

# Rok 2021 v přehledu – Porodnická anestezie

Štourač P.<sup>1</sup>, Bláha J.<sup>2</sup>, Kosinová M.<sup>1</sup>, Mannová J.<sup>3</sup>, Nosková P.<sup>2</sup>, Harazim H.<sup>1</sup>, Pešková K.<sup>4</sup>, Seidlová D.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

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

<sup>3</sup>Anestezologicko-resuscitační oddělení, Nemocnice Havlíčkův Brod

<sup>4</sup>II. anestezologicko-resuscitační oddělení, Fakultní nemocnice Brno

Článek přináší autorským kolektivem vybraný přehled prací a témat, která byla v oblasti anesteziologie v porodnictví publikována v posledním roce v České republice i v zahraničí. Shrnuje dopady pandemie covidu-19 na porodnickou anestezii. Dále se věnuje novinkám v systémové a neuroaxiální porodnické analgezii, anestezii u císařského řezu a náhlým stavům v peripartálním období.

**Klíčová slova:** porodnická anestezie, porodnická analgezie, anestezie u císařského řezu, náhlé stavy v těhotenství.

## Year 2021 in review – Anaesthesiology in obstetrics

The article highlights and discusses several current topics that have been published in the field of anaesthesiology in obstetrics in the Czech Republic and abroad last year. It summarizes the influence of COVID-19 pandemic on anaesthesiological praxis in obstetrics. It also presents new developments in systemic and neuroaxial obstetric analgesia, Caesarean Section anaesthesia and emergencies in peripartum period.

**Key words:** obstetric anaesthesia, obstetric analgesia, Caesarean section anaesthesia, emergency in pregnancy.

## Úvod

Článek přináší přehled témat a prací publikovaných v roce 2021 z oblasti anesteziologie v porodnictví, a které autorský kolektiv považuje za významné pro lékaře oboru anesteziologie a intenzivní medicína. Metodika výběru témat byla ponechána na autorském týmu, případné komentáře k uváděným pracím vyjadřují názor autorů k dané problematice.

## Covid-19 v porodnické anestezii/analgezii

Celosvětová pandemie virem SARS-CoV-2 ovlivnila významně v roce 2021 i oblast porodnické anestezie/analgezie. Protože chceme získat aktuální obraz naší praxe na porodním sále, rozhodli jsme se v březnu roku 2022 realizovat třetí studii OBAAMA-COV (Obstetric Anaesthesia and Analgesia Month Attributes in COVID). Věříme, že pokud účast českých a slovenských center dosáhne alespoň předchozí studie z roku 2015, získáme i mezinárodně ojedinělý obraz dopadu pandemie na každodenní klinickou praxi [1, 2]. Základní charakteristiku covid pozitivních pacientek přináší studie Ioscoviche et al. [2]. Byly-li příznakové (12 %), měly vyšší teplotu (37,2 °C versus 36,8 °C), byly starší (34,1 versus 30,5 roků).

Měly také vyšší BMI (29,5 versus 28,2). Ženy s respiračními příznaky také rodily časněji (50 % < 37. gestační týden), podíl ukončení těhotenství císařským řezem byl vysoký (65 % oproti 22 % u bezpříznakových), pětikrát vyšší bylo riziko emergentního císařského řezu, 30 % císařských řezů bylo provedeno v celkové anestezii. Byl také zaznamenán vysoký podíl intrauterinní smrti plodu (3 %). Naproti tomu nebyl zaznamenán přenos viru na novorozence.

Protože u covid pozitivních rodiček může být nezbytné podání antikoagulační terapie, je vhodné pro plánování neuroaxiální anestezie u císařského řezu mít tuto skutečnost v patrnosti a sledovat hladinu trombocytů [3]. Někteří autoři vnímají aktuální pandemii jako příležitost k vyššímu rozšíření neuroaxiální blokady [4]. U pacientek, u kterých není znám výsledek testu na SARS-CoV-2, existují dva důvody vyhnout se celkové anestezii. Prvním je zvýšený výskyt plicních komplikací u covid-19 pozitivních pacientek, ten druhý je ochrana personálu před aerosol vytvářejícími procedurami [5–7]. Proto byla pro případ nezbytnosti použití celkové anestezie vytvořena doporučení týkající se omezení personálu na sále v době intubace, striktní použití osobních ochranných pomůcek, použití bleskového úvodu do anestezie s videolaryngosko-

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Martina Kosinová, Ph.D., Kosinova.Martina@fnbrno.cz

Článek přijat k tisku: 5. 11. 2021;

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2021; 32(6): 290–296

pem. Ani soubor těchto opatření však není tak účinný jako vyvarování se manipulace v dýchacích cestách [8].

## Systémová porodnická analgie

Po smrti pozitivních zpráv o používání remifentanilu v systémové porodnické analgezii, která nás zasáhla v roce 2019 [9], přináší mírné vystřízlivěcí data britské studie zaměřené na popis porodnicko-anesteziologické praxe. Je patrné, že alespoň ve Spojeném království nepatřila v letech 2011–2014 intravenózní analgie kontrolovaná pacientem (IV-PCA) mezi časté metody – průměrně byla použita u 0,6 % porodů. Pouze šest ze 158 dotázaných nemocnic poskytlo IV-PCA u > 5 % porodů (rozmezí 5,9–28,4 %), což ukazuje na vysokou variabilitu použití IV-PCA podle konkrétního pracoviště. Bohužel dostupná data nepřinášejí informaci o tom, který opioid byl pro IV-PCA použit [10].

Náhled do otázky bezpečnosti systémových opioidů pro novorozence přináší rozsáhlá metaanalýza od Seilera et al., do které zahrnuli výsledky 23 studií. Neonatální outcome byl často pouze sekundárním sledovaným parametrem, nicméně rozdíly mezi různými systémovými opioidy byly hlášeny vzácně. Kupříkladu 10 z 12 studií porovnávajících Apgar skóre neprokázalo žádné rozdíly. Autoři hodnotí aktuální důkazy o vlivu systémových opioidů na novorozence jako omezené a nejednoznačné, s úplnou absencí znalostí o dlouhodobém vlivu na novorozence. Taktéž nelze dle jejich zjištění uzavřít otázku nutnosti poporodní monitorace novorozenců [11].

Konkrétnější odpovědi nabízí studie provedená Schoppmann et al., sledující okamžitý transplacentární přenos nalbufinu podaného intravenózně v posledních minutách před porodem pomocí perfuzního modelu placenty ex vivo. Autoři vidí jeho využití ve vzácných případech velmi rychle progredujícího porodu provázeného intenzivní bolestí při prožívání hlavičky plodu. Demonstrují, že po 5 min. od podání nalbufinu rodiče dosahuje jeho fetální koncentrace pouze 3 % původní mateřské koncentrace. Transport nalbufinu přes kotyledon placenty tedy není okamžitý, a dokonce ani půlhodinu od podání není dosaženo rovnovážného stavu, ale pouze 16 % původní koncentrace [12].

Inhalační porodnická analgie směsí oxidu dusného a kyslíku je stále populárnější zejména v USA, kde dosud byly rozšířené neuraxiální metody a systémové podání opioidů. Proto se o „rajském plynu“ v porodnictví můžete dočíst nejen v přehledném review [13], ale také ve studii zaměřené na prediktory konverze inhalační na neuraxiální analgezii. V kohortě 463 pacientek pouze 31 % rodiček setrvalo u inhalační analgie po celou dobu porodu; jako pozitivní prediktory změny analgetické metody byly identifikovány: indukovaný porod, podávání oxytocinu a porod po předchozím císařském řezu. Autoři také reportovali nízký výskyt nežádoucích účinků  $N_2O$ , vysokou míru spokojenosti rodiček s touto metodou, a také 5 min. Apgar skóre  $\geq 7$  u téměř všech novorozenců (97,8 %) [14].

Poslední zajímavou publikací nedávné doby, která snad patří do sféry systémové analgie, byť nefarmakologické, je RCT hodnotící využití virtuální reality (VR) pro zmírnění porodních bolestí. Do studie zařadili 40 nulipar s úrovní bolesti VAS 4–7, kontrakcemi po 5 min., které dosud nedostaly žádnou farmakologickou úlevu od bolesti; randomizovali je do kontrolní větve a větve s aplikací 30 min. VR. Sledovaným

výsledkem byl rozdíl mezi skóre bolesti před a po intervenci. Ženy zařazené do kontrolního ramene měly statisticky významné zvýšení bolesti o +0,58, zatímco rameno s VR mělo významné snížení bolesti o -0,52 ( $p = 0,03$ ) [15].

## Neuroaxiální porodní analgie

Z hlediska analgetického efektu v periporodní době stále platí, že neuroaxiální analgie je nejefektivnější a nejúčinnější metodou s minimálním rizikem pro matku a plod. V současné době existuje několik přístupů: epidurální (EDA), spinální, CSE (combined spinal-epidural) a DPE (dural puncture epidural). Tyto metody jsou indikovány v průběhu celého porodu bez ohledu na velikost dilatace branky děložní [16]. Z hlediska farmakologie zůstává portfolio lokálních anestetik a opioidů stejné. Specifikem České republiky je, na rozdíl od ostatních států, neměnné off label užití sufentanilu dle SPC do subarachnoidálního prostoru.

V rámci předanestetického vyšetření před neuroaxiální bloádou v porodnictví není nutné u zdravých rodiček s negativní krvácivou a infekční anamnézou rutinní laboratorní vyšetření krevního obrazu a koagulace. Vyšetření hodnot trombocytů je naopak nutné u pacientek s anamnézou trombocytopatie, preeklampsie, HELLP syndromu a krvácivých stavů [3, 17]. Stejný požadavek aktuálního vyšetření je nezbytný v současné neustávající epidemiologické situaci (pandemie covidu-19) u covid pozitivních pacientek. Literární zdroje poukazují na možný výskyt trombocytopenie u pacientů v karanténě nebo covid pozitivních. U těchto rodiček je včasná neuroaxiální porodní analgie se zavedením epidurálního katétru prioritou. Tento postup doporučuje většina mezinárodních odborných společností (SOAP, SOGC, RCOG). Důvodem je účinná analgie vedoucí k redukci hyperventilace během porodu a možnost přechodu na epidurální anestezii k případnému akutnímu císařskému řezu, což vede ke snížení rizika virové nákazy personálu. Obávanou neurologickou komplikací neuroaxiální bloády (NAB) prováděné v podmínkách akutní viemie může být vznik encefalidity. Riziko vzniku je velmi vzácné a současná literární data tuto komplikaci nepopisují [18, 19].

Užitím ultrazvuku v porodnictví bezprostředně před neuroaxiální punkcí se zabývala metaanalýza [20] 22 randomizovaných studií. Sledování ukázalo zvýšení úspěšnosti provedení bloády u rodiček obézních, se skoliózou a jinými anatomickými abnormalitami, naopak u rodiček se snadno palpovatelnými orientačním body na páteři vedlo použití ultrazvuku k prodloužení celého výkonu o jednu minutu. Indikací k ultrazukové navigaci jsou rodičky s obezitou, skoliózou a obtížnou neuroaxiální punkcí nebo komplikacemi spojenými s NAB v minulosti. Metoda vyžaduje další postgraduální vzdělávání a zájem anesteziologů.

Kontroverze roky vyvolává zavedení epidurálního katétru subarachnoidálně při arteficiální punkci dura mater v porodnictví a jeho vliv na rozvoj postpunkčního syndromu s potřebou aplikace krevní zátky. Jasno se do problematiky snažili vnést autoři souhrnného článku na podkladě literárních zdrojů a klinických zkušeností [21]. Efekt na intenzitu postpunkční cefalee a potřebu krevní zátky zůstává nejasný. Katétr se doporučuje ponechat spinálně maximálně 24 hodin a je nutná pečlivá monitorace a dokumentace pacientky z hlediska možných neurologických komplikací a poučení ošetřujícího zdravotnického

personálu. Vytvoření protokolu k dané situaci je nezbytné na každém pracovišti. Stěžejní výhodou zůstává použití katétru k periporodní spinální analgezii a zejména k neuroaxiální anestezii v případě následného císařského řezu. Lokální anestetikum je třeba pečlivě titrovat k dosažení anestezie k dermatomu Th 4.

Další zajímavá metaanalýza se zabývala souvislostí epidurální analgezie, intrapartální hypertermie a vznikem encefalopatie následkem hypertermie u novorozenců [22]. Na vzniku epidurální hypertermie, nazývané epidurální horečka, se podílejí imunomodulační mechanismy (stimulace interleukinu 6 lokálním anestetikem) a blokáda sympatiky ovlivňující cévní tonus a pocení. Vznik novorozenecké encefalopatie následkem hypertermie je multifaktoriální a nejčastější příčinou zůstává chorioamniotitis a infekce urogenitálního traktu. Závěrem autoři podtrhují výhody epidurální analgezie, nepředpokládají negativní vliv epidurální analgezie na novorozence ve smyslu poškození mozku a doporučují další výzkum dané problematiky.

V současnosti se setkáváme s tetovázemi, zejména u mladé generace, v každodenní porodnické praxi. Na podkladě literárních zdrojů převládá názor, že při neuroaxiální punkci je při průchodu jehlou tetovanou oblastí riziko zanesení pigmentu tetováže do neuroaxiálního prostoru a riziko vzniku chemické arachnoiditidy. Proto je doporučováno malé naříznutí kůže před samotným průchodem epidurální nebo spinální jehly, pokud procházíme skrze tetování. Někteří anesteziologové dokonce výkon u tetováže odmítají. Článek autorů dermatologů [23] obavy z neurologických komplikací vyvrací, potvrzuje vymizení depozit pigmentu z epidermis po úplném zahojení tetováže a odklání se od nutnosti incize kůže před neuroaxiální blokádou, pokud není možná aplikace v jiném místě. Barevný pigment v oblasti dermis se kumuluje v makrofázích a jde dále cestou lymfatického systému. Podmínkou bezpečného provedení bez kožní incize je však plně zahojené tetování bez známek zánětu.

## Celková anestezie u SC

Velmi diskutovaným tématem poslední doby je samozřejmě problematika covid-19 pozitivních rodiček. V roce 2020 vydala Britská odborná společnost Royal College of Anaesthetists, Obstetric Anaesthetists' Association doporučení pro poskytování anestezie k provedení císařského řezu (SC, Sectio Caesarea) u covid pozitivních či suspektních rodiček s jasnou preferencí regionálních technik a doporučení vyhnout se podávání anestezie celkové (CA, celková anestezie) s ohledem na riziko infekce pro personál při zajištění dýchacích cest, které spadá mezi tzv. aerosol-generující procedury [24]. Kinsela v srpnu 2021 napsal editorial v časopise *Anaesthesia* věnující se významu 20minutového intervalu od rozhodnutí k provedení emergentního SC do vybavení plodu. V editorialech mimo jiné zmiňuje problematiku zajištění dýchacích cest u covid pozitivních rodiček a prodloužení zmíněného intervalu z důvodu nutnosti oblečení osobních ochranných pomůcek (OOP), které je však dle dostupných doporučení prioritní s ohledem na nutnost zajištění bezpečnosti pro zdravotnický personál [25]. Bhatia et al. provedl v období vrcholící pandemie v Anglii na jaře 2020 po zveřejnění prvních doporučení stran preference regionálních technik průřezovou studii, potvrzující významně se snižující trend podávání CA u SC (ze 7,7 na

3,7 %,  $p < 0,0001$ ), RR (95 % CI) 0,50 (0,39–0,93) [26]. Zmíněná studie vybudila bohatou diskuzi nad redukcí podávání CA, a zejména pak nad otázkou, zda je tato redukce způsobena pouze samotnou pandemií covidu-19 či nikoliv. Ne každé snížení poměru podání CA ku RA nutně doprovází zlepšení peripartální péče, tedy je nutné se na situaci podívat komplexně a vyhodnotit techniku, která povede k lepší novorozenecké i mateřské mortalitě i morbiditě. Současně jsou diskutovány i jiné možné faktory, než je volba anesteziologické techniky, které mohou vést k prodloužení intervalu od rozhodnutí k provedení SC do vybavení plodu: komorbidita rodičky vč. covid stavu, čas potřebný pro transport rodičky na operační sál, oblékání OOP, zkušenost zdravotnického personálu na operačním sále [27–29]. Za zmínku stojí také nová doporučení pro celé peripartální období u covid pozitivních či suspektních rodiček, které v srpnu 2021 vydaly britské společnosti porodníků a porodních asistentek [30]. Při srovnání novorozeneckého outcome v období před a během covid pandemie, se zaměřením na volbu anesteziologických technik a délku intervalu od rozhodnutí k provedení SC do vybavení plodu, nebyl sledován klinicky významný rozdíl v délce intervalu a vyšší frekvence volby regionální anestezie v období pandemie nevedla ke zhoršení novorozeneckého outcome [31]. Dané výsledky podporují skutečnost, že i emergentní císařský řez lze bezpečně provést v některé z regionálních anesteziologických technik bez negativního vlivu na novorozence a celkovou anestezii lze tedy ponechat pouze pro neurgentnější porody [8].

Podíváme-li se na studie věnující se čistě problematice SC v CA, zajímavou metaanalýzou bylo srovnání vlivu použití remifentanilu či dexmedetomidinu v CA u plánovaných SC s cílem omezení stresové reakce (zvýšení krevního tlaku a tepové frekvence) během endotracheální intubace či chirurgické stimulace v úvodu výkonu na novorozenecký outcome. Nižší Apgar skóre bylo pozorováno v 1. minutě po použití remifentanilu. Autoři vysvětlují rozdíl snazším transplacentárním přechodem remifentanilu ve srovnání s dexmedetomidinem. V 5. minutě byla již hodnota Apgar skóre bez rozdílu. Metaanalýza neprokázala žádný rozdíl v hodnotách pH umbilikální tepny či žíly, četnosti ventilace novorozence obličejovou maskou či nutností intubace. Absence rozdílu v nutnosti ventilace novorozenců v obou skupinách může značit minimální klinický význam nižšího Apgar skóre po podání remifentanilu [32].

Další tematikou posledních let je výskyt bdělosti (accidental awareness) v průběhu CA u SC, která v České republice de facto není příliš sledovaná, co ovšem neznamená, že takové komplikace u nás nenastávají. Rozsáhlá multicentrická dotazníková studie ze 72 britských pracovišť z let 2017 a 2018 zahrnující 3115 rodiček zjistila možnou přítomnost bdělosti v průběhu CA u 12 rodiček (incidence 1 z 212 císařských řezů; 1 z 256 porodnických operací). Autoři zdůrazňují nutnost sledování výskytu bdělosti v pooperačním období s ohledem na možné, nejen psychické, následky pro rodičku [33].

V loňském roce v přehledu jsme informovali o narůstajícím počtu studií věnujících se preoxygenaci rodiček pomocí vysokoprůtokových nosních kanyl (HFNO, High-flow nasal oxygenation), které doposud nesvědčily pro srovnatelný efekt se standardní preoxygenací obličejovou maskou [34]. Dosavadní studie však proběhly na dobrovolnicích (rodičkách bez podstoupení CA). Oproti tomu studie publikovaná v EJA

letos v říjnu popisuje superioritu použití HFNO v průběhu preoxygenace a oxygenace během intubace (v průběhu apnoe) ve srovnání se standardní preoxygenací obličejovou maskou. Studie probíhala v roce 2019 na 34 rodičkách podstupujících SC v CA, které byly randomizovány mezi dvě skupiny, přičemž v intervenční skupině bylo podáváno 50 l O<sub>2</sub>/min v rámci 3minutové preoxygenace a následně pokračováno během období apnoe v průběhu úvodu do CA. Ve druhé skupině probíhala standardní 3minutová preoxygenace obličejovou maskou. Ihned po zajištění orotracheální kanyly byla u obou skupin odebrána arteriální krev a porovnáno paO<sub>2</sub>. Ve skupině s HFNO byl paO<sub>2</sub> vyšší 441,41 ± 46,73 mmHg než ve skupině se standardní obličejovou maskou 328,71 ± 72,80 mmHg, P < 0,0001. V této metodě navíc autoři studie vidí i potenciál pro úvod do CA kriticky nemocné rodičky, či rodičky obézní [35].

## Neuroaxiální anestezie v porodnictví

Císařský řez v neuroaxiální anestezii je stále nejčastějším chirurgickým výkonem vůbec a hypotenze, především při spinální anestezii, zůstává pro anesteziologa stále tím hlavním problémem. Proto i v posledním roce toto téma v publikovaných pracích logicky dominovalo. Výskyt hypotenze po spinální anestezii je u císařského řezu více než častý, setkáváme se s ním u 70 % až 80 % rodiček [36]. Bohužel zatím neexistuje spolehlivá metoda pro predikci hypotenze a náš přístup je tak většinou pouze empirický. Přitom vzhledem k významným důsledkům hypotenze pro matku i plod bychom v klinické praxi možnost včasné neinvazivní predikce vzniku závažné hypotenze velmi uvítali. Variantou by mohl být analgetický nociceptní index (ANI), primárně vytvořený jako nástroj pro sledování intenzity bolesti v perioperační péči a založený na měření parasympatické složky autonomního nervového systému prostřednictvím analýzy variability srdeční frekvence v reálném čase. Ukázalo se, že jeho analýza by mohla se senzitivitou 80 % predikovat i právě hypotenzi po spinální anestezii, ale při pouze 31% specifitě [37]. Podobným parametrem by mohl být plethysmografický index variability. Tento dynamický hemodynamický index, založený na změnách pulzního perfuzního tlaku s respiračním cyklem, odráží vztah mezi nitrohrudním tlakem a ileocentrickým objemem krve. I v jeho případě se ukázalo, že jeho sledování spolu se srdeční frekvencí může být vhodné pro časnou predikci hypotenze po spinální anestezii k císařskému řezu [38]. A třetím neinvazivním parametrem pro predikci hypotenze by mohla být near-infrared spectroscopy (NIRS) kontinuálně hodnotící index saturace tkání kyslíkem (rSO<sub>2</sub>). Protože blokáda sympatiku při spinální anestezii způsobuje lokální vazodilataci a zvyšuje saturaci podkožní tkáně kyslíkem, tělová NIRS hodnota rSO<sub>2</sub> na stehně dolní končetiny by mohla být dobrým prediktorem hypotenze po spinálním bloku u rodičky podstupující císařský řez [39]. Stejně tak by časným varovným signálem před rozvojem hypotenze mohla být v kombinaci se srdeční frekvencí i mozková NIRS a změny regionální cerebrální saturace [40].

Včasná predikce hypotenze je pouze první krok. Ten druhý je včasná prevence. Tradiční přístup, a to tekutinový intravenózní preload s cílem „naplnit nádrž, která je funkčně vyprázdněna“ blokadou sympatiku a akutní vazodilatací, předchozí studie ani současné metaanalýzy nepotvrzují [41, 42]. A to především pro krystaloidy – intravaskulární doba setrvání krystaloidu podaného euvolemickému pacientovi (před indukci

anestezie) se měří v minutách a preload je tak minimálně účinný. Pokud tedy preload, tak koloidní [43]. To ovšem vůbec neznamená, že podávání tekutin je bezvýznamné! Tzv. „coloadung“, rychlý tekutinový bolus zahájený při nástupu spinální anestezie by měl dnes být samozřejmým standardem [44]. Základním preventivním opatřením v souladu s mezinárodním konsenzem z roku 2018 [36] je profylaktické podání vasopresoru se silnou alfa-adrenergní aktivitou s cílem udržet systolický krevní tlak na 90 % výchozí hodnoty. A snadněji toho lze dosáhnout titrovanou infuzí (spíše než bolusovým podáním) vasopresoru spolu s rychlým intravenózním podáním krystaloidu (přibližně 1000 ml) v době nástupu anestezie [44]. K standardně podávanému efedrinu, a snad i u nás již běžně užívanému fenylefrinu, se ale v poslední době přidává další vasopresor – v porodnictví demonizovaný noradrenalin! Noradrenalin je i u rodiček bezpečný (a to i z pohledu plodu) a vykazuje při spinální anestezii lepší výsledky než u nás dominantní efedrin [45, 46]. Tak například infuze noradrenalinu ve srovnání s bolusem efedrinu vede k menší hypotenzii a tachykardii a vykazuje i potenciální neonatální benefity [47]. Při srovnání s infuzí fenylefrinu je infuze noradrenalinu pro zvládnutí hypotenze během regionální anestezie u císařského řezu stejně účinná, ale zabráni i bradykardii vyvolané fenylefrinem. Navíc se ukazuje i příznivější novorozenecký acidobazický profil po noradrenalinu, což může být způsobeno lepším udržováním průtoku krve placentou díky jeho beta účinku [48]. Ale i bolusové podávání noradrenalinu je účinné a bezpečné – u rodiček s preeklampií jsou bolusové dávky fenylefrinu (50 µg) a noradrenalinu (4 µg) při léčbě hypotenze po spinální anestezii stejně účinné a s podobnými neonatálními a mateřskými výsledky [49]. Pro české porodnické anesteziology tak bude asi nepříjemným překvapením, že okolní svět se již k efedrinu pro jeho potenciálně negativní neonatální účinky otáčí zády a k fenylefrinu jako vhodné beta-mimetikum s nižším výskytem bradykardie již preferuje právě noradrenalin [50, 51].

## Komplikace v perioperačním období

Z hlediska perioperačních komplikací v porodnictví dominovalo v publikovaných článcích roku 2021 téma covid-19 infekce a s tím spojených komplikací, ať již respiračních či tromboembolických.

Další publikované články se zaměřují na stále častější problematiku obezity, drogové závislosti či diabetu v těhotenství a s tím spojených perioperačních komplikací. Jedním z těchto článků je i souhrnná práce týkající se obezity u rodiček z anesteziologického pohledu [52]. V článku je zdůrazněna potřeba multioborové spolupráce, nutnost věnovat pozornost obézní rodičce již od samotného počátku těhotenství, zdůrazňovat potřebu redukce váhy před porodem, zaměřit se na individualizovanou přípravu obézní rodičky před císařským řezem i nutnost počítat s častějšími komplikacemi vyplývajících právě z obezity. Ani drogová závislost se nevyhýbá rodičkám, čemuž je věnována další práce, která se zabývá riziky pro matku i plod při závislosti na amfetaminech [53]. V článku byly sledovány rodičky s pozitivním testem na amfetaminy a jak autoři uzavírají, je nutné u těchto žen počítat s vyšším rizikem gestační hypertenze, preeklampsie, předčasným porodem i nižší porodní váhou novorozence. Pokud jde o diabetes u těhotných, i ten je stále častěji diagnostikován, mnohdy v souvislosti s již zmíněnou



obezitou a perioperační management u diabetiček je popsán v dalším souhrnném článku autorů z Anglie [54]. Hned na počátku je v něm upozorněno na výrazný nárůst incidence prediabetu u těhotných (v UK v letech 1995–2012 z 2,34 na 10,62 na 1000 těhotných), pozornost je věnována všem rizikům, která přináší hyperglykemie v těhotenství: vyšší riziko kongenitální anomálie, macrosomie plodu, častější porodní poranění, hyperbilirubinemie, častější indikace císařského řezu a riziko hypoglykemie u novorozence i u matky, vyšší frekvence septických komplikací u rodičky. Popsán je praktický management glykemie během porodu, kde jako cílové hladiny glukózy, které zvyšují bezpečnost rodičky během porodu, jsou doporučovány hodnoty 4–7 mmol/l a při císařském řezu 5–8 mmol/l. Přičemž kontrola glykemie by měla být každou hodinu či půlhodinu (v případě CA) během porodu a po něm.

Pokud jde o další perioperační komplikace, jako velmi zajímavá se jeví multicentrická studie kolegů z Velké Británie, kteří si dali práci a sledovali výskyt perioperační bdělosti při celkové anestezii u rodiček [33]. V letech 2017–2018 v 72 nemocnicích v Anglii identifikovali 12 pacientek s perioperační bdělostí (incidence 1 na 256 porodnických anestezí a 1 na 212 celkových anestezí u císařského řezu). V 7 případech (58,3 %) ženy udávaly stresující zážitek, u dalších 5 rodiček (41,7 %) byla projevem nemožnost se pohnout a u zbývajících 2 (16,7 %) bolestivost spojená s celkovou paralýzou. Jak autoři z analýzy zjistili, častěji se tyto případy stávaly u rodiček s vysokým BMI (25–30 kg/m<sup>2</sup>), ale na druhou stranu i u žen s nízkým BMI (< 18,5 kg/m<sup>2</sup>) a v souvislosti s užitím ketaminu nebo thiopentalu při úvodu do anestezie. Na tuto problematiku je třeba upozorňovat, neboť se jedná o závažnou komplikaci v rámci anestezie i s ohledem na to, že část ze sledovaných žen následně trpěla posttraumatickou stresovou poruchou. Naopak francouzští autoři se zabývali četností výskytu komplikací v závislosti na urgentnosti císařského řezu [55]. Akutnost císařského řezu rozdělili do tří skupin: zelená (neurgentní), oranžová (do 30 minut) a červená (nejurgentnější do 20 minut). Ze 881 zahrnutých rodiček v každé skupině byla přibližně třetina. Velké komplikace, zejména závažné postpartální krvácení, bylo signifikantně častější v červené – nejurgentnější skupině (červená: 16,9 % vs. 9,9 % zelená), stejně jako riziko vážných infekčních komplikací (červená 12,4 % vs. 1,7 % zelená). Autoři v závěru článku, právě s ohledem na prokázané zjištění, zdůrazňují potřebu včasné identifikace rodiček s hrozícím akutním císařským řezem tak, aby se předešlo nejurgentnějším situacím.

Závažnou komplikací v porodnictví stále zůstává krvácení, kterému je v každém roce věnováno několik článků. Tentokrát se autoři zaměřili na specifickou problematiku rodiček s krvácivými onemocněními či patologií placenty. Jedná se o souhrnné články věnující se komplikacím a peripartálnímu managementu u žen s hemofilií, von Willebrandovou nemocí nebo s placenou praevia [56–58]. Další práce kolektivu autorů se zaměřila na korelaci nižších hodnot fibrinogenu před porodem s vyšším rizikem krvácivých komplikací peripartálně. Autoři potvrdili, že u žen s krvácením byla hladina fibrinogenu před porodem signifikantně nižší, každé snížení fibrinogenu o 100 mg/dl zvyšovalo riziko krvácení [59]. A tradičně je již v člancích zdůrazňována výhoda využití ROTEMU při terapii peripartálního krvácení. Přičemž tento individualizovaný přístup přináší výhody jak rodičce, tak vede ke snížené potřebě transfuzí [60].

## Náhlé stavy v těhotenství

Nejočekávanější publikací roku 2021 byly jednoznačně Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021. V kapitole Srdeční zástava ve specifických situacích nalezneme doporučení pro zástavu oběhu v těhotenství. Mezi nejčastější příčiny zástavy patří srdeční onemocnění (23 %), tromboembolismus (16 %), epilepsie a CMP (13 %), sepse (10 %), psychiatrická onemocnění (10 %), krvácení (8 %), onkologická onemocnění (4 %) a preeklampsie (2 %). Důraz je kladen na systém včasného varování, včasnou pomoc specialistů a pravidelné školení personálu v léčbě akutních stavů v těhotenství, což by ve výsledku mělo napomoci zvládnout přísná časová doporučení – není-li resuscitace během prvních 4 minut úspěšná, v páté minutě od vzniku srdeční zástavy vybavit plod (u těhotenství nad 20. t. g.) urgentním císařským řezem. Nově je doporučeno zvážit využití ECMO [61].

ECMO u těhotných a rodiček je využíváno nejčastěji v indikacích ARDS včetně virových pneumonií, plicní embolie, peripartální kardiomyopatie. Hemorrhagické komplikace metody se vyskytují až ve 30 %, život ohrožující je intrakraniální krvácení, zatímco vaginální krvácení či krvácení do GIT smrtící nebývá. Přežití žen napojených v peripartálním období na ECMO se pohybuje kolem 90 %, přežití dětí narozených matkám, které v průběhu těhotenství potřebovaly ECMO, kolem 80 %. Riziko peripartálního krvácení by nemělo být považováno za kontraindikaci ECMO terapie [62].

V případě konsumpční koagulopatie vázané na embolii plodovou vodou navrhuji japonští autoři sledovat jako první marker poměr hemoglobin/fibrinogen – H/F. Hladina fibrinogenu klesá dříve než hemoglobin. Při poměru H/F nad 100 je doporučena včasná náhrada koagulačních faktorů ve snaze zabránit další progresi stavu. Poměr H/F pod 100 ukazuje spíše na diluční koagulopatii při peripartálním krvácení [63].

U preeklampsie se výzkum věnuje možnému efektu podání vysokých dávek vitamínu C postpartálně k redukcí plicního edému u těžké preeklampsie [64]. U běžně podávané magnesioterapie pacientkám s preeklampií je nutné sledovat možné projevy toxicity, které nemusí korelovat s hladinou magnesia (letargie, svalová slabost, dechová deprese...), antagonisty ionty vápníku dle nutnosti i forsírovanou diurézou až hemodialýzou [65]. Klinické projevy HELLP syndromu se mohou překrývat s projevy onemocnění covidu-19 u těhotných. Etiologie je obdobná – poškození endotelu, aktivace a agregace trombocytů, trombóza, DIC. Laboratorně shodný je nález hemolýzy, elevace jaterních enzymů (u HELLP syndromu více vyjádřená), vzestup urey, kreatininu, trombocytopenie. HELLP syndrom se může projevit hypertenzí a proteinurií, je-li spojen s preeklampií, u onemocnění covid-19 napomůže v diferenciální diagnostice kromě běžných klinických projevů (horečka, kašel, hypoxie) výraznější elevace D dimerů [66].

V případě zjištění intrauterinního úmrtí plodu nebyl shledán rozdíl mezi okamžitým přijetím k hospitalizaci a porodu mrtvého plodu a mezi o jeden či více dnů odloženým přijetím rodičky. Délka porodu, potřeba analgezie i laboratorní hodnoty Hb, trombocytů, CRP byly nezávislé na načasování přijetí k porodu. Podle rakouských autorů je možné ponechat rozhodnutí o načasování porodu mrtvého plodu na matce a její psychické kondici – bez zvýšení rizika DIC či větších krevních ztrát [67].

Incidence anafylaxe v těhotenství je 1,5/100 000 těhotenství dle nadnárodní studie v zemích západní Evropy zahrnující 4,5 milionu těhotných. Nejčastěji – ve 43 % – je způsobena antibiotiky (PNC, cefalosporiny podané při známé alergii na PNC), v období před porodem

dochází k anafylaxi po i. v. podaném železe; bezprostředně při porodu/ sekci jsou častými spouštěči svalová relaxancia (suxamethonium) a uterotonika. Ani v jednom případě není v této studii popsána anafylaxe po epidurální analgezii k porodu [68].

**PROHLÁŠENÍ AUTORŮ:** Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:**

Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. ŠP, BJ a KM: designovali článek a koordinovali jeho vznik. **Financování:** Žádné.

## LITERATURA

- Bláha J, Štourač P, Grochová M, Klovová R, Richterová S, Nosková P, et al. Labor analgesia in Czech Republic and Slovakia: a 2015 national survey. *Int J Obstet Anesth*. 2018 Aug;35:42–51. doi: 10.1016/j.ijoa.2018.04.001. Epub 2018 Apr 7.
- Ioscovich A, Guasch E, Brogly N, Shatalin D, Manrique-Muñoz S, Sánchez Royo ME, et al. Peripartum anesthetic management of women with SARS-CoV-2 infection in eight medical centers across three European countries: prospective cohort observation study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2021 Jun 9:1–8. doi: 10.1080/14767058.2021.1937105.
- Bauer ME, Arendt K, Beilin Y, Gernsheimer T, Perez Botero J, James AH, et al. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Interdisciplinary Consensus Statement on neuraxial procedures in obstetric patients with thrombocytopenia. *Anesth Analg*. 2021;132(6):1531.
- Dixon T, Bhatia K, Columb M. The SARS-CoV-2 effect: an opportunity to reduce general anaesthesia rates for Caesarean section? *Br J Anaesth*. 2020;125(3):e324–326.
- Landau R. COVID-19 pandemic and obstetric anaesthesia. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020;39(3):327–328.
- Landau R, Bernstein K, Myhre J. Lessons learned from first COVID-19 cases in the United States. *Anesth Analg*. 2020;131(1):e25–26.
- Morcuende M, Guglielminotti J, Landau R. Anesthesiologists' and intensive care providers' exposure to COVID-19 infection in a New York City academic center: a prospective cohort study assessing symptoms and COVID-19 antibody testing. *Anesth Analg*. 2020;131(3):669–676.
- Laurence Ring L, Landau R, Delgado C. The Current Role of General Anesthesia for Cesarean Delivery. *Current Anesthesiology Reports* (2021)11:18–27.
- Stourac P, Blaha J, Kosinova M, Mannova J, Noskova P, Harazim H, et al. A year in review – anaesthesiology and intensive care in gynaecology and obstetrics. *Anesteziologie a Intenzivní Medicina*. 2019;30(6):254–259.
- Bamber JH, Lucas DN, Plaat F, Russell R. Obstetric anaesthetic practice in the UK: a descriptive analysis of the National Obstetric Anaesthetic Database 2009–2014. *British Journal of Anaesthesia*. 2020;125(4):580–758.
- Seiler B, Deindl P, Somville T, Ebenebe CU, Hecher K, Singer D. Effects of Obstetric Analgesia with Systemic Opioids on the Newborn – A Review. *Zeitschrift Fur Geburtshilfe Und Neonatologie*. 2021;17:816.
- Schoppmann S, Spiess D, Muller D, Burch A, Zimmermann R, Simoes-Wüst AP. Nalbuphine: a candidate for treatment of women overwhelmed with sudden, intense labor pain? *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2021.
- Broughton K, Clark AG, Ray AP. Nitrous Oxide for Labor Analgesia: What We Know to Date. *Ochsner Journal*. 2020;20(4):419–421.
- Nodine PM, Collins MR, Wood CL, Anderson JL, Orlando BS, McNair BK, et al. Nitrous Oxide Use During Labor: Satisfaction, Adverse Effects, and Predictors of Conversion to Neuraxial Analgesia. *Journal of Midwifery & Women's Health*. 2020;65(3):335–341.
- Wong MS, Spiegel BMR, Gregory KD. Virtual Reality Reduces Pain in Laboring Women: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Perinatology*. 2021;38:E167–E172.
- d'Arby Toledano R, Leffert L. Neuraxial analgesia for labor and delivery (including instrumented delivery) Up To Date, last updated 8/2021. [https://www.uptodate.com/contents/neuraxial-analgesia-for-labor-and-delivery-including-instrumented-delivery?search=neuraxial%20analgesia&source=search\\_result&selectedTitle=2-150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/neuraxial-analgesia-for-labor-and-delivery-including-instrumented-delivery?search=neuraxial%20analgesia&source=search_result&selectedTitle=2-150&usage_type=default&display_rank=2), navštíveno 27. 10. 21
- Lippi G, Plebani M, Henry BM. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: a meta-analysis. *Clin Chim Acta*. 2020;506:145–148.
- Huang C, Wang Y, Li X. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395:497–506.
- Bauer ME, Chiware R, Pancaro C. Neuroaxial procedures in COVID-19-positives parturients: a review of current reports. *Anesth Analg*. 2020;131:e22–e24.
- Young B, Onwochei D, Desai N. Conventional landmark palpation vs. preprocedural ultrasound for neuraxial analgesia and anaesthesia in obstetrics – a systematic review and meta-analysis with trial sequential analyses. *Anaesthesia*. 2021;76(6):818.
- Orbach-Zinger S, Jadon A, Lucas DN, Sia AT, Tsen LC, Van de Velde M, et al. Intrathecal catheter use after accidental dural puncture in obstetric patients: literature review and clinical management recommendations. *Anaesthesia* 2021;76(8):1111–1121.
- Morton S, Kua J, Mullington ChJ. Epidural analgesia, intrapartum hyperthermia, and neonatal brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2021;126(2):500–515.
- Kluger N, Sleth JCh. Tattoo and epidural analgesia: Rise and fall of a myth. *Presse Med* 2020;49(4):104050.
- The Faculty of Intensive Care Medicine ICS, Association of Anaesthetists, Royal College of Anaesthetists, Obstetric Anaesthetists' Association. Management of pregnant women with known or suspected COVID-19, 2020. <https://icmanaesthesiacovid-19.org/management-of-pregnant-women-with-known-or-suspected-covid-19> Accessed October 27, 2021.
- Kinsella SM. A 20-minute decision-delivery interval at emergency caesarean section using general anaesthesia: a clinically-relevant target. *Anaesthesia*. 2021 Aug;76(8):1021–1025. doi: 10.1111/anae.15427. Epub 2021 Feb 14. PMID: 33586177.
- Bhatia K, Columb M, Bewlay A, Eccles J, Hulgur M, Jayan N, et al. The effect of COVID-19 on general anaesthesia rates for caesarean section. A cross-sectional analysis of six hospitals in the north-west of England. *Anaesthesia*. 2021 Mar;76(3):312–319. doi: 10.1111/anae.15313. Epub 2020 Nov 2. PMID: 33073371.
- Russell R, Lucas DN. The effect of COVID-19 disease on general anaesthesia rates for caesarean section. *Anaesthesia*. 2021 Mar;76 Suppl 3:24. doi: 10.1111/anae.15346. Epub 2020 Dec 10. PMID: 33300126.
- Bhatia K, Columb MO; all the authors. COVID-19 pandemic reduces general anaesthesia rates for caesarean section. *Anaesthesia*. 2021 Mar;76 Suppl 3:25–26. doi: 10.1111/anae.15368. Epub 2020 Dec 23. PMID: 33368187.
- McCallum AR, Broom MA, Litchfield KN, Shaw M, Kearns RJ. The effect of COVID-19 on general anaesthesia rates for caesarean section. *Int J Obstet Anesth*. 2021 Aug;47:103188. doi: 10.1016/j.ijoa.2021.103188. Epub 2021 May 25. PMID: 34049775; PMCID: PMC8144898.
- Royal College of midwives and Royal College of Obstetricians and Gynaecologists; Coronavirus (COVID-19) Infection in Pregnancy Guidance, 2021. <https://icmanaesthesiacovid-19.org/management-of-pregnant-women-with-known-or-suspected-covid-19> Accessed October 27, 2021.
- Bhatia K, Columb M, Bewlay A, Tageldin N, Knapp C, Qamar Y, et al. Decision-to-delivery interval and neonatal outcomes for category-1 caesarean sections during the COVID-19 pandemic. *Anaesthesia*. 2021 Aug;76(8):1051–1059. doi: 10.1111/anae.15489. Epub 2021 Apr 23. PMID: 33891311; PMCID: PMC8251307.
- Lee M, Kim H, Lee C, Kang H. Effect of intravenous dexmedetomidine and remifentanyl on neonatal outcomes after caesarean section under general anaesthesia: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2021 Oct 1;38(10):1085–1095. doi: 10.1097/EJA.0000000000001558. PMID: 34101715.
- Odor PM, Bampoe S, Lucas DN, Moonesinghe SR, Andrade J, Pandit JJ. Pan-London Peri-operative Audit and Research Network (PLAN), for the DREAMY Investigators Group. Incidence of accidental awareness during general anaesthesia in obstetrics: a multicentre, prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2021 Jun;76(6):759–776. doi: 10.1111/anae.15385. Epub 2021 Jan 12. PMID: 33434945.
- Štourač P, Bláha J, Kosinová M, Mannová J, Nosková P, Harazim H, et al. Rok 2020 v přehledu – Porodnická anestezie. *Anest. intenziv. Med*. 2020;31(6):299–304. doi: 10.36290/aim.2020.062.
- Zhou S, Zhou Y, Cao X, Ni X, Du W, Xu Z, et al. The efficacy of high flow nasal oxygenation for maintaining maternal oxygenation during rapid sequence induction in pregnancy: A prospective randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2021 Oct 1;38(10):1052–1058. doi: 10.1097/EJA.0000000000001395. PMID: 33259452.
- Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018;73(1):71–92.
- Jendoubi A, Aymen K, Oussama N, Ahmed A, Salma G, Mohamed H, et al., Analgesia nociception index as a tool to predict hypotension after spinal anaesthesia for elective caesarean section. *J Obstet Gynaecol*, 2021;41(2):193–199.
- Zhang H, Zhu L, Yan W. Relationship between Pleth Variability Index and the Occurrence of Hypotension during Epidural Anesthesia for Cesarean Section. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2021;30(6):619–622.

39. Wei H, Tu HK, Yao SH, Wu X. Regional tissue oxygen saturation as a predictor of post-spinal anesthesia hypotension for cesarean delivery. *Chin Med J (Engl)*. 2021; 134(19):2353–2355.
40. Tang W, Haiying L, Penghui W, Jiapeng H, Wenyuan L, Haipeng Z, et al. Decrease in cerebral oxygen saturation and the increase in heart rate is a prewarning window of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: A pilot observational study. *J Clin Anesth*. 2021;73:110360.
41. Gong RS, Xiao-Wen L, Wei-Xia L, Jing Z. Effects of colloid preload on the incidence of hypotension in spinal anesthesia for cesarean section: a systematic review and meta-analysis. *Chin Med J (Engl)*. 2021;134(9):1043–1051.
42. Rijs K, Mercier FJ, Nuala LD, Rossaint F, Klimek M, Heesen M. Fluid loading therapy to prevent spinal hypotension in women undergoing elective caesarean section: Network meta-analysis, trial sequential analysis and meta-regression. *Eur J Anaesthesiol*. 2020;37(12):1126–1142.
43. Shang Y, Li H, Ma J, Tan L, Shuying Li S, Li P, et al. Colloid preloading versus crystalloid preloading to prevent hypotension after spinal anesthesia for cesarean delivery: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100(7):e24607.
44. Wong CA. Spinal anesthesia-induced hypotension: is it more than just a pesky nuisance? *Am J Obstet Gynecol*. 2020;223(5):621–623.
45. Wei C, Qian J, Zhang Y, Chang X, Hu H, Xiao F. Norepinephrine for the prevention of spinal-induced hypotension during caesarean delivery under combined spinal-epidural anaesthesia: Randomised, double-blind, dose-finding study. *Eur J Anaesthesiol*. 2020;37(4):309–315.
46. Fu F, Xiao F, Chen W, Yang M, Zhou Y, Kee WDN, et al. A randomised double-blind dose-response study of weight-adjusted infusions of norepinephrine for preventing hypotension during combined spinal-epidural anaesthesia for Caesarean delivery. *Br J Anaesth*. 2020;124(3):e108–e114.
47. Fan QQ, Wang YH, Fu JW, Dong HL, Yang MP, Liu DD, et al. Comparison of two vasopressor protocols for preventing hypotension post-spinal anesthesia during cesarean section: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl)*. 2021;134(7):792–799.
48. Theodoraki K, Hadzilia S, Valsamidis D, Stamatakis E. Prevention of hypotension during elective cesarean section with a fixed-rate norepinephrine infusion versus a fixed-rate phenylephrine infusion. A double-blinded randomized controlled trial. *Int J Surg*. 2020;84:41–49.
49. Mohta M, Lakshmi R, Chilkoti GT, Agarwal R, Malhotra RK. A randomised double-blind comparison of phenylephrine and norepinephrine for the management of postspinal hypotension in pre-eclamptic patients undergoing caesarean section. *Eur J Anaesthesiol*. 2021;38(10):1077–1084.
50. Heesen M, Girard T, Klimek M. Noradrenaline – at best it is not worse. A comparison with phenylephrine in women undergoing spinal anaesthesia for caesarean section. *Anaesthesia*. 2021;76(6):743–747.
51. Heesen M, Hilber N, Rijs K, Rossaint R, Girard T, Mercier FJ, et al. A systematic review of phenylephrine vs. noradrenaline for the management of hypotension associated with neuraxial anaesthesia in women undergoing caesarean section. *Anaesthesia*. 2020;75(6):800–808.
52. Tan HS, Habib AS. Obesity in women: anaesthetic implications for peri-operative and peripartum management. *Anaesthesia* 2021; <https://doi.org/10.1111/anae.15403>.
53. Premchit S, Orungrote N, Prommas S, Smanchat B, Bhamarapratana K, Suwannarurk K. Maternal and Neonatal Complications of Methamphetamine Use during Pregnancy. *Obstetrics and Gynecology International* 2021; <https://doi.org/10.1155/2021/8814168>
54. Yap Y, Modi A, Lucas N. The peripartum management of diabetes *BJA* 2020;20:5–9.
55. Grabarz A, Ghesquiere L, Debarge V, Ramdane N, Delporte V, Bodart S, et al. Cesarean section complications according to degree of emergency during labour. *Europ J of Obstetrics & Gynecol and Reproductive Biol* 2021;256:320–325.
56. Punt MC, Waning ML, Mauser-Bunschoten EP, Kruij MJHA, Eikenboom J, Nieuwenhuizen L, et al. Maternal and neonatal bleeding complications in relation to peripartum management in hemophilia carriers: A systematic review. *Blood Reviews* 2021;49:100826.
57. Punt MC, Waning ML, Mauser-Bunschoten EP, Kruij MJHA, Eikenboom J, Nieuwenhuizen L, et al. Maternal and neonatal bleeding complications in relation to peripartum management in women with Von Willebrand disease: A systematic review. *Blood Reviews* 2020;39:100633.
58. Park HS, Cho HS. Management of massive hemorrhage in pregnant women with placenta previa. *Anesth Pain Med* 2020;15:409–416.
59. Dodge LE, Carterson AJ, Hacker MR, Golen TH, Pratt SD, Sudhof L, et al. Antepartum fibrinogen concentrations as a predictor of bleeding complications. *J Maternal-Fetal Neonat Med* 2021;34:3586–3590.
60. Shah A, Collis RE. Managing Obstetric hemorrhage: Is it time for a More Personalized Approach. *Obst AN Digest* 2020;40:132.
61. Perkins GD, Graesner J-T, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021 Executive summary. *Resuscitation*. 2021 Apr; 161: 1–60.
62. Ong J, Zhang JY, Lorusso R, MacLaren G, Ramanathan K. Extracorporeal membrane oxygenation in pregnancy and the postpartum period: a systematic review of case reports. *Int J Obstet Anesth*. 2020 Aug;43:106–113.
63. Oda T, Tamura N, Ide R, Itoh T, Horikoshi Y, Matsumoto M, et al. Consumptive Coagulopathy Involving Amniotic Fluid Embolism: The Importance of Earlier Assessments for Interventions in Critical Care. *Crit Care Med*. 2020 Dec;48(12):E1251–1259.
64. Korenc M, Zielewski L, Pintaric TS, Blajic I, Ambrozic J, Lucovnik M. The effect of vitamin C on pulmonary oedema in patients with severe preeclampsia: A single-centre, randomised, placebo-controlled, double-blind trial. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2021 Feb;40(1):100800.
65. Arumugam SC, Takkellapati A, John LB. Magnesium Sulfate Toxicity – Are Serum Levels Infallible? *J Obstet Anaesth Crit Care*. 2021 Jun;11(1):43–45.
66. Futterman I, Toaff M, Navi L, Clare CA. COVID-19 and HELLP: Overlapping Clinical Pictures in Two Gravid Patients. *Ajp Rep [Internet]*. 2020 Apr [cited 2021 Oct 25]; 10(2). Available from: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/7115e844-ca03-4377-b-475-6f0a233e6457-0ed2f5fa/relevance/1>.
67. Muin DA, Scharer A, Farr A, Kiss H, Haslacher H. Timing of hospital admission for still-birth delivery on maternal and obstetric outcome: a retrospective cohort study. *Sci Rep*. 2021 Sep 22;11(1):18854.
68. McCall SJ, Bonnet M-P, Ayas O, Vandenberghe G, Gissler M, Zhang W-H, et al. Anaphylaxis in pregnancy: a population-based multinational European study. *Anaesthesia*. 2020 Nov;75(11):1469–1475.