

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Vybrané aspekty anestezie u operačních výkonů z neporodnické indikace v těhotenství

Štourač P.¹, Bláha J.^{2,3}, Nosková P.^{2,3}, Klozová R.^{3,4}, Seidlová D.⁴, Janků P.⁵, Huser M.⁵, Harazim H.⁶, Kosinová M.⁶

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

²Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

³Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a Fakultní nemocnice v Motole

⁴II. anesteziologicko-resuscitační oddělení, Fakultní nemocnice Brno

⁵Gynekologicko-porodnická klinika, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

⁶Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

Anest. intenziv. Med., 27, 2016, č. 5, s. 294–301

SOUHRN

Sdělení přináší aktuální pohled Sekce pro porodnickou anestezii a analgezii ČSARIM (SPAA ČSARIM) na podávání anestezie u výkonů z neporodnické indikace u těhotných. Článek se nejprve zabývá jednotlivými riziky spojenými s podáním anestezie u těhotné ženy. Následuje zhodnocení jednotlivých fází perioperačního procesu ve vztahu k anestezii u těhotné pro výkony z neporodnické indikace. Na závěr jsou uvedeny příklady anesteziologického managementu u konkrétních typů výkonů, se kterými se může anesteziolog setkat nejčastěji.

KLÍČOVÁ SLOVA

anestezie v těhotenství – bezpečnost anesteziologické péče

ABSTRACT

Štourač P., Bláha J., Nosková P., Klozová R., Seidlová D., Janků P., Huser M., Harazim H., Kosinová M.: Selected aspects of anaesthesia for non-obstetric surgical procedures in the pregnant patient

The article presents the current view of the Section for Obstetric Anaesthesia and Analgesia of ČSARIM (SPAA ČSARIM) on non-obstetric anaesthesia during pregnancy. The article first discusses the various risks associated with the administration of anaesthesia in pregnant women. Then we describe the various stages of the perioperative process in relation to non-obstetric anaesthesia in pregnant women. At the end we present examples of the anaesthetic management of specific types of procedures.

KEYWORDS

anaesthesia in pregnancy – safety of anaesthetic care

ÚVOD

Jedním z nejčastějších dotazů kolegů začínajících svoji anesteziologickou dráhu, ale i anesteziologů s bohatou praxí, je ten, jak mají změnit anesteziologický postup v případě anestezie u těhotné ženy. Za hlavní úskalí pak považují načasování operace ve vztahu k dalšímu předpokládanému průběhu těhotenství a případnou možnost odlože-

ní výkonu do období po porodu. Platí však pravidlo, že je-li výkon indikován, nemůže být těhotenství důvodem k odložení výkonu. Aktuálnost problému podtrhuje recentně publikované review v časopise Current Opinion of Anaesthesiology [1].

V České republice bohužel neexistuje přesná statistika operačních výkonů u těhotných žen. Lze se však domnívat, že se výskyt těchto výkonů

Tab. 1 Výtah z doporučení ACOG pro operační výkon u těhotných z neporodnické indikace [3]

Indikovaný operační výkon u těhotné ženy by neměl být zrušen jen z důvodu těhotenství bez ohledu na stáří těhotenství.
Je-li to možné, odložitelné výkony by měly být směřovány do druhého trimestru, kdy je riziko předčasného porodu a spontánního abortu minimální.
Elektivní operaci je vhodné odložit do období po porodu.
Žádné v současnosti používané anestetikum nemá teratogenní účinky na plod v klinicky užívaných dávkách a koncentracích.
Intrauterinní monitorování srdeční akce plodu v průběhu výkonu by mělo být dostupné, napomáhat v polohování rodičky a být případným vodítkem při ukončení těhotenství císařským řezem.
Operační výkon u těhotné by měl proběhnout v nemocnici vybavené novorozeneckou a pediatričkou jednotkou intenzivní péče.
Ve zdravotnickém zařízení, kde probíhá operační výkon, by měla být možnost realizovat císařský řez.
V případě monitorování srdeční akce plodu by záznam měl vyhodnocovat zkušený perinatolog.

(podle American College of Obstetricians and Gynecologists Committee Opinion No. 474: nonobstetric surgery during pregnancy [3]).

nebude příliš lišit od praxe popisované v jiných medicínsky vyspělých zemích.

Ve Spojených státech amerických vyžaduje bez ohledu na pokročilost těhotenství operační výkon 2 % těhotných [2]. I proto American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG, Americká společnost porodníků a gynekologů) vytvořila doporučení, které bylo aktualizováno v roce 2011 a jehož zásadní sdělení jsou uvedena v tabulce 1 [3]. V České republice (ČR) podobné doporučení chybí.

V současnosti v ČR neexistují ani data přesně identifikující riziko nežádoucích účinků operace včetně anestezie na plod, a to ani nejzávažnější ve smyslu zmlklého těhotenství či úmrtí matky v průběhu výkonu. Riziko smrti matky v průběhu tohoto typu výkonů je uváděno 1 : 12 542 případů (0,006 %), ztráta těhotenství je odhadována na 10,5 % v průběhu prvního trimestru a na 5,8 % v dalším průběhu těhotenství [4]. Na základě těchto údajů, které vedou k závěru, že výskyt nežádoucích příhod je vyšší v prvním trimestru, existuje doporučení kanadské lékové agentury směřovat odložitelné výkony do druhého trimestru. Současně však lze říci, že se takto závažné nežádoucí události vyskytují zřídka [5].

Předkládané sdělení si klade za cíl poukázat na některé aspekty a úskalí anestezie podávané těhotným ženám z neporodnické indikace.

RIZIKA ANESTEZIE TĚHOTNÝCH U VÝKONŮ Z NEPORODNICKÉ INDIKACE

RIZIKO OBTÍŽNÉHO ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST

Jak ukázaly některé recentní práce, je riziko obtížného zajištění dýchacích cest v peripartálním období několikanásobné [6, 7]. Současně není riziko stejné po celou dobu těhotenství, ale klasifikace podle Mallampattiho se mění i v průběhu těhotenství [8]. Zatímco v prvním trimestru je jako III či IV klasifikováno 8 % žen, ve druhém trimestru, ke kterému případně směřujeme odložitelné výkony, jde již o 20 % těhotných [9]. Aktuálně byla

publikována doporučení pro zajištění dýchacích cest v porodnictví [10]. Jejich zpracování na úrovni každého pracoviště by mělo být nedílnou součástí anesteziologické péče v těhotenství a v peripartálním období. Podrobněji na úskalí obtížného zajištění dýchacích cest u císařského řezu upozorňoval článek v čísle 2 roku 2014 tohoto periodika [11]. Jeho doporučení lze aplikovat bezpochyby i u operačních výkonů u těhotných z neporodnické indikace.

RIZIKO BDĚLÉ ANESTEZIE

Riziko bdělé anestezie je často zmiňováno jako riziko spojené s celkovou anestezí u císařského řezu, kde je toto riziko vyjádřeno 1 : 670 [12]. Méně se na něj myslí u anestezie u těhotných u výkonů z neporodnické indikace. Přestože nejsou známa jasná data týkající se tohoto rizika, je nepochybné, že mnoho faktorů, které způsobují vyšší výskyt tzv. „bdělé“ anestezie u císařského řezu je přítomno i u výkonů z neporodnické indikace. Jde zejména o použití bleskového úvodu do celkové anestezie, použití nervosvalové blokády, vyšší výskyt obtížné intubace, použití thiopentalu a další.

NEUROTOXICITA

Aktuálně je velkým tématem pediatriké anestezie vliv anestetik na rozvíjející se mozek. Méně pozornosti je věnováno vlivu transplacentární expozice plodu anestetikům podaným matce. Existuje určité množství studií poukazujících na změny rozvíjejícího se mozku po podání anestezie propofolem krysím plodům. Byly pozorovány poruchy učení, poruchy vývoje očních a dalších reflexů. Propofol byl také identifikován jako spouštěč apoptózy neuronů v opičích mozcích, které byly vystaveny jeho expozici in utero [13–15]. Tyto abnormality včetně poruch chování byly identifikovány i u inhalačních anestetik a také u více zvířecích druhů. Některé práce poukazují na vyšší vulnerabilitu vyvíjející se centrální nervové soustavy i v průběhu druhého trimestru, který je pro operační výkony v těhotenství všeobecně doporučován [16–18]. Všechny studie však vykazují velké limitace

způsobené nutným převedením nálezů na zvířecích modelech na lidi, kde samotná komplexnost lidského mozku významně brání prostému přebírání těchto nálezů. Ve zmíněných studiích byly také používány režimy anestezie, které nejsou běžné v anestezii lidí. Více nám mohou napovědět studie, které budou podrobně a dlouhodobě studovat kohortu dětí narozených po intrauterinní expozici anestetikům, z nichž jedna je realizována i na území ČR.

PREVENCE PŘEDČASNÉHO PORODU

Většina epidemiologických studií zabývajících se operačními výkony z neporodnické indikace v průběhu těhotenství identifikovala vyšší riziko předčasného porodu či abortu [19]. Není zřejmé, zda hlavními faktory jsou vlastní operace a s ní spojená manipulace s těhotnou dělohou či zda jde o soubor více rizikových faktorů. Jedna z prací nalezla, že u těhotných, které podstoupily výkon mezi 24.–36. týdnem těhotenství, existuje vyšší riziko porodu v týdnu následujícím po výkonu [19]. Po překonání tohoto týdne nebylo dále nalezeno vyšší riziko předčasného porodu. Jako nejbezpečnější stran rizika předčasného porodu je proto považován druhý trimestr a výkony, při kterých nedochází k přímé manipulaci s těhotnou dělohou.

Jakkoli inhalační anestetika vykazují nejvyšší míru snížení iritability myometria, a tedy by mohly být nejvýhodnější pro nitrobřišní výkony, neexistuje žádný důkaz pro preferenci některého anestetika či anesteziologické techniky. Dostupná literatura také nepodporuje rutinní preventivní použití tokolýzy. Aktuálně je v této indikaci běžné podání atosibanu (Tractocile), antagonisty na oxytocinových receptorech [20]. Monitorování uterinních kontrakcí, je-li dostupné, je vhodné v průběhu operace a několik dní po ní pro případné cílené podání tokolýzy.

Často používaným lékem podávaným jako tokolytikum, antikonvulzivum a neuroprotektivum pro plod je magnesium sulfát. Je proto třeba mít v patrnosti anesteziologické konsekvence současného podání nedepolarizujících myorelaxancií, redukci jejich dávek, redukci dávek ostatních anestetik a vhodné objektivní monitorování zotavení z nervosvalové blokády [21].

MONITOROVÁNÍ PLODU V PRŮBĚHU VÝKONU

Kontinuální monitorování srdeční frekvence plodu (transabdominální dopplerovskou ultrasonografií) je možné od 18.–20. týdne gestace. Takto časně je ale doprovázena mnoha technickými limitacemi. Dalšími reálnými limitacemi jsou nitrobřišní výkony a obezita pacientky. Doporučení k monitorování srdeční akce plodu v průběhu operačních výkonů proto nejsou striktní a jsou spíše

individualizována na základě zhodnocení gestačního stáří, typu operačního výkonu a dostupnosti monitorování na pracovišti [3]. Rutinně je v praxi monitorování používáno v méně než 50 % případů [22]. Variabilita srdeční frekvence plodu, která je dobrým indikátorem fetálního distresu, je přítomna od 25.–27. týdne gestace. Změny v srdeční frekvenci a variabilitě srdeční frekvence způsobené anestetiky či jinými léky musí být odlišeny od známek fetální hypoxie, což nemusí být vždy snadné. Přetrvávající těžká bradykardie plodu na ni však obvykle ukazuje. Intraoperační monitorování srdeční frekvence plodu může vyhodnocovat pouze zkušený perinatolog, který odpovídá za indikaci i případnou realizaci emergentního císařského řezu v průběhu výkonu. Potenciální největší přínos tohoto monitorování může být v adresné optimalizaci podmínek pro plod například při mateřské hypoxii. Nevysvětlitelná změna v srdeční frekvenci plodu by vždy měla vést k následujícím krokům: zhodnocení správnosti polohy matky (levostranná dislokace dělohy), krevního tlaku, oxygenace a ventilace, stavu ABR a přehlédnutí operačního pole ke snížení rizika narušení uteroplacentární perfuze přímou chirurgickou manipulací.

PREVENCE SYNDROMU AORTO-KAVÁLNÍ KOMPRESY

Jak ukázala studie OBAAMA-CZ realizovaná v roce 2011, je poloha s levostrannou dislokací dělohy používána v ČR před císařským řezem pouze v méně než 20 % případů [6]. Je třeba upozornit, že riziko aorto-kavální komprese a z něj plynoucí zhoršení utero-placentární perfuze je přítomné od 18.–20. týdne gestace. Levostranná dislokace dělohy by měla být zajištěna v celém perioperačním období. Podrobněji informuje o tomto syndromu článek v časopise Anesteziologie a intenzivní medicína 2/2014 [11].

NAČASOVÁNÍ VÝKONU

Jak již bylo zmíněno výše, plánované výkony není vhodné provádět v průběhu těhotenství. Je-li to možné, je třeba se vyvarovat operace v průběhu prvního trimestru, zejména v období organogeneze. Lze-li to takto říci, je optimální realizovat operaci v druhém trimestru z důvodu nejnižšího rizika předčasného porodu. Nejčastější urgentní indikací k operačnímu výkonu v těhotenství jsou náhlé příhody břišní, některé malignity a neurochirurgické výkony. Management a načasování většiny akutních chirurgických výkonů by měly být podobné, jako kdyby šlo o netěhotnou pacientku. Riziko intrauterinního abortu je zvýšeno u akutní appendicitidy, kde je současně vyšší riziko pozdní identifikace a následné perforace slepého střeva [23].

V případě přímého ohrožení života matky jsou rizika vyplývající pro plod druhotná a prioritu má záchrana života matky. Je popsáno mnoho vážných onemocnění matky řešených chirurgicky, která jsou následně spojena s dobrým novorozeneckým výstupem (kardiopulmonální bypass, transplantace jater, těžká hypotermie apod.) [24]. Rozhodnutí provést současný císařský řez závisí na mnoha okolnostech včetně gestačního stáří plodu, rizika spontánního porodu v pozdější fázi onemocnění matky apod. Je-li jasné riziko pro plod spojené s operací (poloha na břiše či vsedě, dlouhý operační výkon, mimotělní oběh apod.), je třeba provést císařský řez co nejdříve [25].

PŘEDOPERAČNÍ PŘÍPRAVA

Premedikace může být nezbytnou součástí přípravy ke zmírnění obav matky. Jakkoli je v současnosti vyšší riziko aspirace v těhotenství zpochybňováno, většina autorů se na farmakologickém ovlivnění acidity a množství kyselého žaludečního šťávy shodne (H₂ blokátory, metoklopramid, citrát sodný). Další příprava by měla odpovídat charakteru zvažovaného výkonu a neměla by být příliš odlišná od přípravy netěhotné.

VOLBA TYPU ANESTEZIE A ANESTEZIOLOGICKÉ TECHNIKY

V současnosti neexistují jasné důkazy přínosu konkrétní anesteziologické techniky ve vztahu k vývoji plodu, jakkoli existuje práce poukazující na nižší porodní hmotnost dětí, které byly intrauterinně vystaveny účinkům anestetik [26]. Kde je to možné, měla by být preferována neuroaxiální či regionální anestezie (s výjimkou paracervikálního bloku). Vyhnete tak plod potenciální expozici léčiv. U matky je u regionálních technik méně často přítomná dechová deprese. Většina operací v těhotenství však vyžaduje celkovou anestezii.

Bleskový úvod do anestezie je doporučován od 18.–20. týdne gestace. Klíčové je použití techniky denitrogenace (preoxygenace). Sellickův hmat, vyvarování se ventilace obličejovou maskou i striktní použití orotracheální intubace, které jsou dalšími body klasického Steptova postupu, bývají aktuálně zpochybňovány [6]. Bezpečně je možné použít i zajištění dýchacích cest laryngeální maskou. Z anesteziologik jsou dlouhodobě bezpečně používána thiopental, propofol, morfin, fentanyl, sufentanil, sukcynylcholin a nedepolarizující relaxancia. Naprosto běžně je používána technika doplňované anestezie s volatilními anestetiky. V průběhu výkonu je nutné se vyvarovat hyperventilace a za monitorování etCO₂ cílit ventilaci k normokapnii.

Při nástupu neuroaxiální blokady je možné částečně předejít hypotenzi současným podáním krystaloidů. Léčba hypotenze musí být agresivní

a je možné použít i vazoaktivní látky v případě neúspěchu objemové terapie.

Při známé vyšší senzitivitě těhotných k účinkům lokálních anestetik je nezbytné mít sál vybavený pro případ vzniku vysoké neuroaxiální blokady či systémové toxicity lokálních anestetik podle platných doporučení [6].

Bez ohledu na použitou anesteziologickou techniku, klíčové pro úspěšné vedení anestezie u těhotných je vyvarování se hypoxémii, hypotenzi, acidóze a hyperventilaci.

POOPERAČNÍ MANAGEMENT

Je-li to možné a přínosné, je vhodné zvážit monitorování srdeční frekvence plodu a kontrakcí dělohy v průběhu zotavení z anestezie. Těhotné po výkonu je třeba zajistit adekvátní analgezií. Vhodnými analgetiky jsou paracetamol, systémově či neuroaxiálně aplikované opioidy a/nebo lokální anestetické techniky. Nesteroidní analgetika mohou být použita maximálně do poloviny těhotenství. Vhodné je zvážit prevenci tromboembolické nemoci, zejména u imobilizovaných pacientek a při vědomí, že těhotenství je protrombogenním stavem.

SPECIFIKA ANESTEZIE U OPERAČNÍCH VÝKONŮ V TĚHOTENSTVÍ Z NEPORODNICKÉ INDIKACE

NÁHLÉ PŘÍHODY BŘÍŠNÍ V TĚHOTENSTVÍ

Incidence náhlých příhod břišních v těhotenství kolísá mezi 1 : 500 až 1 : 635 [27]. Největším úskalím je jejich správná diagnostika, která je v průběhu těhotenství složitá [28]. Klinické příznaky jako nauzea, zvracení, zácpa či abdominální distenze jsou běžné i v průběhu fyziologického těhotenství. Těhotná zvětšující se děloha rovněž činí fyzikální vyšetření břicha obtížným. Dalšími obtížemi jsou fyziologicky zvýšená hladina bílých krvinek a možné zdržení při indikaci vyšetření spojeného s radiačním zářením [19]. I přes tyto skutečnosti nebyla ve velkých kohortách zachycena vyšší 30denní morbidita a mortalita u těhotných oproti netěhotné populaci [29].

Často je správná diagnóza potvrzena až peroperačně. Laparoskopie je v průběhu těhotenství z diagnostické i terapeutické indikace používána s čím dál vyšší frekvencí.

LAPAROSKOPIE A CHIRURGIE GASTROINTENSTINÁLNÍHO TRAKTU V TĚHOTENSTVÍ

Existuje několik obav z nežádoucích účinků kapnoperitonea na průběh těhotenství: mechanické poškození dělohy či plodu, acidóza plodu

Tab. 2 Výťah z doporučení Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (Společnost amerických gastrointestinálních endoskopických chirurgů) [31]

Ultrazvuk břicha v průběhu těhotenství je bezpečnou a přínosnou metodou identifikující příčinu akutní břišní bolesti u těhotných.
Rychlá a správná diagnóza by měla mít přednost před obavami z ionizujícího záření. Kumulativní radiační zátěž v průběhu těhotenství by neměla přesáhnout 5–10 radů.
Současná multidetektorová CT podávají nižší radiační zátěž plodu a měla by být v průběhu těhotenství upřednostňována.
MRI bez kontrastu může být realizováno v kterékoli fázi těhotenství.
Podání radionuklidů pro diagnostiku je všeobecně bezpečné pro matku i plod.
Intraoperační a endoskopická cholangiografie vystavuje matku a plod minimální radiaci a může být selektivně v těhotenství realizována. Hypogastrium by mělo být v průběhu těhotenství odstíněno ke snížení radiační zátěže plodu.
Diagnostická laparoskopie je dobře tolerována a je efektivní v diagnostice a léčbě akutních nitrobřišních procesů v těhotenství.
Laparoskopická léčba akutních nitrobřišních stavů má stejné indikace u těhotných i netěhotných.
Laparoskopická technika je bezpečná v průběhu kteréhokoli trimestru.
Těhotná pacientka má být uložena s levostrannou dislokací dělohy k prevenci aorto-kavální komprese.
Úvodní nitrobřišní vstup může být bezpečně vytvořen otevřenou technikou, Veressovou jehlou či optickým trokarem, jsou-li zohledněny výše fundu dělohy a předchozí incize.
Tlak kapnoperitonea 10–15 mm Hg může být bezpečně použit pro laparoskopii u těhotných.
Intraoperační a pooperační prevence trombembolické nemoci je doporučena. Stejně tak časná vertikalizace.
Laparoskopická cholecystektomie je metodou volby v léčbě onemocnění žlučníku bez ohledu na trimestr.
Choledocholitiáza v průběhu těhotenství může být ošetřena předoperační endoskopickou retrográdní cholangiopankreatografií se sfinkterotomií a následnou laparoskopickou cholecystektomií, laparoskopickou explorací ductus hepaticus communis nebo pooperační retrográdní cholangiopankreatografií.
Laparoskopická appendektomie může být bezpečně provedena u těhotných se zánětem slepého střeva.
Laparoskopická adrenalectomie, nefrektomie, splenektomie a odstranění mezenterických cyst jsou v těhotenství dobře tolerovány.
Laparoskopie je dobře tolerována a je efektivní v léčbě ovariálních cystických útvarů v těhotenství. Konzervativní postup je akceptovatelný pro všechny útvary, které nejsou považovány za maligní a současně jsou negativní tumor markery. Iniciálně konzervativně postupujeme u většiny cystických útvarů, které jsou menší než 6 cm.
Laparoskopie je doporučována pro diagnostiku i léčbu torzí adnex, pokud klinická tíže vede k úvaze o laparotomii.
Monitorace srdeční akce plodu by měla být realizována před a po operaci v případě náhlé příhody břišní.
Konzultace porodníka by měla být realizována před a/nebo pooperačně v závislosti na tíži onemocnění pacientky a dostupnosti konzultace.
Tokolýza by neměla být podávána rutinně těhotným ženám podstupujícím chirurgický zákrok, ale měla by být možnost ji podat v případě přítomnosti známek předčasného porodu v perioperačním období.

z absorbovaného CO₂, zhoršení uteroplacentární perfuze snížením mateřského srdečního výdeje při zvýšeném intraabdominálním tlaku. Některé tyto obavy byly potvrzeny na zvířecích modelech, avšak bez jasného dopadu na novorozenecký outcome a bez průkazu vztahu mezi insuflačním tlakem, tíží acidózy a snížením uteroplacentární perfuze [30].

Většina chirurgů je nyní přesvědčena, že potenciální přínos (kratší hospitalizace, nižší pooperační bolest, nižší výskyt pooperačních komplikací, rychlejší návrat peristaltiky, menší iritace dělohy a nižší deprese plodu) laparoskopického operačního přístupu převyšuje rizika s ním spojená ve srovnání s laparotomií.

Výťah z aktuálního doporučení Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (Společnost amerických gastrointestinálních endoskopických chirurgů) je uveden v tabulce 2 [31].

TRAUMA U TĚHOTNÉ

V roce 2015 publikovala kanadská gynekologicko-porodnická společnost doporučení pro „Péči o těhotnou s traumatem“ [32]. Každá dvanáctá těhotná žena je postižena nějakou formou traumatu, proto nelze význam tohoto doporučení podcenit. Z celkem 31 doporučení má význam pro anesteziologa následujících 14:

1. Každá žena v reprodukčním věku s traumatem má být považována za těhotnou, dokud se neprokáže těhotenským testem či ultrasonografií opak.
2. Nazogastrická sonda má být zavedena každé těhotné ženě s poruchou vědomí k prevenci aspirace kyselého žaludečního obsahu.
3. Oxygenoterapie má být podávána k udržení SpO₂ nad 95 % a zajištění dostatečné oxygenace plodu.
4. Je-li indikováno zavedení hrudní drenáže, má být zavedena o jedno až dvě mezižebří výše než u netěhotné.

5. Dvě nitrožilní kanyly se širokým průsvitem (14–16 G) mají být zavedeny každé vážně zraněné těhotné ženě.

6. Vazopresory mají být pro své nežádoucí účinky na uteroplacentární perfuzi podány u závažné hypotenze, pokud nereaguje na objemovou terapii.

7. Od poloviny těhotenství má být každá poraněná žena polohována s levostrannou dislokací dělohy (manuálně či náklonem doleva). U použití náklonu doleva je třeba v případě traumatu chránit páteř.

8. K vyhnutí se Rh alloimunizaci u Rh negativních matek je do výsledků křížového testu nutno podávat výhradně krevní konzervy skupiny 0 Rh-.

9. Břišní část vojenských protišokových kalhot by neměla být u těhotných žen nafouknuta pro riziko zhoršení uteroplacentární perfuze.

10. Pokud není zranění život či končetinu ohrožující a plod je životaschopný (≥ 23 . gestační týden), měla by být každá těhotná žena transportována do traumacentra disponujícího porodnicí. V opačném případě na urgentní příjem. Pokud jde o bezprostředně život ohrožující zranění, musí být transportována na traumatologii či urgentní příjem bez ohledu na gestační stáří.

11. Pokud nelze určit tíži zranění či gestační stáří, pacientka má být vyšetřena na traumatologii k vyloučení závažného poranění.

12. V případě rozsáhlého poranění je prioritní řešení tohoto poranění. Poté, je-li plod viabilní, může být zahájeno monitorování srdeční akce plodu a má být zajištěna konzultace s porodníkem nejdříve, jak je to možné.

13. Vyjma běžných krevních testů je u těhotné ženy vhodné stanovit také hodnotu koagulačních parametrů včetně hladiny fibrinogenu.

14. Císařský řez by měl být v případě viabilního plodu realizován nejpozději do 4 minut po srdeční zástavě matky k vyvarování se současné mateřské a fetální resuscitace.

Evidence jednotlivých doporučení není velká, což může být vysvětleno obtížemi s realizací prospektivních randomizovaných studií u těhotných žen.

NEUROCHIRURGICKÉ VÝKONY V TĚHOTENSTVÍ

Některé faktory spojené s těhotenstvím zvyšují rizikovitost neurochirurgické intervence v průběhu těhotenství (hormonální změny, těhotenstvím indukovaná hypertenze aj.). Neurochirurgické výkony nejsou prováděny v těhotenství často, jsou však zatíženy vysokou morbiditou i mortalitou ve srovnání s netěhotnými. Terapeutické cíle neurochirurgů, anesteziologů a porodníků mohou být v konfliktu, proto nemáme silnou evidenci pro anesteziologický management volby. Dva recentně publikované články však přinášejí dobrý přehled o aktuálních znalostech [33, 34].

Většina neurochirurgických výkonů v těhotenství probíhá v emergentních podmínkách a vyžaduje akutní dekompresi či kraniotomii. Všechny výkony po 24. týdnu těhotenství by měly proběhnout za monitorování srdeční akce plodu.

Jednou ze zásadních otázek je načasování neurochirurgické intervence ve vztahu k porodu. Zvažovat je třeba zejména stav matky, indikaci k výkonu a gestační stáří plodu. Ve třetím trimestru by měl být zvažován porod (císařský řez) jako první intervence [33].

Klíčovou otázkou je zajištění dobré perfuze mozku i uteroplacentární jednotky. Hypotenze a hypovolémie není výhodná ani v jednom z uvedených případů a je třeba se jich striktně vyvarovat. Hyperventilace může krátkodobě vést ke snížení intrakraniálního tlaku, ale současně redukuje uteroplacentární průtok. Všeobecně je velmi dobré zajistit hemodynamickou stabilitu, normoxémii, normoglykémii a normotermii k prevenci asfyxie plodu [33].

V případě neuroradiologických intervencí je vhodné odstínit hypogastrium a podávat preferenčně vodou ředitelné kontrastní látky.

Samotné polohování pacientky, které by mělo zajistit prevenci aorto-kavální komprese, je velkou výzvou operačnímu týmu i operatérovi, který nemusí být zběhlý v operacích v kompromisních polohách.

Všeobecně přijímány jako použitelné a bezpečné pro matku i plod jsou postupy k léčbě zvýšeného intrakraniálního tlaku jako mírná hyperventilace (na dolní hranici normy etCO_2) a osmодиuretická terapie [33]. O použití tzv. „3H“ terapie (hypertenze, hypervolémie, hemodiluce) jako prevenci vazospasmů po ruptuře intrakraniálního aneurysmatu se stále diskutuje, stejně jako u netěhotných [35].

ELEKTROKONVULZIVNÍ TERAPIE

Psychiatrické poruchy jsou významnou příčinou mateřské morbidity a mortality v průběhu těhotenství [36]. Chronická a medikamentózní léčba psychiatrických onemocnění v těhotenství přesahuje rámec tohoto článku. Anesteziolog se setkává především s případy elektrokonvulzivní terapie. Psychiatr musí bedlivě zvážit potenciální benefit výkonu pro matku ve vztahu k rizikům pro plod. K anestezii lze použít propofol i thiopental a ke zmírnění elektrokonvulzí navozených křečí sukcynylcholin či některé z nedepolarizujících myorelaxancií.

KARDIOVERZE

Kardioverze je terapeutický postup, který může být v průběhu těhotenství nezbytný. Je bezpečný v kterékoli fázi těhotenství, protože proud

procházející plodem je minimální [37]. Poloha s levostrannou dislokací dělohy by měla být po 18. týdnu gestace samozřejmostí, stejně jako zvažování monitorování srdeční frekvence plodu v období okolo výkonu. Zajištění dýchacích cest není nezbytně nutné orotracheální intubací, většinou bývá ventilace zajištěna prostřednictvím obličejové či laryngeální masky. Ke zmenšení objemu a acidity žaludeční šťávy je vhodné zvažovat premedikaci H₂ blokátory.

SRDEČNÍ ZÁSTAVA A KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE TĚHOTNÉ

V roce 2015 byla publikována nová doporučení ERC (European Resuscitation Council) týkající se kardiopulmonální resuscitace [38]. Kapitola 4, která se věnuje resuscitaci ve specifických podmínkách, obsahuje část věnovanou specifickým kardiopulmonální resuscitaci u těhotných. Na vznik nového doporučení reagovala SPAA ČSARIM publikací článku zaměřeného na tuto problematiku v čísle 3 ročníku 2016 tohoto periodika [39]. Proto si dovoluujeme odkázat na tyto dobře dostupné články: <https://cprguidelines.eu/>.

ZÁVĚR

Při poskytování anestezie těhotné ženě je vždy třeba mít na paměti nejen bezpečnost matky, ale zvažovat i potenciální rizika anesteziologického postupu pro plod. Při dodržení základních pravidel bezpečné anestezie obohacené o prevenci aortokavální komprese se není třeba podání anestezie u těhotných obávat. Elektivní výkony je třeba odložit do období po porodu. Současně je třeba zdůraznit, že odložení indikovaného chirurgického výkonu jen z důvodu probíhajícího těhotenství je nepřijatelné.

LITERATURA

1. Heesen, M., Klimek, M. Nonobstetric anesthesia during pregnancy. *Curr. Opin. Anaesthesiol.*, 2016, 29, 3, p. 297–303.
2. Gilo, N. B., Amini, D., Landy, H. J. Appendicitis and cholecystitis in pregnancy. *Clin. Obstet. Gynecol.*, 2009, 52, p. 586–596.
3. ACOG Committee on Obstetric Practice ACOG Committee Opinion No. 474: nonobstetric surgery during pregnancy. *Obstet. Gynecol.*, 2011, 117, p. 420–421.
4. Cohen-Kerem, R., Railton, C., Oren, D. et al. Pregnancy outcome following nonobstetric surgical intervention. *Am. J. Surg.*, 2005, 190, p. 467–473.
5. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health Rapid Response Report Anaesthetic Agents in Pregnant Women Undergoing Non-Obstetric Surgical or Endoscopic Procedures: A Review of the Safety and Guidelines. 08 June 2015.
6. Stourac, P., Blaha, J., Klovová, R., Noskova, P., Seidlova, D.,

- Brozova, L., Jarkovsky, J. Anesthesia for Cesarean Delivery in the Czech Republic: A 2011 National Survey. *Anesth. Analg.*, 2015, 120, 6, p. 1303–1308.
7. Kinsella, S. M., Winton, A. L., Mushambi, M. C., Ramaswamy, K., Swales, H., Quinn, A. C., Popat, M. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2015, 24, p. 356–374.
8. 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, p. 67–70.
9. Le Boulanger, N., Louvet, N., Rigouzzo, A. et al. Pregnancy is associated with a decrease in pharyngeal but not tracheal or laryngeal cross-sectional area: a pilot study using the acoustic reflection method. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2014, 23, p. 35–39.
10. Kinsella, S. M., Winton, A. L., Mushambi, M. C. et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2015, 24, p. 356–374.
11. Štourač, P., Blaha, J., Nosková, P., Klovová, R., Seidlová, D. Současné postupy v porodnické anestezii IV. – anesteziologické komplikace u císařského řezu. *Anest. Intenziv. Med.*, 2014, 25, 2, p. 123–134.
12. Pandit, J. J., Andrade, J., Bogod, D. G. et al. 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings. *Br. J. Anaesth.*, 2014, 113, p. 549–559.
13. Xiong, M., Li, J., Alhashem, H. M. et al. Propofol exposure in pregnant rats induces neurotoxicity and persistent learning deficit in the offspring. *Brain Sci.*, 2014, 4, p. 356–375.
14. Li, J., Xiong, M., Alhashem, H. M. et al. Effects of prenatal propofol exposure on postnatal development in rats. *Neurotoxicol. Teratol.*, 2014, 43, p. 51–58.
15. Creeley, C., Dikranian, K., Dissen, G. et al. Propofol-induced apoptosis of neurons and oligodendrocytes in fetal and neonatal rhesus macaque brain. *Br. J. Anaesth.*, 2013, 110, Suppl. 1, p. i29–i38.
16. Zheng, H., Dong, Y., Xu, Z. et al. Sevoflurane anesthesia in pregnant mice induces neurotoxicity in fetal and offspring mice. *Anesthesiology*, 2013, 118, p. 516–526.
17. Palanisamy, A., Baxter, M. G., Keel, P. K. et al. Rats exposed to isoflurane in utero during early gestation are behaviorally abnormal as adults. *Anesthesiology*, 2011, 114, p. 521–528.
18. Li, Y., Liang, G., Wang, S. et al. Effects of fetal exposure to isoflurane on postnatal memory and learning in rats. *Neuropharmacology*, 2007, 53, p. 942–950.
19. Mazze, R. I., Källén, B. Appendectomy during pregnancy: a Swedish registry study of 778 cases. *Obstet. Gynecol.*, 1991, 77, 6, p. 835–840.
20. Shim, J. Y., Park, Y. W., Yoon, B. H., Cho, Y. K., Yang, J. H., Lee, Y., Kim, A. Multicentre, parallel group, randomised, single-blind study of the safety and efficacy of atosiban versus ritodrine in the treatment of acute preterm labour in Korean women. *BJOG*, 2006, 113, 11, p. 1228–1234.
21. Hans, G. A., Bosenge, B., Bonhomme, V. L., Brichant, J. F., Venneman, I. M., Hans, P. C. Intravenous magnesium re-establishes neuromuscular block after spontaneous recovery from an intubating dose of rocuronium: a randomised controlled trial. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2012, 29, 2, p. 95–99.

22. Kilpatrick, C. C., Puig, C., Chohan, L., Monga, M., Orejuela, F. J. Intraoperative fetal heart rate monitoring during nonobstetric surgery in pregnancy: a practice survey. *South Med. J.*, 2010, 103, 3, p. 212–215.
23. McKellar, D. P., Anderson, C. T., Boynton, C. J., Peoples, J. B. Cholecystectomy during pregnancy without fetal loss. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1992, 174, 6, p. 465–468.
24. Strickland, R. A., Oliver, W. C. Jr., Chantigian, R. C., Ney, J. A., Danielson, G. K. Anesthesia, cardiopulmonary bypass, and the pregnant patient. *Mayo Clin. Proc.*, 1991, 66, 4, p. 411–429.
25. Buckley, T. A., Yau, G. H., Poon, W. S., Oh, T. Caesarean section and ablation of a cerebral arterio-venous malformation. *Anaesth. Intensive Care*, 1990, 18, 2, p. 248–251.
26. Jenkins, T. M., Mackey, S. F., Benzoni, E. M., Tolosa, J. E., Sciscione, A. C. Non-obstetric surgery during gestation: risk factors for lower birthweight. *Aust. N. Z. J. Obstet. Gynaecol.*, 2003, 43, 1, p. 27–31.
27. Augustin, G., Majerovic, M. Non-obstetrical acute abdomen during pregnancy. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.*, 2007, 131, 1, p. 4–12.
28. Cherry, S. H. The pregnant patient: need for surgery unrelated to pregnancy. *Mt. Sinai J. Med.*, 1991, 58, 1, p. 81–84.
29. Silvestri, M. T., Pettker, C. M., Brousseau, E. C., Dick, M. A., Ciarleglio, M. M., Erekson, E. A. Morbidity of appendectomy and cholecystectomy in pregnant and nonpregnant women. *Obstet. Gynecol.*, 2011, 118, 6, p. 1261–1270.
30. Cruz, A. M., Southerland, L. C., Duke, T., Townsend, H. G., Ferguson, J. G., Crone, L. A. Intraabdominal carbon dioxide insufflation in the pregnant ewe. Uterine blood flow, intraamniotic pressure, and cardiopulmonary effects. *Anesthesiology*, 1996, 85, 6, p. 1395–1402.
31. Pearl, J., Price, R., Richardson, W., Fanelli, R. Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons Guidelines for diagnosis, treatment, and use of laparoscopy for surgical problems during pregnancy. *Surg. Endosc.*, 2011, 25, p. 3479–3492.
32. Jain, V., Chari, R., Maslovitz, S. et al. Guidelines for the management of a pregnant trauma patient. *J. Obstet. Gynaecol. Can.*, 2015, 37, p. 553–574.
33. Chowdhury, T., Chowdhury, M., Schaller, B. et al. Perioperative considerations for neurosurgical procedures in the gravid patient: continuing professional development. *Can. J. Anesth.*, 2013, 60, p. 1139–1155.
34. Kazemi, P., Villar, G., Flexman, A. M. Anesthetic management of neurosurgical procedures during pregnancy: a case series. *J. Neurosurg. Anesthesiol.*, 2014, 26, p. 234–240.
35. Dabus, G., Nogueira, R. G. Current options for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage-induced cerebral vasospasm: a comprehensive review of the literature. *Interv. Neurol.*, 2014, 2, p. 30–51.
36. Cantwell, R., Clutton-Brock, T., Cooper, G., Dawson, A., Drife, J., Garrod, D., Harper, A., Hulbert, D., Lucas, S., McClure, J., Millward-Sadler, H., Neilson, J., Nelson-Piercy, C., Norman, J., O'Herlihy, C., Oates, M., Shakespeare, J., de Swiet, M., Williamson, C., Beale, V., Knight, M., Lennox, C., Miller, A., Parmar, D., Rogers, J., Springett, A. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006–2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. *BJOG*, 2011, 118, Suppl 1, p. 1–203.
37. Adamson, D. L., Nelson-Piercy, C. Managing palpitations and arrhythmias during pregnancy. *Heart*, 2007, 93, 12, p. 1630–1636.
38. Truhlář, A., Deakin, Ch. D., Soar, J., Khalifa, G. E. A., Alfonzo, A., Bierens, J. J. L. M., Brattebo, G., Brugger, H., Dunning, J., Hunyadi-Antičević, S., Koster, R. W., Lockey, D. J., Lott, C., Paal, P., Perkins, G. D., Sandroni, C., Thies, K. Ch., Zideman, D. A., Nolan, J. P. Cardiac arrest associated with pregnancy in European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*, 2015, 95, p. 184–186.
39. Nosková, P., Bláha, J., Křozová, R., Seidlová, D., Štourač, P., Pařízek, A. Novinky v kardiopulmonální resuscitaci v porodnictví. *Anest. Intenziv. Med.*, 2016, 27, 4, s. 222–225.

Článek byl připraven Sekcí porodnické anestezie a analgezie ČSARIM ČLS JEP jako součást série tematicky zaměřených edukačních článků.

Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů.

Do redakce došlo dne 24. 5. 2016.

Do tisku přijato dne 2. 6. 2016.

Adresa pro korespondenci:

doc. MUDr. Petr Štourač, Ph.D.
Klinika dětské anestezie a resuscitace
Fakultní nemocnice Brno
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity
Jihlavská 20
625 00 Brno
e-mail: petr.stourac@gmail.com