

genační index, nižší poměr intrapulmonálního zkratu Qs/Qt. Jako doplněk byly monitorovány i hladiny S-100 β a interleukinu 6, které byly významně nižší ve skupině remimazolamu [42].

Dvě publikované RCT práce byly zaměřeny na remimazolam u laparoskopických výkonů. Luo et al. u 192 pacientů hodnotili čas extubace u 4 skupin TIVA nastavení – remimazolam 6-9-12 mg/kg/h pro indukci a rychlost 1-2-3 mg/kg/h pro udržování versus propofol. Medián času do extubace byl významně delší u remimazolamu 9-2 a 12-3 mg/kg/hod (15,2 resp. 13,2 min), zatímco dávka remimazolamu 6-1 mg/kg/hod a propofolu se nelišily (12,7 vs. 12,4 min) [43]. Druhou prací je Lee et al., sledující 74 pacientek u gynekologických laparoskopií a srovnávající remimazolam v režimu TIVA s inhalační anestézií sevofluranem. Hodnocena byla hemodynamika (MAP a TF byly významně vyšší s remimazolamem než sevofluranem od 20 min po indukci až do příjezdu na PACU), výskyt a závažnost pooperačního třesu (19 % vs. 41 %) a míra perioperační hypotermie (28 % vs. 59 %). Zatímco u remimazolamu nebyla korelace mezi hypotermií a perioperačním třesem významná, u anestezie sevofluranem ano [44].

Tři práce sledovaly vhodnost remimazolamu u zavedení supraglottických pomůcek (SGD) pro zajištění dýchacích cest. RCT Arime et al. posuzovala vhodnost remimazolamu pro zavedení SGD, a to dle ztráty motorické odpovědi na tah čelistí dopředu jako ukazatele pro nekomplikované zavedení SGD. Ve srovnání s propofolem (120 mg/kg/h), kde byla ztráta odpovědi na tah čelistí pozorována u všech pacientů (100 %), byla ztráta tahu čelistí po remimazolamu (12 mg/kg/h) pozorována signifikantně méně, a to pouze u 47 % pacientů [45]. Cílem další práce (Kim et al.) bylo stanovit u nerelaxovaných pacientů v remimazolamu dávky ED₅₀ a ED₉₅ pro zavedení SGD. Zařazeno bylo 30 pacientek ASA I-II k elektivní hysteroskopii, anestezie byla navozena 1 μ g/kg fentanylu a kontinuální infuzí remimazolamu bez nervosvalové blokády; SGC (i-gel) byla zavedena za 2,5 min po začátku. ED₅₀ a ED₉₅ remimazolamu potřebné pro úspěšné zavedení i-gelu byly Dixonovou metodou „up-and-down“ stanoveny na 8,8 mg/kg/hod a 10,7 mg/kg/hod. Remimazolam vykazoval vysoký výskyt špatného uvolnění čelisti, když neúplně uvolněná čelist byla zjištěna u 54 % pacientů

ve skupině s úspěchem zavedení SGD a u 93 % pacientů ve skupině s neúspěchem [46]. V podobné práci Oh et al. rovněž metodou „up-and-down“ stanovovali pomocí ED₅₀ optimální bolusovou dávku remimazolamu pro zavedení i-gelu při současném podávání s remifentanilem a bez nervosvalových blokádů (NMBA). ED₅₀ u dospělých pacientů byla stanovena na 0,280 mg/kg při současné efektivní koncentraci remifentanilu v místě účinku C_e 3,0 ng/ml. Průměrná doba do ztráty vědomí (Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation score < 2) byla 52,2 vteřin. U 12,0 % pacientů došlo ke snížení systolického krevního tlaku o více než 30 % oproti výchozí hodnotě [47].

A poslední zde zmíněná práce k tématu remimazolamu, RCT Lee et al. s 80 pacienty, sledovala výskyt PONV po tympanoplastice s mastoidektomií, a to při srovnání použitých remimazolamu a sevofluranu. Míra výskytu PONV v časných obdobích po operaci 0–12 h po výkonu byla ve skupině TIVA s remimazolamem významně nižší než s INHA sevofluranem (29 vs. 58 %), výskyt opožděné PONV (12–48 hod) se však mezi oběma skupinami nelišil. Mezi oběma skupinami nebyl zjištěn žádný rozdíl v profilech zotavení [48].

Pokud lze současné znalosti o remimazolamu a jeho srovnání s ostatními anestetiky a sedativy shrnout, tak remimazolam ve srovnání s propofolem i sedativy má lepší hemodynamickou stabilitu, a to především při úvodu do anestezie díky vyššímu systolickému i střednímu arteriálnímu tlaku. Jeho použití je celkově spojeno s nižším výskytem intraoperačních kardiopulmonálních nežádoucích příhod, proto se při své vyšší ceně zdá být vhodný především pro starší a kardiálně rizikové pacienty. Stejně tak má výhodnější hemodynamický profil u sedovaných pacientů, kde se jako výhoda přidává i celkově bezpečnější profil remimazolamu s nižším výskytem hypoxemie, PONV a závratí. Pokud budeme hodnotit kvalitu a rychlost probuzení, je nespornou výhodou remimazolamu možnost potencovat reverzi účinku flumazenilem. Rovněž se zdá, že při srovnání s propofolem má remimazolam nižší stupeň rizika rozvoje pooperační kognitivní dysfunkce. A za zmínku stojí rovněž významně nižší výskyt bolesti při aplikaci remimazolamu než propofolu.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Financování:** Podpořeno MZ ČR – RVO VFN64165.

LITERATURA

- Bláha J. Rok 2022 v přehledu – Anestezie. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2022; 33(5):264-270.
- Cao MM, Zhang YW, Sheng RW, Gao W, Kang QR, Gao YC, et al. General Anesthesia Versus Regional Anesthesia in the Elderly Patients Undergoing Hip Fracture Surgeries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *World J Surg*. 2023 Jun;47(6):1444-1456. doi: 10.1007/s00268-023-06949-y. Epub 2023 Feb 24. PMID: 36826487.
- Zhou SL, Zhang SY, Si HB, Shen B. Regional versus general anesthesia in older patients for hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res*. 2023 Jun 13;18(1):428. doi: 10.1186/s13018-023-03903-5. PMID: 37312156; PMCID: PMC10262548.
- Nawi SNM, Wong B, Edwards S, Loh X, Maddison J. A retrospective observational study on the types of anaesthesia in hip fracture surgery. *J Perioper Pract*. 2023 Jan-Feb;33(1-2):15-23. doi: 10.1177/17504589211006020. Epub 2021 Jul 1. PMID: 34197241.
- Simonin M, Delsuc C, Meuret P, Caruso L, Deleat-Besson R, Lamblin A, et al. Hypobaric Unilateral Spinal Anesthesia Versus General Anesthesia for Hip Fracture Surgery in the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg*. 2022 Dec 1;135(6):1262-1270. doi: 10.1213/ANE.0000000000006208. Epub 2022 Sep 22. PMID: 36135347.
- Vail EA, Feng R, Sieber F, Carson JL, Ellenberg SS, Magaziner J, et al; REGAIN (Regional versus General Anesthesia for Promoting Independence after Hip Fracture) Investigators. Long-term outcomes with spinal versus general anesthesia for hip fracture surgery: A randomized trial. *Anesthesiology*. 2023 Oct 13. doi: 10.1097/ALN.0000000000004807. Epub ahead of print. PMID: 37831596.
- Knio ZO, Clancy PW 3rd, Zuo Z. Effect of spinal versus general anesthesia on thirty-day outcomes following total hip arthroplasty: A matched-pair cohort analysis. *J Clin Anesth*. 2023 Aug;87:111083. doi: 10.1016/j.jclinane.2023.111083. Epub 2023 Feb 26. PMID: 36848778.
- Weinstein ER, Boyer RB, White RS, Weinberg RY, Lurie JM, Salvatierra N, et al. Improved outcomes for spinal versus general anesthesia for hip fracture surgery: a retrospective cohort study of the National Surgical Quality Improvement Program. *Reg Anesth Pain Med*. 2023 May 2;rapm-2022-104217. doi: 10.1136/rapm-2022-104217. Epub ahead of print. PMID: 37130697.
- Owen AR, Amundson AW, Fruth KM, Duncan CM, Smith HM, Johnson RL, et al. Spinal Versus General Anesthesia in Contemporary Revision Total Hip Arthroplasties. *J Arthroplasty*. 2023 Jul;38(7S):S184-S188.e1. doi: 10.1016/j.arth.2023. 03. 013. Epub 2023 Mar 15. PMID: 36931357; PMCID: PMC10334301.