 6.4 szerint „Az artéria és véna umbilikális kanüláló szett” tartozékait: Kanülök (3,5 és 5 Ch méretben), csipeszek (4 db szokványos méretű, illetve 2 db finom csipesz, anatómiai és sebészi), gombos szonda, sebészi tűfogó, ollók (egy finom, egy szokványos méretű), érle-fogók (2 db kisméretű), egyszer használatos varrótűk (fel nem szívódó sebészi varrófonallal egybeszerelve a kanül rögzítéséhez), kötszerek, törölők.
- 6.5 szerint „Gyógyszerek és infúziók az alábbi feladatok ellátásához”: Felületaktív anyag (surfactant), keringés támogatás (dopamin, dobutamin), fájdalomcsillapítás (morfin származékok), szedatív hatású szer (midazolam), görcsgátló hatású szer (fenobarbital), izomlazítás (kuráre származékok), elektrolit-, glukóz- és folyadékpótlásra infúziók, sav-bázis egyensúly biztosítása (nátrium-hidrogenkarbonát), prosztaglandin (alprostadil), desztillált víz, fiziológiás só, kötszerek, törölők, tapaszok.
- 6.6 és 7.1 szerint „Felnőttellátás eszközei”: (6.6) Rögzítőeszközök (pl. háromszögletű kendő, nyakrögzítő készlet), steril és nem steril kötszerek, vérnyomásmérő és fonendoszkóp, oxigén orrszonda vagy arcmaszk, felnőtt lélegeztető ballon és maszk rezervoárral, oxigénvezeték a lélegeztető ballonhoz, leszívó katéterek, száj-garat tubus, hullatakaró, nem kábító fájdalomcsillapító, simaizom görcsoldó, acetilszalicilsav tartalmú véralvadás gátló szer, rövid hatástartamú ACE-gátló hatóanyagot tartalmazó vérnyomáscsökkentő, nyelv alá vagy szájnyalkahártyára adható nitroglicerín, Béta-2 receptor agonista

*aeroszol, az (1.1.7. pont szerinti) életmentő eszközöket és gyógyszereket tartalmazó táska. (7.1): Vízajtó, szívritmuszavarok gyógyszerei: adenosin, amiodaron, béta-blokkoló, Infúzióban adható nitroglicerín, szteroid hatású gyógyszerek, antihisztamin, vérnyomáscsökkentő szerek, hörgőtágítók, görcsgátló szerek, szorongás-, feszültségoldó szerek, méhizomzat összehúzóását serkentő szerek, véralvadás gátló szerek: Na-heparin, clopidogrel.*

#### 4.sz. melléklet

*Neonatólogiai mentés speciális egyszerűhasználatos eszközigénye – PCAM:*

Légzőkörök, párásítókamra, laringoszkópok és videolaringoszkóp, lapoc-sorozat, mobil-Astrup kapillárisok és küvetták, betegalátét, pelenka, NO adagoló és mintavevő készlet, NO-NO<sub>2</sub> kalibráló palackok, vércukor testcsík, pulseoximeter érzékelő, CPAP generátor és CPAP sapka, koraszülött-ellátó PE fólia; Neopuff és NeoTee szerelékek, kesztyűk, fecskendők, tű, branülsorozat, ETtubus, I-gel légút-biztosító eszközvezetőnyárs, 3-as csap, csapdugó, mini-spike, bőrvédő ragtapaszok, speciális tubusrögzítő ragtapasz, infúziós szerelékek, szívószondák, tápszondák, ptx szerelék, AUK, VUK kanül, varrófonal, vérvételi láncza. Fertőtlenítőszer, tisztítószer: Corsalex, Dismozor, Octenisept, Microzid liquid, Minuten Vipes, Desderman bemosakodó gél, Bodex törülőkendő, papírtörölő, Eltra fertőtlenítő mosópor, Domestos, Cif mosogatószer.

#### 5.sz. melléklet

*Neonatólogiai mentés speciális beruházási eszközigénye – a PCAM-nál:*

A mobil intenzív újszülött-ellátáshoz szükséges speciális, tartós használatú eszközök beszerzése, pótlása, karbantartása, és időszakos bevizsgálása az alábbi eszközöknél szükséges:

Transzport intenzív és szállító inkubátorok, lélegeztetőgépek, infúziós pumpák, vitális monitorok, hypotermiás készülékeink, sterilizáló, defibrillátor, beszerzése karbantartása és évenkénti bevizsgálása. Továbbá transzwarmer önmelegítő matrac, ambu ballon és kiegészítői, PEEP szelep, ETCO<sub>2</sub> szenzor; rezervoár, maszkok, flowszenzor, rectális hőmérő, vákuum matrac, monitor törzskábelek, baktérium filterek a lélegeztető eszközökhöz, membrán a lélegeztető gépekhez, hidegfény, IO-fúró-készülék, Magil fogó, speciális kisműszerek (pl. érvágó olló), mobil-ultrahang (POCUS) sebészeti kéziműszerek

#### 6.sz. melléklet

*Neonatólogiai mentés speciális gyógyszerei – a PCAM-nál:*

Surfactant, Prostin, Fentanyl, Gardenál, thiobarbitál, Tonogén, Esmeron, glukóz, szaharóz, Dop, Dob, Coffein, Dormicum, fiziológiás só, heparin; valamint az egészségügyi gázok: oxigén, sűrítettlevegő, és nitrogén monoxid elérhetőségei.