

Anesteziologický management pacienta na ketogenní dietě ke korekci skoliotické deformity – kazuistika

J. Hudec^{1,2}, M. Kosinová^{2,3}, O. Horák⁴, M. Repko⁵, R. Gál¹, P. Štourač^{2,3}

- 1) Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity Brno
- 2) Ústav simulační medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity Brno
- 3) Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity Brno
- 4) Akademické centrum pro epileptologii a epileptochirurgii, Klinika dětské neurologie, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity Brno
- 5) Ortopedická klinika, Fakultní nemocnice Brno a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Brno

Úvod:

Perioperační péče o pacienty na ketogenní dietě (KD) představuje zásadní výzvu pro všechny členy operačního týmu. KD je indikována u pacientů s farmakorezistentní epilepsií či u vzácných neurometabolických poruch, jako je např. syndrom Glut-1 deficiencie (Glut1DS). Principem KD je indukce ketogeneze. Ketolátky pak spolu s kalorickou restrikcí snižují excitabilitu neuronů a frekvenci epileptických záchvatů.

Anesteziologický management pacientů na KD může být spojen s rozvojem celé řady komplikací, z metabolických poruch je to jednak rozvoj metabolické acidózy, ale i ztráta ketózy a zhoršení četnosti EPI záchvatů. Navíc doporučení pro anesteziologický management jsou založena na nízkém počtu pacientů. Tato doporučení považují dlouhodobou infúzi propofolu za rizikovou jednak z důvodu ztráty ketózy s progresí záchvatů, tak z důvodu rozvoje syndromu propofolové infúze (PRIS).

Naše kazuistika popisuje management pacientky na KD z důvodu Glut1DS indikované k operaci skoliózy za monitorace motorických evokovaných potenciálů (MEP). Základním pilířem anestezie k operacím s monitorací MEP je totální intravenózní anestezie, anesteziologický tým tak musí vést anestezii nestandardně s cílem umožnit monitoraci MEP na jedné straně a vyhnout se riziku z infúze propofolu na straně druhé.



Obrázek 1: předoperační RTG páteře

Kazuistika:

19letá pacientka (160 cm, 52 kg) indikovaná ke korekci skoliózy v rozsahu T₃-L₂. Dispenzarizována pro hypopituitarismus, Glut1DS, který diagnostikován v 6 letech při recidivujících epileptických záchvatech, ASA III. KD byla nastavena v poměru 3:1, tedy na 3 jednotky tuků připadá 1 jednotka sacharidů a bílkovin. Pacientka sledována od 13 let se skoliózou, která progredovala po aplikaci růstového hormonu, Cobbův úhel 83° (viz. Obrázek 1). Po stanovení termínu operace podstoupila pacientka neurologické vyšetření v Dětské nemocnici ke stanovení dietního opatření v perioperačním období. Pacientce byl den před operací zaveden CŽK k aplikaci KD formou parenterální výživy k zachování ketózy při předoperačním lačnění. 1/3 vypočteného energetického příjmu byla aplikována pacientce ráno před operací.

Samotná anestezie spočívala ve vedení formou totální intravenózní anestezie (TIVA) kvůli monitoraci MEP. Dlouhodobá infúze propofolu je kontraindikována, takže jsme přistoupili k i.v. úvodu za užití ketaminu, midazolamu a remifentanilu. Následně byla TIVA vedená kombinací midazolamu a remifentanilu za monitorace hloubky anestezie pomocí bispektrálního indexu (BIS). Aplikace vyšších dávek remifentanilu ($\geq 0,5 \mu\text{g/kg/min}$) umožnilo redukovat infúzi midazolamu ($\leq 0,2 \text{ mg/kg}$) k cílovému BIS v rozmezí 50-60.

Vyšší dávky remifentanilu spolu s redukovanými dávkami midazolamu vytvořily podmínky k úspěšné monitoraci MEP za užití vyšší stimulační intenzity. Operace proběhla bez komplikací, pacientka byla po operaci přeložena na ventilované lůžko a 30 min po překladu byla úspěšně extubována.

Pooperační průběh byl komplikován stresovou reakcí vedoucí k poklesu hladiny ketolátek v krvi. Po dohodě s neurology pacientka ponechána lačná 2 dny po operaci, kdy došlo k obnově ketogeneze. Třetí pooperační den, při vzestupu ketolátek v krvi, byl obnoven p.o. příjem. Další pooperační průběh proběhl bez komplikací. Pacientka byla propuštěna 11. den po operaci, bez výskytu křečí. Kontrola 4 měsíce po výkonu proběhla bez pozoruhodností, skoliotická křivka byla dobře kompenzovaná, beze změny neurologického stavu (viz. Obrázek 2).



Obrázek 2: RTG páteře s kompenzovanou křivkou

Diskuze:

Ačkoli propofol představuje zlatý standard v rámci TIVA, anesteziologický tým by měl mít připravený „plán B“ pro vzácné případy, kdy je propofol kontraindikován. Jednou z možností je užití benzodiazepinů (BZD), které byly užívány před érou propofolu. Jejich aplikace však může významně ovlivnit monitoraci MEP. Monitorace hloubky anestezie spolu s vyššími dávkami remifentanilu umožňuje redukovat dávku BZD s cílem vytvoření vhodných podmínek k monitoraci MEP. Přislíbeno do budoucna by mohl být ultrakrátké působící BZD, remimazolam, který byl již úspěšně aplikován při operacích s monitorací MEP.

Závěr:

Monitorace hloubky anestezie spolu s aplikací vyšších dávek remifentanilu umožňuje snížit celkovou dávku midazolamu a tím optimalizovat podmínky k monitoraci MEP v situacích, kdy je užití propofolu kontraindikováno.

Zdroje:

- 1) Conover ZR, Talai A, Klockau KS, et al. Perioperative management of children on ketogenic dietary therapies. *Anesth Analg*. 2020
- 2) Kamata K, Asagi S, Shimoda Y, et al. Successful recording of direct cortical motor-evoked potential from a pediatric patient under remimazolam anesthesia: a case report. *JA Clin Rep*. 2022.
- 3) Hudec J, Kosinova M, Horak O, et al. Challenging anesthesia of the patient on ketogenic diet therapy scheduled for scoliosis surgery under motor evoked potentials monitoring: a case report. *J Anesth*. 2023.

Střet zájmů:

Autoři prohlašují, že nemají k uvedenému tématu střet zájmů. Pacientka dala písemný informovaný souhlas s publikací. Tato kazuistika byla prezentována formou Letter to Editor v časopise *Journal of Anesthesia*.

ACETON

β -HYDROXYBUTYRÁT

ACETOACETÁT

MIDAZOLAM

MOTORICKÉ
EVOKOVANÉ
POTENCIÁLY

SKOLIÓZA

REMIFENTANIL

KETOGENNÍ DIETA