

Svalová relaxace v anestezii dětí

V. Mixa

KAR FN Motol, Praha

1. Jaké jsou indikace svalové relaxace u dětí?
2. Jaká relaxancia jsou nejvhodnější?
3. Jsou svalová relaxancia v anestézii dětí ještě vůbec potřebná?

Fyziologické odlišnosti dětského věku I.

Vývoj neuromuskulárního spojení:

- 9. týden - základ budoucích ACHR
- 9.-16. týden - tvorba primitivní svalové ploténky
- 16.-24. týden - vznik neurální části synapse
- 24.-31. týden - definitivní podoba nervosvalové ploténky
- 2. měs. po porodu
 - minimální uvolňování ACH z presynapt. zakončení
 - zvýšená citlivost vůči nedepolarizujícím myorelaxanciím
 - snižování podílu kosterního svalstva na těl. hmotnosti - relativní resistance vůči relaxaci
 - zvýšený objem ECT, tzn. zvětšený distribuční prostor pro relaxancia, jejich snížená plasmatická koncentrace

Fyziologické odlišnosti dětského věku II.

Vyzrávání orgánových funkcí po narození:

- zvýšená plasmatická clearance
- zvýšená glomerulární filtrace
- snížení eliminačního poločasu

např.:

vecuronium

- u malých dětí prodloužení zotavení zvýšeným distribučním prostorem a dosud sníženou eliminací játry

cisatracurium

- věkem se plasmatická clearance mírně snižuje (Hofmannova eliminace probíhá v ECT a té postupně ubývá).

Suxametonium (*1951)

Kontroverzní, ovšem stále nenahraditelné

ED 90 0,5-0,6 mg/kg (dosp. ED 90 0,3 mg/kg)

Dávka 2-3 mg/kg do 1 roku, 1-3 mg/kg nad 1 rok

Účinek: svalové uvolnění po 20-30s, po 60-90s relaxace
délka působení 3-10 minut

Suxametonium-nežádoucí účinky

- vagová bradykardie (atropin 0,02 mg/kg)
- rhabdomyolýza, myoglobinemie, myoglobinurie, poškození ledvin
- fascikulace (do 3 let žádné, 3-9 let slabší), myalgie
- vzestup kalia (až o 0,6 mmol/l, KI u popálenin, rozsáhlých poranění měkkých tkání, komplikace zejména u nepoznaných nervosval. onem.) prodloužená vlna T, deformace QRS komplexu, komorová fibrilace, zástava. I.v. aplikace Ca 5-10 mg/kg, úprava pH.
- maseterová rigidita (např. u strabiků)
- maligní hypertermie (1:62 000 užití suxametonia)

Suxametonium-indikace

- urgentní ETI pro KPCR, pro potřeby PNP
- crush úvod – nevylačněný pacient, překážka proximální trávící trubice
- řešení laryngospasmu
- ETI k připojení na UPV
- 1989: Fischer – „always have it, never use it“
- 1993: US Food and Drug Administration (FDA)
nedoporučuje užití SCHJ ve standardních situacích

Nedepolarizující svalová relaxancia I.

Mivacurium

- krátká doba nástupu (1 min při 0,15 mg/kg),
- metabolizován pseucholinesterázou, zvyšování dávky nad
- 0,25 mg/kg zrychlí nástup, ale způsobí vyplavení histaminu s erytemem a poklesem TK
- SCHJ nenahradil!

Cisatracurium

- trvání 30-40 min, 0,15-0,2 mg/kg, ETI do cca 2 min.
- neuvolňuje histamin, rozpad převážně neenzymatickou hydrolýzou
- předpokladatelná doba účinku

Rocuronium

- trvání cca 45 minut, dávka 1,2-1,6 mg/kg, ETI do 1 min.
- vylučován játry a ledvinami
- nahradí rychlým nástupem SCHJ v anestézii dětí?

Nedepolarizující svalová relaxancia II.

Indikace nedepolarizující svalové relaxace:

- ETI po úvodu do CA (zejména inhalačním)
- svalová relaxace z chirurgických důvodů
- UPV v průběhu anestézie
- dlouhodobá UPV

Nedepolarizující svalová relaxancia III.

Opakování dávky až při příznacích obnovy svalové síly zjištěné pomocí:

- kapnometrické křivky
- tlakové křivky
- poklesu SaO_2 jinak nevysvětlitelného
- výzvy chirurga
- neurostimulace u větších dětí

Aplikuje se 30-50% intubační dávky. Nedoporučuje se dávku opakovat v pravidelných intervalech.

Monitorace nervosvalového přenosu u dětí

Je měření NS blokády u malých dětí možné?

- pravděpodobně ano, nejspíše periferním stimulátorem
- minimum spolehlivých dat
- technické obtíže
- indikace (potřebujeme měření?)

Svalová relaxancia a inhalační anestetika

- sevofluran, desfluran i izofluran mají výrazné myorelaxační účinky (větší prokrvení v oblasti periferních nervových zakončení, snížení prejunctionního uvolňování kvant Ach, nespecifický vliv halogenovaných inhal. anestetik na fluiditu lipidové vrstvy buněčné membrány)
- sevofluran, desfluran i izofluran sníží potřebu relaxancií při 1 MAC o 30%, při 1,5 MAC o 50%
- sevofluran umožňuje šetrnou ETI bez myorelaxace (mizí indikace suxametonia)

Antagonizace nervosvalové blokády

- malé děti mají minimální dechové rezervy
- je doporučeno každou nedepolarizující nervosvalovou blokádu dítěte ukončit podáním anticholinesterázy
- muskarinový efekt je nutno potlačit podáním atropinu

Dávkování:

atropin 0,02 mg/kg, neostigmin 0,04 mg/kg

- dekurarizovat lze až po částečné obnově svalové aktivity (např. TOF 2-3 záškuby, spontánní dechová aktivita)

Známky dostatečné dekurarizace dítěte

Známky dostatečné dekurarizace dítěte:

- novorozenci a malí kojenci - dostatečná spontánní dechová aktivita, symetrická hybnost končetin nad podložku po podráždění, **pláč!**
- větší děti - dostatečná spontánní dechová aktivita, kašel a polykání při odsávání z HCD, otvírání očí, cílená obrana na bolestivý podnět

Tabulka

	Intubation mg/kg	Maintenance mg/kg/h	Price euro/mg
Mivacurium	0.2	0.95	0.34
Atracurium	0.5	0.53	0.14
Cisatracurium	0.1	0.09	0.40
Vecuronium	0.1	0.15	0.82
Rocuronium	0.6	1.00	0.12
Pancuronium	0.1	0.06	0.42
Suxamethonium	1.0	6.00	0.02

Olli A. Meretoja, MD, PhD

Hospital for Children and Adolescents, University of Helsinki, Helsinki, Finland

Závěr

Úloha svalových relaxancií v anestézii dětí:

- stále nezastupitelná ale již značně omezená
- použitím inhalačního úvodu sevofluranem mizí nutnost podání SCHJ k ETI
- použití inhalační sevofluranové anestézie doplněné sufentanilem nebo kombinované s regionální anestézií výrazně redukuje nebo eliminuje nutnost nedepolarizující svalové relaxace

Jaké je tedy nejvhodnější použití svalových relaxancií v anestézii dětí?

Inhalační, doplňovaná či kombinovaná anestézie s:

- redukovanou dávkou cisatrankurie s relativně přesnou představou o délce jeho působení
- redukovanou dávkou rokuronia s možností použití jeho specifického antagonisty
- měření hloubky svalové relaxace neurostimulací

Děkuji za pozornost

