

Existuje nezávislý prediktor nemocniční smrtnosti pacientů s izolovanou frakturou proximálního konce femuru? Retrospektivní dvouletá observační studie

Does an Independent Predictor of In-Hospital Mortality Exist for Patients with Isolated Proximal Femoral Fracture? A Retrospective Two-Year Observational Study

M. ŤOUKÁLKOVÁ^{1,2}, P. ŠTOURAČ^{1,2}, O. SMÉKALOVÁ¹, A. ŠTOURAČOVÁ³, T. PAVLÍK^{4,5},
M. REPKO⁶, M. MAŠEK⁷

¹ Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

² Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

³ Radiologická klinika, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

⁴ Institut biostatistiky a analýz, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

⁵ Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, Praha

⁶ Ortopedická klinika, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

⁷ Klinika úrazové chirurgie, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The primary objective of the study was to find out in-hospital mortality in patients undergoing surgery for proximal femoral fracture. The secondary objective was to identify independent predictors of in-hospital mortality.

MATERIAL AND METHODS

A retrospective single-centre observational study PROXIMORT of patients operated on for isolated proximal femoral fracture at the University Hospital (FN) Brno in the years 2011 and 2012. The 30-day and overall one-year mortality in the study group and the impact of observed parameters on mortality were also assessed. The observed parameters were: patient age and sex, ASA score, time from injury to surgery (hr), daily (7–20 hr) or night (20–7 hr) time of surgery, type of anaesthesia (general vs spinal), initial haemoglobin and haematocrit levels, intra-operative administration of blood products and vasopressors, and erudition of the anaesthesiologist and surgeon.

To evaluate the relationship of in-hospital mortality to the observed characteristics, we used univariate logistic regression modelling and odds ratio, using SPSS 22 software (IBM, USA).

RESULTS

Data were obtained from 414 patients and 369 patients were included (male, $n = 91$; female, $n = 278$). Due to exclusion criteria, 45 patients were excluded (not an isolated injury). In-hospital mortality was 6.5% ($n = 24$), 30-day mortality was 8.4% ($n = 31$) and total mortality of the study group was 35.8% ($n = 132$). Statistically significant effects on in-hospital mortality included: older age of the patient ($p = 0.013$), ASA score of 3 or more ($p = 0.002$) and general anaesthesia administration ($p = 0.043$). For 30-day mortality, this was older age ($p = 0.012$), ASA score of 3 and more ($p < 0.001$), general anaesthesia administration ($p < 0.001$), lower weight ($p = 0.028$), lower BMI ($p = 0.006$) and intra-operative administration of vasopressors ($p = 0.023$). The influence of other observed parameters on post-operative mortality was not statistically significant.

DISCUSSION

In-hospital mortality in the PROXIMORT study was 6.5% (95% confidence interval (CI) 4.2 to 9.5%), which was significantly higher than in-hospital mortality in unselected surgically treated patients in the Czech Republic, as reported in the EuSOS study (2.3% with 95% CI 0.9 to 3.7%). Administration of general anaesthesia was determined as an independent predictor of in-hospital and 30-day mortality, which was concordant with the results of meta-analysis published by Rodgers et al. and Barbosa et al in 2013. Postponing surgery for perioperative optimisation had no effect on mortality according to the PROXIMORT study. Patern et al. have supported this conclusion by the results of a selected group of patients with surgery delayed for more than 24 hours; the patients' mortality, regardless of anaesthesia, was up to 2.5%.

CONCLUSIONS

The PROXIMORT study identified the higher patient age, ASA score of 3 and more and general anaesthesia administration as independent predictors of in-hospital mortality.

Key words: proximal femoral fracture, general anaesthesia, spinal anaesthesia, in-hospital mortality.

ÚVOD

Zlomenina proximálního konce femuru je nejčastějším úrazem pacientů vyššího věku s potenciálně fatálními následky. Nejpočetnější skupinu pacientů tvoří ženy kolem 80 let věku. K úrazu dochází s minimální energií, většinou při pádu doma, často však také po pádu v nemocnici, který je v České republice považován za mimořádnou událost podléhající povinnému hlášení do registru Ministerstva zdravotnictví u přímo řízených nemocnic. Incidence v populaci starší 50 let je u mužů 195/100 000 a u žen 259/100 000 obyvatel (5).

Léčba je závislá na mnoha faktorech, obecně je však preferováno operační řešení fraktury proximálního femuru. Jakkoli panuje shoda, že operační řešení má být časné, není stále zřejmé, zda má odstup operace od úrazu na nemocniční smrtnost vliv. Objevují se názory, že spíše než časnosti operačního výkonu je třeba věnovat významnou pozornost předoperační optimalizaci často polymorbidních a dehydratovaných pacientů vyššího věku. Tuto skutečnost potvrdila rozsáhlá evropská studie EuSOS publikovaná v roce 2012 v Lancetu, která popsala významný vliv perioperační optimalizace pacienta na smrtnost, kterou může redukovat až na 25 % (8% vs. 2%), (11). Smrtnost během hospitalizace se pohybuje okolo 5 % a do jednoho roku od úrazu umírá každý pátý pacient. Nejčastější příčinou smrti je zhoršení základního chronického onemocnění nebo sekundární komplikace z imobilizace (5). Cílem této studie bylo zjistit nemocniční smrtnost po operacích proximálního femuru a její nezávislé prediktory.

MATERIÁL A METODIKA

Retrospektivní observační studie PROXIMORT byla schválena Etickou komisí pro multicentrické studie Fakultní nemocnice Brno (FN Brno). Nebyl vyžadován souhlas se zařazením do studie, jen s anonymním zpracováním dat. Data byla získávána ze zdravotnické dokumentace pacienta, mortalitní data byla získána dotazem do registru ÚZIS (uzis@uzis.cz). Studie byla registrována v databázi ClinicalTrials.gov pod číslem NCT01807039.

Zařazovací kritéria

Zařazeni byli všichni pacienti ve věku nad 18 let operovaní ve FN Brno v období od 1. 1. 2011 do 31. 12. 2012 s diagnózou zlomeniny proximálního konce femuru, které charakterizují kódy S720, S721, S722, dle Mezinárodní klasifikace nemocí v 10. vydání (www.uzis.cz). Operační řešení fraktury: dynamickým skluzným šroubem (DHS), implantací cervikokapitální protézy (CKP) nebo totální endoprotézy (TEP).

Vylučovací kritéria

Nejednalo se o izolovanou frakturu proximálního konce femuru.

Primární cíl

Zjistit nemocniční smrtnost definovanou jako úmrtí během hospitalizace.

Sekundární cíl

Stanovit vliv sledovaných parametrů na nemocniční smrtnost.

Sledované parametry

Tricetidenní a celková jednorozhodná smrtnost souboru. Věk, pohlaví, ASA klasifikace, datum úrazu, čas od úrazu k operačnímu řešení (hod.), operační řešení v denní (7–20 h) či noční (20–7 h) dobu, typ podané anestezie (celková vs. subarachnoidální), diagnóza dle MKN 10, erudice anesteziologa/operátora (specializovaná způsobilost), podání transfuzních přípravků v perioperačním období, podání vazopresorů v perioperačním období, hladina hemoglobinu a hematokritu při příjmu. Čas mezi úrazem a operací byl počítán v hodinách ze záznamu přijetí na ambulanci chirurgického oboru a z operačního protokolu.

Statistická analýza

Pro sumarizaci sledovaných spojitých charakteristik (věk, hmotnost, výška atd.) byla použita popisná statistika, tedy průměr, medián, minimum a maximum. Kategorické charakteristiky (pohlaví, rizikovitost dle ASA atd.) byly popsány pomocí četností jednotlivých skupin a procentuálního zastoupení.

Použití transfuzních přípravků a vazopresorů bylo kategorizováno na ano/ne z důvodu malého zastoupení jednotlivých krevních derivátů a vazopresorů (do kategorie „ano“ u proměnné „transfuzní přípravky“ jsou tedy zahrnuti všichni pacienti, kterým byl podán erytrocytový koncentrát, čerstvě zmrazená plazma nebo jejich kombinace, do kategorie „ano“ u proměnné „vazopresory“ jsou pak zahrnuti pacienti, kterým byl během operace podán efedrin, noradrenalin, adrenalin nebo jejich různé kombinace). Předoperační hladina hemoglobinu a hematokrit byly pro další analýzu kategorizovány dle referenčních hodnot pro muže (M) a ženy (Ž).

K hodnocení vztahu nemocniční smrtnosti a sledovaných charakteristik bylo použito modelování pomocí jednorozhodné logistické regrese a poměru šancí rizikové kategorie oproti kategorií referenční. Pro zpracování dat byl používán software SPSS 22 (IBM, USA).

VÝSLEDKY

Celkem byla v období ledna 2011 až prosince 2012 získána data od 414 pacientů, zařazeno bylo 369 pacientů (muži, $n = 91$, ženy, $n = 278$). Pro nesplnění vstupních kritérií (nejednalo se o izolované poranění) bylo vyřazeno 45 pacientů. Na základě shromážděných dat lze vypočítat procento pacientů, u nichž dojde k úmrtí během hospitalizace (nemocniční smrtnost), hodnotou 6,5 % s 95% intervalem spolehlivosti (IS) 4,2–9,5 %. Stejně tak procento pacientů, u nichž dojde k úmrtí do 30 dnů od operace (30denní smrtnost), lze odhadnout hodnotou 8,4 % s odpovídajícím 95% IS 5,8–11,7 %. Celková smrtnost souboru je pak 35,8 % s 95% IS 30,9–40,9 %.

Tabulka 1 sumarizuje sledované kategoriální a spojitě charakteristiky souboru pacientů PROXIMORT studie. Tabulka 2 popisuje vztah nemocniční smrtlosti a sledovaných parametrů. Výsledky ukazují, že na nemocniční smrtlost má statisticky významný vliv vyšší věk pacienta v den operace, vyšší rizikovitost dle ASA (3–4) a typ podané anestezie s vyšší smrtostí u anestezie celkové. Tabulka 3 ukazuje hodnocení vztahu 30denní smrtlosti a sledovaných parametrů. Statisticky významný vliv na 30denní smrtlost má z pohledu jednorozměrné regresní analýzy, vyjma parametrů významných již pro nemocniční smrtlost (ASA 3–4, věk, celková anestezie), také nižší hmotnost a BMI pacienta a skutečnost, zda byly pacientovi při operaci podány vazoaktivní látky.

DISKUSE

Nemocniční smrtlost u pacientů studie PROXIMORT byla 6,5 % (95% IS 4,2–9,5 %), což je statisticky vý-

znamně vyšší smrtlost, než je průměrná nemocniční smrtlost po neselektovaných operačních výkonech v České republice, jak bylo publikováno ve studii EuSOS (2,3 % s 95% IS 0,9–3,7%), (11). V recentní práci Neumana et al. byla 30denní smrtlost 5,3 % a byla nižší než v naší práci (8,4 %; 95% IS 5,8–11,7 %), (9). Srovnání s dalšími pracemi na podobné kohortě pacientů chybí. Džupa et al. (2002) ve srovnatelné práci z českého prostředí zjistili celkovou smrtlost souboru 32,1% (4), což není statisticky významně rozdílné oproti celkové smrtlosti souboru PROXIMORT (35,8 %; 95% IS 30,9–40,9 %).

Zajímavým zjištěním naší práce je skutečnost, že nezávislým prediktorem nemocniční a 30denní smrtlosti bylo podání celkové anestezie ve srovnání se subarachnoidální. Jakkoli se názory na vliv anestezie liší, je naše práce v souladu s prací Rodgerse et al. (13). K protektivnímu vlivu neuroaxiální blokady se přiklání i závěr metaanalýzy Barbosy et al. publikované v roce 2013

(1), ačkoli zdůraznila nutnost dalších studií k zesílení statistické významnosti tohoto tvrzení. Práce Luger et al. zmiňovala možný benefit neuroaxiální blokady u fraktur proximálního femuru, ale závěry nebyly jednoznačné (7). Naproti tomu studie Džupy et al. vliv anestezie na pooperační smrtlost nepotvrdila (4). Práce Neumana et al. nenašla rozdíly v 30denní smrtlosti v závislosti na použité anestezii, ale popsala rozdíl v délce hospitalizace, která favorizovala neuroaxiální blokádou (9). Patern et al. v rozsáhlé americké studii nenalezli rozdíl ve smrtlosti v závislosti na použité anestezii, avšak zajímavou skutečností je více než 80% využití celkové anestezie pro tento operační výkon, zatímco v naší práci to bylo u necelých 35 % případů (10).

Dalšími nezávislými prediktory nemocniční i 30denní smrtlosti byly shledány věk pacienta a perioperační riziko dle ASA, což není překvapivé a je v souladu s rozsáhlými publikovanými studiemi (11).

Tab. 1. Charakteristika souboru PROXIMORT (n = 369)

Kategoriální charakteristiky		n (%)
Pohlaví	muži	91 (24,7%)
	ženy	278 (75,3%)
Rizikovitost dle ASA	1-2	175 (47,4%)
	3-4	194 (52,6%)
Typ anestezie	celková	128 (34,7%)
	subarachnoidální	241 (65,3%)
Doba operace	den (7–20 h)	271 (73,4%)
	noc (20–7 h)	98 (26,6%)
Transfuzní přípravky	ano	79 (21,4%)
	ne	290 (78,6%)
Vazopresory	ano	72 (19,5%)
	ne	297 (80,5%)
Předoperační hemoglobin	M: ≥ 130 g/l, Ž: ≥ 120 g/l	222 (60,2%)
	M: < 130 g/l, Ž: < 120 g/l	147 (39,8%)
Hematokrit	M: $\geq 40\%$, Ž: $\geq 35\%$	223 (60,4%)
	M: $< 40\%$, Ž: $< 35\%$	146 (39,6%)
Kvalifikace anesteziologa	atestovaný	69 (18,7%)
	neatestovaný	300 (81,3%)
Kvalifikace operátora	atestovaný	268 (72,6%)
	neatestovaný	101 (27,4%)

Spojitě charakteristiky	n	průměr	medián (min; max)
Věk v den operace (roky)	369	81	82 (53; 99)
Čas od úrazu (h)	369	48	19 (1; 1104)
Hmotnost (kg)	367*	68	67 (30; 116)
Výška (cm)	367*	165	165 (140; 192)
BMI (kg/m ²)	367*	24,8	24,2 (14,0; 41,6)
Předoperační hladina hemoglobinu (g/l)	369	124	126 (39; 165)
Hematokrit	369	0,36	1,37 (0,22; 0,50)

* Označuje údaje, které nebyly v dokumentaci několika pacientů dostupné.

Tab. 2. Hodnocení vztahu nemocniční smrtlosti a sledovaných parametrů

Nemocniční smrtlost	Riziková kategorie/Základní kategorie	OR	95% IS	p-hodnota
Pohlaví	muži/ženy	1,58	0,65-3,82	0,312
Věk v den operace (roky)		1,08	1,02-1,15	0,013*
Rizikovitost dle ASA	3+4/1+2	23,40	3,13-175,23	0,002*
Čas od úrazu (h)		1,00	0,99-1,00	0,943
Hmotnost (kg)		0,98	0,95-1,01	0,140
Výška (cm)		0,99	0,94-1,04	0,572
BMI (kg/m ²)		0,92	0,83-1,01	0,095
Typ anestezie	celková/subarachnoidální	2,36	1,03-5,44	0,043*
Doba operace	20–7 h (noc)/7–20 h (den)	0,92	0,35-2,38	0,858
Předoperační hladina hemoglobinu	M: <130 g/l, Ž: <120 g/l / M: ≥130 g/l, Ž: ≥120 g/l	1,30	0,57-2,99	0,536
Hematokrit	M: <40%, Ž: <35% / M: ≥40%, Ž: ≥35%	1,57	0,69-3,61	0,283
Transfuzní přípravky	ano/ne	0,96	0,35-2,67	0,943
Vazopresory	ano/ne	1,77	0,71-4,45	0,222
Kvalifikace anesteziologa	neatestovaný/atestovaný	0,53	0,21-1,34	0,180
Kvalifikace operátora	neatestovaný/atestovaný	0,88	0,34-2,28	0,788

OR – poměr šancí, IS – interval spolehlivosti, BMI – body mass index, ASA – American Society of Anesthesiologists. **Statisticky významný vztah je označen tučně a hvězdičkou***

Pro 30denní smrtlost byly shledány v naší studii prediktory i perioperační podání vazopresorů a nižší hmotnost, potažmo BMI pacientů. Ani recentní Cochrane review však nedává jasnou odpověď, zda případná perioperační optimalizace za použití pokročilých metod semiinvasivního monitorování hemodynamiky vede ke snížení perioperační smrtlosti (2). Naproti tomu pacienti s malnutricí, což jde často ruku v ruce s vyšším věkem a polymorbiditou (ASA 3 a 4), mohou těžit ze zahájení nutriční intervence v předoperačním období. Vysoký výskyt malnutrice u pacientů s frakturou proximálního konce femuru ve věku nad 75 let potvrdila práce Dreveta et al. a zdůraznila použití dotazníku MNA (MiniNutritionAssesment) namísto BMI či albuminémie, jako zlatého standardu screeningu malnutrice (3). Dále poukázala na nutnost časné léčby malnutrice, která sekundárně může ovlivnit i hemodynamickou stabilitu nemocného.

Prostor pro nutriční intervenci a perioperační optimalizaci pacienta může být získán tím, že odklad operace nemá dle studie PROXIMORT vliv na smrtlost. Otázkou zůstává, jak dlouhý odklad je optimální a zda mají být zohledněny jasné definované klinické cíle, či časové hledisko. Napovědět by mohla práce Shigy et al., kde odklad operačního řešení o více než 48 hod. zvýšil 30denní smrtlost o 48 % (14). Naproti tomu práce Mullena et al. považovala za výhodnou i poměrně dlouhou předoperační optimalizaci a v jeho práci ani odklad o 72 hodin díky snaze o kompenzaci přidružených systémových onemocnění nevedl ke zvýšení smrtlosti (8).

Podobné výsledky zjistila práce Patorna et al., kdy u selektovaného souboru pacientů s odloženým operačním řešením o více než 24 hodin byla smrtlost bez ohledu na použitou anestezii do 2,5 % (10).

Široce diskutovanou problematikou je operativita v nočních hodinách a její vliv na perioperační letalitu a mor-

Tab. 3. Hodnocení vztahu 30denní smrtlosti a sledovaných parametrů

30denní smrtlost	Riziková kategorie/Základní kategorie	OR	95% IS	p-hodnota
Pohlaví	muži/ženy	1,51	0,68-3,34	0,308
Věk v den operace (roky)		1,07	1,02-1,13	0,012*
Rizikovitost dle ASA	3+4/1+2	15,20	3,57-64,73	<0,001*
Čas od úrazu (h)		1,00	0,99-1,00	0,649
Hmotnost (kg)		0,97	0,95-1,00	0,028*
Výška (cm)		1,00	0,96-1,04	0,871
BMI (kg/m ²)		0,88	0,80-0,96	0,006*
Typ anestezie	celková/subarachnoidální	4,53	2,06-9,96	<0,001*
Doba operace	20–7 h (noc)/7–20 h (den)	0,96	0,41-2,22	0,921
Předoperační hladina hemoglobinu	M: <130 g/l, Ž: <120 g/l / M: ≥130 g/l, Ž: ≥120 g/l	1,27	0,61-2,66	0,528
Hematokrit	M: <40%, Ž: <35% / M: ≥40%, Ž: ≥35%	1,29	0,61-2,69	0,507
Krevní deriváty	ano/ne	1,31	0,56-3,05	0,534
Vazopresory	ano/ne	2,50	1,14-5,48	0,023*
Kvalifikace anesteziologa	neatestovaný/atestovaný	0,63	0,27-1,48	0,292
Kvalifikace operátora	neatestovaný/atestovaný	1,0	0,49-2,46	0,829

OR – poměr šancí, IS – interval spolehlivosti, BMI – body mass index, ASA – American Society of Anesthesiologists. **Statisticky významný vztah je označen tučně a hvězdičkou***

biditu. Některé práce potvrdily negativní vliv noční operativy na zvýšení morbidity, například v cévní chirurgii, avšak práce zaměřující se na operační řešení fraktur proximálního konce femuru, ani naše práce, vliv na zvýšení smrtelnosti nepotvrdily (6, 12). Zdá se, že daleko důležitějším faktorem ovlivňujícím smrtelnost pacienta je perioperační optimalizace a následné operační řešení v časovém okně 24–72 hodin od úrazového děje, než časná operace.

Limitací naší studie je retrospektivní monocentrický design. Další možnou limitací je absence srovnání vlivu jednotlivých typů operačního řešení na smrtelnost. Protože však typ operačního řešení je volen především dle typu zlomeniny, nejde o nezávislý faktor smrtelnosti, a proto nebyl cílem naší studie. Dále by bylo vhodné závěry studie potvrdit celonárodní multicentrickou studií, případně vyhodnocením dostupných dat z národních registrů traumatologické péče a nežádoucích událostí. Aktuální nedostupnost národních dat tak lze považovat za další limitaci studie. Vzhledem k velkému socioekonomickému dopadu by byla výhodou další podpora rozvoje národních registrů a pravidelné vyhodnocování dat z nich získaných, které by svoji nespornou hodnotu měly nejen pro odbornou veřejnost, ale i pro plátce zdravotní péče. Následné analýzy by mohly přispět k další optimalizaci a vyšší efektivitě léčby fraktur proximálního konce femuru v rámci nezbytné multidisciplinární spolupráce.

ZÁVĚR

Nezávislými prediktory nemocniční smrtelnosti byly shledány vyšší věk pacienta, klasifikace perioperačního rizika ASA 3 a 4 a podání celkové anestezie oproti subarachnoidální.

Poděkování

Autoři publikace děkují za úsilí věnované sběru dat MUDr. Tomáši Kolářkovi, za jazykovou korekturu MUDr. Martině Kosinové a za pomoc při registraci studie v mezinárodním registru MUDr. Michalu Drábovi a MUDr. Jozefu Klučkovi.

Autoři práce prohlašují, že nebyla publikována v žádném časopise a není odeslána k recenznímu řízení. Dále prohlašují, že všichni autoři přispěli ke vzniku publikace stejným dílem a podíleli se na designu studie, sběru dat, jejich statistickém vyhodnocení, interpretaci výsledků, tvorbě publikace a schválení finálního textu. Práce byla prezentována formou elektronického posteru a konferenčního abstraktu v rámci XXI. národního kongresu ČSARIM 2014 v Olomouci.

Literatura

1. BARBOSA, F. T., CASTRO, A. A., SOUSA-RODRIGUES, C. F.: Neuraxial anesthesia for orthopedic surgery: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Sao Paulo Med. J.*, 131: 411–421, 2013.
2. BRAMMAR, A., NICHOLSON, A., TRIVELLA, M., SMITH, A. F.: Perioperative fluid volume optimization following proximal femoral fracture. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 11, 9: CD003004, 2013.
3. DREVET, S., BIOTEAU, C., MAZIÉRE, S., COUTURIER, P., MERLOZ, P., TONETTI, J., GAVAZZI, G.: Prevalence of protein-energy malnutrition in hospital patients over 75 years of age admitted for hip fracture. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 100: 669–674, 2014.
4. DŽUPA, V., BARTONÍČEK, J., SKÁLA-ROSENBAUM, J., PŘÍKAZSKÝ, V.: Úmrtí pacientů se zlomeninou proximálního femuru v průběhu prvního roku po úrazu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 69: 39–44, 2002.
5. HOZA, P., HÁLA, T., PILNÝ, J.: Zlomeniny proximálního femuru a jejich řešení. *Med. Praxi*, 5: 393–397, 2008.
6. CHACKO, A. T., RAMIREZ, M. A., RAMAPPA, A. J., RICHARDSON, L. C., APPLETON, P. T., RODRIGUEZ, E. K.: Does late night hip surgery affect outcome? *J. Trauma*, 71: 447–453, 2011.
7. LUGER, T. J., KAMMERLANDER, C., LUGER, M. F., KAMMERLANDER-KNAUER, U., GOSCH, M.: Mode of anesthesia, mortality and outcome in geriatric patients. *Z. Gerontol. Geriatr.*, 47: 110–124, 2014.
8. MULLEN, J. O., MULLEN, N. L.: Hip fracture mortality. A prospective, multifactorial study to predict and minimize death risk. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 280: 214–222, 1992.
9. NEUMAN, M. D., ROSENBAUM, P. R., LUDWIG, J. M., ZUBIZARRETA, J. R., SILBER, J. H.: Anesthesia technique, mortality, and length of stay after hip fracture surgery. *JAMA*, 25: 311: 2508–2517, 2014.
10. PATORNO, E., NEUMAN, M. D., SCHNEEWEISS, S., MORGUN, H., BATEMAN, B. T.: Comparative safety of anesthetic type for hip fracture surgery in adults: retrospective cohort study. *BMJ*, 27: 348, 2014.
11. PEARSE, R. M., MORENO, R. P., BAUER, P., PELOSI, P., METNITZ, P., SPIES, C., VALLET, B., VINCENT, J. L., HOEFT, A., RHODES, A.: Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet*, 380: 1059–1065, 2012.
12. RASHID, R. H., ZUBAIRI, A. J., SLOTE, M. U., NORDIN, S.: Hip fracture surgery: does time of the day matter? A case-controlled study. *Int. J. Surg.*, 11: 923–925, 2013.
13. RODGERS, A., WALKER, N., SCHUG, S., MCKEE, A., KEHLET, H., VAN ZUNDELT, A., SAGE, D., FUTTER, M., SAVILLE, G., CLARK, T., MACMAHON, S.: Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ*, 321: 1493, 2000.
14. SHIGA, T., WAJIMA, Z., OHE, Y.: Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Can. J. Anaesth.*, 55: 146–154, 2008.

Korespondující autor:

MUDr. Petr Štourač, Ph.D.
Klinika dětské anesteziologie a resuscitace
Fakultní nemocnice Brno
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity
Černopolní 9
613 00 Brno
E-mail: petr.stourac@gmail.com