

Doporučení pro vedení anestezie u Freeman-Burianova syndromu

Název nemoci: Freeman-Burianův syndrom

ICD 10: Q870

Synonyma: Freeman-Sheldonův syndrom, syndrom pískajícího obličeje, distální artrogrypóza typ 2A, kraniokarpotarsální dystrofie/dysplazie, kranio-facio-korporální syndrom

Souhrn o nemoci: Freeman-Burianův syndrom (FBS) je kongenitální myopatický kraniofaciální syndrom, ve většině případů s extrakraniofaciálními prvky. S genotypem korelující klinická diagnostická kritéria pro FBS zahrnují: mikrostomii, našpulené rty (vzhled pískajícího obličeje), defekt brady tvaru písmene H nebo V, prominující nasolabiální rýha, vícečetné kontraktury rukou a nohou. Diagnostická kritéria FBS jsou dána dvěma a více níže popsanými končetinovými defekty: talipes equinovarus, metatarsus varus, vertikální talus, talipes equinovalgus, calcaneovalgus, kamptodaktylie, ulnární deviace zápěstí a prstů, překrývající se prsty na nohou nebo rukou (ukazováček překrývá prostředníček, malíček překrývá prsteníček), hypoplastické nebo chybějící meziprstní rýhy. Častým nálezem jsou také deformity páteře, metabolické a gastroenterologické obtíže, jiné kraniofaciální malformace a poškození zraku a sluchu. Zatímco u některých pacientů jsou projevy postižení minimální, jiní již v dětství umírají na závažné respirační komplikace. Prokázána je autosomálně dominantní dědičnost, ale k expresi onemocnění je často nutná nová alelická variace. Predispozice není ovlivněna pohlavím, etnikem ani geografickým původem. Stejně tak se na patogenezi syndromu nepodílejí vlivy ze strany rodičů.

Medicína se stále vyvíjí



Možná nové znalosti

Každý pacient je jedinečný

Možná špatná diagnóza



Více informací o nemoci, referenčním centru a organizační informace naleznete na webu Orphanet: www.orpha.net

Freeman-Burianův syndrom (FBS, MIM 193700), dříve Freeman-Sheldonův syndrom [1], často uvedený také jako distální artrogrypóza typ 2A, kraniokarpotarsální dysplazie/dystrofie, nebo syndrom pískajícího obličejce, je myopatický kraniofaciální syndrom [2]. FBS byl původně popsán Freemanem a Sheldonem (1938) [3] a nezávisle na tom potvrzen jako nová jednotka Burianem (1963) [4]. S genotypem korelující klinická diagnostická kritéria [5-7] pro FBS zahrnují: mikrostomii, našpulené rty (vzhled pískajícího obličejce), defekt brady tvaru písmene H nebo V, prominující nasolabiální rýha, vícečetné kontraktury rukou a nohou. Diagnostická kritéria FBS jsou dána dvěma a více dále níže popsanými končetinovými defekty: talipes equinovarus, metatarsusu varus, vertikální talus, talipes equinovalgus, calcaenovalgus, kamptodaktylie, ulnární deviace zápěstí a prstů, překrývající se prsty na nohou nebo rukou (ukazováček překrývá prostředníček, malíček překrývá prsteníček), hypoplastické nebo chybějící meziprstní rýhy [5-6]. Častým nálezem jsou také deformity páteře, metabolické a gastroenterologické problémy, a další kraniofaciální malformace [9]. Zatímco u některých jsou projevy postižení minimální, jiní již v dětství umírají na závažné respirační komplikace [11]. FBS je často zaměněn s fenotypicky podobnými, ale geneticky a histologicky ojedinělými stavy [1-2,5]. Diferenciálně diagnosticky pomýšlíme na distální artrogrypózu typu 1, 2B, 3, 7 a 8, arthrogryposis multiplex congenita, Schwartz-Jampelův syndrom a distální kontraktury. Inteligence jedinců s je normální, ale pacienti s abnormalitami lebky, jako je kraniosynostóza, je třeba odlišit od pacientů s vrozenými kontrakturami končetin a obličejce, hypotonií a opožděným vývojem (CLIFAHDD; MIM 616266), postižení mají obdobný vzhled, ale jedná se jinou nozologickou jednotku. CLIFAHDD je způsoben alelickými změnami sodíkového kanálu, postižen je neselektivní gen (NALCN; MIM 611549) na chromozomu 13q32.3-q33.1. FBS se od ostatních onemocnění liší přítomností patologického kraniofaciálního nálezu [1-2, 5-6], tím je usnadněna diagnostika. Prezence samotného „pískajícího obličejce“ nebo jeho kombinace s končetinovými malformacemi není k diagnóze dostatečná.

Dědičnost FBS je autosomálně dominantní, ale exprese je často sporadická [5]. Prevalence FBS není především kvůli diagnostickým nejistotám přesně známa, nejčastěji je uváděno 0.9/1 000 000 [13]. Výskyt není ovlivněn pohlavím a etnikem, na patogenезi se nepodílejí environmentální a ani rodičovské faktory. FBS může být způsoben alelickými variacemi v těžkém myozinovém řetězci (MYH3; MIM 160720), u všech mutací kromě dvou se předpokládá, že narušují vazbu adenosin-trifosfátu (ATP) na myozin [6]. Tím je ovlivněna myofyziologie během raného vývoje, utlumen svalový vývoj, dochází ke vzniku svalových defektů a následně kontraktur [6,14]. U pacientů s FBS je makroskopicky patrná [15] bílá fibrózní tkáň mezi histologicky normálními svalovými vlákny [15] a kompletní náhrada svalové hmoty fibrózní a tukovou tkání. V některých místech je svalovina makroskopicky i mikroskopicky normální. Fibrózně změněné oblasti se chovají jako vazivová tkáň a ke zmírnění kontraktur je nutné její uvolnění [1]. Perioperační nálezy dobře korelují s in vitro molekulárně myofyziologickým pozorováním, které ukazuje na problém v metabolických pochodech podílejících se na svalové kontrakci a na extrémní svalovou ztuhlost, která ovlivňuje svalovou práci a sílu [16-18].

Cílem tohoto doporučení, vpracovaného na základě klinických zkušeností a literárních recenzí, je řešení nedostatku odborných informací pro poskytování bezpečné anesteziologické péče pacientům s FBS. Protokol, na jehož základě vzniklo toto doporučení, je popsán jinde [19, PROSPERO: CRD42015024740]. Sponzorováno Freeman-Sheldon Research Group, Inc., dozorčím orgánem byla FSRG IRB #1. Během tvorby doporučení byly dodrženy směrnice AGREE II a GRADE [20,21].

Typické výkony

Pacienti s FBS opakovaně podstupují celou řadu ortopedických výkonů, důvodem jsou často suboptimální výsledky korekčních operací a časté revize. Kraniofaciální výkony mají o něco

lepší výsledky, nicméně i zde jsou nutné reoperace z důvodů fibrotizace svalové tkáně a vzniku kontraktur [1,15]. Díky značné klinické variabilitě FBS a nedostatku kvalitní literatury zabývající se touto problematikou existuje celá řada operačních postupů korekčních výkonů kontraktur v oblasti kotníku a nohy, páteřních deformit (vertebrální fúze, zavedení tyčí), řešení patelární nestability a kontraktur v oblasti ruky. Nejčastějším výkonem je kraniofaciální rekonstrukční operace s orální komisuroplastikou.

Typ anestezie

Většina kazuistik uvádí operační výkony provedené v celkové anestezie, ale tento typ anestezie není vždy nutný. Její volba by se měla odvíjet od typu chirurgického výkonu, požadavků pacienta, bezpečnosti, technické proveditelnosti. U některých pacientů je podání premedikace, sedace a celkové anestezie zcela nevhodné. I přes časté závažné deformity páteře není provedení epidurální nebo spinální anestezie zcela kontraindikováno a během předoperačního vyšetření by měly být tyto metody zváženy. Důvodem je příznivější bezpečnostní profil a menší množství komplikací ve srovnání s celkovou anestezí nebo sedací. Věk není pro podání regionální anestezie překážkou a řada dětí ji překvapivě dobře zvládá. Předoperační příprava (vč. psychologické) před podáním regionálního znecitlivění se zásadně neliší od jiných předoperačních postupů.

Nezbytná doplňková předoperační vyšetření (vedle standardní péče)

Anesteziologická péče o pacienty s FBS je výzvou a vyžaduje důslednou předoperační přípravu. Předanestetické vyšetření by mělo být provedeno s dostatečným předstihem. Anamnesticky jsou důležité informace o aktuální medikaci, alergiích, onemocnění dýchacích cest, gastroesofageálním refluxu (GERD), akutních a chronických respiračních potížích, předchozích anestezích a chirurgických výkonech, známky dysfunkce CNS, zejména zvýšený intrakraniální tlak. Fyzikální vyšetření se zaměřuje na mentální úroveň, dýchací cesty, neurologické vyšetření, zhodnocení kardiopulmonálních funkcí. Nezbytné je vysvětlit jak pacientovi, tak i rodině možná rizika a zodpovědět všechny jejich dotazy [15,22]. Výsledky předanestetického vyšetření je vhodné konzultovat s operátory [22]. I přes výše uvedené neexistuje v současné době ucelený postup, který by jednoznačně stanovil anesteziologické riziko.

Některé odborné zdroje nepředpokládají souvislost mezi maligní hypertermií (MH) a myopatiemi, u kterých se také můžeme setkat s hypermetabolickými stavy podobnými MH. Přesto by měl být součástí běžného předoperačního vyšetření metabolický panel a 12-svodové EKG, aby se předešlo záměně již existujícího hypermetabolického stavu s MH. Pro základní a následnou diagnostiku může být užitečné vyšetření krevních plynů. Svalová biopsie jako diagnostická metoda MH není, vzhledem k nutnosti většího počtu biopsických svalových vzorků nutných k in vitro kofein-halotanového testu, vhodná. Mutace RYR1 s FBS není spojena. Je popsáno několik případů výskytu MH u pacientů s FBS po podání tzv. spouštěcích anestetik (volatilní anestetika, sukcinylcholin). Prevencí vzniku rhabdomyolýzy a MH je totální intravenózní anestezie (TIVA). FBS není spojen s kardiálním poškozením.

Zvláštní příprava na zajištění dýchacích cest

Ačkoliv existuje několik kazuistik o bezproblémovém zajištění dýchacích cest, je třeba u pacientů s FBS počítat s obtížemi, ne-li úplným selháním. Důvodem bývá závažná

mikrostomie, mikrognacie, kontraktury orofaciálního svalstva, malokluze, vysoce klenuté patro a omezená flexibilita krční páteře. Při nemožnosti zajištění dýchacích cest konvenčním způsobem může být provedení krikothyroidotomie pro možnou hypoplázii štítné a prstencové chrupavky nemožné. Zavedení LMA namísto orotracheální rourky při neúspěšné intubaci je popsáno pouze v jediném případě. Použití LMA a volba správné velikosti je limitována malou dutinou ústní, jejími deformitami a neschopností ústa dostatečně otevřít. Další riziko představuje častější výskyt GERD, jehož projevy mohou být zmírněny dostatečnou délkou lačnění a terapeutickou profylaxí.

Během elektivních výkonů je nejbezpečnější zajištění dýchacích cest pomocí flexibilního fibroskopu. Při jeho nedostupnosti je alternativou provedení OTI naslepo, riskujeme ale jejich poranění DC. Proto by měla být péče o tyto pacienta směřována do míst s dostatečným vybavením. Během fibrooptické intubace lze využít zavedenou LMA nebo může pacient spontánně ventilovat s pomocí CPAP přes nosní vzduchovod zavedený v jedné nostrile, zatímco druhá je využita k intubaci. Provedení tracheostomie bývá technicky náročné a je vhodná přítomnost chirurga. OTI lze provést v sedaci propofolem nebo dexmedetomidinem.

Zvláštní příprava před podáním krevních derivátů

Není nutná žádná zvláštní příprava. Insuficientní žilní řečiště komplikuje zajištění periferního žilního vstupu, důvodem jsou končetinové kontraktury a v oblasti krčních žil pak snížená krční mobilita. Vhodnější je použít intravenózních kanyly menšího průměru, což může činit limitovat rychlost podávání transfuzí, léčiv, volumoterapii a odběry krve. Úspěšnost zavedení periferního žilního katetru zvýšilo používání USG, i přesto je použití centrálního vstupu oproti běžné populaci častější.

Zvláštní příprava před zahájením antikoagulace

V literatuře nejsou ve spojení s FBS zmínky o koagulačních poruchách. Mnoho pacientů je již předoperačně omezeně mobilních, s vyšším rizikem vzniku tromboembolických komplikací.

Zvláštní opatření při polohování, transportu a mobilizaci pacienta

Polohování během operace by mělo být konzultováno s chirurgem na základě rozsahu kontraktur a stupně pohybového omezení. Perioperační poloha nesmí být pro pacienta nepřirozená a limitovat ho v dýchání, dostatečné vypočtení rizikových míst je prevencí vzniku dekubitů (exponovanými oblastmi jsou sakrum v supinaci, hrudník a ilické spiny v pronaci). Samozřejmostí je zajištění tepelného komfortu, mnoho z nemocných s FBS má redukovanou tukovou vrstvu a vyšší riziko vzniku hypotermie.

Interakce chronické medikace a anesteziologických agens

Onemocnění je považováno za neprogresivní a pacienti neužívají žádnou specifickou medikaci. Terapie je zaměřena na zlepšení funkčních výsledků.

Anesteziologický postup

Bezpečná jsou veškerá anestetika, která nejsou spouštěči MH. V premedikaci se rutinně používá perorální midazolam, jeho intravenózní podání potom během sedace. Bezpečný úvod do CA lze provést pomocí N₂O, při zachování spontánní ventilace v kombinaci s ketaminem. Pokud je zajištěn intravenózní vstup, lze během úvodu použít propofol. Sedace je docílena také intravenózním podáním propofolu, dexmedetomidinu nebo obou. Další možností při nutnosti zachování spontánní ventilace je použití N₂O, ketaminu, propofolu, dexmedetomidinu, low-dose infuze ultra krátce působících opioidů, jako je například remifentanil.

Pro lokální anestezii je vhodný Lidokain s/bez adrenalinu. Pro lokální, subarachnoideální nebo epidurální anestezii je možné použít Bupivacain (0,25-0,5%). Většina nemocných s FBS je i v dospělosti menšího věku, tomu musí být přizpůsoben výběr adekvátní velikosti spinálních a epidurálních jehel a katetrů. Při použití Lidokainu a Bupivacainu není třeba zvláštní opatrnosti. Jednorázové i kontinuální periferní nervové blokády mohou být využity při operačních výkonech na končetinách nebo jako pooperační analgezie.

Zvláštní či doplňující monitorace

Vyšší riziko vzniku maligní hypertermie, hyperpyrexie a rhabdomyolýzy vyžaduje důslednou perioperační monitoraci. Důležitými parametry při hrozící MH jsou tepová a dechová frekvence, tělesná teplota. Kontrakturou postižené svaly nejsou ovlivněny myorelaxancii a anestezií, proto v tomto případě není svalová rigidita nebo relaxace spolehlivým ukazatelem hloubky anestezie, účinnosti NM blokády nebo hrozící MH. Dalšími monitorovanými parametry jsou SpO₂ a ETCO₂, někteří z nemocných trpí syndromem spánkové apnoe nebo restriktivním plicním onemocněním. Měření SpO₂ klipovými senzory nemusí být přesné a jsou preferovány flexibilní. Pokud je zaveden periferní močový katetr, volíme dětskou velikost i pro dospělé. Jakákoliv dysfázie přítomná již předoperačně by měla být zaznamenána do dokumentace jako prevence chybné interpretace během premedikace, sedace nebo během anestezie s nutností slovní odpovědi pacienta.

Možné komplikace

Možné komplikace celkové anestezie nebo sedace zahrnují: pneumonii způsobenou hypoventilací při podání celkové anestezie nebo sedace, hyperpyrexii, MH, rhabdomyolýzu bez hyperpyrexie, obtížné při zajištění žilního vstupu, nevhodné operační podmínky pro svalové kontraktury a omezenou možnost polohování, obtížnou intubaci z důvodů anatomických abnormalit jako je mikrostomie, mikrognacie, obličejové kontraktury, malokluze, defekt patra a omezená hybnost krční páteře. Vícečetné deformity páteře komplikují provedení epidurální a spinální anestezie.

Pooperační péče

Excesivní analgezie opioidy a dalšími farmaky tlumícími dechové centrum zvyšuje riziko apnoe, nadměrné sedace, hypoventilace a respirační tísně. Lepším způsobem kontroly bolesti jsou nesteroidní antiflogistika, použití technik regionální a pokračující epidurální analgezie. Většina pacientů je pooperačně sledována na jednotce intenzivní péče.

Akutní komplikace spojené s nemocí a její vliv na průběh a zotavení z anestezie

Nižší compliance hrudníku predisponuje pacienty ke vzniku infekcí DCD. Podávání antibiotik a guaifenesinu je zvláště doporučeno při přítomnosti chrápků, chrapotu, dyspnoe a teplot. RTG snímek plic často není přínosný pro primárně sníženou inflaci plic při nízké vitální kapacitě. Pacienti nejsou schopni adekvátně odkašlat a odběr sputa na mikrobiologii je komplikovaný. Při nezbytnosti lze provést bronchoskopický odběr. Postižení pooperačně vyžadují důslednou dechovou rehabilitaci a eventuálně použití neinvazivní ventilace. Před extubací by měl být proveden recruitment manévr a odsátí z DC, tím maximalizujeme plicní objem a redukujeme vznik atelektáz. Přestože fluorochinolony nejsou u pacientů s FBS běžně používány a nejsou zaznamenány žádné případy, existují určité domněnky, že mohou u vnímavých jedinců způsobit MH.

Ambulantní anestezie

Výše popsané obecné zásady anesteziologické péče o pacienty s FBS se vztahují na všechny typy anestezie včetně akutních výkonů, porodnické a ambulantní anestezie.

Reference:

1. Poling MI, Dufresne CR. Revisiting the many names of Freeman-Sheldon syndrome. *J Craniofac Surg*. In Press. DOI: 10.1097/SCS.00000000000004802
2. Poling MI, Dufresne CR. Head first, not feet first: Freeman-Sheldon syndrome as primarily a craniofacial condition. *Cleft Palate-Craniofac J*. 2018;55(5):787-788. doi: 10.1177/1055665617753482
3. Freeman EA, Sheldon JH. Cranio-carpo-tarsal dystrophy: undescribed congenital malformation. *Arch Dis Child*. 1938;13:277-283. DOI: 10.1136/adc.13.75.277
4. Burian F. The "whistling face" characteristic in a compound cranio-facio-corporal syndrome. *Br J Plast Surg*. 1963;16:140-143. PMID: 14017017
5. Stevenson DA, Carey JC, Palumbos J, Rutherford A, Dolcourt J, Bamshad MJ. Clinical characteristics and natural history of Freeman-Sheldon syndrome. *Pediatrics*. 2006;117(3):754-762. DOI: 10.1542/peds.2005-1219
6. Toydemir RM, Rutherford A, Whitby FG, Jorde LB, Carey JC, Bamshad MJ. Mutations in embryonic myosin heavy chain (*MYH3*) cause Freeman-Sheldon syndrome and Sheldon-Hall syndrome. *Nat Genet*. 2006;38(5):561-565. DOI: 10.1038/ng1775
7. Beck AE, McMillin MJ, Gildersleeve HI, Shively KM, Tang A, Bamshad MJ. Genotype-phenotype relationships in Freeman-Sheldon syndrome. *Am J Med Genet A*. 2014;164(11):2808-13. DOI: 10.1002/ajmg.a.36762
8. McKusick VA. *Online mendelian inheritance in man, OMIMTM*. Johns Hopkins University: Baltimore. MIM Number: 193700. Retrieved: 6 May 2015. URL: <http://omim.org>
9. Al-Haggag M, Yahia S, Damjanovich K, Ahmad N, Hamada I, Bayrak-Toydemir P. p.R672C mutation of *MYH3* gene in an Egyptian infant presented with Freeman-Sheldon syndrome. *Indian J Pediatr*. 2011;78(1):103-105. DOI: 10.1007/s12098-010-0230-y
10. Rintala AE. Freeman-Sheldon's Syndrome, Cranio-carpo-tarsal dystrophy. *Acta Paediatr Scan*. 1968;57:553-556. PMID: 5706373
11. Mustacchi Z, Richieri-Costa A, Frota-Pessoa O. The Freeman-Sheldon syndrome. *Rev Brazil Genet*. 1979;2(4):259-266.
12. Chong JX, McMillin MJ, Shively KM, Beck AE, Marvin CT, Armenteros JR, Buckingham KJ, Nkinsi NT, Boyle EA, Berry MN, et al. De novo mutations in *NALCN* cause a syndrome characterized by congenital contractures of the limbs and face, hypotonia, and developmental delay. *Am J Hum Genet*. 2015;96(3):462-473. DOI: 10.1016/j.ajhg.2015.01.003
13. Wynne-Davies R, Gormley J. The prevalence of skeletal dysplasias. An estimate of their minimum frequency and the number of patients requiring orthopaedic care. *J Bone Joint Surg Br*. 1985;67(1):133-137. PMID: 3155744
14. Tajsharghi H, Kimber E, Kroksmark AK, Jerre R, Tulinius M, Oldfors A. Embryonic myosin heavy-chain mutations cause distal arthrogryposis and developmental myosin myopathy that persists postnatally. *Arch Neurol*. 2008;65(8):1083-1090. Erratum: *Arch Neurol*. 2008;65(12):1654. DOI: 10.1001/archneur.65.8.1083
15. Portillo AL, Poling MI, McCormick RJ. Surgical approach, findings, and eight-year follow-up in a twenty-nine year old female with Freeman-Sheldon syndrome presenting with blepharophimosis causing near-complete visual obstruction. *J Craniofac Surg*. 2016;27(5):1273-1276. DOI: 10.1097/SCS.00000000000002781
16. Racca AW, Beck AE, McMillin MJ, Korte FS, Bamshad MJ, Regnier M. The embryonic myosin R672C mutation that underlies Freeman-Sheldon syndrome impairs cross-bridge detachment and cycling in adult skeletal muscle. *Hum Mol Genet*. 2015;24(12):3348-3358. DOI: 10.1093/hmg/ddv084

17. Walklate J, Vera C, Bloemink MJ, Geeves MA, Leinwand L. The most prevalent Freeman-Sheldon syndrome mutations in the embryonic myosin motor share functional defects. *J Bio Chem.* 2016;291(19):10318-10331. DOI: 10.1074/jbc.M115.707489
18. Bell KM, Kronert WA, Guo Y, Rao D, Huang A, Bernstein SI, and Swank DM. The muscle mechanical basis of Freeman-Sheldon syndrome. *Biophysical J.* 2016;110(3):14a. DOI: 10.1016/j.bpj.2015.11.134
19. Poling MI, Morales Corado JA, Chamberlain RL. Findings, phenotypes, and outcomes in Freeman-Sheldon and Sheldon-Hall syndromes, and distal arthrogryposis types 1 and 3: protocol for systematic review and patient-level data meta-analysis. *Syst Rev.* 2017;6:46. DOI: 10.1186/s13643-017-0444-4
20. Brouwers MC, Kerkvliet K, Spithoff K, on behalf of the AGREE Next Steps Consortium. The AGREE Reporting Checklist: a tool to improve reporting of clinical practice guidelines. *BMJ.* 2016;352:i1152. DOI: 10.1136/bmj.i1152
21. GRADE Working Group. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ.* 2004;328(7454):1490. DOI: 10.1136/bmj.328.7454.1490
22. Deshpande J, Maxwell LG. Chapter 9: Anesthetic management. In: Dufesne CR, Carson BS, Zinreich SJ, eds. *Complex craniofacial problems: a guide to analysis and treatment.* New York: Churchill Livingstone, 1992.
23. Metterlein T, Schuster F, Tadda L, Hager M, Muldoon S, Capacchione J, Roewer N, Anetseder M. Fluoroquinolones influence the intracellular calcium handling in individuals susceptible to malignant hyperthermia. *Muscle Nerve.* 2011;44(2):208-212. DOI: 10.1002/mus.22021

Datum poslední úpravy: Zář 2018 (přeloženo srpen 2020)

Toto doporučení bylo připraveno:

Autoři

Mikaela I Poling, Research Assistant, Department of Applied Physiology, FSRG deGruyter-McKusick Institute of Health Sciences, Buckhannon, WV, USA

Craig R Dufresne, Clinical Professor of Plastic Surgery, Department of Surgery, Georgetown University, Washington, DC, USA

Prohlášení: Autoři **nemají** žádný finanční ani jiný konkurenční zájem na zveřejnění. Příprava tohoto doporučení nebyla honorována.

Toto doporučení bylo recenzováno:

Recenzenti

Lynne G Maxwell, Emeritus Professor CE of Anesthesiology and Critical Care; Diversity Search Advisor, Department of Anesthesiology and Critical Care, University of Pennsylvania Perelman School of Medicine, USA

Editorial reviewer

Tino Münster, Professor, Asst. Director of the Clinic for Anaesthesiology, Intensive Care, Special Pain Therapy, Emergency Medicine, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Germany

Prohlášení: Recenzenti neměli žádný finanční ani jiný prospěch z provedení recenze.

Toto doporučení bylo přeloženo do českého jazyka:

Překladatel

Kateřina Hadrabová, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Plzeň a Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni, Plzeň
hadrabovak@fnplzen.cz

Editoři českého překladu

Martina Kosinová, **Martin Vavřina**, **Martina Klincová**, **Petr Štourač**, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno, Česká republika, **Olga Smékalová**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Plzeň a Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni, Plzeň, Česká republika

Záštita překladu do českého jazyka:

<https://www.csarim.cz/>
<https://www.akutne.cz/>