

EXPERTNÍ SKUPINA PRO PORODNICKOU ANESTEZII A ANALGEZII

Současné postupy v porodnické anestezii IV. – anesteziologické komplikace u císařského řezu

Štourač Petr^{1, 2}, Bláha Jan^{1, 3}, Nosková Pavlína^{1, 3}, Kložová Radka^{1, 4}, Seidlová Dagmar^{1, 5}

¹Expertní skupina pro porodnickou anestezii a analgezii při ČSARIM

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

³Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

⁴Klinika anesteziologie a resuscitace, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a Fakultní nemocnice v Motole

⁵II. anesteziologicko-resuscitační oddělení, Fakultní nemocnice Brno

Anest. intenziv. Med., 25, 2014, č. 2, s. 123–134

SOUHRN

Cílem tohoto sdělení je poukázat na existenci komplikací u císařského řezu specificky spjatých s aplikací a průběhem anestezie. Přes nesporné výhody neuroaxiálních forem anestezie u císařského řezu má stále anestezie celková a s ní spojené riziko obtížné intubace své místo na porodním sále. U epidurální anestezie zůstává nejobávanější komplikací totální subarachnoidální anestezie, u anestezie subarachnoidální je to hypotenze matky a s ní spojená hypoperfuze fetoplacentární jednotky. Většina očekávaných komplikací anestezie u SC je účinně preventabilních. V případě jejich vzniku rozhoduje o dobrém klinickém výsledku pro matku i novorozence včasnost a adekvátnost terapie.

KLÍČOVÁ SLOVA

císařský řez – porodnická anestezie – komplikace anestezie

ABSTRACT

Štourač P., Bláha J., Nosková P., Kložová R., Seidlová D.: Current practice in obstetric anaesthesia IV. – Anaesthesia complications in caesarean section

The objective of this communication is to show the existence of complications in caesarean section specifically associated with the application and maintenance of anaesthesia. Despite the obvious benefits of neuroaxial forms of anaesthesia for caesarean section general anaesthesia still has its place in the delivery room and is associated with risk of difficult airways management. For epidural anaesthesia total spinal anaesthesia remains the most feared complication. Spinal anaesthesia is associated with mother hypotension and the hypoperfusion of fetoplacental unit. Most of the expected complications of anaesthesia in caesarean section are effectively preventable. The good clinical outcome both for mother and newborn depends on right decision and adequacy of therapy.

KEYWORDS

caesarean section – obstetric anaesthesia – complication of anaesthesia

ÚVOD

Neuroaxiální anestezie je i v České republice převládající metodou znecitlivění u císařského řezu (SC, sectio caesarea), byť ve srovnání se západním světem jen velmi těsně [1]. Podle měsíčního sledování anesteziologických zvyklostí na porodním sále v roce 2011 (OBstetric Anaesthesia and Analgesia Month Attributes in the Czech Republic, OBAAMA-CZ) to bylo u 50,5 % císařských řezů, a to s dominancí anestezie subarachnoidální (76 %) [2]. Tento trend byl zahájen prací Hawkinse et al., která poukazovala na více než šestnásobně vyšší riziko fatálních komplikací spojených s podáním celkové anestezie u císařského řezu oproti neuroaxiální blokádě [3]. Reálnou a tradiční obavou anesteziologa u císařského řezu je až desetinásobně vyšší riziko obtížného zajištění dýchacích cest. Naproti tomu vyšší incidence aspirace kyselého žaludečního obsahu u těhotných ve třetím trimestru není aktuálně podložena jasnou evidencí [4, 5]. Méně obávaným, avšak reálným problémem je riziko reziduální nervosvalové blokády po použití nedepolarizujících myorelaxancií [6]. I preferované formy neuroaxiální anestezie nejsou prosty komplikací, z nichž nejčastější jsou hypotenze matky navozená rychlou blokádou sympatiku a v porodnictví relativně častá postpunkční cefalea. Nejobávanějšími komplikacemi neuroaxiálních forem anestezie u SC jsou toxická (zejména kardiotoxická) reakce na lokální anestetika a vznik páteřního hematomu [7]. Společným problémem všech druhů anestezie u SC je prevence syndromu aorto-kavální komprese.

CELKOVÁ ANESTEZIE U CÍSAŘSKÉHO ŘEZU

I přes preferenci neuroaxiálních blokad u císařského řezu zůstává v některých indikacích celková anestezie metodou volby. Patří mezi ně výhřez netepajícího pupečníku (časové hledisko), probíhající peripartální život ohrožující krvácení (hemodynamická stabilita) a odmítnutí neuroaxiální blokády rodičkou [8]. Také v případě selhání neuroaxiální formy anestezie u SC je celková anestezie vhodným a často jediným možným řešením této komplikace.

Aspirace žaludečního obsahu a jeho prevence

I přes aktuální nedostatek relevantních informací o vztahu nedávného požití potravy a následné aspirační pneumonie by měla být každá rodička před zahájením císařského řezu na riziko aspirace vyšetřena. Vyprazdňování žaludku po příjmu čiré tekutiny je i v pokročilém těhotenství rychlé a v porovnání s lačnými rodičkami či obézními netěhotnými je objem žaludečního rezidua srovnatelný [9, 10]. U elektivního císařského řezu je možné umírněné požívání čirých tekutin (tj. asi

2 dl za hodinu) do doby 1–2 hodin před zahájením anestezie [5, 11]. Za čirou tekutinu v tomto případě považujeme čistou vodu, ovocné necitrusové šťávy bez pevných částic, iontové nápoje, čaj a černou kávu. Rodičky s dalšími rizikovými faktory aspirace, jako jsou morbidní obezita, cukrovka, anamnéza obtížného zajištění dýchacích cest či s probíhajícím porodem, mají mít restrikcii příjmu perorálního příjmu na základě zhodnocení aktuální situace (case-by-case basis) [11]. Příjmu tuhé stravy by se žena před plánovaným císařským řezem měla vyvarovat 6–8 hodin [5].

Rozšířenou prevencí aspirace žaludečního obsahu je podání H₂ blokátorů (ranitidin, famotidin). Snižují objem žaludečního obsahu a zvyšují jeho pH [12, 13]. Blokátory protonové pumpy (omeprazol) také zvyšují pH žaludečního obsahu, zprávy o jejich účinnosti v porovnání s H₂ blokátory jsou rozporné [5, 14, 15]. K dosažení snížení acidity žaludeční šťávy je po nitrožilním podání třeba vyčkat 30–40 min. Metoclopramid naproti tomu zrychluje žaludeční motilitu a zvyšuje tonus dolního jícnového svěrače [12, 13].

V zahraniční literatuře doporučené podání 0,3 M natriumcitrátu, které zvyšuje pH žaludeční šťávy bez ovlivnění jejího objemu, není v České republice příliš rozšířené [2, 16]. Předpokládaným pozitivem jeho podání může být snížené riziko postižení sliznice dýchacích cest při případné aspiraci, negativem naopak vyšší výskyt nauzey a zvracení [17, 18].

Standardním postupem v rámci prevence aspirace zůstává již po několik desetiletí postup definovaný Steptem a Safarem v 70. letech minulého století nazývaný Rapid Sequence Induction (RSI, bleskový úvod). Součástí tohoto postupu jsou:

1. vyvarování se ventilace obličejovou maskou,
2. farmakologická prevence kyselé aspirace,
3. preoxygenace,
4. Sellickův hmat,
5. předdefinovaná dávka thiopentalu a sukcynylcholinu [10].

Ačkoli v současnosti existuje vážná pochybnost o účinnosti některých složek tohoto postupu, zejména Sellickova hmatu [5], byl bleskový úvod při úvodu do celkové anestezie použit v rámci studie OBAAMA-CZ u SC ve více než 95 % případů, přičemž Sellickův hmat byl aplikován v 53 % případů [2].

Obtížná intubace

Riziko neúspěšné intubace je stále hlavní a nejzávažnější anesteziologickou komplikací u císařského řezu. Vedle klasických faktorů, predisponujících k neúspěšné intubaci [5], je tato komplikace u těhotných žen spojena především s fyziologickými změnami organismu na konci těhotenství, mezi které patří: zúžení horních cest dýchacích a hlasivkové štěrby při zvýšené permeabilitě kapilár

a zvýšeném prosáknutí tkání, nárůst hmotnosti (i častá obezita), velká prsa, snížený tonus jícnových sfinkterů. Uplatňují se i sekundární změny spojené se zvětšením dělohy. Jestliže v běžné populaci je riziko obtížné intubace přibližně 1 : 2 500, tak na konci těhotenství se zvyšuje 10krát, zhruba na 1 : 250 [20]. Intubační podmínky se navíc mohou měnit i s postupujícím porodem, kdy v jeho průběhu může dojít ke změně klasifikace podle Mallampatiho o jeden až dva stupně, často až na stupně III a IV [21]. Selhání intubace, ventilace a oxygenace zůstávají hlavními příčinami mateřské mortality v souvislosti s anestezií. Ani při pečlivém a negativním vyšetření však nemůžeme obtížnou intubaci zcela vyloučit, je proto vždy nutno s touto komplikací počítat. Na tomto místě je nutné zdůraznit, že samotné vyšetření podle Mallampatiho je k identifikaci obtížné intubace nedostatečné [22]. Je rovněž na zvážení, zda u rodiček s kritérii či dokonce anamnézou obtížné intubace, by nebylo na místě preventivně zavést epidurální katétr již v časně fázi porodu, a to i v případě, že nebude využit k porodnické analgezii [5].

U císařského řezu, kdy je celková anestezie vyhrazena především pro akutní stavy, nelze neúspěšnou intubaci řešit probuzením rodičky a odkladem výkonu. Naopak vzhledem k minimálním oxigenačním rezervám matky je v takové situaci nutno bez zbytečného odkladu přistoupit k alternativě intubace [5]. Na konci těhotenství je spotřeba kyslíku matkou zvýšena o 30–40 %. Současně o 20 % klesá i její plicní funkční reziduální kapacita (FRC), která se může snížit ještě o dalších 25 % při položení rodičky na záda [23, 24]. Desaturace krve a rozvoj kritické hypoxie tak nastává u rodičky, a samozřejmě i plodu, nesrovnatelně rychleji než u netěhotných pacientek [25]. Zcela zásadní význam tak má správně provedená předchozí denitrogenace plic, protože jinak je matka (i plod) vystavena zbytečně zvýšenému riziku hypoxie při úvodu do celkové anestezie. Obě běžné metody denitrogenace jak inhalace 100% kyslíku lehkou obličejovou maskou po dobu 3–5 minut, tak 4 hluboké nádechy těsnou obličejovou maskou jsou ve svém efektu vcelku srovnatelné. Cílem anesteziologa při selhání intubace není zajištění dýchacích cest intubací, ale zajištění oxygenace matky i plodu (alespoň částečné). Metodou první volby je proto rychlé zavedení laryngeální masky jako nejrychlejší, a tudíž nejlepší řešení. Teprve až v dalším pořadí jsou ostatní standardní postupy pro obtížnou intubaci: videolaryngoskop, ostatní supraglottické pomůcky, retrográdní intubace, koniopunkce, eventuálně BACT [5].

Bdělá anestezie

Celková anestezie u císařského řezu je z hlediska výskytu bdělé anestezie považována za riziko-

vou. Přispívají k tomu faktory uvedené v tabulce 1 [8]. Obavy ze zhoršené novorozenecké poporodní adaptace a atonie dělohy, které byly dávány do souvislosti s použitím halogenovaných volatilních anestetik, vedly k doporučení redukce jejich dávek. Byl-li použit pro úvod do anestezie samotný thiopental s následným podáním N₂O v 50% koncentraci, byla incidence bdělé anestezie udávána ve 12–26 % případů [26, 27]. Pouhé přidání 0,5% koncentrace halotanu vedlo v jedné starší studii ke snížení incidence této komplikace na úroveň 1 % [28]. I to byl jeden z důvodů rozšíření podání vyšších koncentrací moderních volatilních anestetik (isofluran, sevofluran) a tím snížení výskytu bdělé anestezie [29–31]. Obavy z nižších hodnot APGAR skóre novorozence jsou oprávněné, a to zejména v případech, kdy interval od zahájení anestezie do přestřížení pupečníku přesáhne 8 minut [32].

Optimální dávka anestetik pro spolehlivou prevenci bdělé anestezie zůstává nejasná. Několik studií hodnotilo objektivní monitorování hloubky anestezie v průběhu císařského řezu, a to včetně elektroencefalografie, kmenových sluchových evokovaných potenciálů či bispektrálního indexu (BIS) [30, 31, 33, 34]. Je třeba podotknout, že jejich použití je limitováno v akutních podmínkách, ve kterých mnoho císařských řezů probíhá. Nejjednodušší použití je spojováno s BIS, kdy za dostatečnou hloubku anestezie je považována hodnota pod 60, která je spojována s nižším rizikem bdělé anestezie [35].

Jednou z dalších zvažovaných možností prevence bdělé anestezie je podání ultrakrátce působícího opioidu remifentanilu v dávce 0,5–1,0 µg/kg před podáním indukčního anestetika. Vliv jeho podání na hodnoty BIS v průběhu úvodu do anestezie však nebyl potvrzen [36].

Reziduální nervosvalová blokáda

V souladu s posledními zprávami registru CEMACH [37] je důležitou součástí bezpečné péče o rodičku i dosažení adekvátní svalové síly na konci anestezie k udržení průchodnosti dýchacích cest.

Tab. 1 Rizikové faktory pro bdělou anestezii u císařského řezu

Nepodávání premedikace s benzodiazepiny z důvodu neovlivnit adaptaci novorozence
Používání nízkých koncentrací volatilních anestetik při prevenci hypotonie dělohy
Použití svalových relaxancií k umožnění intubace a usnadnění SC
Snížení dávek anestetik v průběhu probíhající hypotenze či krvácení
Přítomnost přetrvávající neuroaxiální blokády při nutnosti konverze na celkovou anestezii
Zaměnění tachykardie při mělké či bdělé anestezii za sympatikotonii matky

POSTGRADUÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Přestože rokuronium je akceptovanou alternativou pro bleskový úvod u císařského řezu [38], v porodnictví stále většina anesteziologů preferuje použití sukcinylcholinu s následným podáním střednědobě působících nedepolarizujících myorelaxancií (rokuronium, atrakurium, cis-atrakurium, vekuronium) [2].

Vzhledem k průměrné délce trvání císařského řezu okolo 40 min. [2] se při dávkování rokuronia pro úvod do anestezie u císařského řezu (0,9–1,0 mg/kg) [38] nedá na konci výkonu očekávat spontánní zotavení z nervosvalové blokády k bezpečné úrovni Train of Four (TOF) > 0,9. V dávce 0,6 mg/kg, která je doporučena výrobcí rokuronia na úvod do anestezie u SC, poskytuje rokuronium ve srovnání se sukcinylcholinem horší intubační podmínky a myorelaxační účinek nastupuje později [38]. Pro aktivní reverzi nervosvalové blokády lze použít v případě mělkého bloku po podání všech nedepolarizujících relaxancií inhibitor cholinesterázy neostigmin v dávce 0,03 mg/kg s atropinem 0,01 mg/kg nebo v kterékoli fázi nedepolarizujícího bloku rokuroniem sugammadex v dávce 2–16 mg/kg podle hloubky blokády. Pro reverzi sugammadexem v této indikaci neexistují aktuálně prospektivní randomizované studie, jeho proveditelnost je však publikována v rámci kazuistických sdělení či série kazuistik [6].

NEUROAXIÁLNÍ BLOKÁDA U CÍSAŘSKÉHO ŘEZU

V této části bude pojednáno souhrnně o epidurální i subarachnoidální blokádě, protože komplikace jsou do jisté míry u obou totožné. V případě rozdílu bude na tuto skutečnost v textu upozorněno.

Hypotenze

Hypotenze je běžnou komplikací neuroaxiálních technik anestezie a v případě, že je závažná a déle trvající, vede ke zhoršení uteroplacentární perfuze, což způsobí hypoxii plodu, jeho acidózu, zhoršení poporodní adaptace, či dokonce jeho trvalé hypoxické poškození [39]. Těžká mateřská hypotenze může vést i k závažným mateřským komplikacím, jako jsou ztráta vědomí, možná aspirace, apnoe a srdeční zástava.

Definice mateřské hypotenze není zcela jednotná, přesto se velká část autorů kloní k následujícím:

1. snížení systolického tlaku krve o více než 20–30 % oproti preindukčnímu vyšetření nebo
2. pokles systolického tlaku krve pod 100 mm Hg [40].

Příčinou hypotenze v průběhu neuroaxiální anestezie je blokáda sympatiku, která ovlivňuje tonus hladkého svalstva cév. Délka trvání a tí-

že hypotenze může být determinována rychlostí nástupu blokády a jejím rozsahem [41], což může být i důvodem méně častého výskytu hypotenze u epidurální anestezie oproti subarachnoidální. Pomalejší nástup epidurální blokády může dát prostor i pro časnější a tím efektivnější zahájení léčby před dosažením větší tíže hypotenze.

Mnoho studií se pokusilo identifikovat rizikové faktory pro vznik hypotenze. Zajímavá je skutečnost, že ženy s těžkou preeklampií nebo probíhajícím porodem mají nižší sklon k rozvoji hypotenze po aplikaci subarachnoidální anestezie [42]. Byly publikovány práce identifikující riziko hypotenze pomocí změn tlaku krve či srdeční frekvence v závislosti na poloze rodičky. Tyto testy však jsou zatíženy nízkou senzitivitou i specifitou [43–45]. Další testy využívají variability srdeční frekvence [46–48] či neinvazivního měření systémové vaskulární rezistence [49]. Novými možnostmi v testování mohou být neinvazivní či semiinvazivní monitory srdečního výdeje (Vigileo, LiDCO, LiDCO plus apod.), které se zaměřují na sledování změn srdečního výdeje v průběhu aplikace neuroaxiální blokády [50, 51]. Faktem zůstává, že vznik hypotenze po aplikaci neuroaxiální blokády u rodiček není klinicky dobře predikovatelný, protože na jejím vzniku se podílí velké množství různých faktorů, z nichž některé fyziologické a hormonální jsou přítomny pouze v těhotenství. Z výše uvedených testů, jejichž predikční hodnota je již tak nízká, si autoři využití v reálné klinické praxi nedokáží představit ani u jednoho. O to větší pozornost je třeba věnovat možné prevenci hypotenze a její včasné terapii.

Pro prevenci hypotenze je používáno několik postupů s různou mírou úspěchu, a to včetně levostranné dyslokace dělohy, prehydratace, podání vazopresorů, zdvižení dolních končetin nebo komprese dolních končetin. Na základě 75 randomizovaných studií byly Cochrane databázi v roce 2006 [40] považovány za účinné tyto postupy:

1. preload krystaloidy 20 ml/kg,
2. preload koloidy,
3. profylaxe efedrinem,
4. komprese dolních končetin.

V současnosti jsou tyto profylaktické postupy považovány spíše za neúčinné a jako dostatečně účinný je zmiňován tzv. „co-load“ podáním krystaloidu 20 ml/kg v průběhu nástupu neuroaxiální blokády [4].

Podání efedrinu či fenylefrinu je mnohem efektivnější než placebo či podání krystaloidů. Přesto incidence hypotenze po aplikaci subarachnoidální anestezie udávaná v některých studiích i tak dosahuje až 33 % [52]. Podání vyšší dávky efedrinu než 10 mg je účinnější, ale může vést k reaktivní hypertenzi a rozvoji metabolické acidózy plodu

[8, 52]. Nejúčinnější popsanou prevencí je kombinace rychlé aplikace krystaloidu metodou co-load s profylakticky podávaným vazopresorem [53]. U této metody není uváděn ani negativní vliv na poporodní novorozeneckou adaptaci.

Již mnoho desetiletí je považován efedrin, smíšený alfa a beta adrenergní agonista, za lék první volby v léčbě hypotenze navozené aplikací neuroaxiální blokády. Tento poznatek byl podpořen mnoha animálními studiemi, které prokazovaly jeho účinnost v restauraci uteroplacentární perfuze [54]. Současné studie navíc přidaly poznání principu účinku, kdy je v těhotenství konstriční účinek vazopresorů na femorální arterii vyjádřen více než na uterinní [55]. Oproti tomu některá review klinických studií poukazují na nižší pH pupečnickové krve po použití efedrinu oproti fenylefrinu [56], což je v přímém kontrastu s animálními studiemi. Následně byla prokázána vyšší produkce CO₂ plodem po podání efedrinu matce oproti aplikaci fenylefrinu [57]. V České republice je situace jednodušší, než by se na první pohled mohlo zdát. Fenylefrin, potenciální lék první volby, není u nás registrován a je možné jej získat jen na mimořádný dovoz. Efedrin je běžně dostupný a lze jej připravit i magistraliter, což může snížit jeho cenu, proto zůstává lékem první volby. Při současném podání krystaloidů metodou co-load, která snižuje nutnou souhrnnou dávku efedrinu, se není třeba efedrinu obávat a jeho aplikace je účinná a bezpečná. V případech nezvládnutelné hypotenze je třeba použít i noradrenalin, který ale z důvodu vazokonstrikce placentárních cév není lékem první volby v porodnické anestezii.

Syndrom aorto-kavální komprese

Při rozvinutém syndromu aorto-kavální komprese, který je patofyziologický pro třetí trimestr těhotenství, dochází ke snížení preloadu a srdečního výdeje tlakem těhotné dělohy na dolní dutou žílu. Následně vzniklou systémovou hypotenzí dojde i ke zhoršení prokrvení uteroplacentární jednotky. Včasnou diagnostiku hypotenze může dočasně oddálit současné stlačení aorty těhotnou dělohou, což vede ke zvýšení afterloadu a zdánlivě normotenzii změřené na horních končetinách. Je třeba mít na paměti, že přesto může současně probíhat hypoxie plodu zhoršením prokrvení uteroplacentární jednotky v důsledku nepoznané hypotenze pod místem komprese aorty.

Účinnou prevencí aorto-kaválního syndromu může být poloha na levém boku v průběhu aplikace a nasedání neuroaxiální blokády či poloha s levostrannou dyslokací dělohy (náklon 15° doleva) do zahájení císařského řezu. Ačkoli někteří autoři účinnost postupu zpochybňují [40], není

třeba se jeho použití obávat, protože je nenáročný a bezpečný [8].

Výše popsaný patofyziologický mechanismus vzniku aorto-kaválního syndromu stojí také za doporučením autorů tohoto článku, aby se poloha s levostrannou dyslokací dělohy stala rutinní součástí předoperační přípravy pacientky před císařským řezem. Na tomto místě je třeba podotknout, že v České republice je tento postup používán zřídka, jak ukázala studie OBAAMA-CZ (20 %) [2].

Dušnost

V průběhu neuroaxiální anestezie si rodička může stěžovat na dušnost. Nejčastější příčinou této komplikace je probíhající hypotenze s hypoperfuzí mozku kmene. V tomto případě je účinným řešením úprava krevního tlaku k normotenzii. Další příčinou může být snížená propriocepce z oblasti hrudníku, částečná blokáda břišních a interkostálních svalů a poloha vleže, která zvyšuje tlak břišních orgánů proti bránici. Přes tyto poměrně časté subjektivní potíže je signifikantní dechová deprese raritní. S blokádou inervace bránice (n. phrenicus) se setkáváme pouze u vysoké či totální neuroaxiální blokády.

V případě, že rodička ztratí schopnost mluvit, stisknout ruku či desaturuje-li (příznaky vysoké či totální subarachnoidální anestezie), je třeba rodičku uvést do celkové anestezie bleskovým úvodem a zajistit jí umělou plicní ventilaci [8].

Nauzea a zvracení v průběhu císařského řezu

Nauzea a zvracení v průběhu císařského řezu má různou incidenci a tíži, která je závislá na mnoha preexistujících faktorech, anesteziologické a porodnické technice či na preventivních a terapeutických opatřeních v průběhu výkonu [58]. Někteří autoři uvádějí výskyt nauzey a zvracení až v 80 % případů. Takto alarmující číslo bývá dosaženo zejména v případech, kdy jsou známky nauzey aktivně vyhledávány u pacientky v průběhu výkonu a nejčastěji jsou spojeny s manipulací s dělohou [7]. Anestezie může k nauzei a zvracení přispět vznikem hypotenze a zvýšenou aktivitou vagu při sympatikolýze. Mezi chirurgické faktory řadíme stimuly z rány, krvácení, medikaci (uterotonika, antibiotika apod.) a překlad na konci výkonu [58]. Ve většině případů bývá příčina kombinace několika výše zmíněných faktorů.

Hypotenze je nejčastější příčinou nauzey a zvracení v průběhu císařského řezu [59–61]. Dalším významným faktorem je bezesporu intraoperační podání uterotonik. Ergotaminové alkaloidy mohou způsobit nauzeu a zvracení interakcí s dopaminergními a serotoninergními receptory. Oxytocin je způsobuje z důvodu hypotenze vzniklé po uvolnění NO a atriálního natriuretického peptidu [62].

POSTGRADUÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

I relativně malé dávky bolusově podaného intravenózního oxytocinu (5 IU) způsobí nauzeu až ve 29 % případů a zvracení až v 9 % [63].

Mezi chirurgické stimuly způsobující viscerální bolest a tím aktivací parasympatiku i aktivaci centra pro zvracení lze počítat exteriorizaci dělohy a nitrobršíšní manipulaci s tahem za peritoneum [64]. Přidání opioidu do neuroaxiální směsi snižuje incidenci nauzey a zvracení, které jsou způsobeny viscerální bolestí [65].

Nejúčinnější prevencí intraoperační nauzey a zvracení je důsledná prevence mateřské hypotenze. Ačkoli existuje velké množství léčiv a způsobů jejich aplikace pro prevenci zejména pooperační nauzey a zvracení, které byly testovány na netěhotné populaci, žádný zatím nebyl shledán jako univerzálně účinný [66]. Thietylperazin (Torecan), metoclopramid (Degan) a léčiva z třídy setronů (Ondansetron) byly shledány jako účinné v léčbě intraoperační nauzey a zvracení, kdy účinnost podání může zvýšit jejich vzájemná kombinace [58].

Toxicita lokálních anestetik

Jednou z nejobávanějších komplikací podání epidurální blokády je toxicita lokálních anestetik, která se projevuje příznaky neurologickými a kardiálními. U nejběžněji používaného lokálního anestetika bupivakainu předchází vzniku fatální kardiotoxické reakce nespecifické příznaky neurologické. Zahrnují kovovou chuť na patře, brnění okolo úst, setřelou a nesrozumitelnou řeč. Kardiotoxicita se nejprve projevuje na EKG rozšířením QRS komplexů, poté záznam přechází do bradykardie a zástavy srdeční. U ostatních lokálních anestetik, vyjma lidokainu, používaných pro epidurální anestezii u císařského řezu je toxicita vyjádřena méně, ale nelze ji vyloučit.

Prevencí toxické reakce je vyvarování se intravaskulární aplikaci lokálního anestetika. Nutnou, ne však zcela jistou známkou, je negativní aspirace

z jehly či katétru. Testovací dávka s adrenalinem, jejímž cílem je zvýšení tepové frekvence pacientky, může být u žen v pokročilém stadiu těhotenství a během kontrakcí při probíhajícímu porodu při fyziologicky zvýšené tepové frekvenci nespecifická. Nejčastěji však dochází k toxické reakci na lokální anestetika při nepoznaném intravazálním zavedení epidurálního katétru, proto doporučují autoři frakcionované podání epidurální dávky po předchozí negativní aspiraci z jehly či katétru a přerušení aplikace při první známce neurotoxické reakce.

Aktuální léčba toxických reakcí na lokální anestetika zahrnuje přerušení aplikace lokálních anestetik, zajištění dýchacích cest a adekvátní ventilace, podpora oběhu, aplikaci „Lipid Rescue Therapy“ a v případě srdeční zástavy neprodlené zahájení kardiopulmonální resuscitace podle guidelines European Resuscitation Council (ERC) z roku 2010. Provedení emergentního císařského řezu by mělo probíhat současně.

Lipid Rescue Therapy

Každé pracoviště, kde jsou podávány neuroaxiální či regionální blokády, by podle doporučení ČSARIM [67] mělo být vybaveno 20% emulzí lipidů (20% Intralipid) k aplikaci tohoto život zachraňujícího výkonu. Indikací jsou projevy neurotoxicity či kardiotoxicity lokálních anestetik. Někteří autoři k těmto nezpochybnitelným indikacím přidávají i neadekvátně vystoupaný blok. Postup je podrobně popsán v tabulce 2 [67].

Páteřní hematoma a infekční komplikace

Jakkoli je incidence páteřního hematomu či abscesu nízká (1 : 200 000 až 1 : 500 000), jsou případné dopady této komplikace na kvalitu života matky natolik devastující a invalidizující, že je jejich prevenci a včasné terapii věnovat náležitou pozornost [68]. Zatímco vznik epidurálního hematomu je většinou spojen s koagulační po-

Tab. 2 Doporučení pro léčbu toxické reakce po podání lokálních anestetik*

Okamžitě po rozpoznání příznaků toxické reakce	Počáteční bolus 1,5 ml/kg tělesné hmotnosti (t. hm.) v průběhu 1 minuty, tj. asi 100 ml/70 kg t. hm. Infuze pokračuje rychlostí 15 ml/kg t. hm./hod., tj. asi 1000 ml/70 kg t. hm./hod. (u tzv. velmi obézních nutná kalkulace dávky podle ideální, nikoliv skutečné t. hm.)
Po 5 minutách po rozpoznání příznaků toxické reakce	Počáteční bolus opakovat nejvíce dvakrát s odstupem vždy 5 minut, pokud: a) nebyla obnovena stabilita krevního oběhu, nebo b) došlo opět ke zhoršení krevního oběhu Pokračovat v infuzi stejnou rychlostí 15 ml/kg t. hm./hod, tj. asi 1000 ml/70 kg t. hm./hod. až do obnovení hemodynamické stability a dále ještě alespoň 10 minut.
Kdykoliv po 5 minutách po rozpoznání příznaků toxické reakce a později	Zvýšit rychlost infuze na 30 ml/kg t. hm./hod, tj. asi 2000 ml/70 kg t. hm./hod., pokud: a) nebyla obnovena stabilita krevního oběhu b) stabilita oběhu se znovu zhoršuje

*podle Doporučení ČSARIM z roku 2012

ruchou, většina případů epidurálního abscesu souvisí s prolongovaně zavedeným epidurálním katétre a imunokompromitovaným pacientem.

Vznik symptomů upozorňujících na páteřní hematom je obvyklý nejčastěji do 48 hodin po neuroaxiální punkci. Naproti tomu symptomy abscesu bývají obvykle spatřovány až s několika-denním odkladem (4–10 dní po extrakci katétru). Neurologické příznaky záleží na lokalizaci hematomu či abscesu. Bolest zad, často vyzařující do končetin či břicha, je společným příznakem. V pozdější fázi se přidává různá úroveň motorického deficitu. Je-li léze lokalizována do oblasti dolní hrudní páteře, je spojena se slabostí dolních končetin až paraplegií, lumbální léze se syndromem cauda equina včetně retence moči a inkontinence. U epidurálního abscesu je obvyklý vzestup zánětlivých markerů a zvýšení tělesné teploty.

Rizikovými faktory pro páteřní hematom jsou opakovaná a traumatická punkce, antikoagulační terapie či získané, eventuálně vrozené poruchy koagulace a zavedení epidurálního katétru. V případě epidurálního abscesu je to zejména nedostatečná asepsa v průběhu aplikace, zavedení katétru, opakovaná či traumatická punkce, septický stav v době aplikace a délka zavedení katétru déle než 72 hodin.

V případě podezření na páteřní hematom či hnisání je pro potvrzení této diagnózy metodou volby provedení magnetické rezonance bederní a hrudní páteře, a to ideálně ve zdravotnickém zařízení s neurochirurgickou službou, a s minimálním časovým odstupem od vzniku symptomů. Neurologické symptomy lze spolehlivě detekovat teprve po odeznění neuroaxiální blokády, proto je třeba v průběhu zotavování pacientku monitorovat.

Ačkoli jsou popsány případy úspěšného zvládnutí obou komplikací konzervativní či minimálně invazivní terapií, zejména v případě absence neurologického deficitu, zůstává metodou volby neurochirurgem provedená dekompresní laminektomie a revize příslušného prostoru. Názory na adekvátní časování výkonu se liší, ale je zřejmé, že čím je kratší odstup od vzniku symptomů, tím lepšího neurologického výstupu lze dosáhnout. Narůstající hematom v uzavřeném prostoru páteřního kanálu může způsobit míšní kompresi a ischémii, proto se předpokládá, že nedojde-li k jeho evakuaci do 6–8 hodin od vzniku prvních příznaků, hrozí vznik trvalé paraplegie [69, 70]. V případě rozvoje motorického deficitu se restaurace neurologického nálezu ad integrum nedá očekávat, přesto lze škody komplikací způsobené alespoň minimalizovat [71].

Postpunkční bolesti hlavy

Postpunkční bolesti hlavy jsou komplikací, se kterou se v souvislosti s preferencí neuroaxiálních

blokád setkáváme v běžné anesteziologické praxi relativně často. Klinické projevy vznikají většinou do týdne od perforace dura mater v souvislosti s punkcí epidurálního, respektive subarachnoidálního prostoru. Typicky se klinické projevy zhoršují po 15 minutách ve vertikální poloze a po opětovném uložení do horizontální polohy dochází do 30 minut k odeznění symptomů. K doprovodným příznakům patří diplopie, nauzea, zvracení, tinitus a ztuhnutí šíje. Potíže vyšší intenzity trvají bez terapie průměrně 2 týdny, kdy asi 70 % bolestí hlavy vymizí zcela během 7 týdnů, v 90 % dojde k úpravě stavu spontánně do 6 měsíců [72, 73]. Incidence nechtěné punkce dura mater během epidurální blokády zkušenými anesteziology se v literatuře pohybuje mezi 0,16 a 1,3 % [74]. 79 % nechtěných punkcí tvrdé pleny během epidurální blokády je právě z oblasti porodnické anestezie a analgezie [75].

Prokázanou prevencí vzniku postpunkčních bolestí hlavy je v případě subarachnoidální blokády detekce intratekálního prostoru jehlou G26 a tenčí. V případě epidurální blokády může být za prevenci považováno používání metody ztráty odporu (Loss of Resistance) při detekci epidurálního prostoru. Naopak mezi postupy bez prokázaného vlivu na rozvoj postpunkční cefaleje lze zařadit vertikalizaci až minimálně po 6 hodinách v případě subarachnoidální blokády a minimálně po 12 hod. v případě nechtěné punkce dura mater při epidurální punkci. To samé platí i pro aplikaci preventivní krevní záplaty po nechtěné punkci dura mater. V poslední době je jednou z nejdiskutovanějších možností při nechtěné punkci dura mater ponechání epidurálního katétru v intratekálním prostoru 24 hodin s myšlenkou tvorby granulace a „zalepení“ místa punkce v dura mater. Ani u této metody ale nejsou zatím výsledky jednoznačné.

Terapie postpunkční cefaleje zahrnuje konzervativní složku, spočívající v preferenci horizontální polohy, podání běžných analgetik (paracetamol, ibuprofen, diklofenac), dostatku tekutin intravenózně či perorálně, podání metylxantinů (kofein, teofylin, aminofylin) či nápojů obsahujících kofein. Podrobněji o léčbě postpunkční cefaleje pojednává připravovaný samostatný článek „Současné postupy v porodnické anestezii V. – postpunkční cefalea“.

V případě selhání konzervativní terapie lze se souhlasem pacientky přistoupit k aplikaci terapeutické krevní zátky. Spočívá v aplikaci autologní krve do epidurálního prostoru v místě původní aplikace či o jednu etáž níže. Pro správnou aplikaci je třeba dvou osob, z nichž jedna odebírá autologní krev, ale to až v momentě dosažení epidurálního prostoru aplikujícím lékařem. Celý výkon musí probíhat za dodržení přísně aseptické

kých kautel všemi zúčastněnými. Diskutovaným problémem je optimální objem aplikované krve. Na jedné straně je prokázáno, že větší objem krve vede k menší incidenci recidivy postpunkčních bolestí hlavy. Na straně druhé s vyšším objemem krve vzrůstá diskomfort pacientky při její aplikaci z důvodu napínání dury mater. Optimálním kompromisem se zdá dosažení objemu 20 ml podané krve, které vede k trvalému vymizení symptomů ve více než 80 % případů. V případě recidivy bolestí hlavy lze krevní záplatu opakovat, zejména pokud původní aplikace vedla k dočasné úlevě [76].

Zhoršení preexistujícího neurologického onemocnění

„Oblíbenou“ kontraindikací neuroaxiálních bloků u císařského řezu je obava ze zhoršení preexistujícího neurologického onemocnění. Nejčastěji jsou tyto obavy spojovány s roztroušenou sklerózou. Reálně však jasné údaje pro potvrzení této skutečnosti u většiny neurologických onemocnění chybí. Zde autoři doporučují v případě aplikace neuroaxiální blokády vždy u preexistujícího neurologického onemocnění zanesení stávajícího neurologického „status praesens“ do dokumentace pacienta a důkladný rozhovor s pacientem v rámci předanestetického vyšetření včetně zaznamenání případných známých rizik do informovaného souhlasu pacienta s anestezií.

Selhání neuroaxiální blokády

Selhání neuroaxiální blokády může být definováno jako nedostatečná úroveň blokády jejím rozsahem, hloubkou a délkou trvání pro provedení císařského řezu. V literatuře je popsáno, že přibližně 4–13 % epidurálních bloků a 0,5–4 % subarachnoidálních bloků nedosáhne kvality anestezie dostatečné k zahájení či dokončení císařského řezu [77, 78]. Epidurální blokáda je se selháním asociována častěji, což může být dáno do souvislosti s umístěním katétru v časně fázi porodu a následným přidáním do již zavedeného (top-up anestezie). Jeho případné vycestování mimo epidurální prostor může korelovat s počtem bolusů pro epidurální analgezii, charakteristikou pacientky (obezita, vzdálenost kůže a epidurálního prostoru) a časem od zavedení do císařského řezu.

Prevencí selhání je standardizovaná technika zavedení a fixace katétru, kombinace lokálního anestetika s opioidem a důsledný pohovor s rodičkou, který ji upozorní na diskomfort v průběhu výkonu (doteky, tlak, tahání). Dalším opatřením je poskytnutí dostatečného času k nástupu adekvátní anestezie i v oblasti hrudních a sakrálních segmentů.

Rozhodování o dalším postupu při nedostatečném efektu neuroaxiální blokády zahrnuje:

1. zhodnocení lokalizace a rozsahu diskomfortu,
2. zhodnocení úrovně anestezie,
3. posouzení operační fáze,
4. zhodnocení přítomnosti spolupodílejících se faktorů (anxieta, krvácení apod.).

Vedle lokalizace diskomfortu je podstatná i vyvolávající příčina. Bolest v rameni je často způsobena drážděním bránice (n. phrenicus; C3–C5) při toaletě dutiny břišní, může být ale způsobena i přílišnou a protrahovanou abdukci paže. Častou příčinou diskomfortu je viscerální manipulace s dělohou (splanchnické nervy; Th5–Th10). Nedostatečná anestezie může rovněž být v důsledku postupného vymizení blokády z kraniálního a kaudálního rozšíření bloku.

Řešení zjištěného selhání neuroaxiální blokády závisí na časovém faktoru. Nenastoupí-li blok ani parciálně a císařský řez není urgentní, je možné aplikaci neuroaxiální blokády opakovat. Emergentní situace naproti tomu mnohdy vyžaduje podání celkové anestezie. U částečně nasedlé blokády je možné v elektivních podmínkách počkat na kompletní nástup blokády či aplikovat neuroaxiální blokádu jinou technikou. Vlastní aplikace subarachnoidální anestezie u částečně nasedlé epidurální blokády zůstává kontroverzním tématem. Standardní subarachnoidální dávka může vést k vysoce nasedlému bloku kvůli kompresi durálního vaku předchozí aplikací epidurální anestezie [79], proto většina autorů doporučuje dávku snížit. V některých případech lze po zahájení operace a při značném diskomfortu rodičky zastavit operaci a přidat do epidurálního katétru dávku 20–30 % původního objemu, což zlepší kvalitu blokády bez ovlivnění jejího rozsahu.

V některých případech může být nezbytné podání opioidu (sufentanil), oxidu dusného (40 až 50 %) nebo sedativa (midazolam, propofol) pro léčbu průlomové bolesti či diskomfortu. Silná bolest může být tlumena podáním intravenózního ketaminu bolusově po 5–10 mg do dosažení adekvátní odpovědi.

Nepřiměřeně vysoký rozsah neuroaxiální anestezie

Vysoká neuroaxiální blokáda může být způsobena několika mechanismy. Základním je kraniálnější rozšíření epidurálně či subarachnoidálně podaného lokálního anestetika. Tomuto mechanismu může napomoci fyziologicky zúžený epidurální prostor v těhotenství. Dalším může být podání nadměrné dávky lokálního anestetika do epidurálního/subarachnoidálního prostoru (typicky nesnížení dávky u malé rodičky) a nechtěné podání

epidurálního objemu anestetika subarachnoidálně či subdurálně.

Subdurální aplikaci je obtížnější rozpoznat, jednak pro nemožnost detekovat přítomnost moku v katéttru (jehle), a jednak pro opožděnější a pomalejší nástup než při subarachnoidální aplikaci. Diagnóza je většinou postavena na neočekávaně vysokém rozsahu blokády, s pomalejším nástupem účinku než při spinální aplikaci, ale s rychlejším než u epidurálního podání. Rozsah blokády je neadekvátně vysoký, ale nestejnoměrný. Lokální anestetikum má tendenci se v subdurálním prostoru šířit především kraniálně, takže zatímco typicky chybí příznaky sakrální analgezie, bývá naopak přítomno postižení hlavových nervů (Hornerův syndrom) i dýchání [80]. Vysoká nebo totální subarachnoidální blokáda jsou nepříliš časté, ale potenciálně velmi závažné komplikace neuroaxiální anestezie (analgezie), jejichž incidence se odhaduje mezi 1: 1 400 a 1: 16 000 [81, 82].

Známky subarachnoidální anestezie jsou většinou rozpoznatelné krátce po její aplikaci, ale maximálního rozsah rozšíření lokálního anestetika může být viditelný až za několik minut. Rizikem tohoto zpoždění je podcenění situace a nedostatečně pečlivé sledování pacientky. Výsledkem pak je pozdní reakce anesteziologa. K bloádě inervace dýchacích svalů může dojít i tak náhle, že pacientka může být neschopna o svém stavu anesteziologa informovat. Dosáhne-li blokáda úrovně Th2, pociťuje rodička dušnost a má sníženou schopnost odkašlat. Dojde-li ke zhoršení fonace, bezvědomí, dechové nedostatečnosti, měla by následovat celková anestezie s umělou plicní ventilací. Nepřiměřeně vysoký rozsah epidurální anestezie může vést také ke zhoršení hemodynamiky, včetně bradykardie a hypotenze [8]. Příznaky vysoce nasedlé neuroaxiální blokády podle dosaženého rozsahu blokády jsou uvedeny v tabulce 3. Současně je i přes probíhající komplikaci nezbytné pokračovat ve vybavení plodu císařským řezem.

Totální subarachnoidální anestezie

Totální subarachnoidální anestezie je jednou z forem nepřiměřeně vysoce nasedlé blokády. Dochází k ní nejčastěji při aplikaci epidurálního objemu (dávky) subarachnoidálně. Tím dojde k ne-

predikovatelně vysokému kraniálnímu šíření směsi lokálního anestetika a opioidu. Prvním příznakem kraniálního šíření může být nastupující slabost či brnění horních končetin. V případě, že ještě není podána plná dávka, je nezbytné v tomto okamžiku aplikaci ukončit. Dalším kraniálním šířením již následuje porucha ventilace až apnoe a bezvědomí.

Účinnou prevencí může být aspirace z jehly či katéttru před aplikací anestetické dávky k vyloučení polohy jehly či katéttru v subarachnoidálním prostoru. Dalším opatřením je tzv. testovací dávka, kdy po podání 3–5 ml dávky můžeme sledovat nástup motorické blokády dolních končetin, eventuálně závažný pokles krevního tlaku do 5 minut, v případě, že jsme epidurálním katétrem či hrotem Tuohy jehly nechtěně v subarachnoidálním prostoru. V případě zavádění epidurálního katéttru lze podat testovací dávku do jehly, následně zavést epidurální katétr a zbytek objemu podat skrze katétr v případě absence vzniku výše zmíněných příznaků nechtěné subarachnoidální aplikace. I v tomto případě je před podáním lokálního anestetika do katéttru nutná předchozí negativní aspirace.

Léčbou totální subarachnoidální anestezie je zajištění základních životních funkcí. V první řadě je potřeba zajistit rodiče dýchací cesty a účinnou ventilaci. Následně je potřebná adekvátní substituce tekutin a vazopresorická podpora k dosažení dostatečného perfuzního tlaku. Současně by měl proběhnout emergentní císařský řez [8].

ZÁVĚR

Většina očekávaných komplikací anestezie u císařského řezu je účinně preventabilních. V případě jejich vzniku rozhoduje o dobrém klinickém výsledku pro matku i novorozence včasnost a adekvátnost terapie. Algoritmizované řešení některých anesteziologických komplikací lze nalézt na Výukovém a publikačním portále AKUTNĚ.CZ [83, 84].

LITERATURA

1. Bláha J. Porodnická anestezie – Česko versus svět. *Prakt. Gyn.*, 2013, 17, 4, s. 289–94.
2. Štourač P. Obstetric Anaesthesia and Analgesia Month Attributes – reálná zpráva o anesteziologické praxi na českých porodních odděleních. *Anest. intenziv. Med.*, 2013, 24, 2, s. 81–82.
3. Hawkins, J. L., Koonin, L. M., Palmer, S. K., Gibbs, C. P. Anesthesia-related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979–1990. *Anesthesiology*, 1997, 86, 2, p. 277–284.
4. Bláha, J., Nosková, P., Klovová, R., Seidlová, D., Štourač, P., Pařízek, A. Současné postupy v porodnické anestezii I – peroperační péče u císařského řezu. *Anest. intenziv. Med.*, 2013, 24, 2, s. 91–101.

Tab. 3 Příznaky vysoce nasedlé neuroaxiální blokády podle dosaženého rozsahu

Th4–Th1	Bradykardie z blokády sympatické inervace myokardu; těžká hypotenze při rozsáhlé vazodilataci potencionované bradykardií, dušnost, snížená schopnost odkašlat
C7–C6	Parestezie rukou, pravděpodobně i vliv na dýchání
C5–C3	Paralýza bránice s postižením až zástavou dýchání

POSTGRADUÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

5. Bláha, J., Nosková, P., Klozová, R., Seidlová, D., Štourač, P., Pařízek, A. Současné postupy v porodnické anestezii II – celková anestezie u císařského řezu. *Anest. intenziv. Med.*, 2013, 24, 3, s. 186–192.
6. Štourač, P., Kosinová, M., Bártíková, I., Klučka, J., Křikava, I., Štoudek, R., Harazim, H., Huser, M., Janků, P., Gál, R. Aktivní reverze nervosvalové blokády rokuroniem podáním sugammadexu u císařského řezu v celkové anestezii – série kazuistik. *Anest. intenziv. Med.*, 2013, 24, 3, s. 1638.
7. Bláha J. *Neuroaxiální anestezie u císařského řezu*. In Pařízek, A. *Analgezie a anestezie v porodnictví*. 2. vyd., Kamenice: Mother Care Consulting, 2012, s. 317–327, ISBN 978-80-7262-893-3.
8. Chestnut, D. et al. Chestnut's Obstetric Anesthesia. *Principles and Practice*, 2009, Elsevier, 978-0-323-05541-3.
9. Wong, C. A., McCarthy, R. J., Fitzgerald, P. C. et al. Gastric emptying of water in obese pregnant women at term. *Anesth. Analg.*, 2007, 105, p. 7515.
10. Wong, C. A., Loffredi, M., Ganchiff, J. N. et al. Gastric emptying of water in term pregnancy. *Anesthesiology*, 2002, 96, p. 1395–1400.
11. American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia: Practice guidelines for obstetric anesthesia. *Anesthesiology*, 2007, 106, p. 843–863.
12. Cohen, S. E., Jasson, J., Talafre, M. L. Does metoclopramide decrease the volume of gastric contents in patients undergoing cesarean section? *Anesthesiology*, 1984, 61, p. 604–607.
13. Murphy, D. F., Nally, B., Gardiner, J. et al. Effect of metoclopramide on gastric emptying before elective and emergency cesarean section. *Br. J. Anaesth.*, 1984, 56, p. 1113–1116.
14. Ewart, M. C., Yau, G., Gin, T. et al. A comparison of the effects of omeprazole and ranitidine on gastric secretion in women undergoing elective cesarean section. *Anaesthesia*, 1990, 45, p. 527–530.
15. Tripathi, A., Somwanshi, M., Singh, B. et al. A comparison of intravenous ranitidine and omeprazole on gastric volume and pH in women undergoing emergency cesarean section. *Can. J. Anaesth.*, 1995, 42, p. 797–800.
16. Dewan, D. M., Floyd, H. M., Thistlewood, J. M. et al. Sodium citrate pretreatment in elective cesarean section patients. *Anesth. Analg.*, 1985, 64, p. 34–37.
17. James, C. F., Gibbs, C. P. An evaluation of sodium citrate solutions. *Anesth. Analg.*, 1983, 62, p. 241.
18. Kjaer, K., Comerford, M., Kondilis, L. et al. Oral sodium citrate increases nausea amongst elective Cesarean delivery patients. *Can. J. Anaesth.*, 2006, 53, p. 776–780.
19. Sept, W. J., Safar, P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric content aspiration. *Anesth. Analg.*, 1970, 49, p. 633–636.
20. McDonnell, N. J., Paech, M. J., Clavisi, O. M., Scott, K. L. Difficult and failed intubation in obstetric anaesthesia: an observational study of airway management and complications associated with general anaesthesia for caesarean section. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2009, 17, 4, p. 292–297.
21. Boutonnet, M., Faitot, V., Katz, A., Salomon, L., Keita, H. Mallampati class changes during pregnancy, labour, and after delivery: can these be predicted? *Br. J. Anaesth.*, 2010, 104, 1, p. 67–70.
22. Lee, A., Fan, L. T., Gin, T., Karmakar, M. K., Ngan Kee, W. D. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth. Analg.*, 2006, 102, 6, p. 1867–1878.
23. McAuliffe, F., Kametas, N., Costello, J., Rafferty, G. F., Greenough, A., Nicolaides, K. Respiratory function in singleton and twin pregnancy. *BJOG*, 2002, 109, 7, p. 765–769.
24. Hignett, R., Fernando, R., McGlennan, A., McDonald, S., Stewart, A., Columb, M., Adamou, T., Dilworth, P. A randomized crossover study to determine the effect of a 30 degrees head-up versus a supine position on the functional residual capacity of term parturients. *Anesth. Analg.*, 2011, 113, 5, p. 1098–1102.
25. Tanoubi, I., Drolet, P., Donati, F. Optimizing preoxygenation in adults. *Canadian journal of anaesthesia*, 2009, 56, 6, p. 449–466.
26. Warren, T. M., Datta, S., Ostheimer, G. W. et al. Comparison of the maternal and neonatal effects of halothane, enflurane, and isoflurane for cesarean delivery. *Anesth. Analg.*, 1983, 62, p. 516–520.
27. Crawford J. S. Awareness during operative obstetrics under general anaesthesia. *Br. J. Anaesth.*, 1971, 43, p. 179–182.
28. King, H., Ashley, S., Brathwaite, D., et al. Adequacy of general anesthesia for cesarean section. *Anesth. Analg.*, 1993, 77, p. 84–88.
29. Lyons, G., Macdonald, R. Awareness during caesarean section. *Anaesthesia*, 1991, 46, p. 62–64.
30. Tsai, P. S., Huang, C. J., Hung, Y. C. et al. Effects on the Bispectral Index during elective caesarean section: A comparison of propofol and isoflurane. *Acta Anaesthesiol. Sin.*, 2001, 39, p. 17–22.
31. Yoo, K. Y., Jeong, C. W., Kang, M. W. et al. Bispectral index values during sevoflurane-nitrous oxide general anesthesia in women undergoing cesarean delivery: A comparison between women with and without prior labor. *Anesth. Analg.*, 2008, 106, p. 1827–1832.
32. Datta, S., Ostheimer, G. W., Weiss, J. B. et al. Neonatal effect of prolonged anesthetic induction for cesarean section. *Obstet. Gynecol.*, 1981, 58, p. 331–335.
33. Yeo, S. N., Lo, W. K. Bispectral Index in assessment of adequacy of general anaesthesia for lower segment caesarean section. *Anaesth Intensive Care*, 2002, 30, p. 36–40.
34. Ittichaikulthol, W., Sriswasdi, S., Prachanpanich, N. et al. Bispectral Index in assessment of 3% and 4.5% desflurane in 50% N₂O for caesarean section. *J. Med. Assoc. Thai.*, 2007, 90, p. 1546–1550.
35. Glass, P. S., Bloom, M., Kearse, L. et al. Bispectral analysis measures sedation and memory effects of propofol, midazolam, isoflurane, and alfentanil in healthy volunteers. *Anesthesiology*, 1997, 86, p. 836–847.
36. Yoo, K. Y., Jeong, C. W., Park, B. Y., Kim, S. J., Jeong, S. T., Shin, M. H. et al. Effects of remifentanyl on cardiovascular and bispectral index responses to endotracheal intubation in severe pre-eclamptic patients undergoing Caesarean delivery under general anaesthesia. *Br. J. Anaesth.*, 2009, 102, p. 812–819.
37. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006–08. The Eighth Report on the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. *BJOG*, 2011, 118(Suppl 1), p. 1–203.
38. Sharp, L. M., Levy, D. M. Rapid sequence induction in obstetrics revisited. *Curr. Opin. Anaesthesiol.*, 2009, 22, 3, p. 357–361.
39. Corke, B. C., Datta, S., Ostheimer, G. W. et al. Spinal anaesthesia for Caesarean section: The influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia*, 1982, 37, p. 658–662.

40. Cyna, A. M., Andrew, M., Emmett, R. S. et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2006, CD002251.
41. Mark, J. B., Steele, S. M. Cardiovascular effects of spinal anesthesia. *Int. Anesthesiol. Clin.*, 1989, 27, p. 31–39.
42. Aya, A. G. M., Mangin, R., Vialles, N., et al. Patients with severe preeclampsia experience less hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean delivery than healthy parturients: A prospective cohort comparison. *Anesth. Analg.*, 2003, 97, p. 867–872.
43. Kinsella, S. M., Norris, M. C. Advance prediction of hypotension at cesarean delivery under spinal anesthesia. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 1996, 5, p. 3–7.
44. Frölich, M. A., Caton, D. Baseline heart rate may predict hypotension after spinal anesthesia in prehydrated obstetrical patients. *Can. J. Anaesth.*, 2002, 49, p. 185–189.
45. Dahlgren, G., Granath, F., Wessel, H. et al. Prediction of hypotension during spinal anesthesia for Cesarean section and its relation to the effect of crystalloid or colloid preload. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2007, 16, p. 128–134.
46. Chamchad, D., Arkoosh, V. A., Horrow, J. C. et al. Using heart rate variability to stratify risk of obstetric patients undergoing spinal anesthesia. *Anesth. Analg.*, 2004, 99, p. 1818–1821.
47. Hanss, R., Ohnesorge, H., Kaufmann, M. et al. Changes in heart rate variability may reflect sympatholysis during spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 2007, 51, p. 1297–1304.
48. Hanss, R., Bein, B., Ledowski, T. et al. Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesthesiology*, 2005, 102, p. 1086–1093.
49. Ouzounian, J. G., Masaki, D. I., Abboud, T. K. et al. Systemic vascular resistance index determined by thoracic electrical bioimpedance predicts the risk for maternal hypotension during regional anesthesia for cesarean delivery. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1996, 174, p. 1019–1025.
50. Dyer, R. A., Piercy, J. L., Reed, A. R. et al. Hemodynamic changes associated with spinal anesthesia for cesarean delivery in severe preeclampsia. *Anesthesiology*, 2008, 108, p. 802–811.
51. Langesaeter, E. Is it more informative to focus on cardiac output than blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery in women with severe preeclampsia? *Anesthesiology*, 2008, 108, p. 771–772.
52. Lee, A., Ngan Kee, W. D., Gin, T. A dose-response meta-analysis of prophylactic intravenous ephedrine for the prevention of hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesth. Analg.*, 2004, 98, p. 483–490.
53. Ngan Kee, W. D., Khaw, K. S., Ng, F. F. Prevention of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: An effective technique using combination of phenylephrine infusion and crystalloid cohydration. *Anesthesiology*, 2005, 103, p. 744–750.
54. Ralston, D. H., Shnider, S. M., DeLorimier, A. A. Effects of equipotent ephedrine, metaraminol, mephentermine, and methoxamine on uterine blood flow in the pregnant ewe. *Anesthesiology*, 1974, 40, p. 354–370.
55. Tong, C., Eisenach, J. C. The vascular mechanism of ephedrine's beneficial effect on uterine perfusion during pregnancy. *Anesthesiology*, 1992, 76, p. 792–798.
56. Lee, A., Ngan Kee, W. D., Gin, T. A quantitative, systematic review of randomized controlled trials of ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth. Analg.*, 2002, 94, p. 920–926.
57. Cooper, D. W., Carpenter, M., Mowbray, P. et al. Fetal and maternal effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology*, 2002, 97, p. 1582–1590.
58. Balki, M., Carvalho, J. C. Intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2005, 14, p. 230–241.
59. Datta, S., Alper, M. H., Ostheimer, G. W. et al. Method of ephedrine administration and nausea and hypotension during spinal anesthesia for cesarean section. *Anesthesiology*, 1982, 56, p. 68–70.
60. Ngan Kee, W. D., Khaw, K. S., Ng, F. F. Comparison of phenylephrine infusion regimens for maintaining maternal blood pressure during spinal anaesthesia for Caesarean section. *Br. J. Anaesth.*, 2004, 92, p. 469–474.
61. Borgeat, A., Ekatodramis, G., Schenker, C. A. Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: A review. *Anesthesiology*, 2003, 98, p. 530–547.
62. Pinder, A. J., Dresner, M., Calow, C. et al. Haemodynamic changes caused by oxytocin during caesarean section under spinal anaesthesia. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2002, 11, p. 156–159.
63. Dansereau, J., Joshi, A. K., Helewa, M. E. et al. Double-blind comparison of carbetocin versus oxytocin in prevention of uterine atony after cesarean section. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1999, 180, p. 670–676.
64. Alahuhta, S., Kangas-Saarela, T., Hollmen, A. I. et al. Visceral pain during caesarean section under spinal and epidural anaesthesia with bupivacaine. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 1990, 34, p. 95–98.
65. Dahl, J. B., Jeppesen, I. S., Jorgensen, H. et al. Intraoperative and postoperative analgesic efficacy and adverse effects of intrathecal opioids in patients undergoing cesarean section with spinal anesthesia: A qualitative and quantitative systematic review of randomized controlled trials. *Anesthesiology*, 1999, 91, p. 1919–1927.
66. Kranke, P., Eberhart, L. H., Gan, T. J. et al. Algorithms for the prevention of postoperative nausea and vomiting: An efficacy and efficiency simulation. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2007, 24, p. 856–867.
67. Cvachovec, K., Černý, V., Doležal, D., Herold, I., Horáček, M., Křikava, I., Ševčík, P. Doporučení pro léčbu toxické reakce po podání lokálních anestetik. Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny. 14. 2. 2012 Dostupné na: <http://www.csarim.cz/Public/csim/21%20%20DP_lecba_toxicka_reakce_LA_CSARIM_final_approval_140212.pdf> .
68. Lee, L. A., Posner, K. L., Domino, K. B. et al. Injuries associated with regional anesthesia in the 1980s and 1990s: A closed claims analysis. *Anesthesiology*, 2004, 101, p. 143–152.
69. Beards, S. C., Jackson, A., Griffiths, A. G. et al. Magnetic resonance imaging of extradural blood patches: appearances from 30 min to 18 h. *British Journal of Anaesthesia*, 1993, 71, 2, p. 182–188.
70. Moen, V., Dahlgren, N., Irestedt, L. Severe neurological complications after central neuraxial blockades in Sweden 1990–1999. *Anesthesiology*, 2004, 101, 4, p. 950–959.
71. Royackers, A. A. N. M., Willigers, H., van der Ven, A. J. et al. Catheter-related epidural abscesses – don't wait for neurological deficits. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 2002, 46, p. 611–615.

72. Costigan, S. N., Sprigge, J. S. Dural puncture: the patients' perspective. A patient survey of cases at a DGH maternity unit 1983-1993. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1996, 40, 6, p. 710-714.
73. Vandam, L. D., Dripps, R. D. Long-term follow-up of patients who received 10,098 spinal anesthetics; syndrome of decreased intracranial pressure (headache and ocular and auditory difficulties). *Journal of the American Medical Association*, 1956, 161, 7, p. 586-591.
74. Reynolds, F. Epidural analgesia during childbirth. Minimising headache after dural puncture. *BMJ*, 1993, 307, 6895, p. 63-64.
75. Chan, T. M., Ahmed, E., Yentis, S. M., Holdcroft, A. Obstetric Anaesthetists A, Group NS: Postpartum headaches: summary report of the National Obstetric Anaesthetic Database (NOAD) 1999. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 2003, 12, 2, p. 107-112.
76. Paech, M. J., Doherty, D. A., Christmas, T., Wong, C. A. The volume of blood for epidural blood patch in obstetrics: a randomized, blinded clinical trial. *Anesth. Analg.*, 2011, 113, p. 126-133.
77. Pan, P. H., Bogard, T. D., Owen, M. D. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuroaxial analgesia and anesthesia: A retrospective analysis of 19,259 deliveries. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2004 13, p. 227-233.
78. Eappen, S., Blinn, A., Segal, S. Incidence of epidural catheter replacement in parturients: A retrospective chart review. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 1998, 7, p. 220-225.
79. Higuchi, H., Adachi, Y., Kazama, T. Effects of epidural saline injection on cerebrospinal fluid volume and velocity waveform: A magnetic resonance imaging study. *Anesthesiology*, 2005, 102, p. 285-292.
80. Rodriguez, J., Barcena, M., Taboada-Muniz, M., Alvarez, J. Horner syndrome after unintended subdural block. A report of 2 cases. *J. Clin. Anesth.*, 2005, 17, 6, p. 473-477.
81. Jenkins, J. G. Some immediate serious complications of obstetric epidural analgesia and anaesthesia: a prospective study of 145,550 epidurals. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2005, 14, 1, p. 37-42.
82. Cook, T. M., Counsell, D., Wildsmith, J. A. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Br. J. Anaesth.*, 2009, 102, 2, p. 179-190.
83. Štourač, P., Harazim, H., Schwarz, D., Kříkava, I., Komenda, M., Štoudek, R., Smékalová, O., Kosinová, M., Hůlek, R., Maláska, J., Šustr, R., Šnábl, I., Dušek, L., Gál, R. AKUTNE.CZ algorithms and SEPSIS-Q scenarios as interactive tools for problem based learning sessions in medical education. *MEFANET Journal*, 1, 2, 2013, p. 61-73.
84. Štourač, P. et al. Interaktivní algoritmy pro výuku vybraných témat akutní medicíny. Výukový a publikační portál AKUTNĚ.CZ. [online] 27.12.2013. Dostupný na [www: <http://www.akutne.cz/index.php?pg=vyukove-materialy--rozhodovaci-algoritmy>](http://www.akutne.cz/index.php?pg=vyukove-materialy--rozhodovaci-algoritmy). ISSN 1803-179X.

Článek vznikl s podporou grantu MZ ČR IGA NT/13906-4.
Autoři vylučují konflikt zájmů.

Přehledový článek reprezentuje stanovisko ESPAA k uvedené problematice a neprošel standardním recenzním řízením.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Petr Štourač, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny
Fakultní nemocnice Brno
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: petr.stourac@gmail.com