

Doporučení pro vedení anestezie u nemoci Charcot–Marie–Tooth

Název nemoci: nemoc Charcot–Marie–Tooth

ICD 10: G60.0

Synonyma: Hereditární motorická a senzorická neuropatie.

Zahrnuje: Charcot–Marie–Tooth, Déjerine–Sottas, hereditární motorická a senzorická neuropatie (avšak tento termín zahrnuje entity odlišné od CMT s heterogenní dědičností), hypertrofická neuropatie dětského věku, peroneální muskulární atrofie (hypertrofický typ), Roussy–Lévy syndrom

Souhrn o nemoci:

Charcot–Marie–Tooth (CMT) syndrom je nejčastější vrozená periferní neuropatie (výskyt 1:2500–1:10000, 2,8/10000 ve Španělsku), průměrně se objevuje v 16 letech (rozptyl 2–50 let, ale popsáný je i výskyt v raném dětství a po 80. roce života). U pacientů se vyskytují znaky motorické a senzorické polyneuropatie (slabost a atrofie distálních částí dolních končetin, časté pády a abnormality chůze) a pes cavus (lukovitá noha). Kromě deficitu souvisejícího s poruchou motorických nervů většina pacientů trpí slabou senzorickou poruchou rukou a nohou. Léčba nemoci je podpůrná. Očekávaná délka života není zkrácená, s výjimkou některých forem Déjerine–Sottas a těžkých forem CMT, vady spojené s onemocněním jsou však normou.

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

Souhrn o nemoci

Pomalá progresse postižení v dospělosti lze vysvětlit snížením rezerv a kompenzačních mechanismů společně s progresí skeletálních deformací vznikajících kvůli svalové slabosti. Tento klasický koncept je nicméně kontroverzní, souvisí většinou pouze s CMT1A. K progresi úbytku axonů dochází u většiny typů CMT, je příčinou progresivní slabosti u mnoha pacientů.

Někdy je CMT spojeno se středně těžkou až těžkou chronickou bolestí končetin, která obvykle souvisí s postižením kloubů a svalů, málokdy je to bolest neuropatická.

CMT je častěji autozomálně dominantní onemocnění (ale je zde genetická heterogenita, popsáno bylo více než 30 patogenních genů, popsané jsou i X-vázané a autozomálně recesivní formy nebo mutace mitochondriální DNA projevující se CMT-like fenotypem).

Nejčastější je typ CMT1A, představuje zhruba 55 % všech případů CMT a 66,8 % případů CMT1. Způsoben je trisomií alel oblasti rozsahu 1,5Mb v 17p11.2, obsahující gen PM P22 (způsobuje nadměrné dávkování a nadprodukcí PMP22 a jeho ukládání ve Schwannových buňkách, což je mechanismus vedoucí k programované buněčné smrti, konečný mechanismus účinku CMT zůstává neznámý). Procentuální zastoupení se může lišit v závislosti na zeměpisném původu a v závislosti na různých hlášených sériích.

Dyckova klasifikace ze 70. let zůstává platná, avšak molekulární genetika změnila nosologii (pro kompletní informace viz Berciano J. et al):

- a) Typ I (CMT1, demyelinizační a hypertrofická) s AD nebo AR dědičností
- b) Typ II (CMT2, neuronální nebo axonální) s AD nebo AR dědičností
- c) Typ III (CMT3, většinou de novo heterozygotní genové mutace, vzácně AR), vyhrazený pro nemoc Déjérine–Sottas nebo pro pacienty s těžkou formou demyelinizační CMT
- d) X-vázané formy
- e) Komplexní formy (např. asociované s pyramidovými příznaky, atrofií optiku, hluchotou – vyskytující se v několika typech CMT, pigmentová degenerace sítnice naznačuje mitochondriální onemocnění)

Nemoc se projevuje především fenotypem způsobeným mutacemi v genu kódujícím periferní myelinprotein-22 (duplikace), mutace v genu kódujícím dynamin-2 jsou velmi vzácné.

Diagnostika: rodová linie – předci postižení CMT a/nebo začátek onemocnění v dětství (v případě negativní rodinné anamnézy), plíživý pomalu progredující klinický průběh, přítomnost pes cavus, na rozdíl od získaných neuropatií absence pozitivních sensorických symptomů (parestezie, dysestezie) navzdory jasným znakům sensorického deficitu. Následovat může elektrofyziologické vyšetření (CMT1 a CMT2 klasifikace závisí na hraniční hodnotě 38 m/s, dle zvyklostí měření rychlosti vedení nervů na obou horních končetinách, n. ulnaris a n. medianus). V určitých případech se diagnostikuje i podle neuropatologických kritérií na základě výsledků nervové biopsie.

Nakonec probíhá specificky zaměřené genetické testování (molekulární diagnostika).

Typické výkony

Časté jsou ortopedické výkony: výkony na měkkých tkáních, osteotomie a artrodézy (izolované i kombinované výkony), mnohočetné transpozice šlach u vad chodidel a operace skoliózy. Dále se provádí nervové biopsie. Zaznamenaný je i případ brániční plikace.

Typ anestezie

Zdrojem informací jsou pro nás kazuistiky.

Většinou se volí celková anestezie, bezpečně může být použita doplňovaná anestezie i intravenózní anestezie, s použitím i bez použití nervosvalových relaxancí.

Úspěšně jsou používány neuroaxiální bloky (epidurální, spinální, kombinovaný spinální epidurální).

V několika případech byly použity ultrazvukem naváděné nervové blokády k pooperační analgezií bez dlouhodobých neurologických komplikací. Svalová odpověď na neurostimulaci může být abnormálně nízká.

Nezbytná doplňková předoperační vyšetření (vedle standardní péče)

V souvislosti s dysfunkcí n. phrenicus, s dysfunkcí bránice nebo s abnormalitami hrudního koše je popisovaný výskyt restriktivní plicní poruchy, v těchto případech je důležité důkladné vyšetření pacienta. Centrální spánková apnoe může být asociovaná s dysfunkcí bránice a s hyperkapnií, zatímco přítomnost obstrukční spánkové apnoe se objevuje pravděpodobně v důsledku neuropatie faryngu. Syndrom neklidných nohou a opakované pohyby končetin se objevují u pacientů s CMT2. Dysfunkce hlasivek, pravděpodobně ve vztahu k postižení nervů hrtanu, se objevuje v asociaci s některými typy CMT, hrozí zde riziko progresu do bilaterální paralýzy a aspirace.

Vyšetřena by měla být přítomnost autonomní denervace, jedná se o běžný příznak onemocnění.

Pokud je to možné, měli bychom posoudit i další komorbidity. Např. diabetes může vést k dalšímu zhoršení neuropatie.

Zvláštní příprava na zajištění dýchacích cest

Nejsou žádné zprávy.

Zvláštní příprava před podáním krevních derivátů

Nejsou žádné zprávy.

Zvláštní příprava před zahájením antikoagulace

Nejsou žádné zprávy.

Zvláštní opatření při polohování, transportu a mobilizaci pacienta

Doporučena je zvýšená pozornost při polohování a protekce tlakových bodů, komprese nervů může zhoršit neuropatii.

Interakce chronické medikace a anesteziologických agens

Léky k léčbě neuropatie (syndrom neklidných nohou) nebo k léčbě chronické bolesti.

Někteří pacienti mohou mít kvůli psychiatrickému onemocnění (deprese, úzkost) nasazena psychofarmaka.

V několika málo případech se používá míšň stimulační k léčbě chronické bolesti končetin.

Anesteziologický postup

V řadě kazuistik byla dávka thiopentalu použita k úvodu do anestezie nižší než u kontrolní skupiny pacientů, velikost dávky odpovídala závažnosti onemocnění.

Oxid dusný může teoreticky působit neurotoxicky inhibicí methioninsyntázy. CMT Association (USA), CMT Association Australia, CMT International (Canada) a CMT United Kingdom jej uvádí jako střední až významné riziko potenciální toxicity a zhoršující se neuropatie u lidí s CMT.

Přesto systematický přehled (11 studií, 41 publikací) neukazuje na žádné neurologické zhoršení, autoři uvádějí tuto látku jako bezpečnou u dospělých i dětí.

Doporučené je vyhnout se sukcinylcholinu.

Odpověď na nedepolarizující nervosvalová relaxans může být nepředvídatelná.

Popisované je bezpečné použití sugammadexu k antagonizaci nervosvalové blokády.

U pacientů těžce postižených (kyfoskolióza) se může rozvinout respirační nedostatečnost po neuroaxiální anestezii (vyšší než očekávaná úroveň sensorické a motorické blokády).

Zvláštní či doplňující monitorace

Doporučované je použití monitorace hloubky nervosvalové blokády. Doporučené je k monitorování zvolit m. adductor pollicis brevis, dolní končetiny jsou často výrazně denervované. Avšak i na horních končetinách může být kvůli jejich postižení monitorování obtížné.

Možné komplikace

Toto onemocnění pravděpodobně není spojené s rizikem hyperkalémie po podání sukcinylcholinu, ale i přesto je doporučeno vyvarovat se jeho použití.

Odpověď na nedepolarizující svalová relaxans může být různá, popisována je prodloužená i zkrácená doba účinku.

Popisována je i aspirace v důsledku parézy hlasivek.

Pokud má pacient přidružené onemocnění plic, měli bychom zvážit pooperační ventilační podporu (BiPAP nebo CPAP). To zahrnuje i pacienty se spinální anestezíí.

Pooperační péče

Je důležité dávat pozor na možnou dysautonomii a dysfunkci dolních močových cest (muži a ženy).

Podpora ventilace – viz výše.

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

Objevit se pooperačně může z mnohých příčin respirační insuficience. Pacienti, jejichž respirační systém je nemocí postižený (svaly hrudníku nebo bránice) mohou být respiračním selháním ohroženi, to by mělo být zohledněno a měli bychom minimalizovat další zhoršující faktory (léky, typ chirurgického zákroku, chirurgické přístupy).

Ambulantní anestezie

V rámci ambulantní anestezie je doporučované nepoužívat nervosvalová relaxancia.

Porodnická anestezie

Ve studii (Medical Birth Registry of Norway, n=108), měly ženy s CMT vyšší výskyt anomálií a krvácení po porodu: míra operačního řešení byla dvakrát vyšší než u referenční skupiny, forceps byl použit třikrát častěji u žen s CMT. Většina císařských řezů u CMT byla akutních.

Pro porod a císařský řez může být použita epidurální nebo kombinovaná spinální epidurální anestezie. Většina publikovaných případů neukazuje na zhoršení stavu.

Spinální anestezie byla použita u císařského řezu (plánovaného i akutního) stejně jako anestezie epidurální.

Reference:

Anesteziologické

1. Barbary JB, Remérand F, Brillhault J, Laffon M, Fusciardi J. Ultrasound-guided nerve blocks in the Charcot-Marie-Tooth disease and Friedreich's ataxia. *Br J Anaesth.*2012;108(6):1042-3. DOI:10.1093/bja/aes160
2. Skaribas IM, Washburn SN. Successful treatment of charcot-marie-tooth chronic pain with spinal cord stimulation: a case study. *Neuromodulation.* 2010; 13: 224-8. DOI 10.1111/j.1525-1403.2009.00272.x
3. Errando CL. Anestesia en el paciente con enfermedades neuromusculares para cirugía torácica [Anesthesia in patients with neuromuscular diseases for thoracic surgery]. In: Granell Gil M, editor. *Actualización sobre Anestesiología y Reanimación en Cirugía Torácica [Update on Anesthesia and Critical Care in Thoracic Surgery]*, 4th ed. Madrid: Ergón; 2012. pp. 3-7
4. Pasternak JJ, Lanier WL. Diseases of the autonomic and peripheral nervous systems. In: Stoelting R, Dierdorf S, editors. *Stoelting's anesthesia, coexisting disease.* Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2012. pp. 264-273
5. Gálvez-Cañellas JL, Errando CL, Martínez-Torrente F, Mayor F, Zasadowski M, Villanueva Y, Soria-Bretones C. Anaesthesia and orphan disease: difficult monitoring of neuromuscular blockade in a patient with severe Charcot-Marie-Tooth disease type I. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30:770-80. DOI:10.1097/EJA.0b013e3283623dea
6. Aceto P. Cisatracurium-induced neuromuscular block during total intravenous anaesthesia in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 670-72. DOI 10.1097/EJA.0b013e3283357060
7. Brock M, Guinn C, Jones M. Anesthetic management of an obstetric patient with Charcot-Marie Tooth disease: a case study. *AANA J.* 2009; 77: 335-7
8. Bui AH, Marco AP. Peripheral nerve blockade in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease. *Can J Anesth* 2008; 55: 718-9. DOI 10.1007/BF03017751
9. Dhir S, Balasubramanian S, Ross D. Ultrasound-guided peripheral regional blockade in patients with Charcot-Marie-Tooth disease: a review of three cases. *Can J Anesth* 2008; 55: 515-20. DOI 10.1007/BF03016671
10. Fernandez Perez AB, Quesada Garcia C, Rodriguez Gonzalez O, Besada Estevez JC. [Obstetric epidural analgesia, a safe choice in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2011; 58: 255-6
11. Freire Vila E, Criado Alonso MJ, Barjacoba Perez L, Chamadoira B, Taboada Ben MR. [General anesthesia with laryngeal mask and remifentanyl for remodelling and corrective osteosynthesis of neuropathic foot in a case of type I Charcot-Marie-Tooth disease]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2000; 47: 178-9
12. Garcia-Ferreira J, Hernandez-Palazon J. Response to cisatracurium in patient with Charcot-Marie-Tooth disease. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22: 160-1
13. Greenwood JJ, Scott WE. Charcot-Marie-Tooth disease: peripartum management of two contrasting clinical cases. *Int J Obstet Anesth* 2007; 16: 149-54. DOI 10.1016/j.ijoa.2006.10.005
14. Hashimoto T, Morita M, Hamaguchi S, Kitajima T. [Anesthetic management for pancreaticoduodenectomy in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease and liver cirrhosis]. *Masui* 2009; 58: 1313-5
15. Isbister GK, Burns J, Prior F, Ouvrier RA. Safety of nitrous oxide administration in patients with Charcot-Marie-Tooth disease. *J Neurol Sci* 2008; 268: 160-2. DOI 10.1016/j.jns.2007.12.004
16. Kapur S, Kumar S, Eagland K. Anesthetic management of a parturient with neurofibromatosis 1 and Charcot-Marie-Tooth disease. *J Clin Anesth* 2007; 19: 405-6. DOI 10.1016/j.jclinane.2007.03.001
17. Kotani N, Hirota K, Anzawa N, Takamura K, Sakai T, Matsuki A. Motor and sensory disability has a strong relationship to induction dose of thiopental in patients with the hypertropic variety of Charcot-Marie-Tooth syndrome. *Anesth Analg* 1996; 82: 182-6
18. Kuczkowski KM, Fernandez CL, Drobnik L, Chandra S. Anesthesia for cesarean section in a parturient with Charcot-Marie-Tooth disease: unresolved controversies. *Arch Gynecol Obstet* 2010; 282: 347-8. DOI 10.1007/s00404-010-1417-1
19. Niiyama Y, Kanaya N, Namiki A. [Anesthetic management for laparoscopic surgery in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease]. *Masui* 2003; 52: 524-6
20. Pasha TM, Knowles A. Anaesthetic management of a patient with Charcot-Marie-Tooth disease for staged diaphragmatic plication. *Br J Anaesth* 2013; 110: 1061-3. DOI 10.1093/bja/aet142

21. Pelaez Romero R, Alonso Chico A, Villamandos BQ, Garcia de Lucas E. [Subarachnoid anesthesia for an emergency cesarean section in Charcot–Marie–Tooth disease]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50: 106–7
22. Schmitt HJ, Munster T. Mivacurium–induced neuromuscular block in adult patients suffering from Charcot–Marie–Tooth disease. *Can J Anesth* 2006; 53: 984–8. DOI 10.1007/BF03022526
23. Shankar V, Markan S, Gandhi SD, Iqbal Z, Novalija J, Nicolosi AC, Pagel PS. Perioperative implications of charcot–marie–tooth disease during coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2007; 21: 567–9. DOI 10.1053/j.jvca.2006.08.014
24. Soto Mesa D, Bermejo Alvarez MA, Rubio Marauri P, Garcia Menendez MJ. [Anesthetic considerations in Charcot–Marie–Tooth disease]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2011; 58: 256–8
25. Sugai K, Sugai Y. [Epidural anesthesia for a patient with Charcot–Marie–Tooth disease, bronchial asthma and hypothyroidism]. *Masui* 1989; 38: 688–91
26. Sugino S, Yamazaki Y, Nawa Y, Sato K, Sonoda H, Namiki A. [Anesthetic management for a patient with Charcot–Marie–Tooth disease using propofol and nitrous oxide]. *Masui* 2002; 51: 1016–9
27. Tanaka S, Tsuchida H, Namiki A. [Epidural anesthesia for a patient with Charcot–Marie–Tooth disease, mitral valve prolapse syndrome and IInd degree AV block]. *Masui* 1994; 43: 931–3
28. Valles Torres J, Martinez–Ubieto J, Colas Rodriguez A, Abengoechea Beisty JM. [General anesthesia with a laryngeal mask in a patient with long–standing Charcot–Marie–Tooth disease]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2009; 56: 194–5.

Obecné:

29. (<http://omim.org/entry/606482>, <http://omim.org/entry/118220>)
30. (<http://emedicine.medscape.com/article/1173484-overview#aw2aab6b3>)
31. <http://neuromuscular.wustl.edu/time/hmsn.html>
32. Berciano J, Sevilla T, Casasnovas C, Sivera R, Vilchez JJ, Infante J, Ramón C, Pelayo–Negro AL, Illa I, Programme 3 (Neuromuscular Diseases), and Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Neurodegenerativas (CIBERNED), Instituto de Salud Carlos III. Guidelines for molecular diagnosis of Charcot–Marie–Tooth disease. *Neurologia*. 2012; 27:169–78
33. Verhamme C, van Schaik IN, Koelman JHTM, de Haan RJ, de Visser M. The natural history of Charcot–Marie–Tooth type 1A in adults: a 5–year follow–up study. *Brain* 2009; 132: 3252–62. doi:10.1093/brain/awp251
34. Kang JH, Kim HJ, Lee ER. Electrophysiological evaluation of chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy and Charcot–Marie–Tooth Type 1: Dispersion and correlation analysis. *J. Phys. Ther. Sci.* 2013;25: 1265–8. DOI 10.1589/jpts.25.1265
35. Aboussouan LS, Lewis RA, Shy ME. Disorders of pulmonary function, sleep, and the upper airway in Charcot–Marie–Tooth disease. *Lung* 2007; 185: 1–7. DOI 10.1007/s00408–006–0053–9
36. Colomban C, Micallef J, Lefebvre MN, Dubourg O, Gonnaud PM, Stojkovic T, Jouve E, Blin O, Pouget J, Attarian S. Clinical spectrum and gender differences in a large cohort of Charcot–Marie–Tooth type 1A patients. *J Neurol Sci* 2013; DOI 10.1016/j.jns.2013.10.029
37. Dziejwas R, Waldmann N, Bontert M, Hor H, Muller T, Okegwo A, Ringelstein EB, Young P. Increased prevalence of obstructive sleep apnoea in patients with Charcot–Marie–Tooth disease: a case control study. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2008; 79: 829–31. DOI 10.1136/jnnp.2007.137679
38. Eklund E, Svensson E, Hager–Ross C. Hand function and disability of the arm, shoulder and hand in Charcot–Marie–Tooth disease. *Disabil Rehab* 2009; 31: 1955–62. DOI 10.1080/09638280902874170
39. Hoff JM, Gilhus NE, Daltveit AK. Pregnancies and deliveries in patients with Charcot–Marie–Tooth disease. *Neurology* 2005; 64: 459–62. 10.1212/01.WNL.0000150933.65709.96
40. Krhut J, Mazanec R, Seeman P, Mann–Gow T, Zvara P. Lower urinary tract functions in a series of Charcot–Marie–Tooth neuropathy patients. *Acta Neurol Scand* 2013. DOI 10.1111/ane.12176
41. Sivera R, Sevilla T, Vilchez JJ, Martinez–Rubio D, Chumillas MJ, Vazquez JF, Muelas N, Bataller L, Millan JM, Palau F, Espinos C. Charcot–Marie–Tooth disease: Genetic and clinical spectrum in a Spanish clinical series. *Neurology* 2013; 81: 1617–25. DOI 10.1212/WNL.0b013e3182a9f56a
42. Steiner I, Gotkine M, Steiner–Birmanns B, Biran I, Silverstein S, Abeliovich D, Argov Z, Wirguin I. Increased severity over generations of Charcot–Marie–Tooth disease type 1A. *J Neurol* 2008; 255: 813–9. DOI 10.1007/s00415–008–0693–1
43. Ursino G, Alberti MA, Grandis M, Reni L, Pareyson D, Bellone E, Gemelli C, Sabatelli M, Pisciotta C, Luigetti M, Santoro L, Massollo L, Schenone A. Influence of comorbidities on the phenotype of patients affected by Charcot–Marie–Tooth neuropathy type 1A. *Neuromusc Disord* 2013; 23: 902–6. DOI 10.1016/j.nmd.2013.07.002

44. Kang JH, Kim HJ, Lee ER. Electrophysiological Evaluation of Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy and Charcot–Marie–Tooth Type 1: Dispersion and Correlation Analysis. *J Phys Ther Sci* 2013; 25: 1265–68. DOI 10.1589/jpts.25.1265
45. Pons Odena M, Piqueras Marimbaldo I, Colomer Oferil J, Segura Matute S, Palomeque Rico A. [Respiratory disease and diaphragm paralysis in Charcot–Marie–Tooth disease]. *An Pediatr (Barc)* 2010; 72: 267–71. DOI 10.1016/j.anpedi.2009.11.017
46. Taniguchi JB, Elui VM, Osorio FL, Hallak JE, Crippa JA, Machado–de–Sousa JP, Kebbe LM, Lourenco CM, Scarel–Caminaga RM, Marques W, Jr. Quality of life in patients with Charcot–Marie–Tooth disease type 1A. *Arq Neuro–psiquiatr* 2013; 71: 392–6. DOI 10.1590/0004–282X20130045
47. Vallat JM, Mathis S, Funalot B. The various Charcot–Marie–Tooth diseases. *Curr Opin Neurol* 2013; 26: 473–80. DOI 10.1097/WCO.0b013e328364c04b
48. Fiacchino F, Grandi L, Ciano C, Sghirlanzoni A. Unrecognized Charcot–Marie–Tooth disease: diagnostic difficulties in the assessment of recovery from paralysis. *Anesth Analg*. 1995 Jul;81(1):199–201.

Datum poslední úpravy: březen 2014 (přeloženo červen 2020)

Toto doporučení bylo připraveno:

Autor

Carlos Errando, anesteziolog, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Spain
errando013@gmail.com

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

Toto doporučení bylo recenzováno:

Recenzenti

Recenzent 1

Tina Pasha, anesteziolog, Central Manchester Foundation NHS trust, Manchester, England, UK
tmpasha1@gmail.com

Recenzent 2

Davide Pareyson, Functional Department on Rare Neurological Diseases, Clinic of Central and Peripheral Degenerative Neuropathies Unit, C. Besta Neurological Institute, Milan, Italy
davide.pareyson@istituto-besta.it

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

Toto doporučení bylo přeloženo do českého jazyka:

Václav Vafek, anesteziolog, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno, Česká republika
vafek.vaclav@fnbrno.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

Záštitá překladu do českého jazyka:

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

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