

Vývoj incidence postpunkční cefalei po spinální anestezii pro císařský řez v Olomouci v letech 2003–2004

Lubušký M.,¹ Berta E., Procházka M.,¹ Marek O., Kudela M.
Gynekologicko-porodnická klinika LF UP aFN, Olomouc
¹*Klinika anestezie aresuscitace LF UP aFN, Olomouc*

ABSTRAKT

Východisko. Analýza výskytu postpunkční bolesti hlavy u pacientek po císařském řezu provedeném ve spinální anestezii na gynekologicko-porodnické klinice v Olomouci v letech 2003–2004.

Metody a výsledky. Byla provedena retrospektivní analýza výskytu postpunkční bolesti hlavy po císařských řezech vedených ve spinální anestezii v roce 2003. Následně byla přijata opatření (užití jehel Whitacre nebo Atraucan) s cílem snížit výskyt této komplikace. V roce 2004 byly již pacientky sledovány prospektivně. V roce 2003 bylo provedeno ve spinální anestezii celkem 54 císařských řezů – 16,3 % (54/331). Při subarachnoidální blokádě (SAB) byly použity jehly Quincke 22G – 35,2 % (19/54), Quincke 25G – 50 % (27/54), Atraucan 26G – 14,8 % (8/54). Postpunkční cefalea se vyskytla v 9 případech – 16,6 % (9/54) (22G – 7x, 25G – 2x), k nástupu potíží došlo s odstupem 24–65 hodin po výkonu (medián 41,7). V 7 případech – 77,7 % (7/9) – 12,9 % (7/54) (22G – 5x, 25G – 2x) bylo nutno provést epidurální „krevní záplatu“ (epidural blood patch – EBP), výkon byl proveden s odstupem 7 – 45 hodin po nástupu potíží (medián 28,4). Věk pacientek při porodu byl 22–43 let (medián 29,3). V roce 2004 bylo provedeno ve spinální anestezii celkem 36 císařských řezů – 8,4 % (36/426). Při subarachnoidální blokádě (SAB) byly použity jehly Whitacre 27G – 63,9 % (23/36), Atraucan 26G – 13,9 % (5/36), Quincke 25G – 11,1 % (4/36), Quincke 22G – 11,1 % (4/36). Postpunkční cefalea se vyskytla ve 3 případech – 8,3 % (3/36) (25G – 1x, 22G – 2x), k nástupu potíží došlo s odstupem 24–54 hodin po výkonu (medián 36,0). Epidurální „krevní záplatu“ nebylo nutno provést. Věk pacientek při porodu byl 22–39 let (medián 28,5).

Závěry. Incidence postpunkční bolesti hlavy u těhotných žen a u žen v šestinedělí je významně vyšší než u ostatní populace. Punkce subarachnoidálního prostoru vhodnými jehlami a dostatečná erudovanost anesteziologa vedou ke snížení incidence postpunkční cefalei u císařských řezů prováděných ve spinální anestezii.

Klíčová slova: postpunkční bolest hlavy, epidurální krevní záplata, spinální anestezie, císařský řez.

ABSTRACT

Lubušký M., Berta E., Procházka M. et al.: Development of Incidence of Post-dural Puncture Headache in Patients Undergoing Caesarean Section in Spinal Anaesthesia at the Department of Obstetrics and Gynecology in Olomouc during 2003–2004

Background. Paper gives the analyse of the incidence of post-dural puncture headache in patients undergoing caesarean section in spinal anaesthesia at the Department of Obstetrics and Gynecology in Olomouc in 2003–2004. **Methods and Results.** Post-dural puncture headache following caesarean section in spinal anaesthesia in 2003 was retrospectively analysed. Subsequently, measures to reduce the incidence of this complication (use of Whitacre and Atraucan needles) were implemented. 2004 patients were followed prospectively. 54 caesarean sections – 16.3 % (54/331) were performed in spinal anaesthesia in 2003. Following needles were used to establish spinal blockade: Quincke 22G – 35.2 % (19/54), Quincke 25G – 50 % (27/54), Atraucan 26G – 14.8 % (8/54). Post-dural puncture headache occurred in 9 cases – 16.6 % (9/54) (22G – 7x, 25G – 2x), the onset of symptoms occurred after 24 to 65 hours after the spinal blockade (mean 41.7). It was necessary to perform epidural blood patch (EBP) in 7 cases – 77 % (7/9) – 12.9 % (7/54) (22G – 5x, 25G – 2x). Epidural blood patch (EBP) was performed after 7 to 45 hours after the onset of symptoms (median 28.4). The age of patients at the time of delivery ranged between 22 to 43 years (median 29.3). 36 caesarean sections – 8.4 % (36/426) were performed in spinal anaesthesia in 2004. Following needles were used to establish spinal blockade: Whitacre 27G – 63.9 % (23/36), Atraucan 26G – 13.9 % (5/36), Quincke 25G – 11.1 % (4/36), Quincke 22G – 11.1 % (4/36). Post-dural puncture headache (PDPH) occurred in 3 cases – 8.3 % (3/36) (25G – 1x, 22G – 2x), the onset of symptoms occurred after 24 to 54 hours after spinal blockade (median 36.0). It was not necessary to perform epidural blood patch. The age of patients at the time of delivery ranged between 22 to 39 years (median 28.5).

Conclusions. Incidence of post-dural puncture headache (PDPH) is significantly higher in pregnant women and in puerperal period compared to general population. The use of appropriate needles for spinal blockade and adequate level of anaesthesiologist's skills lead to lower incidence of post-dural puncture headache (PDPH) after caesarean section performed in spinal anaesthesia.

Key words: post-dural puncture headache, PDPH, epidural blood patch, spinal blockade, caesarean section. *Lu.*

Čas. Lék. čes, 2006, 145, pp. 204–208.

Subarachnoidální (spinální) anestezie spočívá v aplikaci vhodného lokálního anestetika do subarachnoidálního prostoru. Lokální anestetikum blokuje přenos vzruchů nervovými strukturami avyvolává tak kvalitní anestezii s rychlým nástupem účinku. Hlavní nevýhodou je invazivita výkonu, protože hrot jehly musí proniknout tvrdou plenou (a pavučnicí), v níž zanechá po skončení punkce otvor. Únik mozkomíšního moku do epidurálního prostoru otvorem po punkci vede k poklesu tlaku mozkomíšního moku a může vyvolat bolesti hlavy. Velikost úniku moku zásadně ovlivňuje tloušťka jehly a tvar jejího hrotu.

Cílem studie byla analýza výskytu postpunkční bolesti hlavy (PDPH – post-dural puncture headache) u pacientek po císařském řezu provedeném ve spinální anestezii na gynekologicko-porodnické klinice v Olomouci v letech 2003–2004.

SOUBOR NEMOCNÝCH A POUŽITÉ METODY

Byla provedena retrospektivní analýza výskytu postpunkční bolesti hlavy po císařských řezech vedených ve spinální anestezii v roce 2003. Následně byla přijata opatření (užití jehel Whitacre nebo Atraucan) s cílem snížit výskyt této komplikace. V roce 2004 byly již pacientky sledovány prospektivně.

VÝSLEDKY

V roce 2003 bylo provedeno ve spinální anestezii celkem 54 císařských řezů – 16,3 % (54/331). Při subarachnoidální blokádě (SAB) byly použity jehly Quincke 22G – 35,2 % (19/54), Quincke 25G – 50 % (27/54), Atraucan 26G – 14,8 % (8/54). Postpunkční cefalea se vyskytla v 9 případech – 16,6 % (9/54) (22G – 7x, 25G – 2x), k nástupu potíží došlo s odstupem 24–65 hodin po výkonu (medián 41,7). V 7 případech – 77,7 % (7/9) – 12,9 % (7/54) (22G

Tab. 1. Incidence postpunkční cefalei (PDPH) v závislosti na průměru typu jehly použité při spinální anestezii v roce 2003

Tvar hrotu	gauge	n	PDPH	EBP
Quincke	22	19/54 (35,2 %)	7/19 (36,8 %)	5/7 (71,4 %)
	25	27/54 (50 %)	2/27 (7,4 %)	2/2 (100 %)
Atraucan	26	8/54 (14,8 %)	0	0
Whitacre	27	0	0	0

EBP – epidurální „krevní záplata“, PDPH – postpunkční bolest hlavy

Tab. 2. Incidence postpunkční cefalei (PDPH) v závislosti na průměru typu jehly použité při spinální anestezii v roce 2004

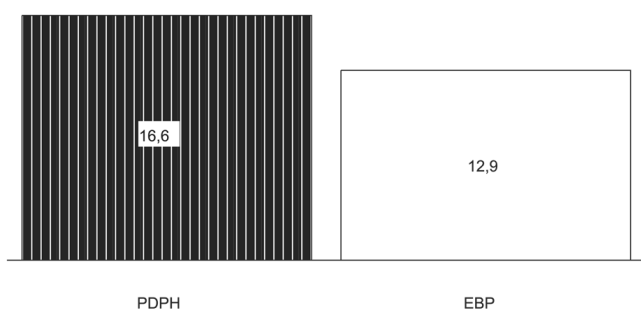
Tvar hrotu	gauge	n	PDPH	EBP
Quincke	22	4/36 (11,1 %)	2/4 (50 %)	0
	25	4/36 (11,1 %)	1/4 (25 %)	0
Atraucan	26	5/36 (13,9 %)	0	0
Whitacre	27	23/36 (63,9 %)	0	0

EBP – epidurální „krevní záplata“, PDPH – postpunkční bolest hlavy

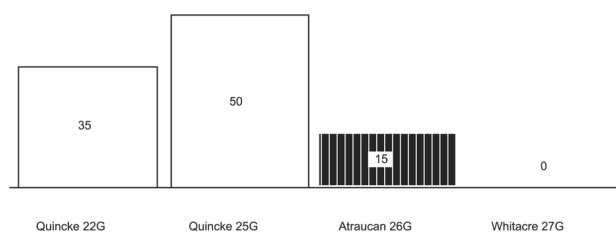
– 5x, 25G– 2x) bylo nutno provést epidurální „krevní záplatu“ (EBP – epidural blood patch), výkon byl proveden s odstupem 7–45 hodin po nástupu potíží (medián 28,4). Věk pacientek při porodu byl 22–43 let (medián 29,3).

V roce 2004 bylo provedeno ve spinální anestezii celkem 36 císařských řezů – 8,4 % (36/426). Při SAB byly použity jehly Whitacre 27G – 63,9 % (23/36), Atraucan 26G – 13,9 % (5/36), Quincke 25G – 11,1 % (4/36), Quincke 22G – 11,1 % (4/36). Postpunkční cefalea se vyskytla ve 3 případech – 8,3 % (3/36) (25G – 1x, 22G – 2x), k nástupu potíží došlo s odstupem 24–54 hodin po výkonu (medián 36,0). Epidurální „krevní záplata“ nebylo nutno provést. Věk pacientek při porodu byl 22–39 let (medián 28,5).

1 2003 – výskyt PDPH a EBP - %
SAB při císařském řezu – 16,3 % (54/331)
věk pacientek 22–43 let (medián 29,3)

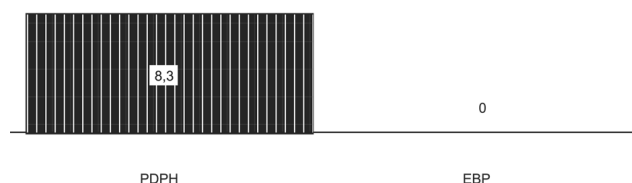


2 typy jehel užitých při SAB – %

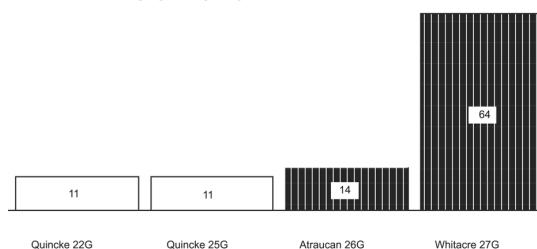


Graf 1 a2. 2003 – incidence postpunkční cefalei (PDPH) po spinální anestezii (SAB) pro císařský řez azastoupení jednotlivých typů jehel užitých při výkonu
EBP – epidurální „krevní záplata“

3 2004 – výskyt PDPH a EBP - %
SAB při císařském řezu – 8,4 % (36/426)
věk pacientek 22–39 let (medián 28,5)



4 typy užitých jehel při SAB – %



Graf 3 a4. 2004 – incidence postpunkční cefalei (PDPH) po spinální anestezii (SAB) pro císařský řez azastoupení jednotlivých typů jehel užitých při výkonu
EBP – epidurální „krevní záplata“

Analýzu výskytu postpunkční bolesti hlavy septuální nutnosti provést epidurální „krevní záplatu“ ve vztahu k typu jehly použité při subarachnoidální blokádě ukazují tabulky 1 a2. Celkovou incidenci PDPH aEPH v letech 2003–2004 zobrazují graf. 1 a3. Zastoupení jednotlivých typů jehel použitých při SAB udávají graf 2 a4. Vzhledem k velikosti souboru nebylo možno provést podrobnější statistické zhodnocení.

DISKUZE

Charakteristika postpunkční bolesti hlavy

PDPH vzniká následkem perforace dury mater arachnoidei. Tato perforace vzniká nejčastěji záměrnou punkcí subarachnoidálního prostoru při provedení subarachnoidální blokády. Vzácněji se může vyskytnout i po epidurální blokádě, zde však perforace dury mater není záměrem, naopak jde o komplikaci při zavádění epidurální Tuohyho jehly.

Postpunkční bolest hlavy má charakteristické vlastnosti, kterými se odlišuje od jiných typů bolesti hlavy v poporodním období (až 39% rodiček uvádí po porodu bolest hlavy, které nesouvisí s punkcí tvrdé pleny) (1). Postpunkční bolest hlavy se rozvíjí nejčastěji s odstupem několika dní po punkci tvrdé pleny. V 90 % případů dochází k nástupu obtíží do 3 dnů (2) avšak 66 % se objeví již do 48 hodin (3). Výjimečně se může cefalea objevit s odstupem 5–14 dní či okamžitě po punkci, zde je však třeba pomýšlet na další možné příčiny. Délka trvání obtíží se popisuje od několika hodin do několika měsíců, velmi vzácně mohou bolesti přetrvávat. Potíže mají největší intenzitu v průměru 4 dny, pak bolesti zpravidla spontánně, avšak pomalu odezní (v 72 % případů do 7 dnů) (4, 5).

Etiopatogeneze postpunkční bolesti hlavy

PDPH má poměrně složitou amultifaktoriální etiologii. Za normálních okolností se mozek i mícha „vznášejí“ v mozkomíšním moku uzavřeném v obalu mozkomíšních plen. Takto je centrální nervový systém (CNS) spolehlivě chráněn před mechanickými inzulty. Normální tlak mozkomíšního moku v lumbální oblasti činí 5–15 cm H₂O (0,5–1,5 kPa), měřeno vleže, ve stoje překračuje 40 cm H₂O (4 kPa). Naproti tomu tlak v epidurálním prostoru zůstává v případě obou poloh prakticky nezměněn a je téměř shodný s tlakem atmosférickým. Je tedy zřejmé, že za normálních okolností existuje mezi subarachnoidálním a epidurálním prostorem poměrně značný tlakový gradient.

Základní příčina postpunkční bolesti hlavy spočívá v perforaci míšních obalů následném úniku mozkomíšního moku do epidurálního prostoru. To vede ke snížení tlaku mozkomíšního moku (6), protože mozkomíšní mok uniká rychleji (až 4,5 ml/s), než probíhá jeho tvorba (0,35 ml/min), zejména je-li při punkci použita jehla o průměru větším než 25G (7, 8).

Rychlé zmenšení objemu mozkomíšního moku má vliv na mozkovou tkáň. Dochází k tržce anatomických struktur (intrakraniální cévy, nervy tentorium, což způsobuje bolest. Změnami napětí tentoria dochází k iritaci n. trigeminus, n. abducens, n. glossopharyngeus, n. vagus a eventuálně prvních tří krčních nervů.

Dalším možným zdrojem bolesti je cévní dilatace v intrakraniální oblasti. Intrakraniální tlak v normálním, kostmi lebky vymezeném intrakraniálním prostoru je určen součtem objemů tří kompartentů: krve (5–8 % objemu), nervové tkáně (85 % objemu) a mozkomíšního moku (7–10 % objemu). Vydeme-li z Monroe-Kellieho doktríny (6), je součet těchto objemů konstantní. Snížení objemu mozkomíšního moku tedy vyvolá reflexní dilataci mozkových cév, což vede k podráždění perivaskulárních nociceptivních receptorů a vzniku bolesti, která svým charakterem připomíná migrénu (6).

Klinický obraz postpunkční bolesti hlavy

Postpunkční bolest hlavy bývá lokalizována okcipitálně, obvykle se šíří symetricky frontálně avyrazně se zhoršuje vertikalizací. Právě zhoršení obtíží při vertikalizaci je *conditio sine qua non* pro diagnózu postpunkční bolesti hlavy. Úleva nastává vleže, přičemž většina postižených žen udává, že podobnou bolest hlavy ještě nezažila (9). Dalšími, již méně specifickými symptomy, mohou být nauzea, vomitus, vertigo, poruchy vidění (5) a sluchu (10), reflexní spasmus krčního azádového svalstva, pseudomeningismus, deprese, parestezie a bolesti končetin (11).

Specifika postpunkční bolesti hlavy v peripartálním období

Incidence postpunkční bolesti hlavy u těhotných žen a uzen všestinedělní je zhruba 2x vyšší než u ostatní populace (12). Vyšší incidence je způsobena multifaktoriálními vlivy, ale jako hlavní rizikové faktory se jeví především ženské pohlaví a nízký věk rodiček.

Ženy v peripartálním období jsou navíc náchylnější ke změnám intravaskulárního objemu a k dehydrataci (krevní ztráta, omezený příjem tekutin v průběhu porodu, zvýšená diuréza po porodu), mají sklon k nauzei a ke zvracení. Uvedené faktory způsobují pomalejší regeneraci mozkomíšního moku. Během porodu přechodně stoupá intratekální tlak. Zvýšený abdominální tlak během těhotenství vede k vyšší distenzi epidurálních cév, což způsobuje vzestup tlaku v epidurálním prostoru a jeho zmenšení. Po porodu, po odlehčení tlaků na cévní systém v dutině břišní, objem krve v epidurálních cévách klesá. Tím klesá tlak v epidurálním prostoru a zvyšuje se gradient tlaků mezi intra- a epidurálním prostorem, což může únik moku rovněž nepříznivě ovlivnit.

Incidence postpunkční bolesti hlavy v peripartálním období

Incidence postpunkční bolesti hlavy závisí především na typu jehly (tvaru hrotu a průměru jehly) použité při punkci subarachnoidálního prostoru (13), na věku a pohlaví pacienta (rizikovými faktory jsou nízký věk a ženské pohlaví) (14) a na erudici anesteziologa (2, 15). Zásadní vliv na incidenci postpunkční bolesti hlavy po spinální anestezii v peripartálním období má užití jehel s malým průměrem, které zanechávají takový otvor v dura mater, který vede ke klinicky významnému úniku likvoru. Na druhou stranu jehly o průměru 29G a menší jsou zatíženy vyšším procentem selhání při aplikaci subarachnoidální blokády a jejich užití je technicky obtížnější (16–18). S ohledem na rovnováhu mezi rizikem vzniku postpunkční bolesti hlavy a možností technického selhání při zavádění jehly do spinálního prostoru se jeví jako optimální průměr 25G, 26G a 27G (19).

Podle tvaru hrotu rozeznáváme jehly s řezacím hrotem „cutting bevel needles“ (Quincke) a hrotem tužkovitým „pencil point needles“ (Sprotte, Whitacre), které pronikají skrz dura mater s menším rizikem vzniku defektu vedoucího k rozvoji postpunkční bolesti hlavy (7). Nevýhodou jehel typu „pencil point“ je lokalizace otvoru na straně ve vzdálenosti více než 0,5 mm od hrotu je častější výskyt parestezií (20). Příčinou je zřejmě právě vzdálenost otvoru od hrotu, protože hrot jehly je nutno zavést minimálně 0,5 mm do subarachnoidálního prostoru, než se otvor dostane do kontaktu s likvorem. Přitom může hrot jehly snáze způsobit podráždění oblasti cauda equina. Ve prospěch této hypotézy svědčí i méně častý výskyt parestezií při použití jehel s krátkým zešíkmením hrotu a jehel typu Atraucan (20), které se navíc snáze zavádějí do subarachnoidálního prostoru a mají rovněž nízkou incidenci postpunkční bolesti hlavy (20).

Morfologii hrotů jehel užívaných při SAB demonstruje obrázek 1. Incidenci postpunkční bolesti hlavy v závislosti na typu jehly užití při spinální anestezii pro císařský řez nebo v bezprostředním poporodním období přehledně zobrazuje tabulka 3.

ZÁVĚR

Incidence PDPH u těhotných žen a u žen všestředějí je významně vyšší než u ostatní populace. Punkce subarachnoidálního prostoru vhodnými jehlami adostatečná erudovanost anesteziologů vedou ke snížení incidence postpunkční cefalei u císařských řezů prováděných ve spinální anestezii.

Zkratky

CNS – centrální nervový systém
EBP – epidurální „krevní záplata“ (epidural blood patch)
NSAID – nesteroidní antiflogistika
PDPH – postpunkční bolest hlavy (post-dural puncture headache)
SAB – subarachnoidální blokáda

LITERATURA

1. **Stein, G., Morton, J., Marsh, A. et al.:** Headaches after childbirth. *Acta Neurol. Scand.*, 1984, 69, s.74-79.
2. **Reynolds, F.:** Dural puncture and headache. *Br. Med. J.*, 1993, 306, s.874-876.
3. **Leibold, R. A., Yealy, D. M., Coppola M., Cantees, K. K.:** Post-dural-puncture headache: characteristics, management, and prevention. *Ann. Emerg. Med.*, 1993, 22, s.1863-1870.
4. **Costigan, S.N., Sprigge, J. S.:** Dural puncture: the patients' perspective. A patient survey of cases at aDGH maternity unit 1983-1993. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 1996, 40, s.710-714.
5. **Vandam, L. D., Dripps, R.D.:** Long-term follow up of patients who received 10098 spinal anesthetics. *JAMA*, 1956, 161, s.586-591.
6. **Grant, R., Condon, B., Hart, I., Teasdale, G. M.:** Changes in intracranial CSF volume after lumbar puncture and their relationship to post-LP headache. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 1991, 54, s.440-442.
7. **Cruikshank, R. H., Hopkinson, J. M.:** Fluid flow through dural puncture sites. An in vitro comparison of needle point types. *Anaesthesia*, 1989, 44, s.415-418.
8. **Ready, L. B., Cuplin, S., Haschke, R.H., Nessly, M.:** Spinal needle determinants of rate of transdural fluid leak. *Anesth. analg.*, 1989, 69, s.457-460.
9. **Weir, E. C.:** The sharp end of the dural puncture. *Br. Med. J.*, 2000, 320, s.127-128.
10. **Lybecker, H., Andersen, T.:** Repetitive hearing loss following dural puncture treated with autologous epidural blood patch. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 1995, 39, s.987-989.
11. **Schabel, J. E., Wang, E. D., Glass, P.S.:** Arm pain as an unusual presentation of postdural puncture intracranial hypotension. *Anesth. Analg.*, 2000, 91, s.910-912.
12. **Pařízek, A. et al.:** Porodnická analgázie. Praha, Grada Publishing, 2002, s.303.
13. **Dittman, M., Schafer, H. G., Ulrich, J., Bodn-Taylor, W.:** Anatomical re-evaluation of lumbar dura mater with regard to postspinal headache. Effect of dural puncture. *Anaesthesia*, 1988, 43, s.635-637.
14. **Flaatten, H., Rodt, S. A., Rosland, J., Vamnes, J.:** Postoperative headache in young patients after spinal anaesthesia. *Anaesthesia*, 1987, 42, s.202-205.
15. **Dittman, M., Schafer, H. G., Renkl, F., Greve, I.:** Spinal anaesthesia with 29 gauge Quincke point needles and post-dural puncture headache in 2378 patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 1994, 38, s.691-693.
16. **Flaatten, H., Rodt, S.A., Vamnes, J. et al.:** Postdural puncture headache. A comparison between 26-gauge and 29-gauge needles in young patients. *Anaesthesia*, 1989, 44, s.147-149.
17. **Geurts, J. W., Haanschoten, M. C., van Wijk, R. M. et al.:** Post-dural puncture headache in young patients. A comparative study between the use of 0.52mm (25-gauge) and 0.33 (29-gauge) spinal needles. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 1990, 34, s.350-353.
18. **Hoskin, M. F.:** Spinal anaesthesia – the current trend towards narrow gauge atraumatic (pencil point) needles. Case reports and review. *Anaesth. Intens. Care*, 1998, 26, s.96-106.
19. **Kang, S. B., Goodnough, D. E., Lee, Y. K. et al.:** Comparison of 26-G and 27-G needles for spinal anaesthesia for ambulatory surgery patients. *Anesthesiology*, 1992, 76, s.734-738.
20. **Sharma, S.K., Gambling, D. R., Joshi, G. P. et al.:** Comparison of 26-gauge Atraucan and 25-gauge Whitacre needles: insertion characteristic and complications. *Can. J. Anaesth.*, 1995, 42, s.706-710.
21. **Green, H. M.:** Lumbar puncture and the prevention of post puncture headache. *JAMA*, 1926, 86, s.391-392.
22. **Patin, D. J., Eckstein, E. C., Harum, K., Pallares, V.S.:** Anatomic and biomechanical properties of human lumbar dura mater. *Anesth. Analg.*, 1993, 76, s.535-540.
23. **Fink, B. R., Walker, S.:** Orientation of fibers in human dorsal lumbar dura mater in relation to lumbar puncture. *Anesth. Analg.*, 1989, 69, s.768-772.
24. **Reina, M. A., de Leon-Casasola, W. A., Lopez, A. et al.:** An *in vitro* study of dural lesions produced by 25-gauge Quincke and Whitacre needles evaluated by scanning electron microscopy. *Reg. Anest. Pain. Med.*, 2000, 25, s.393-402.
25. **Jones, R.J.:** The role of recumbency in the prevention and treatment of postspinal headache. *Anesth. Analg.*, 1974, 53, s.788-795.
26. **Sechzer, P.H.:** Post-spinal anesthesia headache treated with caffeine. Evaluation with demand method Part II. *Curr. Ther. Res.*, 1979, 26, p.440-448.
27. **Sechzer, P.H., Abel, L.:** Post-spinal anesthesia headache treated with caffeine. Evaluation with demand method Part I. *Curr. Ther. Res.*, 1978, 24, s.307-312.
28. **Mosavy, S. H. Shafei, M.:** Prevention of headache consequent upon dural puncture in obstetric patient. *Anaesthesia*, 1975, 30, s.807-809.
29. **Crawford, J. S.:** Experiences with epidural blood patch. *Anaesthesia*, 1980, 35, s.513-515.
30. **Tom, D. J., Gulevich, S. J., Shapiro, H. M. et al.:** Epidural blood patch in the HIV-positive patient. Review of clinical experience. San Diego HIV Neurobehavioral Research Center. *Anesthesiology*, 1992, 76, s.943-947.
31. **Hebl, J. R., Horlocker, T. T., Chantigian, R.C., Schroeder, D. R.:** Epidural anesthesia and analgesia are not impaired after dural puncture with or without epidural blood patch. *Anesth. Analg.*, 1999, 89, s.390-394.
32. **Spriggs, D. A., Burn, D. J., French, J. et al.:** Is bed rest useful after diagnostic lumbar puncture? *Postgrad. Med.*, 1992, 68, s. 581-583.
33. **Vallejo, M. C., Mandell, G. L., Sabo, D. P., Ramanathan, S.:** Post-dural puncture headache: arandomized comparison of five spinal needles in obstetric patients. *Anesth. analg.*, 2000, 91, s.916-920.
34. **Ross, A. W., Greenhalgh, C., McGlade, D. P. et al.:** The Sprotte needle and post-dural puncture headache following caesarean section. *Anaesth. Intens. Care*, 1993, 21, s.280-283.
35. **Sears, D. H., Leeman, M. I., Jassy, L. J. et al.:** The frequency of postdural puncture headache in obstetric patients: a prospective study comparing the 24-gauge versus the 22-gauge Sprotte needle. *J. Clin. Anesth.*, 1994, 6, s.42-46.
36. **Hopkinson, J. M., Samaan, A.K., Russell, I. F. et al.:** A comparative multicentre trial of spinal needles for caesarean section. *Anaesthesia*, 1997, 52, s.1005-1011.
37. **Campbell, D. C., Douglas, M. J., Pavy, T. J. et al.:** Comparison of the 25-gauge Whitacre with the 24-gauge Sprotte spinal needle for elective Caesarean section: cost implications. *Can. J. Anaesth.*, 1993, 40, s.1131-1135.
38. **Pan, P.H., Fragneto, R., Moore, C., Ross, V.:** Incidence of postdural puncture headache and backache, and success rate of dural puncture: comparison of two spinal needle designs. *South Med. J.*, 2004, 97, s.359-363.
39. **Turnbull, D. K., Shepherd, D. B.:** Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br. J. Anaesth.*, 2003, 91, s.718-729.