

Blokáda *fascia iliaca* s celkovou anestezií vs. subarachnoidální blokáda s morfinem u totální náhrady kyčelního kloubu

Fascia iliaca Block with General Anaesthesia vs. Subarachnoid Morphine Block in Total Hip Arthroplasty

J. KNOR¹, V. PACOVSKÝ², V. NEDVĚD¹, K. KEHÁROVÁ¹, A. KURZOVÁ¹, J. MÁLEK¹

¹ Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

² Ortopedicko-traumatologická klinika 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Many physicians believe that loco-regional anaesthesia and analgesia improve the postoperative course of patients indicated for total hip arthroplasty compared to general anaesthesia. However, there are many patients who refuse subarachnoid or epidural anaesthesia, or have contraindications or conditions making the use of such techniques impossible. An alternative option is the combination of general anaesthesia and a peripheral nerve blockade. The aim of this prospective randomized open-label clinical trial was to compare the efficacy and quality of postoperative analgesia between *fascia iliaca* block combined with general anaesthesia (GA) and subarachnoid anaesthesia with morphine and bupivacaine (SAB).

MATERIAL AND METHODS

After having obtained the ethics committee approval and the patients' consent, a prospective, open-label, randomized trial was conducted in patients referred for total hip arthroplasty (THR). The GA group was administered ultrasound-guided *fascia iliaca* block with 40 ml of 0.25% bupivacaine solution after the induction of general anaesthesia. In the SAB group, subarachnoid blockade was performed with a mixture of 3 ml of 0.5% bupivacaine with 0.150 mg morphine prepared in the hospital pharmacy. Right after surgery the patients were taken to the ICU for 24 hours, after which they were transferred to a general ward. In addition to vital signs monitoring, pain intensity using a 0-10 numeric rating scale (NRS), first morphine administration at NRS >4, total morphine consumption and potential adverse effects were observed over the period of 72 hours.

RESULTS

There was no statistical difference between the GA (14 persons) and the SAB (14 persons) group in demographic parameters, time to first morphine administration (10 hrs vs. 19 hrs, $p=0.10$), number of persons with no need for morphine after surgery (5 vs. 7), tingling sensation (1 vs. 0) or numbness of the limb (0 vs. 1). There was no difference in cardiorespiratory parameters or side effects of therapy. In neither case was there respiratory depression or delayed rehabilitation. No patient developed delirium after surgery, and no patient reported dissatisfaction with pain management.

DISCUSSION

The *fascia iliaca* block and subarachnoid anaesthesia using local anaesthetic with opioid addition have been repeatedly published for patients after total hip arthroplasty, but this study is unique by comparing the two methods. The study added a new piece of knowledge to the findings of several recent meta-analyses on the comparable outcomes of general and subarachnoid anaesthesia for hip replacement in the perioperative period.

CONCLUSIONS

If subarachnoid anaesthesia cannot be used in hip arthroplasty, general anaesthesia with *fascia iliaca* block provides comparable analgesia and quality of postoperative course.

Key words: total hip arthroplasty, general anaesthesia, *fascia iliaca* block, subarachnoid anaesthesia, postoperative analgesia, postoperative course.

ÚVOD

Osteoartróza je celosvětově nejčastějším postižením kloubů a vyskytuje se téměř u poloviny osob starších 65 let. Ve velké studii v Německu zahrnující téměř 600 000 pacientů starších 60 let vedených v databázi jedné ze zdravotních pojišťoven mělo osteoartrózu 21,8 % pacientů, častěji ženy než muži (23,9 % vs. 18,3 %) (20). Podobné údaje lze očekávat i u nás. Pavelka uvedl prevalenci osteoartrózy kolenního a kyčelního kloubu až

u 40 % populace nad 65 let (19). Osteoartróza je nejčastější příčinou bolesti a zhoršení mobility, vede ke křehlosti a zvyšuje komorbidity postižených. Selhání konzervativní terapie, zvyšující se bolest a radiologické změny jsou nejčastější indikací chirurgické léčby, která je účinným a ekonomickým řešením (19, 20). Možnosti náhrady kyčelního a kolenního kloubu jsou považovány za jeden z nejvýznamnějších pokroků v ortopedii za posledních 100 let. Náhrady i traumata kyčelního kloubu tvoří denní náplň pracovišť zabývajících se chirurgickou

lечbou pohybového aparátu. Například riziko vzniku fraktury proximálního femuru se ve vyspělých zemích blíží u žen k 50 % a u mužů k 20 %, z toho tvoří 42 % intrakapsulární zlomeniny krčku femuru, které je nutné většinou řešit aloplastikou (24). Pravděpodobnost potřeby operace kyčelního kloubu je ovlivněna morfologickými a biomechanickými vlastnostmi kostí a chrupavky a zvyšuje se s věkem (24, 27).

Adekvátní perioperační analgezie je neoddelitelnou součástí pooperační péče o pacienta. Základem je multimodální analgezie s omezováním systémového podávání opioidů a využitím neopioidních látek a lokoregionálních metod analgezie (1, 13). Zvláštní pozornost se věnuje snížení dávek systémových opioidů, které mohou mít v pooperačním období u starších osob více nežádoucích účinků, včetně zvýšeného rizika reoperace (10). Højer Karlsen et al. ve svém přehledném článku konstatovali, že přes řadu publikací není dosud stanovena optimální metoda léčby bolesti po náhradě kyčelního kloubu a je třeba dalších randomizovaných studií (9), což bylo jedním z cílů této práce.

Na našem pracovišti se pro subarachnoidální anestezii u pacientů s frakturou proximálního konce femuru používá 0,5% bupivakain s purifikovaným morfinem, který vyvolává dlouhodobou kvalitní analgezi i po odeznění účinků místního anestetika. Analgezie při použití celkové anestezie byla nejčastěji systémová s podáváním opioidů. Opioidy mohou zvláště u starších pacientů vyvolat nadměrnou sedaci a další nežádoucí účinky. Proto je třeba

Tab. 1. Demografické charakteristiky souboru
Table 1. Demographic characteristics of the group

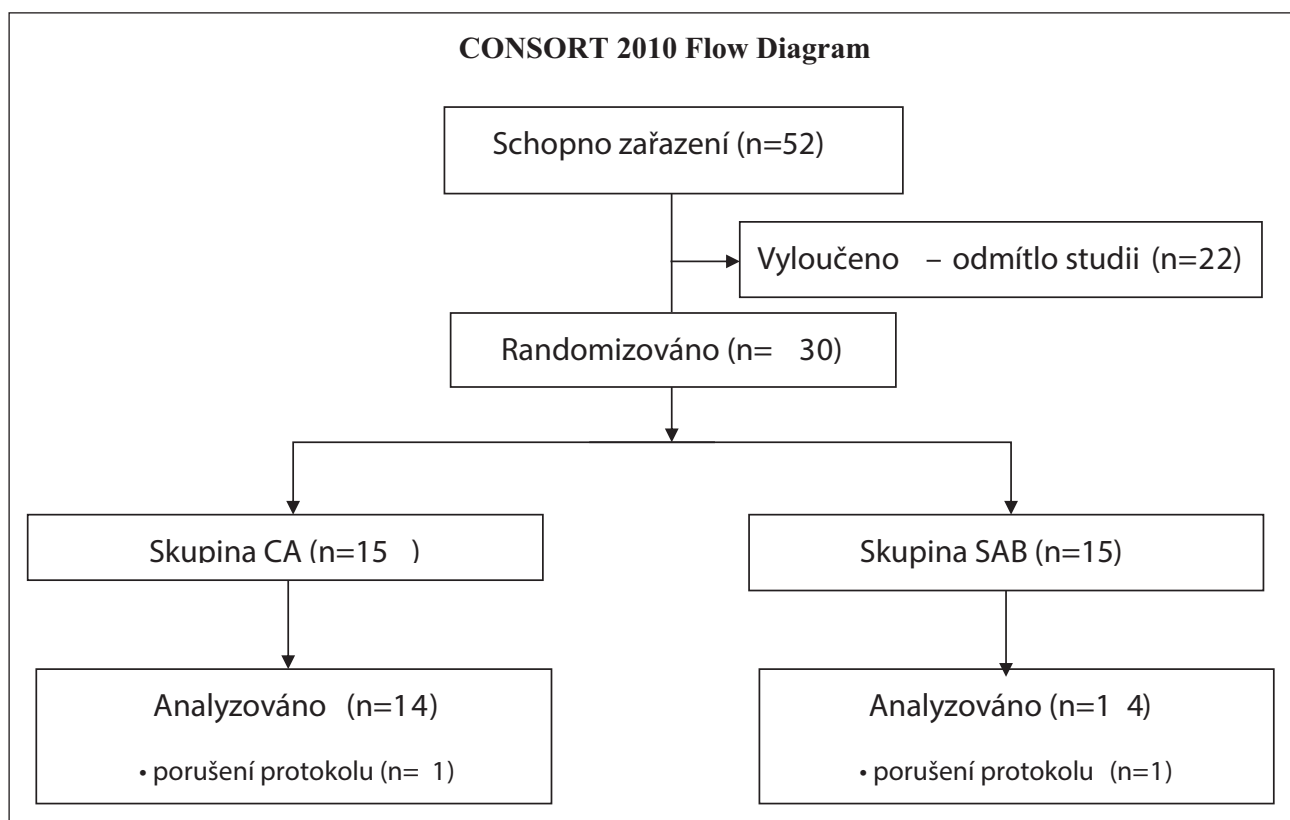
	Skupina CA	Skupina SAB
Počet osob (M+Ž)	14 (6+8)	14 (6+8)
Věk - roky (SD)	64,2 (13,0)	71,8 (10,2)
BMI – kg/m ² (SD)	27 (5,2)	27,3 (3,6)

SD – směrodatná odchylka, M – muži, Ž – ženy

SD – standard deviation, M – men, Ž – women

je používat s opatrností a hledat postupy, které jejich spotřebu omezují. Jedním z nich je využití periferních nervových bloků naváděných ultrazvukem. Jejich výhodou je to, že nemají tak striktní kontraindikace při použití antikoagulancií, jako míšní blokády (25).

Cílem naší studie bylo srovnat účinnost a kvalitu pooperační analgezie metodou blokády *fascia iliaca* při celkové anestezii (CA) oproti použití subarachnoidální anestezie s morfinem a bupivakainem (SAB). Primárním sledovaným parametrem bylo trvání analgezie po operaci měřeno žádostí o první dávku morfinu, sekundárními parametry byla celková spotřeba morfinu po operaci a vedlejší účinky terapie. Výsledky měly potvrdit naši hypotézu, že celková anestezie doplněná periferní nervovou blokádu metodou *fascia iliaca* block je srovnatelná v perioperačním průběhu se standardní subarachnoidální anestezii bupivakainem a morfinem.



Obr. 1. Randomizace a zařazení pacientů do souboru.

Fig. 1. Randomisation and inclusion of patients in the group.

MATERIÁL A METODIKA

Po souhlasu etické komise a podepsaném souhlasu pacientů byla studie provedena jako randomizovaná a otevřená u pacientů indikovaných k totální náhradě kyčelního kloubu na Klinice ortopedie a traumatologie 3. LF UK a FNKV. Poučený souhlas se studií byl získán během předanestetického vyšetření den před operací. Kontraindikace zařazení do studie byly shodné s běžnými kontraindikacemi podání celkové a místní anestezie.

Premedikace obou skupin byla standardní: večer před operací zolpidem 10 mg p. o., ráno v den operace kromě základní chronické medikace u pacientů ve věku 65 let a mladších alparazolam 0,25 mg, u pacientů starších 65 let nebyla podávána žádná sedativní medikace. Metodou generátoru náhodných čísel byli pacienti v den operace rozděleni na dvě skupiny. Periferní blokáda byla prováděna lékařem erudovaným v tomto postupu, anestezie dále prováděna lékaři se specializovanou způsobilostí v oboru. Skupina CA měla před operací provedenu ultrazvukem (přístroj SonoSite M-Turbo, FujiFilm) navigovanou blokádu *fascia iliaca* celkem 40 ml 0,25 % roztoku bupivakainu (MARCAINE 0,5% + fyziologický roztok v poměru 1:1). Operace byla provedena v celkové doplňované anestezii standardním postupem. Úvod do celkové anestezie bylo podání 10 µg sufentanilu s propofolem v dávce 1,5–2,5 mg/kg, pacienti byli relaxováni rokuroniem, intubováni a ventilováni směsí kyslíku, vzduchu v poměru 1:1 a sevofluranu v koncentraci 1 MAC. V případě známek nedostatečné analgezie byl podáván frakcionovaně sufentanil. U pacientů skupiny SAB byla provedena subarachnoidální blokáda magistraliter připravenou směsí 3 ml 0,5% bupivakainu s 0,150 mg morfinu bez konzervačních látek ve výši L1/L2 až L5/S1 spinální Quinc-keho jehlou kalibru 26 G. Sledování vitálních funkcí během operace bylo standardní: EKG, pulzní oxymetrie a neinvazivně měřený krevní tlak. Tytéž hodnoty byly dále měřeny po operaci na jednotce intenzivní péče, kde byli pacienti 24 hodin po operaci. Pacienti měli v pravidelných 6hodinových intervalech podávaný paracetamol 1 g i. v.

Primárními sledovanými parametry byla intenzita bolesti měřená numerickou škálou 0–10, doba do podání první dávky morfinu a jeho celková spotřeba za 24 hodin. Morfin 10 mg s. c. byl podáván při hodnotě >4 během standardizované léčby paracetamolem. Zvláště byly hodnoceny: nežádoucí kardiopulmonální změny (změny TK, P o více, než 25 % od výchozí hodnoty na oddělení) a pokles SpO2 pod 90 %, svědění, nevolnost a zvracení. Pacienti na

konci studie hodnotili spokojenost či nespokojenost s léčbou pooperační bolesti. Trvání studie bylo 72 hodin.

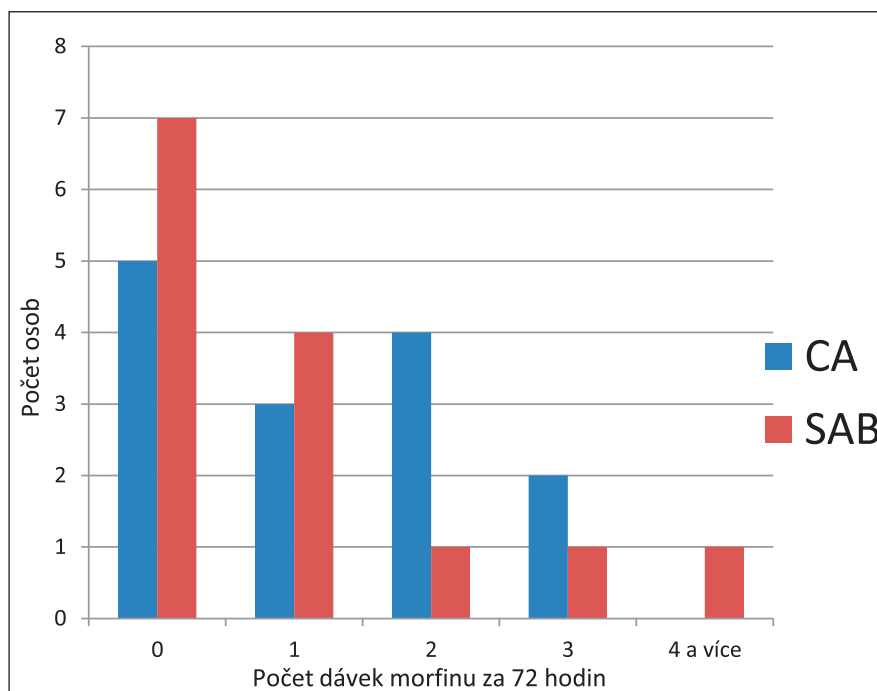
Výsledky byly analyzovány biostatistickým pracovištěm IKEM statistickým programem STATISTICA (StatSoft CR s.r.o.), hodnoty $p \leq 0,05$ byly považovány za statisticky významné.

VÝSLEDKY

Do studie bylo zařazeno celkem 30 pacientů, ale analyzováno bylo nakonec 28 (obr. 1). Mezi skupinou CA (14 osob) vs. SAB (14 osob) nebyl rozdíl v demografických parametrech (tab. 1), době do prvního podání morfinu (10 hod. vs. 19 hod., $p=0,10$), počtu osob, které vůbec nepotřebovaly po operaci morfin (5 vs. 7), celkovém počtu dávek morfinu, pocitu brnění (1 vs. 0) či znecitlivění končetiny (0 vs. 1) (tab. 2, graf 1). Rozdíl nebyl ani v kardiopulmonálních parametrech či svědění. Ani v jednom případě nedošlo k deliriu, dechovému útlumu nebo odložení rehabilitace.

DISKUSE

Naše práce prokázala, že není rozdíl v bezprostředním pooperačním průběhu po náhradě kyčelního kloubu mezi pacienty operovanými v celkové či subarachnoidální anestezii. Diskuse o optimálním způsobu anestezie pro operace kyčelního kloubu jsou nekončícím evergreenem anesteziologických i ortopedických pracovišť. Geriatři pacienti jsou často křehcí a trpí demencí, což zvyšuje riziko nežádoucích pooperačních neurologických výsledků (3). Obavy ze zhoršení kognitivních funkcí inhalacími anestetiky vedly k přesvědčení mnoha lékařů o superioritě regionální anestezie nad anestézií celkovou



Graf 1. Počet dávek morfinu u jednotlivých osob během 72 hodin.
Chart 1. Number of morphine doses by person over 72 hours.

Tab. 2. Výsledky
Table 2. Outcomes

	Skupina CA	Skupina SAB	Hodnota p
Výskyt intenzity bolesti >4 z NRS 0–10	9/14	7/14	0,45
Počet osob bez potřeby morfinu v poop. péči	5/14	7/14	0,45
Počet dávek morfinu/72 hodin, průměr (SD)	1,2 (1,12)	1,2 (1,15)	1,0
Nevolnost a zvracení	1	5	0,65
Ospalost	5	4	0,69
Bolest hlavy	2	1	0,54
Bolesti zad	4	5	0,36
Svědění	0	2	0,14
Brnění končetiny	1	0	0,31
Sucho v ústech	7	6	0,70
Celkem všechny nežádoucí účinky průměr (SD)	2,1 (2,01)	2,1 (2,2)	0,76
Hypotenze	5	7	0,24
Hypertenze	4	1	0,14
Bradykardie	3	7	0,11

NRS – numerická škála intenzity bolesti, SD – směrodatná odchylka
NRS – Numeric Rating Scale to assess pain, SD – standard deviation

(6). Moderní studie nicméně neprokázaly rozdíl v kognici mezi použitím celkové či místní anestezie (18, 29). Také výsledky recentní prospektivní studie u 1 600 pacientů publikované v prestižním časopise neprokázaly žádný signifikantní rozdíl mezi celkovou anestézií a subarachnoidální anestézií v počtu úmrtí, ve výskytu závažných komplikací, ve výskytu deliria a v schopnosti ujít 3 metry bez asistence jiné osoby 2 měsíce po operaci (15). V přiloženém editoriu k této studii je doporučení, že by pro použití jednoho či druhého typu anestezie měly mít rozhodující roli preference pacienta při dodržení všech kontraindikací jedné či druhé metody (22).

Oba postupy, které byly v naší studii použity, vedly k velmi nízké potřebě podání systémových opioidů v pooperační analgezii, což odpovídá současnému trendu (1, 5, 12, 16, 23). Třetina pacientů ze skupiny CA a polovina pacientů ze skupiny SAB nepotřebovala vůbec v pooperační péči opioidy. Pu et al. publikovali meta-analýzu 5 randomizovaných studií o vlivu celkové, nebo subarachnoidální anestezie na pooperační průběh a našli pouze rozdíl v menším výskytu pooperační nevolnosti a zvracení u subarachnoidální anestezie (21). V naší studii byl výskyt této komplikace naopak vyšší u skupiny se subarachnoidální blokádou, ale rozdíl nebyl statisticky významný. V našem případě mohly být rozdíly dané také tím, že vzhledem k analgezii zajištěné periferní nervovou blokádou byla ve skupině CA použita nízká dávka opioidů během anestezie, ale údaje pro srovnání v citované studii chybí. Zhang a Ma publikovali v r. 2019 v Journal of orthopaedic surgery and research meta-ana-

lyzu 8 studií týkajících se použití blokády *fascia iliaca* u náhrady kyčelního kloubu (28) a došli k podobnému výsledku jako my. V jejich analyzovaném souboru byla u 6 prací použita celková anestezie a jako srovnání bylo tomto případě placebo. Výsledky odpovídaly našim zkušenostem: nižší spotřeba morfinu v pooperační analgezii byla dána tím, že pacienti srovnávací skupiny nedostali na rozdíl od našeho protokolu žádnou dlouhodobou analgezii (v našem případě subarachnoidální morfin), lepší VAS skóre intenzity bolesti 48 až 72 hodin po operaci, významné snížení spotřeby morfinu u sledované skupiny a nižší výskyt pooperační nevolnosti a zvracení. Údaje o srovnatelné analgezii u obou námi použitých metod uvedl také Paech (17). Ani v jednom případě se neobjevily závažné kardiopulmonální komplikace. Nejobávanější z nich je útlum dechu po subarachnoidálně aplikovaném morfinu. Námi použitá dávka 0,150 mg je obecně v literatuře považovaná za bezpečnou (4, 7, 11), navíc všichni pacienti byli do druhého dne hospitalizováni na monitorovaném lůžku. Rovněž použití blokády *fascia iliaca* bylo již publikováno (2, 8, 14), nebo se studie připravuje (26), ale naše práce je v dostupné literatuře zatím jediná, která oba typy perioperační anestezie a analgezie vzájemně srovnává a doplňuje tak potřebné údaje (9, 28).

Za slabinu naší studie lze považovat několik věcí. Předně z praktických důvodů nemohla být zaslepená ani pro pacienty, ani pro ošetřující personál. Pro srovnání nebylo u skupiny CA použito pro nervovou blokádu placebo. Naším cílem však nebylo určit účinnost nervové blokády, ale její srovnání s metodou SAB používanou jako standardní. Sledování pacientů trvalo 72 hodin, nebyla měřena doba do propuštění z nemocnice a návrat k normální pohybové aktivitě, ani výskyt chronické pooperační bolesti. Lze však spekulovat, že po 72 hodinách na základě získaných výsledků ve sledovaném období by již žádné změny mezi oběma skupinami být neměly. Za další slabinu lze považovat to, že u pacientů jsme neprováděli hodnocení změn kognitivních funkcí, pouze jsme se zaměřili na rutinně měřené perioperační parametry. Vycházeli jsme z výsledků dříve publikovaných rozsáhlých studií a meta-analýz (15, 18, 29), které potvrdily, že mezi CA a SAB rozdíly v kognici nejsou, nicméně do budoucna bude vhodné některé způsoby měření kognitivních funkcí zařadit již jako součást rutinní předanestetické přípravy. Konečně šlo o práci na jednom pracovišti, dá se však předpokládat, že výsledky by měly být obecně reprodukovatelné.

ZÁVĚR

Potvrdila se naše hypotéza, že při totální náhradě kyčelního kloubu poskytují jak metoda subarachnoidální anestezie s 0,5% bupivakainem a morfinem, tak metoda celkové anestezie s blokádou *fascia iliaca* 0,25% bupivakainem srovnatelnou pooperační analgezii i průběh. Oba postupy vedou u části pacientů k vyřazení nutnosti používat v pooperační léčbě bolesti systémově podávané opioidy úplně a u ostatních k jejich celkovému omezení s malým výskytem nežádoucích účinků. U žádného pacienta se neprojeví klinicky významné vedlejší účinky

a pacienti obou skupin udávali stejnou spokojenost s léčbou bolesti. Celková anestezie s bloádou *fascia iliaca* je tak bezpečnou alternativou běžně používaných neuroaxiálních technik v případě, kdy je pacient odmítá, nebo jsou kontraindikované či technicky neproveditelné.

Autoři děkují J. Skibové za pomoc se statistickým zpracováním výsledků.

Studie byla schválena Etickou komisí FNKV Praha, registrační číslo EK-VP/05/0/2015.

Literatura

- Assaf GR Sr, Yared F, Abou Boutros C, Maassarani D, Seblani R, Khalaf C, El Kaady J. The efficacy of opioid-free general anesthesia in the management of hip surgeries in elderly patients. *Cureus*. 2020;12:e11295.
- Bang S, Chung J, Jeong J, Bak H, Kim D. Efficacy of ultrasound-guided fascia iliaca compartment block after hip hemiarthroplasty: a prospective, randomized trial. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95:e5018.
- Borges FK, Bhandari M, Guerra-Farfan E, et al. for the HIP ATTACK investigators. Accelerated surgery versus standard care in hip fracture (HIP ATTACK): an international, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2020;395:698–708.
- Cosgrave D, Shanahan E, Conlon N. Intrathecal opioids. Pain tutorial. [online]. 2017 [cit. 2022 Feb 02]. Dostupné z https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/347_english.pdf
- Dias J, Zaveri S, Divino C. Postoperative opioid prescribing patterns in the geriatric patient population. *Am J Surg*. 2022;224(1 Pt B):418–422. Epub 2021.
- Fodale V, Tripodi VF, Penna O, Famà F, Squadrito F, Mondello E, David A. An update on anesthetics and impact on the brain. *Expert Opin Drug Saf*. 2017;16:997–1008.
- Gehling M, Tryba M. Risks and side-effects of intrathecal morphine combined with spinal anaesthesia: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2009;64:643–651.
- Gola W, Bialky S, Owcarek AJ, Misiolek H. Effectiveness of fascia iliaca compartment block after elective total hip replacement: A prospective, randomized, controlled study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:4891.
- Højer Karlsen AP, Geisler A, Petersen PL, Mathiesen O, Dahl JB. Postoperative pain treatment after total hip arthroplasty: a systematic review. *Pain*. 2015;156:8–30.
- Inacio MC, Pratt NL, Roughead EE, Paxton EW, Graves SE. Opioid use after total hip arthroplasty surgery is associated with revision surgery. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:122–131.
- Koning MV, Klimek M, Rijs K, Stolker RJ, Heesen MA. Intrathecal hydrophilic opioids for abdominal surgery: a meta-analysis, meta-regression, and trial sequential analysis. *Br J Anaesth*. 2020;125:358–372.
- Luchting B, Azad SC. Pain therapy for the elderly patient: is opioid-free an option?. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019;32:86–91.
- Málek J. Perioperační léčba bolesti. *Klin. Farmakol. Farm*. 2019;33:24–29.
- Mudumbai SC, Kim TE, Howard SK, Giori NJ, Woolson S, Ganaway T, Kou A, King R, Mariano ER. An ultrasound-guided fascia iliaca catheter technique does not impair ambulatory ability within a clinical pathway for total hip arthroplasty. *Korean J Anesthesiol*. 2016;69:368–375.
- Neuman MD, Feng R, Carson JL, Gaskins LJ, Dillane D, Sessler DI, Sieber F, Magaziner J, Marcantonio ER, Mehta S, Menio D, Ayad S, Stone T, Papp S, Schwenk ES, Elkassabany N, Marshall M, Jaffe JD, Luke C, Sharma B, Azim S, Hymes RA, Chin KJ, Sheppard R, Perlman B, Sappenfield J, Hauck E, Hoeft MA, Giska M, Ranganath Y, Tedore T, Choi S, Li J, Kwofie MK, Nader A, Sanders RD, Allen BFS, Vlassakov K, Kates S, Fleisher LA, Dattilo J, Tierney A, Stephens-Shields AJ, Ellenberg SS; RE-GAIN Investigators. Spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults. *N Engl J Med*. 2021;385:2025–2035.
- Olaussen A, Svensson CJ, Andréll P, Jildenstål P, Thörn SE, Wolf A. Total opioid-free general anaesthesia can improve postoperative outcomes after surgery, without evidence of adverse effects on patient safety and pain management: A systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021;66:170–185.
- Paech MJ. Analgesia after major lower limb joint surgery – now a matter of only peripheral interest? *Anaesth Intensive Care*. 2015;43:441–444.
- Patel V, Champaneria R, Dretzke J, Yeung J. Effect of regional versus general anaesthesia on postoperative delirium in elderly patients undergoing surgery for hip fracture: a systematic review. *BMJ Open*. 2018;8:e020757.
- Pavelka K. Doporučení České revmatologické společnosti pro léčbu osteoartrózy kolenních, kyčelních a ručních kloubů. *Čes Revmatol* 2012;20:138–157.
- Postler A, Luque Ramos A, Goronzy J, Günther K-P, Lange T, Schmitt J, Zink A, Hoffmann F. Prevalence and treatment of hip and knee osteoarthritis in people aged 60 years or older in Germany: an analysis based on health insurance claims data. *Clin Interv Aging*. 2018;13:2339–2349.
- Pu X, Sun JM. General anesthesia vs spinal anesthesia for patients undergoing total-hip arthroplasty: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98:e14925.
- Rhatmell JP, Avidan MS. Patient-centered outcomes after general and spinal anesthesia. *N Engl J Med*. 2021;385:2088–2089.
- Shing EZ, Leas D, Michalek C, Wally MK, Hamid N. Study protocol: randomized controlled trial of opioid-free vs. traditional perioperative analgesia in elective orthopedic surgery. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22:104.
- Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Krbec M et al. Zlomeniny proximálního femuru. Galén, Praha, 2019.
- Skjold, C, Møller AM, Wildgaard, K. Preoperative femoral nerve block for hip fracture – a systematic review with meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2020;64:23–33.
- Song J, Qiao Y, Zhou Q, Zhang X. Fascia iliaca compartment block for analgesia in total hip replacement: a randomized controlled study protocol. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99:e22158.
- Zelenka L, Alt J, Knížková I, Kunc P, Lukešová D. Epidemiologická studie vlivu pohlaví, věku, mobility a doby úrazu na zlomeniny proximálního femuru. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2018;85:40–45.
- Zhang XY, Ma JB. The efficacy of fascia iliaca compartment block for pain control after total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2019;14:33.
- Zheng X, Tan Y, Gao Y, Liu Z. Comparative efficacy of neuraxial and general anesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials. *BMC Anesthesiol*. 2020;20:162.

Korespondující autor:

MUDr. Jiří Knor, Ph.D.

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV
Šrobárova 50

100 00 Praha 10

E-mail: jiri.knor@centrum.cz