

Pediatrické ECLS centrum FNM. Dvouleté zkušenosti.

P. Pavlíček a kolektiv

*Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní
nemocnice v Motole, Praha, Česká republika*

Resuscitační oddělení pro děti KARIM FN Motol

- 10 lůžek (2 oddělení, 2 lékaři ve službě)
- komplexní resuscitační péče
- věk: 0 – 18 let+364 dní
- počet pacientů: 568/rok (2020-2024)
- průměrná doba hospitalizace: 3.6 dne
- úmrtnost: 3.06%
(3.9...2.6%)



ECLS centrum FN Motol

- Vznik v roce 2023 jako součást KARIM FNM (ELSO)
- Vedoucí lékař ECLS Centra FN Motol: MUDr. Jaromír Vajter, Ph.D.
- Konzultační ECMO linka FN Motol: +420 720 932 317
Mobilní ECMO tým FN Motol: +420 720 932 317
E-mail: eclscentrum@fnmotol.cz

Dospělá část

- Resuscitační oddělení pro dospělé
- Klinika kardiovaskulární chirurgie
- Klinika kardiologie
- III. Chirurgická klinika
- Oddělení urgentního příjmu
dospělých

Dětská část

- Resuscitační oddělení pro děti
- Dětské kardiocentrum
- Neonatologické oddělení



- ECMO – multioborová spolupráce!
- Informační karta, indikační kritéria, svolání
- Možnosti zapojení, kanylační strategie
- Antikoagulační strategie, řešení komplikací
- Pediatrický ECMO kurs - Hôpital Armand-Trousseau, Paříž
- Edukace, semináře, training
- Mobilní ECMO team

Indikační kritéria

„akutní nebo progredující a potencionálně reverzibilní selhání plic, srdce anebo kombinace kardiopulmonálního selhání nereagující na konvenční terapii“

Respirační selhání

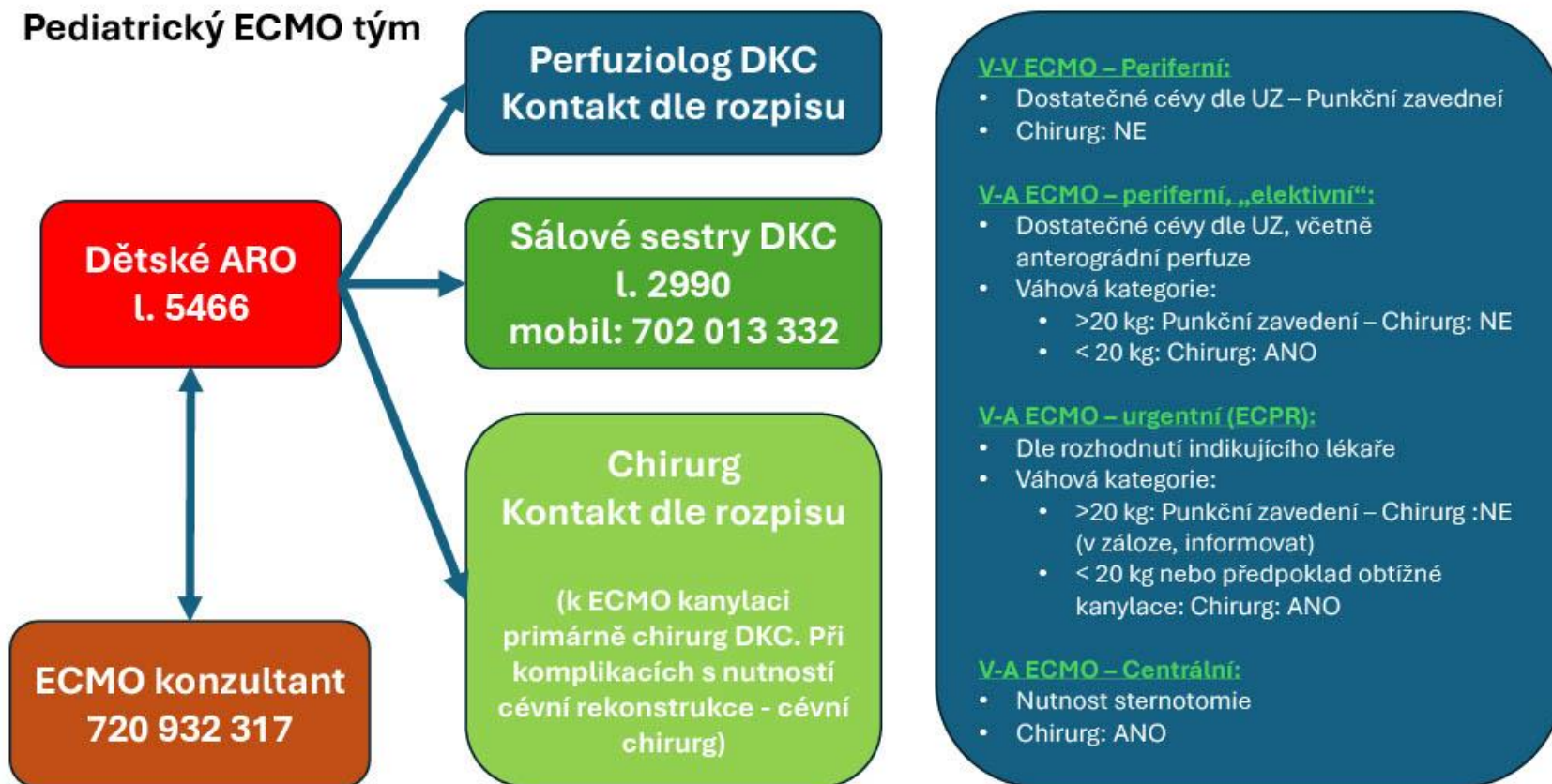
- $HI < 80$
- $OI > 30-40$
- Murray score 3-4
- Refrakterní hyperkapnie:
 - $PaCO_2 \geq 60$ mmHg (8 kPa)
 - $pH < 7,25$
- Vyčerpání konvenčních postupů:
 - optimalizovaná UPV
- Vyčerpání rescue postupů:
 - Pronační poloha
 - iNO
 - ~~HFOV~~
- Bridge k transplantaci

Kardiální selhání

Klinické a laboratorní známky nízkého CO přes max. farmakologickou podporu

- laktát > 5 mmol/l
- $S_vO_2 < 55\%$
- VIS > 50 po dobu 1 h nebo více, VIS > 45 po dobu 8 h nebo více
- $CI < 2$ po > 1 hod léčby
- Myokarditida
- Sepse, septická kardiomyopatie
- Maligní arytmie
- ECPR
- VVV, kardiomyopatie, kardiochirurgie, bridge k transplantaci

Svolávací algoritmus ECMO teamu



Modality ECMO, kanylační strategie

- Periferní ECMO

- VV ECMO

- primárně vždy punkčně, min 2 kanyly
 - femoro-jugulární, jugulo-femorální
 - vždy pod UZ navigací

- VA ECMO

- > 20 kg – punkční zavedení, jugulo-femorální, femoro-femorální, vždy UZ vyšetření, vždy pod UZ navigací
 - < 20 kg – chirurgicky z krčního přístupu

- Centrální ECMO: kardiochirurg....

Antikoagulační terapie

- LMWH

- nadroparin, enoxaparin
- bolus 50-100 IU (0.005-0.01 ml)/kg
- kontinuální infuze 0.02 ml/kg/24 hod (výměna stříkačky a 12 hod)
- dále úprava dle antiXa: 0.3 – 0.7
- antiXa, ROTEM, PFA



- Management krvácení

- antiXa na dolním rozmezí
- snížení průtoku a otáček na ECMO, až následně snižování FiO2
- Patologické PFA – Novoseven
- Exacyl
- ROTEM
 - normalizace CT-EXTEM (Prothromplex)
 - při neúspěchu Novoseven
 - Normalizace CT-INTEM (Haemate P)
 - Normalizace FIBTEM – Haemocomplettan
 - trombocyty $\geq 50-100 \times 10^9$ nebo podání trombocytů při EXTEM MCF ≤ 50
- fXIII $\geq 60\%$ (Fibrogammin)
- při přetrvávající poruše PFA a pokračujícím krvácení Haemate P
- při pokračujícím krvácení Novoseven
- krvácení pokračuje – LMWH ex

Krvácení a tromboembolické komplikace

Hodnocení krvácení: (ELSO)

1. **žádné nebo malé krvácení** (kolem invazí, kolem kanyl, z nosu, DÚ), nutnost pouze komprese nebo naložení stehu, bez nutnosti podání transfuze nebo EK do 10 ml/kg/24 hod

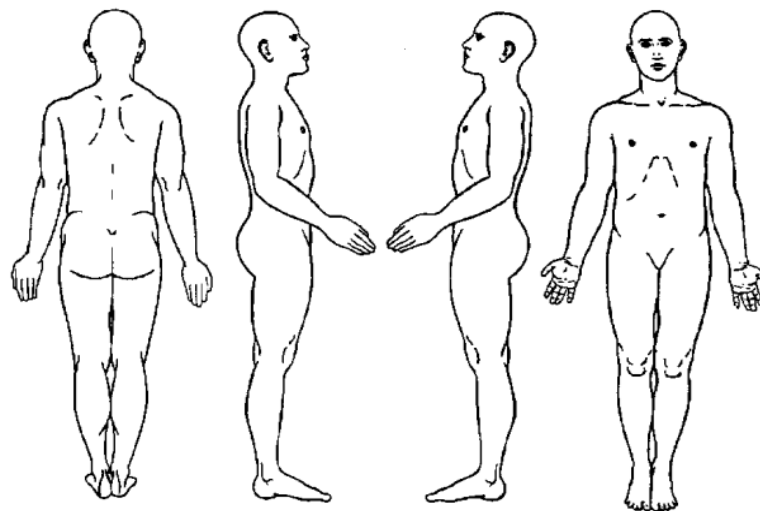
2. **mírné krvácení s nutností podání transfuze** - substituce EK v objemu 10 – 20 ml/kg/24 hod

3. **závažné krvácení** - transfuze EK ≥ 20 ml/kg/24 hod - významně zvyšuje mortalitu!

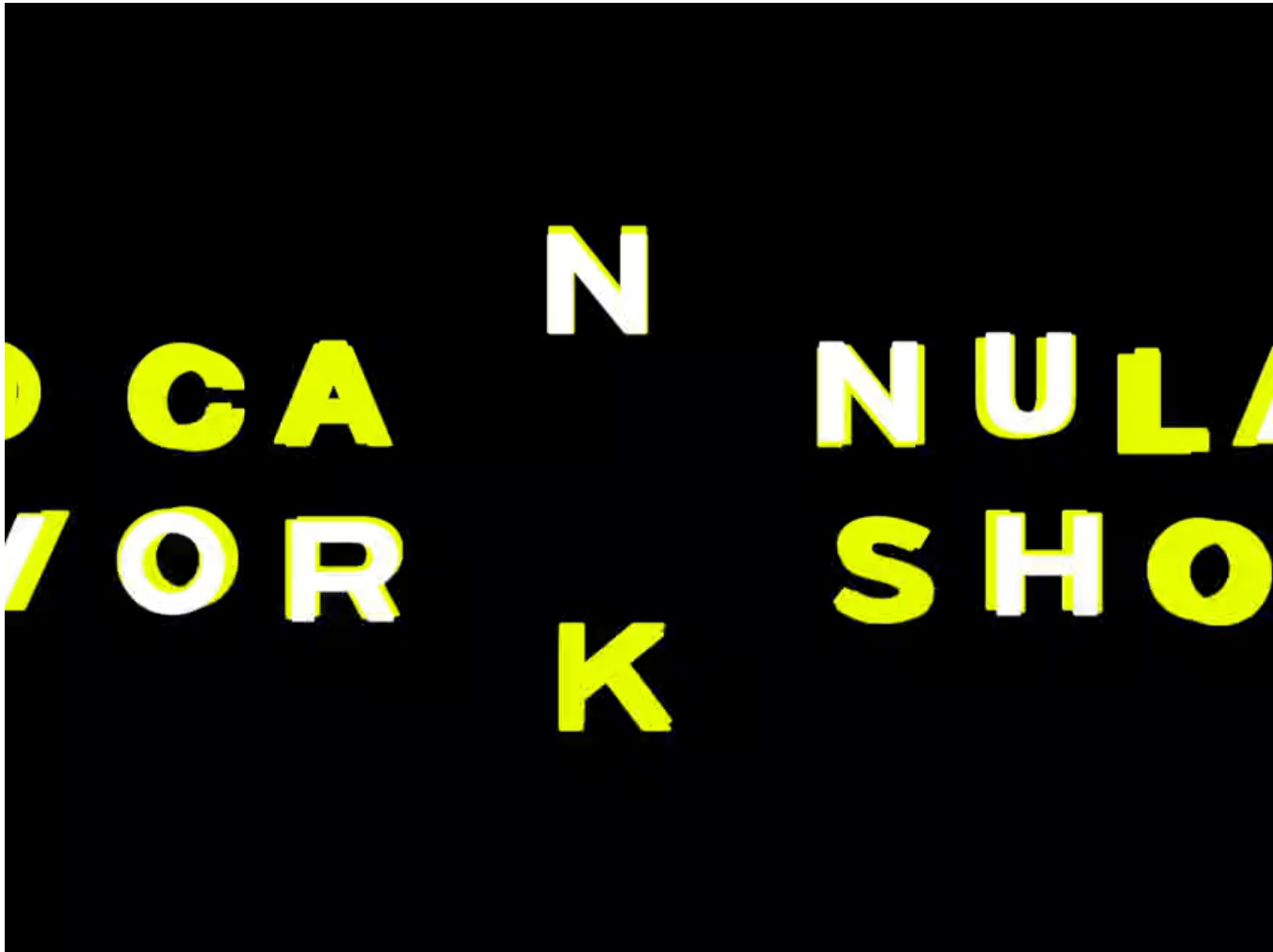
4. **Život ohrožující** - nutnost aplikace krve v dávce 40 ml/kg/24 hodin nebo chirurgická revize krevní ztráta v lokalizaci vedoucí k ohrožení životních funkcí (např. krvácení do CNS)
přítomnost klinických ev. laboratorních známek tkáňové hypoperfuze v průběhu krvácení

Hodnocení tromboembolických příhod:

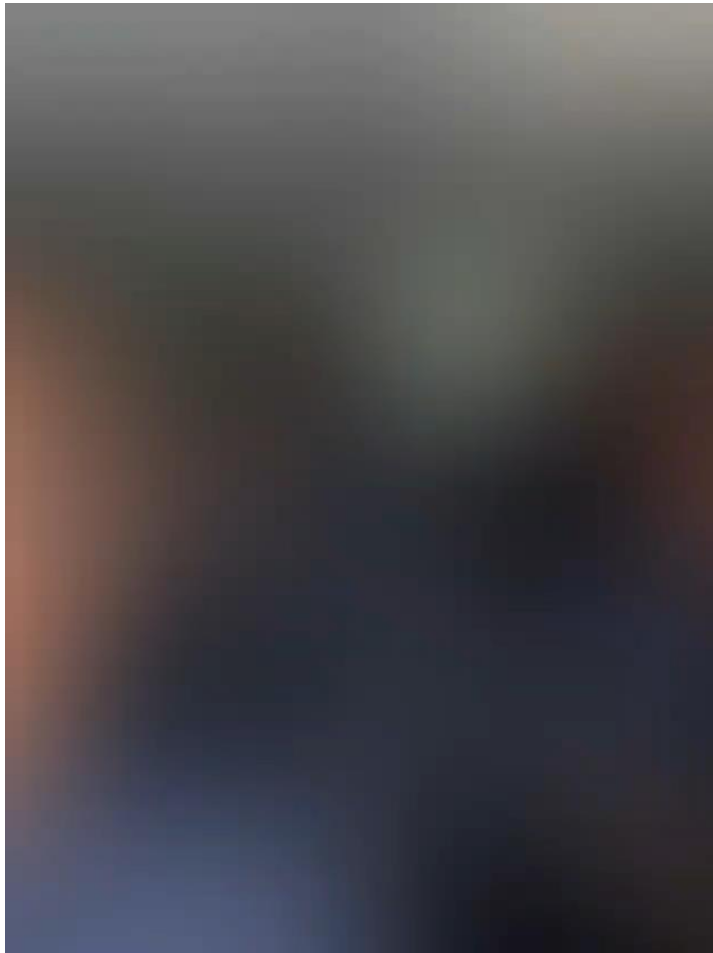
1. žádná příhoda nebo známky fibrinových náletů v okruhu
2. malý trombus v okruhu/kanyli, bez vlivu na průtok, bez nutnosti výměny okruhu
3. trombus v okruhu s nutností výměny oxygenátoru/okruhu, systémová trombóza/embolická příhoda



Training



Mobilní ECMO team



Intenzivista (2)

Kardiochirurg

Perfuziolog

Sálová kardiostestra

Sestra ARO

Vůz ZS Meditrans

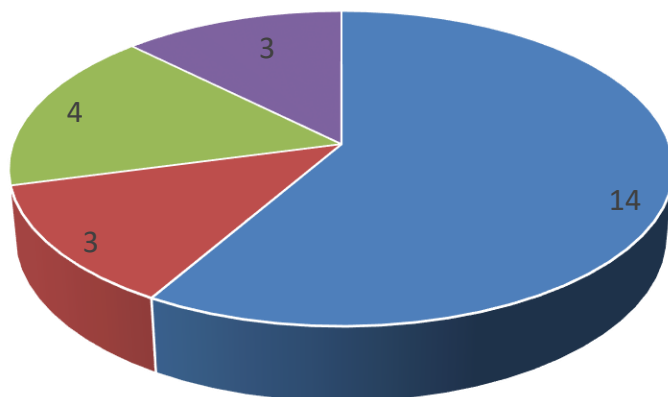
Dostupnost v běžné
pracovní době

2 úspěšné transporty

Pacienti na ECMO

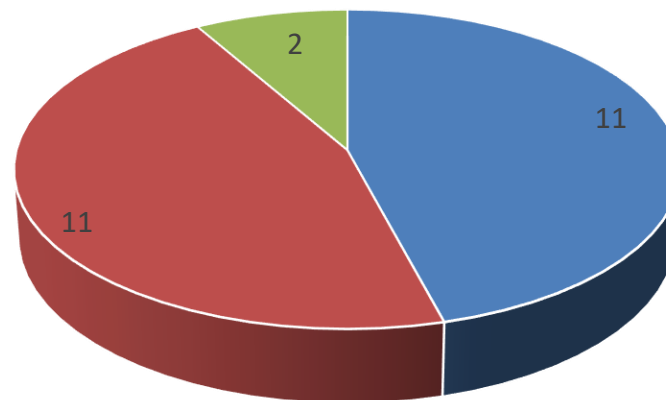
- (2017 – 2022 – celkem 6 pacientů)
- 2023 – 2025
 - Celkem 24 pacientů (10 dívek, 14 chlapců)
 - Věk: 30 dní – 17 let ($\emptyset$ 7.4 roky, Me 6.1)
 - Průměrná doba na ECMO: 9.9 dní (max 26 dní)
 - Průměrná doba UPV před ECMO: 0.95 dne
 - Přežití do dimise/překlady:
 - Celkem 67% (14 pacientů)
 - VV ECMO: 91% (10 pacientů)
 - VA/Centr. ECMO: 40% (4 pacienti)
 - ECPR: 0%

Indikace k ECMO



- Respirační selhání
- Kardiální selhání
- Respirační i kardiální selhání
- ECPR

Typ ECMO



- VV ECMO
- VA ECMO
- Centr.ECMO

Etiologie

Respirační selhání

- Bronchopneumonie (10 pacientů)
 - pneumokok, MRSA PVL+, pertusse, influenza, RSV, PIV, MPV, aspergillus
- ARDS (5 pacientů)
 - sepse, aspirace, autoimunita
- Kongenitální těžká stenóza trachey
- Mediastinální lymfom-útlak DCD
- Folikulární obliterující bronchitida

Kardiální selhání

- myokarditida
 - influenza B (2 pacienti)
- septická kardiomyopatie
- pravostranné selhání při sekundární plicní hypertenzi
- zástava oběhu (3x ECPR)

Komplikace, neurologický outcome

- Krvácení

- Závažné krvácivé komplikace u 33% pacientů
- Fatální krvácení do mozku u jedné pacientky

- Tromboembolické komplikace

- Závažné u 17%, v naprosté většině asociované s okruhem
- Tromboza a. femoralis superficialis (1 pacient)

- Neurologický outcome

- přeživší:
 - přechodný extrapyramidový syndrom a rigidita, negativní nález na zobrazení (1 pacientka)
 - pareza nervus peroneus PDK (1 pacient)
 - ostatní bez neurologického deficitu
- zemřelí: neurologické komplikace byly bezprostřední příčinou úmrtí 3 pacientů (edém mozku u 2 pacientů po ECPR, krvácení u 1 pacientky)

Budoucnost

- Dlouhodobé neurologické sledování
- Mobilní ECMO team – dostupnost 24/7
- Training, edukace
- ECPR ?

ECMO – bridge to life !!!

