



1 . JESENSKI SIMPOZIJ PORODNIŠKE ANESTEZIJE Z MEDNARODNO UDELEŽBO



Ljubljana, november 2023

KOLOFON

1 . JESENSKI SIMPOZIJ PORODNIŠKE ANESTEZIJE Z MEDNARODNO UDELEŽBO

Zbornik so izdali:

UKC Maribor, Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin

Slovensko zdravniško društvo, Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino,
Slovenska sekcija za porodno anestezijo, Ljubljana

UKC Ljubljana, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok

Uredniki:

Prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med., DEAA

Izr. Prof. dr. **Maja Šoštarič**, dr. med.

Doc. dr. **Marko Zdravkovič**, dr. med.

Strokovno - organizacijski odbor:

Prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med. DEAA

Mateja Prevolšek, dr. med.

Dragan Graovac, dr. med, DEAA

Doc. dr. **Marko Zdravkovič**, dr. med.

Izr. Prof. dr. **Maja Šoštarič**, dr. med.

Robert Berger, dr. med.

Asist. Dr. **Marko Žličar** dr. med.

Avtor naslovne slike:

Miha Pintarič

Tehnični urednici:

Prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med., DEAA

Petra Turk

Ljubljana, november 2023

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

616-089.5(082)(0.034.2)

JESENSKI simpozij porodniške anestezije z mednarodno udeležbo (1 ; 2023 ; Ljubljana)

1. jesenski simpozij porodniške anestezije z mednarodno udeležbo [Elektronski vir] : Ljubljana, november 2023 / [uredniki Tatjana Stopar Pintarič, Maja Šoštarič, Marko Zdravkovič]. - E-zbornik. - Maribor : UKC, Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin, 2023

Način dostopa (URL):

<https://www.szaim.org/wp-content/uploads/2021/03/Prvi-jesenski-simpozij-porodniske-anestezije-zbornik.pdf>

ISBN 978-961-7196-11-5

COBISS.SI-ID 172433923



SZAIM

Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino
Slovenian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (SSAICM)



**SLOVENSKA SEKCIJA
ZA PORODNO ANESTEZIJO**



KAZALO

PROGRAM	6
PREDAVATELJI	7
SPREMNA BESEDA	8
1. PODROČNA ANESTEZIJA/ANALGEZIJA PO SLOVENSКИH PORODNIŠNICAH: KJE SMO IN KAM GREMO?	
Tatjana Stopar Pintarič	9
2. EPIDURALNA MEŠANICA LOKALNEGA ANESTETIKA Z ADITIVI: NAJBOLJ OPTIMALNA KOMBINACIJA ZDRAVIL IN NAČIN ODMERJANJA	
Jure Jordan, Matic Kaiser	17
3. PRISTOP K "TEŽKI EPIDURALNI": NASVETI IN TRIKI	
Blaz Peček	22
4. POSTPUNKCIJSKI GLAVOBOL: PREVENCIJA IN ZDRAVLJENJE PDPH: PREVENTION AND TREATMENT	
Alexandra Schyns van den Berg	28
5. EPIDURALNA KRVNA KRPICA: NAŠE IZKUŠNJE	
Dragan Graovac, Živa Macura	29
6. ROTEM: PRIKAZ KLINIČNE PRAKSE IZ LIVERPULSKE PORODNIŠNICE ROTEM: LIVERPOOL WOMEN'S HOSPITAL (LWH) EXPERIENCE	
Paul Maguire	35
7. ASPIRIN IN PODROČNA ANESTEZIJA IN ANALGEZIJA	
Uroš Valcl	36
8. ANESTEZIJA PORODNIC S KARDIOLOŠKIMI OBOLENJI	
Maja Šoštarič	44
9. OSKRBA PORODNICE V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE	
Andreja Möller Petrun	52
10. VIDEOLARINGOSKOPIJA KOT PRIMARNI INTUBACIJSKI PRIPOMOČEK PRI SPLOŠNI ANESTEZIJI ZA CARSKI REZ	
Darjan Kos	60

11. ULTRAZVOK ŽELODCA ZA OCENO TEŠČOSTI	
Marko Zdravković	65
12. ULTRAZVOK PLJUČ IN PREEKLAMPSIJA	
Miha Lučovnik, Jana Ambrožič	69
13. TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE BLOK IN QUADRATUS LUMBORUM BLOK ZA LAJŠANJE BOLEČINE PO CARSKEM REZU	
Iva Blajić, Valentina Jesenšek	77

PROGRAM

08.00 – 09.00	REGISTRACIJA
09.00 – 09.20	Področna anestezija/analgezija po slovenskih porodničnicah: kje smo in kam gremo? (Tatjana Stopar Pintarič)
09.20 – 09.40	Epiduralna mešanica lokalnega anestetika z aditivi: najbolj optimalna kombinacija zdravil in način odmerjanja (Jure Jordan)
09.40 – 10.00	Pristop k "težki epiduralni": nasveti in triki (Blaž Peček)
10.00 – 10.25	Postpunkcijski glavobol: preprečevanje in zdravljenje (Alexandra Schyns van den Berg, Netherlands)
10.25 – 10.45	Epiduralna krvna krpica: naše izkušnje (Dragan Graovac)
10.45 – 11.20	ODMOR
11.20 – 11.45	Rotem: Prikaz klinične prakse iz liverpulske porodničnice (Paul Maguire, United Kingdom)
11.45 – 12.05	Aspirin in področna anestezija/analgezija-zadnja priporočila (Uroš Valcl)
12.05 – 12.25	Anestezija porodnic s kardiološkimi obolenji (Maja Šoštarič)
12.25 – 12.45	Oskrba porodnice v enoti intenzivne terapije (Andreja Möller Petrun)
12.45 – 13.05	Videolaringoskopija kot primarni intubacijski pripomoček pri splošni anesteziji za carski rez (Darjan Kos)
13.05 – 14.05	KOSILO
13.50 – 14.50	Ultrazvok v porodniški anesteziji: 1. Ultrazvok želodca za oceno teščosti (Marko Zdravković) (10 min) 2. Ultrazvok pljuč in preeklampsija (Miha Lučovnik) (20 min) 3. TAP in QL blok za lajšanje bolečine po carskem rezu (Iva Blajić) (15 min)
14.50 – 16.00	Skupščina SSPA
16.00 – 16.30	ODMOR
16.30 – 18.00	Delavnice (maksimalno 45 udeležencev (3×15)) 1. ROTEM-predstavitel primerov (Paul Maguire) 2. Videolaringoskopija: kateri VL kdaj? (Darjan Kos, Marko Zdravković) 3. TAP in QL (Iva Blajić, Jure Jordan)

PREDAVATELJI:

Prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med., DEAA,
specialistka anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
KOAIT UKC Ljubljana

Jure Jordan, dr. med.,
specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
KOAIT UKC Ljubljana

Blaž Peček, dr. med.,
specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
SB Izola

Alexandra Schyns van den Berg, MD,
Albert Schweitzer Ziekenhuis, Dordrecht, Nizozemska

Dragan Graovac, dr. med. DEAA,
specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
KOAIT, UKC Ljubljana

Paul Maguire, MBBS BSc (Hons) CEng PhD FRCA,
Liverpool Woman's Hospital, Liverpool, VB

Uroš Valcl, dr. med.,
specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
SB Slovenj Gradec

Izr. Prof. dr. **Maja Šoštarič**, dr. med.,
specialistka anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
UKC Ljubljana

Doc. dr. **Andreja Möller Petrun**, dr. med. DESAIC,
specialistka anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
UKC Maribor

Darjan Kos, dr. med.,
specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
UKC Maribor

Doc, dr. **Marko Zdravković**, dr. med.,
specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine,
UKC Maribor

Izr. Prof. dr. **Miha Lučovnik**, dr. med.,
specialist ginekologije in porodništva, subspecialist intenzivne medicine,
UKC Ljubljana

Dr. **Iva Blajić**, dr. med.,
specialistka anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine, KOAIT,
UKC Ljubljana

SPREMNA BESEDA

Porodna anestezija je anesteziološka subspecialnost, ki je v zadnjih desetletjih dosegla izjemen napredek, od uporabe tradicionalnih inhalacijskih anestetikov do protokoliziranih anestezijskih in analgetičnih tehnik. Tehnološki dosežki z uvedbo obposteljnega ultrazvoka, trombelastometrije in videolaringoskopije so dodatno pripomogli k učinkovitejši in varnejši obravnavi porodnic s preeklamsijo, obporodnimi krvavitvami ter težko oskrbo dihalne poti, kar je izboljšalo perioperativne izhode predvsem rizičnih porodnic. K temu je dodatno prispeval tudi razvoj perinatalne intenzivne medicine, ki je zaradi multidisciplinarnega pristopa prispeval k boljšim maternalnim in neonatalnim izhodom.

Pred vami je Zbornik predavanj 1. Jesenskega simpozija porodniške anestezije. Simpozij smo organizirali z namenom evidentiranja obstoječega stanja na področju porodniške anestezije ter obravnave najnovejših strokovnih doktrin in tehnoloških dosežkov z namenom dviga in poenotenja stroke na vseslovenskem nivoju. Za organizacijo le-tega se zahvaljujem članom organizacijsko-strokovnega odbora ter vsem sponzorjem, ki so z doniranjem svojih sredstev omogočili, da ta simpozij postane resničnost.

S spoštovanjem,
Prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med. DEAA

1. PODROČNA ANESTEZIJA/ANALGEZIJA PO SLOVENSKIH PORODNIŠNICAH: KJE SMO IN KAM GREMO?

Tatjana Stopar Pintarič

*Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok,
Univerzitetni klinični center Ljubljana*

POVZETEK

V zadnjih letih beležimo velik napredek porodniško anesteziološke stroke, ki se kaže v povečanem deležu carskih rezov v področni anesteziji ter anesteziološko vodenih analgezijah. Kljub temu pa med porodničnicami še vedno obstajajo velike razlike v anesteziološki praksi, s čimer bi morale biti nosečnice vnaprej seznanjene, da bi lahko izbrale porodnišnico glede na vrsto in dostopnost anesteziološko vodenih analgezij ter drugih prioritarnih načinov pri vodenju poroda. V izogib razlikam v kvaliteti in dostopnosti anestezioloških storitev je potrebno vzroke zanje čim prej identificirati in poiskati rešitve.

ABSTRACT

In the past two decades, a considerable progress has been observed in obstetric anaesthesia practice in Slovenia. This is evident from the increased use of regional anaesthesia for caesarean section and labour analgesia. However, an important gap remains in anaesthetic practices between different obstetric units in Slovenia. This is a situation the parturients should be informed of well in advance to be able to choose the obstetric unit according to their labour and delivery preferences. To avoid the differences in quality and accessibility in anaesthetic practice between units, it is necessary to identify the causes and find solutions.

UVOD

Anesteziologi imamo vedno večjo vlogo pri oskrbi porodnic in novorojenčkov, ker sodelujemo pri spremljanju in zdravljenju visoko rizičnih porodnic, zagotavljamo anestezijo za carski rez ter druge operativne posege v peripartalnem obdobju ter učinkovito lajšamo bolečino med porodom. (1) V teh dveh primerih ima prav uporaba področne anestezije/analgezije, ki predstavlja višji kvalitativni nivo perinatološke oskrbe porodnic in novorojenčkov, ključno vlogo. Pri carskem rezu v spinalni ali epiduralni anesteziji je porodnica zavestno prisotna pri rojstvu otroka, ki ga lahko takoj sliši, vidi, začuti, kar pospeši njuno povezovanje ter izboljša celotno izkušnjo poroda. Novorojenčki imajo boljše ocene po Apgarjevi, ker niso podvrženi vplivu splošnih anestetikov med carskim rezom, kar zmanjša potrebo po intenzivni neonatološki oskrbi takoj po porodu. (2,3) To najbolj velja za porodnice s povečano telesno težo in po operacijah, kjer je čas do ekstrakcije ploda daljši. Pri področni anesteziji so izgube krvi in maligni porasti tlaka manjši, kar je posebej pomembno pri nosečnicah z večjim tveganjem za krvavitev ter pri tistih s preeklampsijo. Področna anestezija predstavlja nenazadnje tudi nepogrešljiv del protokola za pospešeno okrevanje po carskem rezu, ker zmanjša jakost postoperativne bolečine in celotno porabo opiatov, to pa pospeši rehabilitacijo porodnic, ki začnejo prej samostojno skrbeti za otroka. (4)

Splošna anestezija predstavlja večje tveganje za obolevnost in smrtnost mater zaradi srčnega zastoja, težke oskrbe dihalne poti, infekcije kirurške rane, globoke venske tromboze, pljučne embolije in krvavitve. Večja je možnost zavedanja med anestezijo in potreba po oživljanju novorojenčka ter sprejemu v intenzivno enoto zaradi nižjih ocen po Apgarjevi. Kljub temu pa ostaja nepogrešljiva prav v primeru zelo nujnega carskega reza, ko rešujemo življenje materi in/ali otroku, ter v primeru kontraindikacij za področno anestezijo. (5)

Epiduralna analgezija je najučinkovitejša metoda za lajšanje porodne bolečine, ki jo priporočamo tistim, pri katerih pričakujemo dolge in boleče porode. To so običajno starejše in tiste z umetno sproženimi porodi, kjer so porodi v povprečju daljši, bolj boleči in se pogosteje končujejo instrumentalno. Epiduralna analgezija je najprimernejša tudi za rizične porodnice, ker učinkovito zmanjša stresni odgovor na porod (nosečnice s srčnimi obolenji, cistično fibrozo itd) in jo lahko hitro spremenimo v epiduralno anestezijo v primeru nujnega carskega reza. Mnogi epiduralno analgezijo še vedno povezujejo z daljšimi porodi, ki se pogosteje končajo instrumentalno. Z vpeljavo manj koncentriranih lokalnih anestetikov v kombinaciji z opiaty ter uporabo posameznih odmerkov pred kontinuirano infuzijo lahko njen vpliv na mišično moč medeničnega dna in trebuha zmanjšamo, kar omogoči plodu, da pravilneje vstopi v porodni kanal, porodnici pa, da aktivneje sodeluje v zadnji fazi poroda. (6)

Uporaba intravenskega remifentanila za lajšanje porodne bolečine ima v slovenskem področju vsaj 15-letno zgodovino. Uporabljati smo ga začeli med prvimi v Evropi, primarno kot nadomestilo za epiduralno analgezijo. Zaradi potencialnih stranskih učinkov in možnostjo resnih zapletov je bil postopek njegove uporabe (maksimalni odmerki in obvezen monitoring) standardiziran, tako da se v nekaterih porodnišnicah že več let uporablja rutinsko na željo porodnice, ali v primeru kontraindikacij za epiduralno analgezijo. (7) Podatki zbrani v Nacionalnem perinatalnem informacijskem sistemu pri več kot 10000 porodih v ljubljanski porodnišnici kažejo, da je uporaba remifentanila varna, saj ni povezana s slabšimi perinatalnimi izidi v primerjavi z epiduralno analgezijo. (8,9) Od ostalih intravenskih analgetikov je v slovenskih porodnišnicah še vedno zelo razširjena uporaba meperidina (dolantin, petidin), zaradi učinkovitega spazmolitičnega delovanja na maternični vrat. Ker prehaja skozi posteljico in se presnavlja v plodu, lahko povzroči respiratorno depresijo v trajanju do 72 ur. (10) V redni uporabi je tudi inhalacijski analgetik dušikov oksidul, bodisi samostojno ali kot dodatek drugim vrstam analgezije. Oba analgetika odmerjajo babice.

Zaradi številnih prednosti, predstavljata tako uporaba področne anestezije za carski rez kot stalna dostopnost anesteziološko vodenih analgezij (epiduralna analgezija in remifentanil-PCA) pomembna kriterija kakovosti anesteziološke oskrbe porodnic in novorojenčkov. (11) Namen tega prispevka je zato oceniti delež področnih anestezij za carski rez in anesteziološko vodenih analgezij (epiduralna, remifentanil, meperidin) v 14 slovenskih porodnišnicah med letoma 2013-2021. Ta ocena bi lahko pomagala anesteziologom in administraciji porodnišnic planirati potrebno po dodatnih kadrih in/ali izobraževanju na tem

področju, porodnicam pa izbor porodnišnice glede na vrsto in dostopnost anesteziološko vodenih analgezij ter drugih prioritete glede načina in vodenja poroda.

METODE

Analizirali smo podatke slovenskega Nacionalnega perinatalnega informacijskega sistema (NPIS) od leta 2013 do 2021. NPIS zbira podatke od vseh porodov v Sloveniji od leta 1987. Pogoj je gestacijska starost ploda 22 tednov in več ter porodna teža 500 g ali več. Registracija je obvezna po zakonu in velja za vseh 14 slovenskih porodnišnic, kjer porodničarji in babice vnesejo v računalniški sistem več kot 140 spremenljivk s strani porodnice in novorojenčka.

REZULTATI

Med letoma 2013 in 2021 beležimo progresiven vpad števila porodov v Sloveniji (Tabela 1). Po številu porodov je največja porodnišnica Ljubljana, kjer se rodi skoraj ena tretjina otrok (povprečno 5766 porodov na leto v preiskovanem obdobju). Na drugem mestu je Maribor-Mb (povprečno 2052 letno), na tretjem Celje-Ce (povprečno 1767 porodov letno), na četrtem Postojna-Po (s 1559 porodi letno), na petem Kranj-Kr (s 1483 porodi letno), šesto je Novo mesto-NM (s povprečno 1258 porodi letno), sedmi je Slovenj Gradcu-SG (z 942 porodi letno), osma je Murska Sobota-MS (s povprečno 860 porodi letno), deveti je Ptuj-Pt (z 834 porodi letno), desete so Jesenice-Je (s 793 porodi letno), enajsta je Izola-Iz (s povprečno 651 porodi letno), dvanajsti je Šempeter-NG (s 624 porodi letno), trinajste so Brežice-Br (s povprečno 490 porodi) in štirinajste so Trbovlje-Tr (s povprečno 465 porodi letno) (Tabela 1). Devetletno povprečje vseh carskih rezov v Sloveniji je 20,95%, od tega jih je bilo najmanj na Jesenicah (10,4%) in največ v Trbovljah (32%) (Tabela 2). Polovica vseh porodnišnic v Sloveniji in sicer Postojna, Kranja, Maribora, Izola, Ljubljana, Murska Sobota in Jesenice uporabljajo spinalno anestezijo za elektivni carski rez pogosteje od splošne (Tabela 3), za nujni carski rez pa v večjem deležu le v porodnišnicah Postojna in Kranj, kjer imajo tudi največji delež carskih rezov opravljenih v epiduralni anesteziji (Tabela 4). Tabela 5 prikazuje deleže posameznih vrst analgezij glede na število vseh porodov brez carskih rezov po slovenskih porodnišnicah. Grafi 1, 2 in 3 pa prikazujejo trende v porabi epiduralne analgezije, remifentanila in dolantina med letoma 2013 in 2021 po slovenskih porodnišnicah.

Tabela 1. Število porodov na leto po 14-ih slovenskih porodnišnicah od leta 2013-2021

		Leto poroda									Total
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
por	Br	539	468	532	509	505	446	474	473	470	4416
	Ce	1969	1911	1875	1891	1758	1723	1661	1641	1500	15929
	Iz	682	734	679	658	634	680	610	602	584	5863
	Je	721	746	808	882	858	852	745	726	801	7139
	Kr	1645	1544	1530	1392	1415	1358	1490	1556	1423	13353
	Lj	6021	6158	5927	5952	5924	5807	5528	5271	5306	51894
	Mb	2148	2172	2103	2145	2108	2008	2056	1811	1916	18467
	MS	925	937	924	860	935	842	807	745	764	7739
	NG	757	693	653	611	609	588	549	593	568	5621
	NM	1217	1285	1185	1231	1228	1284	1317	1248	1329	11324
	Po	1706	1591	1579	1514	1503	1354	1502	1580	1699	14028
	Pt	849	872	815	823	790	795	827	836	903	7510
	SG	910	951	882	864	960	957	988	936	1032	8480
	Tr	546	549	511	467	481	429	392	414	397	4186
Total		20635	20611	20003	19799	19708	19123	18946	18432	18692	17594

Tabela 2. Kumulativno število porodov od 2013-2021, delež vseh carskih rezov, delež posamezne vrste anestezije (splošna, epiduralna, spinalna) za carski rez po 14ih slovenski porodnišnicah.

Porodnišnica	Porodi	Carski rezi	Splošna anestezija	Epiduralna anestezija	Spinalna anestezija
Br	4416	829 (18.8%)	638 (77.0%)	36 (4.3%)	154 (18.6%)
Ce	15929	3211 (20.2%)	2204 (68.6%)	18 (.6%)	878 (27.3%)
Iz	5863	1218 (20.8%)	552 (45.3%)	92 (7.6%)	552 (45.3%)
Je	7139	743 (10.4%)	416 (56.0%)	13 (1.7%)	302 (40.6%)
Kr	13353	2702 (20.2%)	472 (17.5%)	870 (32.2%)	1332 (49.3%)
Lj	51894	10855 (20.9%)	5285 (48.7%)	637 (5.9%)	4677 (43.1%)
Mb	18467	4297 (23.3%)	1345 (31.3%)	227 (5.3%)	2569 (59.8%)
MS	7739	1356 (17.5%)	671 (49.5%)	203 (15.0%)	458 (33.8%)
NG	5621	1366 (24.3%)	1042 (76.3%)	23 (1.7%)	285 (20.9%)
NM	11324	2226 (19.7%)	1686 (75.7%)	32 (1.4%)	474 (21.3%)
Po	14028	3056 (21.8%)	263 (8.6%)	456 (14.9%)	2179 (71.3%)
Pt	7510	1781 (23.7%)	1377 (77.3%)	7 (.4%)	371 (20.8%)
SG	8480	1672 (19.7%)	1157 (69.2%)	29 (1.7%)	453 (27.1%)
Tr	4186	1340 (32.0%)	963 (71.9%)	16 (1.2%)	333 (24.9%)

Tabela 3. Kumulativno število porodov od leta 2013 do 2021, delež elektivnih carskih rezov, delež posameznih vrst anestezij za elektivni carski rez po 14 slovenskih porodnišnicah.

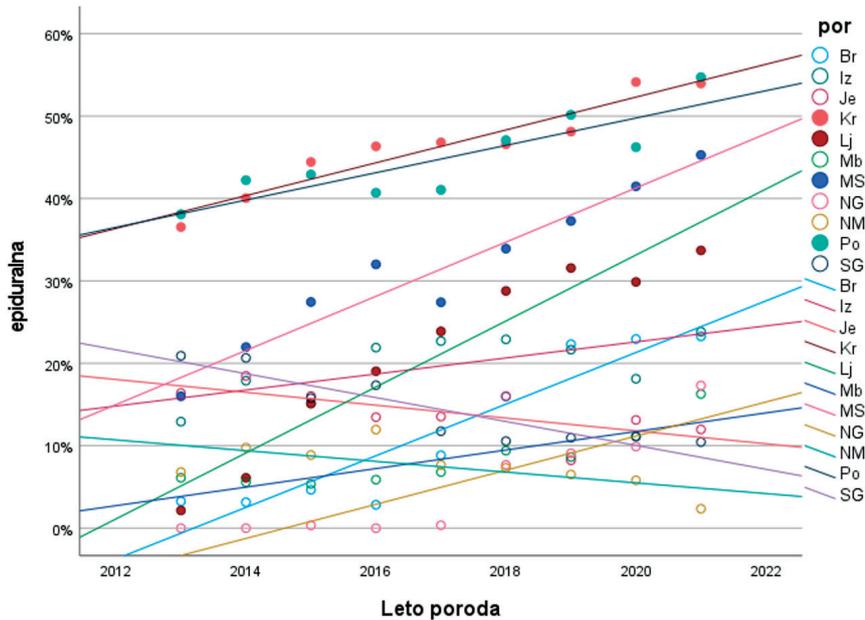
Porodnišnica	Porodi	Elektivni carski rezi *	Splošna anestezija	Epiduralna anestezija	Spinalna anestezija
Br	4416	382 (8.7%)	286 (74.9%)	1 (.3%)	94 (24.6%)
Ce	15929	1736 (10.9%)	1014 (58.4%)	11 (.6%)	661 (38.1%)
Iz	5863	522 (8.9%)	159 (30.5%)	3 (.6%)	357 (68.4%)
Je	7139	291 (4.1%)	123 (42.3%)	1 (.3%)	163 (56.0%)
Kr	13353	726 (5.4%)	71 (9.8%)	6 (.8%)	644 (88.7%)
Lj	51894	5325 (10.3%)	1970 (37.0%)	7 (.1%)	3229 (60.6%)
Mb	18467	2176 (11.8%)	429 (19.7%)	22 (1.0%)	1636 (75.2%)
MS	7739	340 (4.4%)	133 (39.1%)	10 (2.9%)	193 (56.8%)
NG	5621	528 (9.4%)	355 (67.2%)	0 (.0%)	172 (32.6%)
NM	11324	1082 (9.6%)	689 (63.7%)	2 (.2%)	386 (35.7%)
Po	14028	1558 (11.1%)	78 (5.0%)	7 (.4%)	1405 (90.2%)
Pt	7510	776 (10.3%)	499 (64.3%)	3 (.4%)	270 (34.8%)
SG	8480	645 (7.6%)	351 (54.4%)	3 (.5%)	279 (43.3%)
Tr	4186	603 (14.4%)	385 (63.8%)	8 (1.3%)	204 (33.8%)

Tabela 4. Kumulativno število porodov od 2013-2021, delež nujnih carskih rezov ter delež posamezne vrste anestezije (splošna, epiduralna, spinalna) za nujni carski rez po 14-ih slovenskih porodnišnicah.

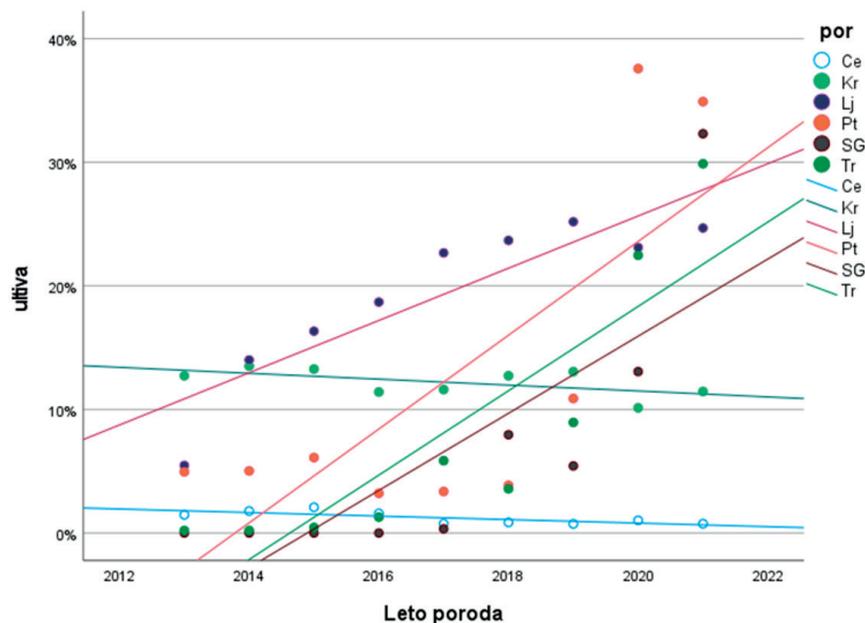
Porodnišnica	Porodi	Urgentni carski rezi	Splošna anestezija	Epiduralna anestezija	Spinalna anestezija
Br	4416	447 (10.1%)	352 (78.7%)	35 (7.8%)	60 (13.4%)
Ce	15929	1475 (9.3%)	1190 (80.7%)	7 (.5%)	217 (14.7%)
Iz	5863	696 (11.9%)	393 (56.5%)	89 (12.8%)	195 (28.0%)
Je	7139	452 (6.3%)	293 (64.8%)	12 (2.7%)	139 (30.8%)
Kr	13353	1976 (14.8%)	401 (20.3%)	864 (43.7%)	688 (34.8%)
Lj	51894	5530 (10.7%)	3315 (59.9%)	630 (11.4%)	1448 (26.2%)
Mb	18467	2121 (11.5%)	916 (43.2%)	205 (9.7%)	933 (44.0%)
MS	7739	1016 (13.1%)	538 (53.0%)	193 (19.0%)	265 (26.1%)
NG	5621	838 (14.9%)	687 (82.0%)	23 (2.7%)	113 (13.5%)
NM	11324	1144 (10.1%)	997 (87.2%)	30 (2.6%)	88 (7.7%)
Po	14028	1498 (10.7%)	185 (12.3%)	449 (30.0%)	774 (51.7%)
Pt	7510	1005 (13.4%)	878 (87.4%)	4 (.4%)	101 (10.0%)
SG	8480	1027 (12.1%)	806 (78.5%)	26 (2.5%)	174 (16.9%)
Tr	4186	737 (17.6%)	578 (78.4%)	8 (1.1%)	129 (17.5%)

Tabela 5. Kumulativno število porodov brez carskih rezov med letoma 2013 in 2021, delež različnih analgezij (remifentanil-PCA, dolantin, epiduralna, druga farmakološka sredstva) med porodi brez carskih rezov v 14ih slovenskih porodnišnicah.

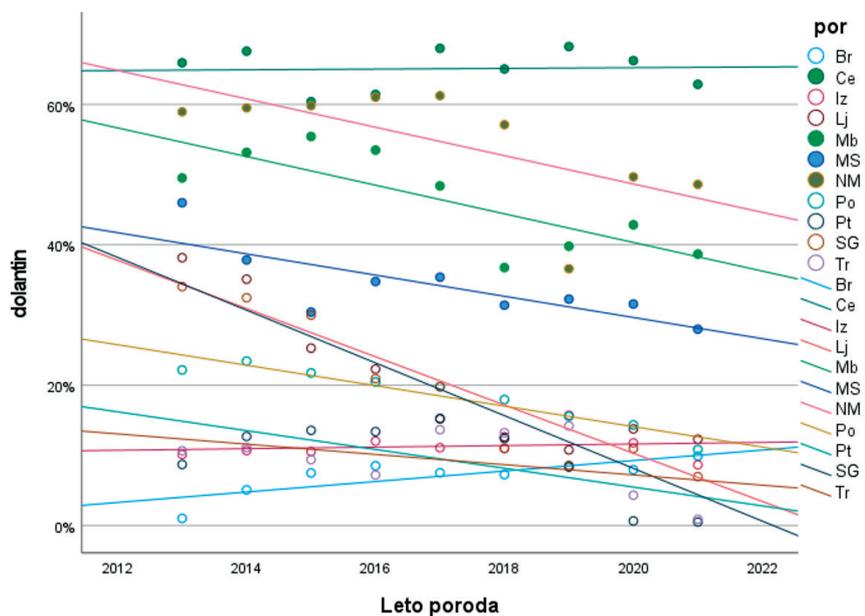
Porodnišnica	Porodi brez el. CR	Remifentanil	Dolantin	Epiduralna	Druga farmakološka sredstva
Br	4034	3 (.1%)	281 (7.0%)	471 (11.7%)	1492 (37.0%)
Ce	14193	179 (1.3%)	9235 (65.1%)	115 (.8%)	341 (2.4%)
Iz	5337	4 (.1%)	601 (11.3%)	1042 (19.5%)	870 (16.3%)
Je	6848	2 (.0%)	210 (3.1%)	968 (14.1%)	48 (.7%)
Kr	12627	1544 (12.2%)	40 (.3%)	5824 (46.1%)	261 (2.1%)
Lj	46569	8874 (19.1%)	9810 (21.1%)	9591 (20.6%)	188 (.4%)
Mb	16291	75 (.5%)	7615 (46.7%)	1334 (8.2%)	2822 (17.3%)
MS	7399	15 (.2%)	2549 (34.5%)	2275 (30.7%)	562 (7.6%)
NG	5093	7 (.1%)	120 (2.4%)	233 (4.6%)	2721 (53.4%)
NM	10242	16 (.2%)	5587 (54.5%)	760 (7.4%)	2735 (26.7%)
Po	12470	18 (.1%)	2304 (18.5%)	5581 (44.8%)	38 (.3%)
Pt	6734	843 (12.5%)	631 (9.4%)	21 (.3%)	3857 (57.3%)
SG	7835	542 (6.9%)	1496 (19.1%)	1119 (14.3%)	2082 (26.6%)
Tr	3583	254 (7.1%)	343 (9.6%)	37 (1.0%)	663 (18.5%)



Graf 1. Spremembe v deležu epiduralne analgezije med 2013 in 2021 po slovenskih porodnišnicah



Graf 2: Spremembe v deležu remifentanila-PCA (Ultiva) od 2012 do 2021 v šestih slovenskih porodnišnicah



Graf 3. Spremembe v deležu uporabe dolantina od 2013-2021 po slovenskih porodnišnicah

RAZPRAVA

Retrospektivna analiza podatkov med letoma 2013 in 2021 je pokazala, da v Sloveniji obstajajo velike razlike med porodničnicami tako v deležu carskih rezov kot v anesteziološki praksi. Povprečni delež vseh carskih rezov je bil med letoma 2013 in 2021 20,95% (od tega okrog 50% elektivnih) in je nihal med 10,4% na Jesenicah in 32% v Trbovljah. Delež vseh carskih rezov v Sloveniji z leti narašča; v obdobju 1987 do 1991 je bil odstotek carskega reza 7,35 % (od tega 30 % elektivnih), med 1992 in 1996 8,86 % (34 % elektivnih), leta 2004 pa 14,4 % (od tega 37 % elektivnih). (12)

Spinalna anestezija postaja glavna anesteziološka metoda za carski rez v kar polovici vseh slovenskih porodničnic, najverjetneje zaradi večje sprejemljivosti neuraksialnih tehnik s strani anesteziološko/perinatalnega tima in porodnic. Največji delež carskih rezov v področni anesteziji beležita porodničnici Postojna in Kranj (> 80%), kar je posledica najdlje trajajočih izkušenj z uporabo področne anestezije v porodništvu v Sloveniji. (13) To potrjuje tudi visok delež epiduralne anestezije za nujni carski rez, ki predstavlja pomemben kazalec kakovosti porodniške anestezije. Samo učinkovito epiduralno analgezijo lahko uspešno spremenimo v učinkovito epiduralno anestezijo, s čimer zmanjšamo delež splošnih anestezij, kar predstavlja višji kakovostni nivo anesteziološke oskrbe porodnic in novorojenčkov. Za dvig kliničnih standardov se v primeru nujnega carskega reza stopnje 1 priporoča, da je sprememba epiduralnih analgezij v splošno anestezijo manj kot 15%, v primeru stopnje nujnosti 2 in 3 pa manj kot 5%. (11) Za razliko od sekundarnih, imajo porodničnice na terciarnem nivoju, pogostokrat večji delež carskih rezov v splošni anesteziji, zaradi večjega števila rizičnih porodnic, ki potrebujejo bodisi intenziven hemodinamski nadzor ali predvideno daljši poseg. (14)

24-urno zagotavljanje epiduralne analgezije prav tako predstavlja pomemben kazalec kakovosti porodniške anestezije, ker so porodnice vedno starejše, z več spremljajočimi obolenji in umetno sproženimi porodi, ki potrebujejo učinkovito analgezijo v izogib instrumentalnim dokončanju poroda in slabšim neonatalnim izhodom. (11) Od leta 2013 do 2022 je bil v več kot polovici slovenskih porodničnic delež epiduralnih analgezij večji od 10%. Največji porast beleži porodnišnica Ljubljana, kjer je število epiduralnih analgezij v desetih letih naraslo za več kot 40% (okrog 1400 letno), s čimer kot terciarna ustanova pomembno prispeva h kvaliteti perinatološke oskrbe in izobraževanju specializantov na vseslovenskem nivoju. Pomemben porast deleža epiduralnih analgezij beležimo tudi v porodnišnicah Postojna in Kranj (od 35 na več kot 50%), Murska Sobota (od 15% na 50%), Izola (od 15 na 25%), Maribor (od 5 na 15%), Nova Gorica (od 0 do 15%) ter Brežice (od 0 do 30%). Padec deleža epiduralne analgezije beležijo predvsem porodničnice Novo mesto, Jesenice in Slovenj Gradec. Prva najverjetneje zaradi organizacijskih težav, druga zaradi povečanega deleža naravnega-nemedikaliziranega poroda, tretja pa zaradi porasta deleža remifentanilske analgezije. Manj kot 1% epiduralnih analgezij beležimo v porodnišnicah Celje in Trbovlje, kar je zaskrbljujoče predvsem za prvo, ki je po številu porodov tretja največja porodnišnica v Sloveniji.

V preiskovanem obdobju se je remifentanil-PCA rutinsko uporabljal v porodnišnicah Ljubljana, Kranj, Slovenj Gradec, Ptuj in Trbovlje. V Ljubljani in Ptujju je v zadnjih letih ta delež večji od 30%, v Kranju in Slovenj Gradcu pa večji od 20%. Prav rutinska uporaba remifentanila omogoča osebju pridobitev zadostnih izkušenj z načinom doziranja, monitoringom ter prepoznavo stranskih učinkov, kar zmanjša možnost resnih zapletov.

Največjo porabo dolantina beležimo v porodnišnici Celje (65%), ki ne kaže trenda padanja. V porabi dolantina odstopata tudi porodničnici Novo mesto in Maribor, kar posredno kaže na to, da zagotavljanje anesteziološko vodenih analgezij ne sledi potrebam porodnic po učinkovitejši analgeziji. To na neki način potrjuje nizka uporaba dolantina v porodnišnici Jesenice, kjer običajno rojevajo ženske, ki si želijo manj medikaliziran oziroma bolj naraven porod.

ZAKLJUČEK

V zadnjih letih beležimo velik napredek porodniško anestezijske stroke, ki se kaže v povečanem deležu carskih rezov v področni anesteziji ter anesteziološko vodenih analgezijah. Kljub temu pa med porodničnicami obstajajo velike razlike v anesteziološki praksi, s čimer bi morale biti nosečnice v naprej seznanje-

ne, da bi lahko izbrale porodnišnico glede na vrsto in dostopnost anesteziološko vodenih analgezij ter drugih prioritet glede načina in vodenja poroda. V izogib razlikam v kvaliteti in dostopnosti anestezioloških storitev je potrebno vzroke zanje čim prej identificirati in poiskati primerne rešitve.

LITERATURA

1. Khor LJ, Jeskins G, Cooper GM, Paterson-Brown S. National obstetric anaesthetic practice in the UK 1997/1998. *Anaesthesia*. 2000 Dec;55(12):1168-72. doi: 10.1046/j.1365-2044.2000.01720.x. PMID: 11121925.
2. Mancuso A, De Vivo A, Giacobbe A, Priola V, Maggio Savasta L, Guzzo M, De Vivo D, Mancuso A. General versus spinal anaesthesia for elective caesarean sections: effects on neonatal short-term outcome. A prospective randomised study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2010 Oct;23(10):1114-8. doi: 10.3109/14767050903572158. PMID: 20088721.
3. Kearns RJ, Shaw M, Gromski PS, Iliodromiti S, Pell JP, Lawlor DA, Nelson SM. Neonatal and early childhood outcomes following maternal anaesthesia for caesarean section: a population-based cohort study. *Reg Anesth Pain Med*. 2021 Jun;46(6):482-489. doi: 10.1136/rapm-2020-102441. Epub 2021 Apr 8. PMID: 33832987.
4. Watson SE, Richardson AL, Lucas DN. Neuraxial and general anaesthesia for caesarean section. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2022 May;36(1):53-68. doi: 10.1016/j.bpa.2022.04.007. Epub 2022 Apr 30. PMID: 35659960.
5. Guglielminotti J, Landau R, Li G. Adverse Events and Factors Associated with Potentially Avoidable Use of General Anaesthesia in Cesarean Deliveries. *Anesthesiology*. 2019 Jun;130(6):912-922. doi: 10.1097/ALN.0000000000002629. PMID: 30789362; PMCID: PMC922091.
6. Nanji JA, Carvalho B. Pain management during labor and vaginal birth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2020 Aug;67:100-112. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2020.03.002. Epub 2020 Mar 7. PMID: 32265134.
7. Blajic, I.; Zagar, T.; Semrl, N.; Umek, N.; Lucovnik, M.; Pintaric, T.S. Analgesic Efficacy of Remifentanyl Patient-Controlled Analgesia versus Combined Spinal-Epidural Technique in Multiparous Women during Labour. *Ginekol Pol* **2021**, *92*, 797–803, doi:10.5603/GPA2021.0053.
8. MARKOVA, Liljana, LUČOVNIK, Miha, VERDENIK, Ivan, STOPAR PINTARIČ, Tatjana. Delivery mode and neonatal morbidity after remifentanyl-PCA or epidural analgesia using the Ten Groups Classification System : a 5-year single-centre analysis of more than 10 000 deliveries. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. [Online ed.]. 2022, vol. 277, str. 53-56. ISSN 1872-7654. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301211522004687?via%3Dihub>, DOI: 10.1016/j.ejogrb.2022.08.011
9. Lucovnik, M.; Verdenik, I.; Stopar Pintaric, T. Intrapartum Cesarean Section and Perinatal Outcomes after Epidural Analgesia or Remifentanyl-PCA in Breech and Twin Deliveries. *Medicina (Kaunas)* **2023**, *59*, 1026, doi:10.3390/MEDICINA59061026.
10. Smith LA, Burns E, Cuthbert A. Parenteral opioids for maternal pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;6(6):CD007396. Published 2018 Jun 5. doi: 10.1002/14651858.CD007396.pub3. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
11. Desai, N.; Carvalho, B. Conversion of Labour Epidural Analgesia to Surgical Anaesthesia for Emergency Intrapartum Caesarean Section. *BJA Educ* **2020**, *20*, 26–31, doi:10.1016/J.BJAE.2019.09.006.
12. Novak-Antolič, Živa, Verdenik, Ivan., „Primerjava slovenskih perinatalnih podatkov z evropskimi ali čim bolj nazaj gledamo, dlje v prihodnost bomo videli.“ *Zdravniški vestnik letnik 78. številka 1 (2009) str. 1-19-I-23.*
13. STOPAR PINTARIČ, Tatjana, GRMEK, S., PLEŠKO-MLAKAR, A., PISKERNIK, J. Recent developments in obstetric regional anaesthesia practice for caesarean section (CS) : a review of one-year experience at the Hospital for gynecology and obstetric in Postojna, Slovenia. V: ZABAVNIK, Zoran (ur.). *Book of lectures*. Maribor: Splošna bolnišnica: = General Hospital, 2003. Str. 295-297. [COBISS.SI-ID 16424153]
14. Rezaei Ghamsari S, Taeidi E, Darsareh F, Mehrnoush V. Analysis of Cesarean Section Rates in a Public Tertiary Hospital During Teaching and Non-teaching Periods Using the Robson Ten Group Classification System. *Cureus*. 2023 Aug 21;15(8):e43838. doi: 10.7759/cureus.43838. PMID: 37736452; PMCID: PMC10509773.

2. EPIDURALNA MEŠANICA LOKALNEGA ANESTETIKA Z ADITIVI: NAJBOLJ OPTIMALNA KOMBINACIJA ZDRAVIL IN NAČIN ODMERJANJA

Jure Jordan, Matic Kaiser

*Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok,
Univerzitetni klinični center Ljubljana*

POVZETEK

Splošno sprejeti zlati standard za lajšanje porodne bolečine je lumbalna epiduralna analgezija. Na drugi strani je več nejasnosti glede najbolj optimalne izbire lokalnega anestetika z aditivi, ki nudi dobro analgezijo in povzroča čim manj stranskih učinkov, med katerimi izstopa motorična blokada. Najbolj primerne in uporabljene so nizke koncentracije bupivakaina, levobupivakaina in ropivakaina, v kombinaciji s fentanilom ali sufentanilom. Študije različnih protokolov doziranja so zaenkrat pokazale, da se uporaba PIEB (*ang. programmed intermittent epidural bolus*) in PCEA (*ang. patient-controlled epidural analgesia*) najbolj približa željenim ciljem. V Porodnišnici Ljubljana uporabljamo mešanico nizke koncentracije bupivakaina in fentanila, uporabljen protokol doziranja je PIEB, z možnostjo dodajanja ročnih bolusov.

ABSTRACT

Lumbar epidural analgesia is the gold standard for treating labour pain. Uncertainties are still present regarding optimal choice of local anaesthetics with additives, which provides good pain relief and low incidence of side effects, especially motor blockade. Low dose bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine are mostly used in combination with fentanyl or sufentanyl. Latest studies suggest that PIEB (*programmed intermittent epidural bolus*) and PCEA (*patient-controlled epidural analgesia*) are in close proximity to aims we thrive for. In UMC Ljubljana we use low dose bupivacaine in combination with fentanyl and PIEB is the regime of choice.

UVOD

Lumbalna epiduralna analgezija je zlati standard pri spopadanju s porodno bolečino v današnjem času. Po drugi strani pa je manj jasno katera zdravila ali njihova kombinacija je najbolj optimalna in kateri način odmerjanja je najbolj primeren. Želimo si take kombinacije zdravil in protokola odmerjanja, ki učinkovito lajša bolečino in hkrati povzroča čim manj neželenih učinkov.

Sledeči prispevek je kratek pregled literature o načinu odmerjanja in kombinacijah zdravil, ki so v uporabi v tujini. Na koncu dodajamo še protokol in izkušnje tima anesteziologov UKCL, ki sodelujemo pri obravnavi porodnic v Porodnišnici Ljubljana.

ZDRAVILA IN KOMBINACIJE

Analgezijo po epiduralnem katetru dosežemo z lokalnim anestetikom z ali brez aditivov. Kombinacija zdravil je stvar debate in nadaljnjega raziskovanja, saj ni univerzalno sprejete kombinacije, ki bi zagotovila optimalno analgezijo ob minimalnih stranskih učinkih. Med lokalnimi anestetiki so v različnih koncentracijah najpogosteje uporabljeni bupivakain, levobupivakain in ropivakain. Med aditivi se večinoma uporabljajo opiodi (fentanil, sufentanil), kot dodatki pa so možna tudi druga zdravila.

Lokalni anestetiki (LA)

Zaradi svojega farmakološkega profila so se bupivakain, levobupivakain in ropivakain uveljavili kot primerni za uporabo pri analgeziji v porodništvu (1). Med njimi sta bupivakain in levobupivakain po potentnosti praktično primerljiva, ropivakain pa ima relativno potentnost 0,6 v primerjavi z bupivakainom (2,3). Od tod tudi večinoma izvira manjša pogostost stranskih učinkov (kardio/nevrotoksičnost, motorična blokada). V primerljivih, preračunanih odmerkih je njihova pojavnost podobna (2). Lokalni anestetiki se uporabljajo v različnih koncentracijah. V grobem razdelimo koncentracije LA na višje (0,125-0,25 % bupivakain) in (ultra) nizke ($\leq 0,1$ % bupivakain oziroma $\leq 0,17$ % ropivakain) (4). Sprva so bile le-te višje (npr. 0,25 % bupivakain), v začetku 21. stoletja pa se je izkazala prednost uporabe nižjih koncentracij LA - v Združenem kraljestvu najpogosteje 0,1 % bupivakain. Do tega so privedle študije, ki so pokazale, da je z uporabo nižjih koncentracij LA verjetnost za instrumentalno končanje poroda precej manjša, ob tem pa je bila učinkovita analgezija ohranjena (5). Poglavitni razlog za to je manjša pogostost motorične blokade in s tem krajša druga porodna doba, saj nosečnica lahko lažje sodeluje pri iztisu (5).

Aditivi

Opioidi so najpogosteje uporabljeni dodatek lokalnemu anestetiku pri epiduralni analgeziji. Glavni razlog za to je sinergistični učinek z LA. Poleg zmanjšanja doze LA in s tem stranskih učinkov (celo do več kot 70 % (6)) poskrbijo za hitrejši nastop analgezije, kot če bi uporabili samo LA. Dodatek fentanila v koncentraciji 2 mcg/ml (najpogosteje uporabljeno) zmanjša porabo LA za 50 % (7). Fentanil in sufentanil sta najprimernejša za uporabo, ker sta kratkodelujoča in imata ugoden profil za vzdrževanje analgezije, v primerjavi z drugimi opiodi, kot je npr. morfij (6).

Od drugih dodatkov se občasno uporabljajo še neostigmin (preprečuje razgradnjo acetilholina) in klonidin ter deksmedetomidin (oba delujeta na alfa-2 receptorje), ki podobno sinergistično pripomorejo k učinkom LA in se večinoma uporabljajo takrat, ko je uporaba opiodov odsvetovana (8).

V Porodnišnici Ljubljana uporabljamo mešanico 0,1 % bupivakaina s fentanilom 2 mcg/ml raztopine, v 80 ml stekleničkah. Mešanico nam pripravlja Lekarna UKCL.

NAČINI ODMERJANJA

Sodobne infuzijske črpalke nam omogočajo več načinov odmerjanja zdravil po epiduralnem katetru. V preteklosti je bil pogosto v uporabi protokol **kontinuirane epiduralne infuzije** (*ang. continuous epidural infusion* - CEI). Omogočal je predvsem prostoročno odmerjanje in bolj enakomerno raven analgezije v primerjavi z ročnim odmerjanjem, brez uporabe črpalke.

Vendar je pri tem načinu za doseganje analgezije primerljive z bolusnimi tehnikami potreben večji skupni odmerek lokalnega anestetika, kar pomeni večjo pojavnost motorične blokade. CEI so tako povezovali z višjim tveganjem za instrumentalno dokončanje poroda (9,10). V literaturi je najpogosteje opisan interval infuzije od 6 do 12 ml/h (4), se pa z razvojem modernejših tehnik oblika kontinuirane infuzije opušča (3).

PCEA (*ang. patient-controlled epidural analgesia*) je predstavljala nadgradnjo kontinuirane epiduralne infuzije, predvsem zaradi možnosti ročnega dodajanja odmerkov s strani pacienta – osebje je bilo tako razbremenjeno dodajanja rešilnih odmerkov. V primerjavi s CEI je pri PCEA manjša celokupna poraba lokalnega anestetika in manj potrebnih intervencij osebja (11). Veliko dokazov je tudi o višjem zadovoljstvu pacientk (12).

Sprva je bila v uporabi le PCEA, torej le željeni bolusi na določen časovni interval izklopa črpalke, brez sočasne kontinuirane infuzije (9). Heesen s sodelavci je leta 2015 z meta-analizo dokazal, da je skupina pacientov, ki je prejela CEI + PCEA v primerjavi s skupino, ki je prejela le PCEA potrebovala manj rešilnih odmerkov in imela manjšo pojavnost tako imenovane prebijajoče bolečine (13).

Literatura navaja različne volumne bolusnega odmerka in različne čase izklopa črpalke – torej časovni interval po katerem črpalka zopet dovoli bolus. Optimalni volumen bolusa ni jasno definiran, predvideva se da večji volumni (nad 5 ml) omogočajo boljšo analgezijo v primerih, ko se uporablja izključno oblika PCEA brez sočasne CEI (14). Opisani časovni intervali izklopa se prav tako močno razlikujejo, od 5 pa vse do 30 minut. Primer v literaturi pogostega načina PCEA je sledeč: 5-10 ml lokalnega anestetika z intervalom izklopa 10-15 minut (15,16).

PIEB

Na prelomu tisočletja je več študij nakazovalo, da so samodejni bolusni odmerki lokalnega anestetika, razdeljeni na določen časovni interval (*ang. programmed intermittent epidural bolus - PIEB*), dosegli analgezijo na več dermatomih, kot če bi enak volumen zdravila infundirali kontinuirano (17,18).

PIEB namreč infundira določeno količino lokalnega anestetika v krajšem času in zdravilo tako doseže več nivojev preden se iz tarčnega tkiva izplavi. To teorijo podpirajo poskusi na živalskih modelih (19).

V študijah so primerjali različne hitrosti pretoka pri načinu PIEB (75 – 400 ml/h), vendar niso uspeli dokazati prednosti višjih ali nižjih pretokov (20,21). Standardne nastavitve črpalk pri bolusnem odmerjanju (hitrost pretoka okoli 250 ml/h) so ustrezne (22).

V študijah so raziskovali tudi optimalni PIEB interval in volumen zdravila. Kanczuk s sodelavci je z dvojno slepo študijo, kjer je uporabil 0,0625 % bupivakain + fentanil 2 mcg/ml (10 ml bolus), ugotovil najbolj optimalen PIEB interval 40 minut (23). Že pred njim pa je Wongova s sodelavci leta 2011 v randomizirani dvojno slepi študiji s praktično enako mešanico primerjala različne PIEB nastavitve (2,5 ml na 15 min, 5 ml na 30 min in 10 ml na 60 min) in ugotovila, da je zadnja skupina celokupno porabila manj bupivakaina, brez razlike v VAS in zadovoljstvu porodnic med skupinami (20).

Protokoli, ki vključujejo PIEB so glede na raziskave pokazali manjšo celokupno porabo lokalnega anestetika (24), manjšo pojavnost motorične blokade (25) in manjši delež instrumentalnih porodov (26). Prav tako je uporaba PIEB povezana z večjim zadovoljstvom porodnic, krajšim časom poroda in enakim deležem carskih rezov v primerjavi s CEI (24-26).

Primer protokola za PIEB + PCEA (15): 0,0625 % bupivakain + fentanil 2 mcg/ml, PIEB 6-10 ml na 40 minut in PCEA 5-10 ml z 10-15 minutnim izklopom.

PROTOKOL IN IZKUŠNJE NA KO ZA PERINATOLOGIJO PORODNIŠNICE LJUBLJANA

Anesteziologi na KO za perinatologijo Porodnišnice Ljubljana za epiduralno analgezijo uporabljamo PIEB protokol 9 ml bolusa na časovni interval 45 minut in občasno 11 ml na 1 uro. Oba protokola uporabljamo z izključeno PCEA funkcijo, predvsem zaradi logističnih oziroma operativnih razlogov. Opustitev PCEA praktično ni vplivala na učinkovitost analgezije ali zadovoljstvo porodnic, saj se v primeru potrebe po dodatnih odmerkih nudi možnost ročnih bolusov po epiduralnem katetru.

Potrebno je poudariti, da so omenjeni protokoli le vodilo; količino bolusa in časovni interval nastavljamo individualno glede na porodnico. Visokorasla porodnica bo najverjetneje potrebovala višji odmerek kot na primer porodnica nižje rasti, predvsem zaradi razlike v dolžini hrbtenice in s tem potencialnega volumna epiduralnega prostora. V primeru visokega bloka, motorične blokade ipd. črpalko prehodno ustavimo oziroma podaljšamo čas do naslednjega odmerka, ob nezadostni analgeziji pri sicer funkcionalnem epiduralnem katetru pa se poslužujemo dodatnih ročnih bolusnih odmerkov oziroma po potrebi povečamo programiran bolus ali skrajšamo časovni interval.

Iz napisanega je razvidno, da individualizacija načina odmerjanja temelji predvsem na izkušnjah osebja, ki redno sodeluje pri obravnavi porodnic in izvaja epiduralno analgezijo. Smiselno bi bilo razviti algoritem oziroma tabelo, ki bi bila v pomoč pri odločanju o višini odmerka in časovnem intervalu glede na višino porodnice in/ali njenih drugih značilnosti.

ZAKLJUČEK

Iz pregleda literature lahko zaključimo, da je trenutni standard epiduralne analgezije za spopadanje s porodno bolečino uporaba PIEB + PCEA načina odmerjanja in nizke koncentracije lokalnega anestetika skupaj z dodatkom opioida – najpogosteje fentanila.

Univerzalno sprejetih nastavitev odmerjanja in kombinacije zdravil sicer literatura ne navaja. Primerjava naših izkušenj in načina dela ter tujine nam pokaže, da smo na področju uporabe epiduralne analgezije pri porodu v koraku s trenutno globalno sprejetimi trendi in smernicami.

LITERATURA

1. Silva M, Halpern SH. Epidural analgesia for labor: Current techniques. *Local Reg Anesth.* 2010;3:143-53.
2. Beilin Y, Halpern S. Ropivacaine versus bupivacaine for epidural labor analgesia. *Anesth Analg.* 2010;111:482-487.
3. Callahan E, Yeh P, Carvalho B, George RB. A survey of labour epidural practices at obstetric anesthesia fellowship programs in the United States. *Can J Anaesth.* 2022 May;69(5):591-596.
4. Meng ML, Smiley R. Modern Neuraxial Anesthesia for Labor and Delivery. *F1000Res.* 2017 Jul 25;6:1211.
5. UK COMETCSG. Effect of low-dose mobile versus traditional epidural techniques on mode of delivery: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2001;358:19-23.
6. Lyons G, Columb M, Hawthorne L, Dresner M. Extradural pain relief in labour: bupivacaine sparing by extradural fentanyl is dose dependent. *Br J Anaesth.* 1997;78:493-497.
7. Chestnut DH, Owen CL, Bates JN, et al. Continuous infusion epidural analgesia during labor: a randomized, double-blind comparison of 0.0625% bupivacaine/0.0002% fentanyl versus 0.125% bupivacaine. *Anesthesiology* 1988;68:754e9.
8. Halliday L, Nelson SM, Kearns RJ. Epidural analgesia in labor: A narrative review. *Int J Gynecol Obstet.* 2022;159:356–364.
9. Gambling DR, Yu P, Cole C, McMorland GH, Palmer L. A comparative study of patient controlled epidural analgesia (PCEA) and continuous infusion epidural analgesia (CIEA) during labour. *Can J Anaesth.* 1988 May;35(3):249-54.
10. Smedstad KG, Morison DH. A comparative study of continuous and intermittent epidural analgesia for labour and delivery. *Can J Anaesth.* 1988 May;35(3):234-41
11. Van der Vyver M, Halpern S, Joseph G. Patient-controlled epidural analgesia versus continuous infusion for labour analgesia: a meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2002 Sep;89(3):459-65.
12. Smiley RM, Stephenson L. Patient-controlled epidural analgesia for labor. *Int Anesthesiol Clin.* 2007 Winter;45(1):83-98.

13. Heesen M, Böhmer J, Klöhr S, Hofmann T, Rossaint R, Straube S. The effect of adding a background infusion to patient-controlled epidural labor analgesia on labor, maternal, and neonatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2015 Jul;121(1):149-158.
14. Halpern SH, Carvalho B. Patient-controlled epidural analgesia for labor. *Anesth Analg*. 2009 Mar;108(3):921-8.
15. Toledano RD, Leffert L. What's New in Neuraxial Labor Analgesia. *Curr Anesthesiol Rep*. 2021;11(3):340-347.
16. Sng BL, Kwok SC, Sia AT. Modern neuraxial labour analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015 Jun;28(3):285-9.
17. Bhavani-Shankar K, Malov S, Hurley R, et al. Do rapidly administered intermittent epidural boluses provide better labor analgesia? *Anesthesiology San Francisco*; 2000.
18. Kaynar AM, Shankar KB. Epidural infusion: continuous or bolus? *Anesth Analg*. 1999 Aug;89(2):534.
19. Mowat I, Tang R, Vaghadia H, Krebs C, Henderson WR, Sawka A. Epidural distribution of dye administered via an epidural catheter in a porcine model. *Br J Anaesth*. 2016 Feb;116(2):277-81.
20. Wong CA, McCarthy RJ, Hewlett B. The effect of manipulation of the programmed intermittent bolus time interval and injection volume on total drug use for labor epidural analgesia: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2011 Apr;112(4):904-11.
21. Mazda Y, Arzola C, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Programmed intermittent epidural bolus for labour analgesia: a randomized controlled trial comparing bolus delivery speeds of 125 mL·hr⁻¹ versus 250 mL·hr⁻¹. *Can J Anaesth*. 2022 Jan;69(1):86-96.
22. Carvalho B, George RB, Cobb B, McKenzie C, Riley ET. Implementation of Programmed Intermittent Epidural Bolus and the Maintenance of Labor Analgesia. *Anesth Analg*. 2016 Oct;123(4):965-71.
23. Epsztein Kanczuk M, Barrett NM, Arzola C, Downey K, Ye XY, Carvalho JC. Programmed Intermittent Epidural Bolus for Labor Analgesia During First Stage of Labor: A Biased-Coin Up-and-Down Sequential Allocation Trial to Determine the Optimum Interval Time Between Boluses of a Fixed Volume of 10 mL of Bupivacaine 0.0625% With Fentanyl 2 µg/mL. *Anesth Analg*. 2017 Feb;124(2):537-541.
24. George RB, Allen TK, Habib AS. Intermittent epidural bolus compared with continuous epidural infusions for labor analgesia: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2013 Jan;116(1):133-44.
25. Hussain N, Lagnese CM, Hayes B, Kumar N, Weaver TE, Essandoh MK, Reno J, Small RH, Abdallah FW. Comparative analgesic efficacy and safety of intermittent local anaesthetic epidural bolus for labour: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2020 Oct;125(4):560-579.
26. Xu J, Zhou J, Xiao H, Pan S, Liu J, Shang Y, Yao S. A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Programmed Intermittent Bolus and Continuous Infusion as the Background Infusion for Parturient-Controlled Epidural Analgesia. *Sci Rep*. 2019 Feb 22;9(1):2583.

3.

PRISTOP K "TEŽKI EPIDURALNI": NASVETI IN TRIKI

Blaz Peček

Oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo, SB Izola

POVZETEK

»Težek pristop k epiduralni analgeziji« v literaturi ni uradno definiran pojem. Glede na definiciji v člankih se primeri »težkih pristipov« pojavljajo v 8-12%. Tehnike epiduralnega pristopa se v zadnjih 60 letih niso bistveno spremenili. Tehnološki napredek pa je v zadnjih letih, dal kar veliko število novih pripomočkov, ki modernemu anesteziologu olajšajo delo v porodni sobi. V prispevku so opisani nekateri izmed njih in načini kako bi s samostojno uporabo ali v kombinacijo nekaterih lahko pomagali v »težkih primerih«.

ABSTRACT

The difficult case of epidural analgesia" is not an officially defined term in the literature. According to the definitions in the articles, cases of „difficult approaches“ occur in 8-12%. Techniques of epidural approach have not changed significantly in the last 60 years. However, technological advancements in recent years have provided a number of new tools that make the work of the modern anesthesiologist easier in the delivery room. This article describes some of these tools and their usefulness in „difficult cases“.

Brizga je lahko napolnjena z vodo ali zrakom. Z opisano tehniko je incidenca nehotenega predrtja dure 0,5-1,5%. Vse kombinacije tehnika imajo svoje prednosti in slabosti. Pri konstantnem pritisku na bat imamo teoretično boljšo kontrolo nad trenutkom, ko igla vstopi v epiduralni prostor, med tem ko je pri uporabi intermitentnega pritiska na bat, možno iglo usmerjati dvoročno, kar lahko olajša manevriranje igle. Nobena izmed kombinacij se v študijah ni pokazala za superiorno. Kadar smo soočeni z »težkim epiduralnim pristopom« nam kvaliteta dvoročnega usmerjanja igle in teoretična varnost konstantnega pritiska v konici igle lahko olajša vzpostavitev epiduralne poti. Praktično vsi moderni pripomočki, ki so bili po idejni zasnovi že zamišljeni v 60 letih, združujejo obe kombinaciji v eno. (13-18). Anesteziolog ima tako maksimalen nadzor in taktilni občutek nad konico igle ob konstantnem pritisku v brizgi.

Pripomočki na principu brizge so na primer:

1. Epifaith (Flat medical)
2. Epilong VPC (Pajunk)
3. Episure (Egemen)

Epilong deluje na principu kapilarnega indikatorja in je nizkotlačni indikator. Brizga je napolnjena z vodo. Po vstopu konice igle v epiduralni prostor se tekočina v kapilari premakne v brizgo in tako prepoznamo epiduralni prostor.

Episure je brizga z vzmetjo, ki se jo napne po namestitvi na ustrezno iglo. Brizga se lahko napolni vodo ali zrakom.

Epifaith je prav tako brizgam, ki deluje na osnovi vzmetit. Napolni se jo lahko z vodo ali zrakom in vsebuje še barvni indikator, ki se pojavi, ko je v brizgi popustil visok pritisk.

Pripomočka na principu direktnega merjenja tlaka v igli, ki za uporabo brizge ne potrebujete sta:

1. CompuFlo (Milestone)
2. EPI Detect (Seaeum Meditec).

CompuFlo je napolnjen z vodo in objektivno neprestano meri in ustvarja zapis tlaka v igli. Hkrati pa višino tlaka pretvarja v tipičen zvočni signal, ki se ga zlahka prepozna za ustrezno indetifikacijo pozicije igle v ligamentu ali epiduralnem prostoru.

EPI Detect je nastavek, ki se ga namesti na iglo in vsebuje merilec tlaka. Ob aktivaciji nastavka se pojavi zelen indikator. Ob vstopu v epiduralni prostor, senzor zazna spremembo tlaka in se indikator obarva modro. Validiran je tudi za cervikalni epiduralni pristop.

Pomemben napredek v varnosti ti pripomočki nudijo pri nadzoru nad pozicijo igle pri specializantih, ki se šele učijo tehnik epiduralnega pristopa, ker nadzorni anesteziolog, lahko spremlja tlak v igli s pomočjo vizualnih ali zvočnih indikatorjev. (13-19)

Dodatna možnost, ki nam jo nudijo moderni pripomočki, nad klasičnim pristopom je ta, da je mogoča sočasna uporaba ultrazvoka za nadzor manevriranja igle do epiduralnega prostora, kar s klasično dvoročno tehniko ni mogoče (26). Predlagana kombinacije bi lahko pomenila precejšen napredek pri zagotavljanju epiduralne analgezije pri »težkih primerih«, čeprav večjih študij, ki bi proučevale te pristope še ni. Opisane pa so posamezne serije bolnikov.

IDENTIFIKACIJA PRAVILNE POZICIJE EPIDURALNEGA KATETRA

Za nepravilno postavljen epiduralni kateter je v literaturi delno sprejeto mnenje, da se za neuspešno epiduralno analgezijo šteje, če 45 min po aplikaciji ni analgezije.

Moderne radiološke metode lahko z gotovostjo povedo končno lokacijo epiduralnega katetra, kar pa v porodniški anesteziji ni uporabno. Izjemno obetujoča je analiza signala valovanja tlaka epiduralnega prostora, ki je prisoten zaradi pulznega vala hrbtenjače in ima tipične oblike. Z analizo lahko praktično z 100% gotovostjo potrdimo primerno lego katetra (28,29).

Opisana meritev omogoča tudi preverjanje pozicije katetra, ki je že nekaj časa, npr. ur v uporabi, pa po klinični oceni ne deluje povsem primerno. Analiza omogoča objektivni zapis o poziciji katetra, kar je pomembno pri medicinskih pravnih zadevah. Objektivni zapis, da anesteziologu, ki je soočen s »težkim« primerom dodatno kredibilnost, da je poseg izpeljal strokovno in varno ter gotovost, da je kateter res na pravem mestu pred pričetkom aplikacije zdravil.

MODIFICIRAN PARAMEDIANI PRISTOP

Novejši, tako imenovani modificirani paramediani pristop, se je v nekateri študijah izkazal za uspešnejšega od klasičnega paramedianega pristopa, oziroma uspešnejši od medianega pristopa pri »težkih« epiduralnih pristopih. Glede na ugotovitve študij je tudi število komplikacij v povezavi z epiduralnim katetrom manjše. V skupini z modificiranim paramedianim pristopom je bilo več uspehov že s prvim zbadanjem (65%), kot pri klasičnem pristopu (14%). Študije tudi poročajo o bistveno lažjem postopku uvajanja samega katetra skozi iglo, kot pri klasičnem paramedianem pristopu.

Pri modificiranem paramedianem pristopu izberemo mesto za punkcijo kože samo 0,5 cm lateralno od 0,5 cm kaudalno od spinalnega procesusa željenega nivoja hrbtenice. Pot igle je v okviru kota 10 st na mediano ravnino. (24) Kar se nakazuje kot obetajoče je, da je kasnejših bolečin v predelu zabadanja manj, kot pri klasičnem pristopu, kjer pot igle poteka med spinoznimi odrastki vretneč skozi pripadajoče ligamente. Paramediani pristop tudi omogoča nadzor igle med izvajanjem samega epiduralnega pristopa s pomočjo ultrazvoka, kar je nemogoče v primeru medianega pristopa.

ZAKLJUČEK

Moderni pripomočki, ki so na voljo na trgu skupaj z uporabo ultrazvoka in novejši pristopi k ugotavljanju idealne pozicije za uvajanje epiduralne igle bodo morda tlakovali pot k več enostavnejšim »težkim« epiduralnim pristopom. Velikih študij, ki bi to proučevale sicer še ni, se pa že kažejo pomembni prvi obrisi boljših pristopov k porodnici s »težkim epiduralnim pristopom«.

LITERATURA

1. Hermanides J, Hollmann MW, Stevens MF, Lirk P. Failed epidural: causes and management. *Br J Anaesth* 2012;109:144-54.
2. Pan PH, Bogard TD, Owen MD. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: a retrospective analysis of 19,259 deliveries. *Int J Obstet Anesth* 2004;13:227-33.
3. Agaram R, Douglas MJ, McTaggart RA, Gunka V. Inadequate pain relief with labor epidurals: a multivariate analysis of associated factors. *Int J Obstet Anesth* 2009;18:10-4.
4. Paech MJ, Godkin R, Webster S. Complications of obstetric epidural analgesia and anaesthesia: a prospective analysis of 10,995 cases. *Int J Obstet Anesth* 1998;7:5-11.
5. Hess PE, Pratt SD, Lucas TP, Miller CG, Corbett T, Oriol N, et al. Predictors of breakthrough pain during labor epidural analgesia. *Anesth Analg* 2001;93:414-8.
6. Rajagopalan S, Shah K, Guffey D, Tran C, Suresh M, Wali A. Predictors of difficult epidural placement in pregnant women: A trainees' perspective. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019 Oct-Dec;35(4):548-552. doi: 10.4103/joacp.JOACP_340_18. PMID: 31920244; PMCID: PMC6939574.
7. Bauer ME, Kountanis JA, Tsen LC, Greenfield ML, Mhyre JM. Risk factors for failed conversion of labor epidural analgesia to cesarean delivery anesthesia: a systematic review and meta-analysis of observational trials. *Int J Obstet Anesth* 2012;21:294-309.
8. Bonnet MP, Prunet C, Baillard C, Kpea L, Blondel B, Le Ray C. Anesthetic and Obstetrical Factors Associated With the Effectiveness of Epidural Analgesia for Labor Pain Relief: An Observational Population-Based Study. *Reg Anesth Pain Med* 2017;42:109-16.

9. Einhorn LM, Habib AS. Evaluation of failed and high blocks associated with spinal anesthesia for Cesarean delivery following inadequate labour epidural: a retrospective cohort study. *Can J Anaesth* 2016;63:1170-8.
10. Gago A, Guasch E, Gutierrez C, Guiote P, Gilsanz F. [Failure of extension of epidural analgesia to anesthesia for emergency cesarean section]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2009;56:412-6.
11. Mankowitz SK, Gonzalez Fiol A, Smiley R. Failure to Extend Epidural Labor Analgesia for Cesarean Delivery Anesthesia: A Focused Review. *Anesth Analg* 2016;123:1174-80
12. Ong J, Kirthinanda D, Loh SKN, Sng BL. Strategies to reduce neuraxial analgesia failure during labour. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2016;7-8:41-6.
13. Joseph EJ, Pachaimuthu E, Arokyamuthu V, Muthukrishnan M, Kannan DK, Dhanalakshmi B. Comparative study of EpiSure™ AutoDetect™ syringe versus glass syringe for identification of epidural space in lower thoracic epidural. *Indian J Anaesth*. 2015 Jul;59(7):406-10. doi: 10.4103/0019-5049.160933. PMID: 26257412; PMCID: PMC4523960.
14. Athar MW, Guo N, Ortner C, Carvalho B, Abir G, Riley ET. An observational pilot study of a novel loss of resistance syringe for locating the epidural space. *Int J Obstet Anesth*. 2021 Aug;47:102984. doi: 10.1016/j.ijoa.2021.102984. Epub 2021 Mar 27. PMID: 33994273.
15. Castromán, P., Surbano, M. Epilong Visual Pressure Control (EpiLong VPC®) para detectar el espacio epidural cervical: evaluación del rendimiento mediante el método de la suma acumulativa (CUSUM), *Revista Latinoamericana del Dolor*, Vol. 1, No 1, 2023
16. Kartal S, Kösem B, Kılınc H, Köşker H, Karabayırlı S, Çimen NK, Demircioğlu RI. Comparison of Epidrum, Epi-Jet, and Loss of Resistance syringe techniques for identifying the epidural space in obstetric patients. *Niger J Clin Pract*. 2017 Aug;20(8):992-997. doi: 10.4103/1119-3077.214366. PMID: 28891544.
17. Hidalgo, G. (2019) Epidural Space Identification Using Continuous Real-Time Pressure Sensing Technology (CompuFlo®): A Report of 600 Consecutive Cases. *Open Journal of Anesthesiology*, 9, 189-195. <https://doi.org/10.4236/ojanes.2019.910018>
18. Kang J, Park SS, Kim CH, Kim EC, Kim HC, Jeon H, Kim KH, Shin DA. Feasibility of Using the Epidural Space Detecting Device (EPI-Detection™) for Interlaminar Cervical Epidural Injection. *J Clin Med*. 2020 Jul 23;9(8):2355. doi: 10.3390/jcm9082355. PMID: 32717941; PMCID: PMC7463758.
19. Ni X, Li MZ, Zhou SQ, Xu ZD, Zhang YQ, Yu YB, Su J, Zhang LM, Liu ZQ. Accuro ultrasound-based system with computer-aided image interpretation compared to traditional palpation technique for neuraxial anesthesia placement in obese parturients undergoing cesarean delivery: a randomized controlled trial. *J Anesth*. 2021 Aug;35(4):475-482. doi: 10.1007/s00540-021-02922-y. Epub 2021 May 29. PMID: 34050798.
19. Uyl N, de Jonge E, Uyl-de Groot C, van der Marel C, Duvekot J. Difficult epidural placement in obese and non-obese pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obstet Anesth*. 2019 Nov;40:52-61. doi: 10.1016/j.ijoa.2019.05.011. Epub 2019 May 30. PMID: 31235212.
20. Li M, Ni X, Xu Z, Shen F, Song Y, Li Q, et al. Ultrasound-assisted technology versus the conventional landmark location method in spinal anesthesia for cesarean delivery in obese parturients. *Anesth Analg*. 2019;129(1):155–161. doi: 10.1213/ANE.0000000000003795.
21. Sahin T, Balaban O, Sahin L, Solak M, Tokar K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients. *J Anesth*. 2014;28(3):413–419. doi: 10.1007/s00540-013-1726-1.
22. Arzola C, Mikhael R, Margarido C, Carvalho JC. Spinal ultrasound versus palpation for epidural catheter insertion in labour: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2015 Jul;32(7):499-505. doi: 10.1097/EJA.000000000000119. PMID: 25036283.
23. Zhou Y, Chen W, Zhou S, Tao Y, Xu Z, Liu Z. Comparison of different approaches to combined spinal epidural anesthesia (CSEA) under the guidance of ultrasound in cesarean delivery of obese patients: a randomized controlled trial. *Eur J Med Res*. 2021 Sep 15;26(1):106. doi:10.1186/s40001-021-00577-9. PMID: 34526101; PMCID: PMC8444585.
24. Vallejo MC, Phelps AL, Singh S, Orebaugh SL, Sah N. Ultrasound decreases the failed labor epidural rate in resident trainees. *Int J Obstet Anesth*. 2010 Oct;19(4):373-8. doi:10.1016/j.ijoa.2010.04.002. Epub 2010 Aug 8. PMID: 20696564.
25. DAWKINS M. The identification of the epidural space. A critical analysis of the various methods employed. *Anaesthesia*. 1963 Jan;18:66-77. doi: 10.1111/j.1365-2044.1963.tb13706.x. PMID: 14025585.
26. Poma S, Bonomo MC, Gazzaniga G, Pizzulli M, De Silvestri A, Baldi C, Broglia F, Ciceri M, Fuardo M, Morgante F, Pellicori S, Roldi EM, Delmonte MP, Mojoli F, Locatelli A. Complications of unintentional dural puncture during labour epidural analgesia: a 10-year retrospective observational study. *J Anesth Analg Crit Care*. 2023 Oct 25;3(1):42. doi: 10.1186/s44158-023-00127-1. PMID: 37880725; PMCID: PMC10601237.
27. Tran D, Kamani AA, Al-Attas E, Lessoway VA, Massey S, Rohling RN. Single-operator real-time ultrasound-guidance to aim and insert a lumbar epidural needle. *Can J Anaesth*. 2010 Apr;57(4):313-21. doi: 10.1007/s12630-009-9252-1. PMID: 20196236.
28. Robson MI, Fawcett WJ. Identifying a correctly positioned thoracic epidural catheter for major open surgery. *BJA Educ*. 2020 Oct;20(10):330-331. doi: 10.1016/j.bjae.2020.06.002. Epub 2020 Jul 15. PMID: 33456913; PMCID: PMC7808035.

29. Capogna, G., Camorcia, M., Berritta, C., Hochman, M. and Velardo, M. (2020) Confirmation of Epidural Catheter Location by Epidural Pressure Waveform Recordings by the Compuflo® Cath-Checker System. *Open Journal of Anesthesiology*, 10, 171-178. <https://doi.org/10.4236/ojanes.2020.10501>
30. Chen SH, Chen SS, Lai CL, Su FY, Tzeng IS, Chen LK. Modified paramedian versus conventional paramedian technique in the residency training: an observational study. *BMC Med Educ*. 2020 Jul 2;20(1):211. doi: 10.1186/s12909-020-02118-0. PMID: 32615968; PMCID: PMC7330994.

4.

POSTPUNKCIJSKI GLAVOBOL: PREVENCIJA IN ZDRAVLJENJE *PDPH: PREVENTION AND TREATMENT*

Alexandra Schyns van den Berg

Department of anaesthesiology, "Albert Schweitzer Ziekenhuis", Dordrecht, Netherlands

ABSTRACT

Nowadays, postdural puncture headache (PDPH) is mostly the result of iatrogenic damage to the meningeal membranes: when an accidental dural puncture occurs during epidural catheter insertion. After spinal anesthesia improved needle size and design has dropped the incidence of postdural puncture headache (PDPH). While the underlying pathophysiology is often described straightforward, with CSF loss resulting in traction on intracranial structures, and possibly causing a secondary vasodilation, the truth is that the underlying mechanisms are more complex with many unknown factors involved.

The diagnosis of PDPH is a clinical diagnosis, with diagnostic findings not always consistent with reported symptoms. It shares symptoms with other headaches associated with low CSF pressure, but patients with severe symptoms might have a normal opening pressure (when undergoing a repeat dural puncture), while others with severe CSF loss and dramatic MRI findings do not experience any headache symptoms at all. The self-limiting character of PDPH is being challenged as well, as PDPH is associated with chronic symptoms such as headache, backache and depression, and there is a higher incidence of severe consequences such as subdural hematoma. The best therapy is prevention: we should actively work towards prevention of accidental dural puncture (ADP), when epidural analgesia is provided.

But once ADP has occurred, the question is how to proceed: insert an intrathecal catheter or not, how to proceed, and does it prevent the development of PDPH? And if PDPH has surfaced, which therapy is effective, how is the underlying pathophysiology, when to apply and when not to apply?

5.

EPIDURALNA KRVNA KRPICA: NAŠE IZKUŠNJE

Dragan Graovac, Živa Macura

*Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok,
Univerzitetni klinični center Ljubljana*

IZVLEČEK

Vsakršno poškodovanje dure lahko povzroči nastanek t.i. post-punkcijskega glavobola. Točen mehanizem nastanka je sicer še nedorečen, zdravimo pa ga lahko simptomatsko ali vzročno z nastavitvijo epiduralne krvne krpice. Ob takojšnji ugotovitvi punkcije dure se lahko odločimo za takojšnje vbrizganje fiziološke raztopine, vstavev intratekalnega katetra ali pa ponovno vstavev epiduralnega katetra na drugem spinalnem nivoju. Raziskave so pokazale, da velike razlike v pojavnosti glavobola ni, pač pa je bila pogostost potrebe po epiduralni krvni krpici mnogo manjša pri pacientkah, ki so prejele bolus fiziološke raztopine intratekalno in intratekalni kateter, ki pa je bil odstranjen z zakasnitvijo. Čeprav je epiduralna krvna krpica visoko učinkovita, obstaja pomislek, da bi se ob ponovnem poizkusu dosega epiduralnega prostora lahko dogodila ponovna punkcija dure, večja je tudi možnost infekta in dlje trajajoče bolečine v ledvenem predelu. Since 2018, 15 epidural blood patches have been made in the Ljubljana Clinical Centre. V UKC Ljubljana smo naredili od leta 2018 15 epiduralnih krvnih krpic, pri dveh je bila potrebna ponovna epiduralna krvna krpica. Vse porodnice so bile odpuščene domov v 48 po posegu brez večjih glavobolov.

ABSTRACT

Any dural injury may result in the occurrence of post-dural puncture headache (PDPH). Although the exact mechanism of the phenomenon known as PDPH is yet to be discovered, current treatment options include symptomatic treatment as well as treatment of the cause itself by applying an epidural blood patch (EBP). If an accidental dural puncture (ADP) is immediately identified, the most common courses of action are either placing an intrathecal catheter or removing the epidural needle and placing an epidural at a different spinal level. Research has shown little to no difference in the occurrence of PDPH, no matter the action taken, but a relatively large difference in a need for an EBP. Women who received an immediate intrathecal bolus of normal saline, an intrathecal catheter in combination with a delayed removal of the catheter itself, were the least likely to later receive an EBP. Although an EBP is a very effective treatment option, it raises a concern of another ADP, a possibility of an infection and a long lasting lumbar pain. Since 2018, 15 epidural blood patches have been performed in the Ljubljana University Medical Centre. Two of them required another epidural blood patch each. All the parturients were discharged within 48 hrs after the intervention with no major headaches.

UVOD

Vsakršno poškodovanje dure, bodisi kot posledica subarahnoidne blokade (SAB), diagnostične lumbalne punkcije, uporabe kombinirane spinalne in epiduralne tehnike ali nenamerne prekinitve dure pri uvajanju epiduralne analgezije, lahko povzroči nastanek t.i. post-punkcijskega glavobola (PPG; ang. *post-dural puncture headache*, "spinal headache"). Tipično je bolečina pri PPG locirana bilateralno frontalno, retroorbitalno ali okcipitalno, občasno opazimo tudi širjenje bolečine v vrat, otrdel vrat, fotofobijo in slabost. Narava bolečine je lahko konstantna ali pa se pojavlja v valovih, patognomonična pa je povezanost jakosti bolečine s položajem pacienta – bolečina se poslabša ob sedenju ali stanju in izgine ali se občutno izboljša v ležečem položaju. Glavobol najpogosteje nastopi med 12 in 72 urami po poškodbi dure, a v nekaterih primerih lahko nastane tudi mnogo prej. (2)

Točen mehanizem nastanka PPG je sicer še nedorečen, obstajata pa dve razlagi. Prva opisuje, da uhajanje likvorja skozi defekt v duri povzroča znižanje tlaka v cerebrospinalnem prostoru, posebej ob vertikalizaciji pacienta, kar sproži refleksno vazodilatacijo možganskega žilja in posledično značilni post-punkcijski glavobol. Druga teorija pa opisuje, da padec tlaka znotraj cerebrospinalnega prostora povzroči vlek meninge, žil in živcev, kar povzroča karakteristično bolečino, vlek možganskih živcev pa lahko povzroči tudi vidne in slušne simptome ter vrtoglavico. PPG lahko zdravimo simptomatsko s počitkom, analgetiki, kofeinom kot intrakranialnim vazokonstriktorjem in stimulatorjem produkcije likvorja, hidracijo, pa tudi novejšimi metodami, kot sta sfenopalatini in/ali okcipitalni živčni blok. Vzročno PPG zdravimo z nastavitvijo epiduralne krvne krpice (EKK; ang. *epidural blood patch*). EKK je poseg, pri katerem pacientu v epiduralni prostor vbrizgamo manjšo količino avtologne krvi z namenom zaustavljanja uhajanja likvorja preko poškodovane dure. Kasneje, ob večkratni neuspeli EKK, pa obstaja možnost kirurške nastavitve maščobnega presadka v duri na prizadeto mesto (ang. *fat graft*). (1, 2)

INCIDENCA

Pojavnost PPG je močno odvisna od velikosti igle, tipa igle in populacije pacientov. Incidenca PPG po SAB z iglo dimenzije 25 Gauge je manj kot 1%, z večanjem velikosti pa strmo naraste. Tako je na primer pojavnost PPG po diagnostični lumbalni punkciji z 20 ali 22 Gauge iglo skoraj 36%, po nenamerni punkciji dure z epiduralno 17 Gauge iglo pa 75 do 80%. Dejavniki tveganja poleg velikosti in tipa igle so tudi starost manj kot 60 let, ženski spol in nosečnost. (1, 2)

Gupta in sodelavci so med letoma 2016 in 2018 izvedli veliko prospektivno multicentrično študijo *Epi-MAP Obstetrics*, kjer so raziskovali in povzeli trenutno prakso obravnave nenamerne punkcije dure med poizkusom nastavitve epiduralne analgezije v evropskih centrih z več kot 500 porodov na leto. V študiji je sodelovala 1001 porodnica iz 24 držav. Nenamerna punkcija dure (NPD; ang. *accidental dural puncture*) je bila v študiji definirana kot vidna cerebrospinalna tekočina v epiduralni igli, pozitiven test aspiracije po epiduralnem katetru ali tipičen videz subarahnoidne anestezije po testni dozi lokalnega anestetika. PPG je bil v študiji definiran kot:

1. Glavobol ki se poslabša po 15 min sedenja ali stanja in se izboljša po 15 min ležanja, po dokazani ali verjetni punkciji dure. PPG z minimalno ortostatsko komponento je glavobol, pri katerem se ob zgoraj opisani spremembi lege jakost spremeni za < 2 točki po številčni lestvici od 0 do 10.
2. Glavobol, ki se razvije znotraj 5 dni po dokazani ali verjetni punkciji dure.
3. Glavobol lahko spremlja tudi okorelost vratu, vestibularni, vidni ali slušni simptomi. (3)

Pogostost NPD je bila 0.3 do 1.5%, po kateri je PPG razvilo 55 do 88% porodnic. V 41% je bila NPD diagnosticirana s tipičnim PPG, brez predhodnih znakov punkcije dure med nastavitvijo epiduralnega katetra. (3)

ODLOČANJE O NAČINU ZDRAVLJENJA

Ob takojšnji ugotovitvi punkcije dure se lahko odločimo za vstavev intratekalnega katetra in vbrizganje fiziološke raztopine ali pa ponovno vstavev epiduralnega katetra na drugem spinalnem nivoju. Bolden

in Gebre sta v svoji retrospektivni študiji desetletja obravnave pacientk v terciarnem centru ugotovila, da ni velike razlike v pojavnosti PPG po NPD med nastavitvijo intratekalnega katetra in ponovno vstavitvijo epiduralnega katetra (68% proti 55.9%), pač pa se je večja razlika pokazala pri uporabi EKK kot zdravljenju le-tega. Pacientke, ki so jim vstavili intratekalni kateter, so EKK potrebovale v 20.3%, pri ponovni vstavitvi epiduralnega katetra pa 52.0%. Ta razlika se je še povečala v primeru, da so pred ali po vstavitvi intratekalnega katetra v taisti prostor vbrizgali fiziološko raztopino (10 do 20 mL) – EKK so potrebovale v 25.9% brez vbrizganja fiziološke raztopine in le v 8.1% po vbrizganju.

Po nastavitvi intratekalnega katetra je veljalo, da naj bi odložena odstranitev katetra pripomogla k manjši pojavnosti PPG, najverjetneje zaradi lokalnega draženja in vnetja, ki bi vzpodbudilo celjenje in na ta način manjšanje defekta dure. (3) V študiji Boldena in Gebre tega sicer niso potrdili, saj pomembne razlike med pojavnostjo PPG med takojšnjim in odloženim (do 30 ur) odstranjevanjem intratekalnega katetra ni bilo. (4)

Jagannathan in sodelavci so v svoji študiji vpliva nevraksialne tehnike in NPD na porod ugotovili, da prehod iz epiduralne analgezije v intratekalno ni vplival na dolžino poroda ali njegov zaključek, a so zaključki s carskim rezom v primerjavi z vaginalnim porodom prispevali k 35% nižji pojavnosti PPG po NPD. (5) Odločanje o načinu zdravljenja PPG je prepuščeno anesteziologu in porodničarju in temelji predvsem na individualni klinični oceni pacienta. Glede na to, da večina PPG izzveni v 7 – 10 dneh, je velikokrat logična izbira konzervativni pristop. Izziv pa so pacienti, kjer je intenziteta glavobola močna, ali pa zaradi narave situacije ne uspejo leže počivati več dni (npr. porodnice, mlade mame). Potrebno se je tudi zavedati, da vsakršen glavobol še ne pomeni nujno PPG. (1) V diferencialni diagnozi je vredno pomisliti tudi na migreno, odtegnitev od kofeina, meningitis in subarahnoidno krvavitev. (2) V študiji Gupta poroča o petih pacientkah s hudimi zapleti po NPD. Tri pacientke so doživele intracerebralno krvavitev, po ena pacientka minimalni subduralni hematomi, intratekalno krvavitev s sindromom reverzibilne vazokonstrikcije ter aseptični meningitis. (3)

Gupta navaja nekaj dejavnikov, ki so neodvisno napovedovali višjo incidenco odločanja za in izvedbe EKK: višja ocena bolečine po numerični točkovni lestvici (EKK 8.0, simptomatsko zdravljenje 6.9), večji premer igle, slušni simptomi in mnogorodnost. Ugotavljajo, da mnogorodke hitreje vstanejo, kar bi lahko pripomoglo k močnejšim glavobolom. Neodvisni napovedni dejavniki za manjšo uporabo EKK pa so bili uporaba zraka kot medija za ugotavljanje izgube upora, vstavljanje intratekalnega katetra po punkciji dure in predhodna zgodovina PPK. Zrak v brizgi kot medij za ugotavljanje izgube upora naj bi povzročil hitrejši nastanek PPK, a naj bi le-ta tudi hitreje izzvenel. (3)

Gupta prav tako poroča, da je huda jakost glavobola vplivala na hitrejšo in pogostejšo odločitev za EKK, nasprotno pa je nastavitev intratekalnega katetra predisponirala k konzervativnejšemu pristopu zaradi ugodnejše klinične slike po odstranitvi katetra. Do podobnih zaključkov je prišla tudi retrospektivna študija Boldena in Gebre. (3, 4)

Profilaktična nastavitev EKK, torej ob ugotovljeni NPD in še pred razvojem simptomov PPG, se ne priporoča. Po NPD razvoj PPG ni nujen, prav tako se profilaksa ni izkazala za preveč učinkovito. (2)

Zanimivo je, da so v Guptini študiji pacientke v skupini, ki je prejela EKK, imele v povprečju mnogo višjo raven izobrazbe, pogosteje so bile to zdravstvene delavke, nekadilke in imele so manjšo incidenco carskih rezov. (3)

EPIDURALNA KRVNA KRPICA

Epiduralno krvno krpico nastavljam v sedečem ali bočnem ležečem položaju, ledveno med nivoji L2 in L5, na enakem spinalnem nivoju kot se je zgodila NPD ali na nivoju nižje. Pacientu sterilno odvzamemo 20 – 30 mL avtologne krvi in jo po identifikaciji epiduralnega prostora s tehniko izgube upora, vbrizgamo. Kri vbrizgavamo počasi, tj. 30 – 60 sekund. Vbrizgavanje lahko spremlja neprijeten občutek, bolečina

lumbalno, glavobol ali krči. V tem primeru aplikacijo krvi ustavimo. Ti simptomi tako lahko občasno dovoljujejo vbrizganje le majhnega volumna krvi. Na srečo študije kažejo, da lahko za uspešen EKK zadostuje že zelo majhen volumen – približno 5 mL krvi, a se večina zdravnikov nagiba k aplikaciji 20 mL, če je to le mogoče. (1, 6)

Gupta poroča o občutnem izboljšanju simptomatike v 4 urah od izvedbe EKK. Približno 20% žensk je doživelo ponovitev simptomov PPG po 24 do 48 urah od prve EKK, kar je zahtevalo ponovitev posega.

V obeh skupinah, tako pacientk po EKK kot konzervativno zdravljenih, a je bil glavobol po 7 dneh hospitalizacije blag (številčno < 3) ali ga ni bilo. Pacientke, ki so ob nastopu simptomov PPG poročale o hudem glavobolu, ki so ga številčno ocenile s 7 ali več, nato pa bile zdravljene z EKK ali konzervativno, so imele ob odpustu majhno, a statistično pomembno razliko v jakosti glavobola za 1 točko v korist EKK.

Po treh mesecih pa so imele pacientke po EKK večjo incidenco glavobla in bolečin v ledveni hrbtenici in posledično pogosteje uporabljale analgetike v primerjavi s pacientkami, zdravljenimi s konzervativnim pristopom. (3)

Čeprav je EKK visoko učinkovita, obstaja pomislek, da bi se ob ponovnem poizkusu dosega epiduralnega prostora lahko dogodila ponovna NPD, večja je možnost infekta in dlje trajajoče bolečine v ledvenem predelu. (1)

PRIMER IZ UKC LJUBLJANA

Gospa Z.V. 33 let, je bila po drugem porodu pred šestimi tedni v eni od perifernih porodnišnic napotena iz Nevrološke klinike UKC Ljubljana v porodnišnico Ljubljana z namenom aplikacije EKK.

Po porodu je razvila hud tenzijski glavobol, ki je trajal permanentno do odpusta brez odgovora na analgetsko terapijo. Odpuščena je bila z dijagnozo tenzijski glavobol in napotena na Nevrološko kliniko UKC Ljubljana. Tam je bila konzervativno zdravljena šest tednov (popolno ležanje), brez izboljšave. V tem času je razvila hipotonični sindrom možganov, ki je bil potrjen z magnetno resonanco. Ob prihodu v porodnišnico Ljubljana smo se z gospo pogovorili glede možnosti zdravljenja in zapletov. Pred posegom smo določili KKS; DKS, CRP. Dali smo profilaktični odmerek antibiotika in uvedli urinski kateter. Pred uvajanjem EKK smo žensko položili v lateralni bočni položaj in po sterilni pripravi polja identificirali epiduralni prostor z iglo 18G na nivoju L3-L4. Vmes je DMS naredila venepunkcijo in vzela sterilno 20 ml avtologne krvi, ki jo je anesteziolog vbrizgal v epiduralni prostor. Pacientko smo potem preložili v njeno posteljo na trebuh z glavo petnajst stopinj navzdol. Po prvi vertikalizaciji se je počutila minimalno boljše, kljub še vedno prisotni bolečini in zategovanju v vratu. Strokovni članki svetujejo, da je pri tako imenovanih "starih" perforacijah potrebno večkrat narediti EKK, ker je dura slabo prekrvavljena in se počasi celi po plasteh. Po nekaj dneh smo se zato odločili, da naredimo še eno EKK. Po drugi aplikaciji avtologne krvi v epiduralni prostor je bil rezultat boljši, glavoboli so bili bistveno manjši z manj zategovanja v vratu. Gospa je odpuščena v domačo oskrbo. Po enem tednu se je ponovno oglasila, da jo spet boli glava in da se stanje poslabšuje. Bila je pripravljena za tretjo EKK. Med tem je prišlo med gospo in nevrologinjo do "komunikacijskega šuma" in je zato niso sprejeli na nevrološko kliniko. Gospa je v tem času kontaktirala znanega nemškega nevrokirurga v Freiburgu, ki se ukvarja s poškodbami dure po punkciji ali operacijah. Njegovo stališče je bilo, da smo na dobri poti in da je potrebno nadaljevati z EKK, da pa ni potrebe, da za to prihaja v Nemčijo. Kljub temu se gospa odloča za nadaljevanje zdravljenja v Nemčiji, kjer je dobila tretjo EKK in zaključila zdravljenje.

PREDLOG PROTOKLA ZA EKK

Optimalen časovni interval za EKK je 48h po predrtju dure. Za poseg sta potrebna dva izvajalca, anesteziolog, ki poišče epiduralni prostor s Touchyjevo iglo in sestra, ki izvaja venepunkcijo. Tehnika je striktno aseptična. Pred začetkom posega je potrebno izpolniti osnovne pogoje.

Pridobitev soglasja, pojasnilna dolžnost anesteziologa in razlaga možnih komplikacij.

Odsotnost znakov in simptomov vnetja (pacientka mora biti afebrilna, levkociti v mejah normale, CRP pod 5)

Vstavitev urinskega katetra (večurno ležanje)

Antibiotična profilaksa?

Nivo zbadanja (na istem ali v enem prostoru nižje od mesta predrtja dure)

Položaj pacientke pri izvajanju posega (na boku, da se zniža hidrostatski pritisk likvorja). Ko anesteziolog najde epiduralni prostor, sestra naredi venepunkcijo in vzame 20ml avtologne krvi. Le-to poda anesteziologu, ki aplicira kri počasi, v trajanju 30-60 sekund v epiduralni prostor. Če se pojavi radikularna bolečina, je potrebno vbrizgavanje krvi vstaviti in počakati, da izzveni, nakar se lahko spet nadaljuje z aplikacijo. Pri ponovnem pojavu radikularne bolečine se injiciranje vstavi ne glede na količino aplicirane krvi ter zaključi poseg.

Položaj pacientke po končanem posegu (pacientko premestimo v posteljo leže na trebuhu in z glavo navzdol za 15 stopinj. Namen tega položaja je, da se zviša intraabdominalni pritisk, posledično epiduralni pritisk, ki zmanjša iztekanje likvorja). Pacientka je v tem položaju tri ure, nakar jo obrnemo na hrbet z rahlo dvignjenim vzglavjem in začnemo s počasno vertikalizacijo po presoji izvajalca. Pri nas običajno vstane prvič naslednji dan za zajtrk.

Obiski anesteziologa vsak dan doklar je pacientka v porodnišnici.

Prehrana in odvajala naslednje dni priporočamo bolj kašasto prehrano, Donat MG in odvajala da se zmanjša napenjanje in posledično dvigovanje intrakranijalnega tlaka.

Fizična aktivnost normalno gibanje brez težje fizične aktivnosti.

Kontakt ob odpustu damo navodila ter pojasnimo, da so možni še rahli glavoboli, manjše zategovanje v vratu in bolečine v križu. Potrebno je pridobiti številko mobitela ali e-mail od porodnice ter jo obvezno kontaktirati po enem tednu in po enem mesecu, da izvemo, kako se počuti. Potrebno je dati tudi naš kontakt, da pokliče v primeru poslabšanja simptomov.

SKLEP

Na podlagi naših izkušenj s perforacijo dure, konstantnim porastom števila epiduralnih analgezij v zadnjih desetih letih ter incidenco duralne punkcije < 0,5% lahko sklepamo, da je potreba po epiduralni krvni krpici (angl »blood patch-om«) naša nova realnost. Aplikacijo epiduralne krvne krpice bi moral obvladati vsak anesteziolog, ki se ukvarja s porodno anestezijo. Ker to zahteva dodatne izkušnje, smo pripravljene pomagati bodisi z edukacijo ali izvajanjem EKK porodnicam iz drugih bolnišnic, da bi lahko izboljšali nacionalno prakso. Potrebno so nacionalne smernice za obravnavo pacientk po nenamerni punkciji dure.

LITERATURA

1. Tubben RE, Jain S, Murphy PB. Epidural Blood Patch. 2023 Jul 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-.
2. Butterworth, J.F.; Mackey, D.C.; Wasnick, J.D. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology, Seventh Edition. 2022; McGraw Hill LCC.
3. Gupta A, von Heymann C, Magnuson A, Alahuhta S, Fernando R, Van de Velde M, Mercier FJ, Schyns-van den Berg AMJV; EPiMAP collaborators. Management practices for postdural puncture headache in obstetrics: a prospective, international, cohort study. *Br J Anaesth*. 2020 Dec;125(6):1045-1055. doi: 10.1016/j.bja.2020.07.061. Epub 2020 Oct 8.
4. Bolden N, Gebre E. Accidental Dural Puncture Management: 10-Year Experience at an Academic Tertiary Care Center. *Reg Anesth Pain Med*. 2016 Mar-Apr;41(2):169-74. doi: 10.1097/AAP.0000000000000339.
5. Jagannathan D.K. et. al. Effect of neuraxial technique after inadvertent dural puncture on obstetric outcomes and anesthetic complications. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, september 2015.
6. Leung LWL, Chan YCD, Chan TMD. Lumbar epidural blood patch: An effective treatment for intracranial hypotension. *Surg Neurol Int*. 2022 Nov 11;13:517. doi: 10.25259/SNI_795_2022.

6.

ROTEM: PRIKAZ KLINIČNE PRAKSE IZ LIVERPULSKE PORODNIŠNICE *ROTEM: LIVERPOOL WOMEN'S HOSPITAL (LWH) EXPERIENCE*

Paul Maguire

Department of anaesthesiology, Liverpool Women's Hospital (LWH), Velika Britanija

ABSTRACT

LWH is the largest women's hospital in Europe. In 2011 we acquired our first rotational thromboelastometry (ROTEM) machine. ROTEM is a form of point of care (POC) visco-elastic haemostatic assay (VHA) that measures the physical properties of a clot and provides figures such as Clotting time (CT), maximum clot firmness (MCF) and A5 (amplitude at 5 minutes). It can be run as an EXTEM trace (measuring overall clotting) or FIBTEM trace (same test with a platelet inhibitor; focussing on Fibrinogen). Fibrinogen <2g/L in PPH has been found to be 100% predictive of progression to severe PPH. In addition, FIBTEM A5 has been found to have the same predictive value as claus fibrinogen (i.e. measured in laboratory) in PPH. There is evidence that FIBTEM correlates well with plasma fibrinogen (with a FIBTEM A5 of 12mm being roughly equivalent to a plasma fibrinogen of 2g/l) and independently predicts severity or PPH. We therefore chose a FIBTEM A5<12mm as our criteria for treatment of hypofibrinogenaemia. We decided on fibrinogen concentrate 3g to treat hypofibrinogenaemia as it can be stored in a clinical area (saving time on transport and defrosting) and 3g (which will raise claus fibrinogen by approx 1g/l) can be given in 150ml; which is a small volume compared with cryoprecipitate or FFP. Whist the majority of PPH do not require other clotting factors and thresholds for giving platelets and FFP are less well studied, our criteria for giving FFP is CT EXTEM > 100s and we give platelets where EXTEM is low but FIBTEM is normal (or >10 units of FBC have been given).

After 4 years' experience (32600 deliveries and 883 who bled >1.5L) we found that 77% of those who had bled over 1.5L had normal ROTEM results (and we were able to avoid blood products in the majority of these), 23% had FIBTEM A5<=12mm (approx. 2g/L) and only 5% had prolonged EXTEM CT.

We also observed that aetiology appeared an important factor in the treatment required. In particular, abruptions (particularly in cases of inter-uterine death (IUD)) had lower FIBTEM A5 and required more replacement of fibrinogen. Fibrinogen concentrate guided by ROTEM allowed rapid fibrinogen replacement in these cases.

When comparing 1 years data of shock-pack use compared to 4 years of Rotem guided algorithm, we observed a reduction in transfusion related circulatory overload (TACO) from 8% to 0 (p = 0.002). We also observed several reductions that did not meet statistical significance: Reduction in ICU admissions from 8% to 2% (p=0.057), treatment with >5U RBC from 23% to 12% (p=0.075) and hysterectomies from 14% to 8% (p=0.27).

In summary, implementation of ROTEM as LWH has allowed us to rule out coagulopathy (avoiding unnecessary administration of products), detect and diagnose severe coagulopathy early, guide individual blood product management and improve outcomes for patients.

7.

ASPIRIN IN PODROČNA ANESTEZIJA IN ANALGEZIJA

Uroš Valcl

Splošna bolnišnica Slovenj Gradec

IZVLEČEK

Nizek odmerek acetilsalicilne kisline (Aspirin-ASA) ireverzibilno blokira agregacijo trombocitov. Poleg indikacij za splošno populacijo, se v porodništvu uporablja predvsem za preventivo preeklampsije. Najhujši možni zaplet neuroaksialne anestezije je spinalni/epiduralni hematoma (SEH), ki lahko povzroči trajno invalidnost in je pri nosečnici relativno redek pojav. Nizek odmerek ASA brez drugih antikoagulantov ni kontraindikacija za neuroaksialno anestezijo in se posledično priporočajo enake smernice kot za splošno populacijo. Raziskave kažejo, da je meja $\geq 70.000 \times 10^6/L$ trombocitov tista, pri katerih je riziko za SEH pri nosečnicah z znano trombocitopenijo nizek. Glede na omejene podatke o vplivu ASA pri trombocitopeničnih nosečnicah na izvajanje neuroaksialne anestezije, so dokazi za priporočila nezadostni in se glede na razmerje med tveganjem in koristjo priporočila konsenz med zdravnikom in nosečnico.

ABSTRACT

A low dose of acetylsalicylic acid (Aspirin-ASA) irreversibly inhibits platelet aggregation. In addition to its indications for the general population, it is used in obstetrics primarily for the prevention of preeclampsia. The most severe possible complication of neuroaxial anesthesia is spinal/epidural hematoma (SEH), which can lead to permanent disability and is a relatively rare occurrence in pregnant women. A low dose of ASA without other anticoagulants is not a contraindication for neuroaxial anesthesia, and therefore, the same guidelines as for the general population are recommended. Research indicates that the threshold for thrombocytopenic pregnant women, at which the risk of SEH is low, is $\geq 70.000 \times 10^6/L$ platelets. Given the limited data on the impact of ASA on the performance of neuroaxial anesthesia in thrombocytopenic pregnant women, the evidence for recommendations is insufficient, and it is recommended that consensus be reached between the physician and the pregnant woman based on the risk-benefit ratio.

UVOD

Nevroakcialna porodna analgezija je najučinkovitejša terapija za zmanjšanje bolečin med porodom, ki jo lahko s pridom uporabimo tudi za anestezijo ob carskem rezu in za kooperativno lajšanje bolečin (1). Ti posegi so varni, lahko pa jih spremljajo blagi prehodni kot tudi redki življenje ogrožajoči zapleti, kot je spinalni epiduralni hematoma (SEH) (2). Nosečnice so glede na fiziološke spremembe, anatomijo in odsotne komorbidnosti, izpostavljene manjšemu tveganju za razvoj SEH v primerjavi s splošno populacijo (3).

ASPIRIN (ASA)

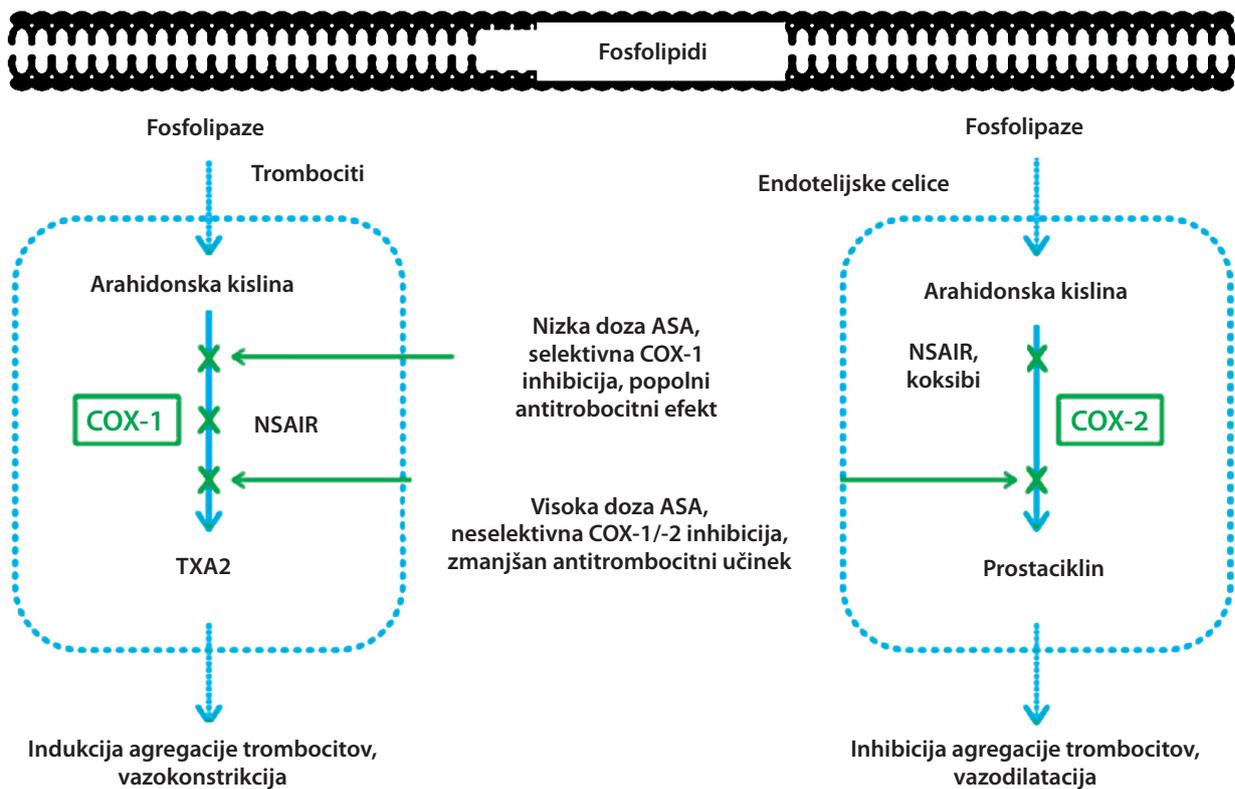
ASA spada v skupino nesteroidnih antirevmatikov (NSAR). Za razliko od ostalih, je ireverzibilni inhibitor ciklooksigenaze 1 in 2 (COX-1 in COX-2), kar blokira produkcijo prostaglandina H₂, ki je potreben za sintezo tromboksana A₂ (TXA₂) in posledično agregacijo trombocitov (T), za čas njihovega življenjskega obdobja (7-10 dni). S tem je motena primarna hemostaza (3). Primarna hemostaza vključuje močno vazokonstrikcijo na mestu poškodbe žile ter nastanek primarnega ali belega tromba iz trombocitov, pri čemer sodelujejo procesi adhezije, aktivacije, agregacije in sekrecije trombocitov. Sekundarna hemostaza vključuje procesa koagulacije in fibrinolize in nastanek sekundarnega, rdečega ali dokončnega tromba (4).

ASA je najpogostejše uporabljeno antitrombotsko zdravilo za primarno in sekundarno preventivo ateroskleroze. 18% pacientov za nesrčno operacijo prejema antitrombotsko zdravilo, od tega 82% ASA. V populaciji s povečanim tveganjem za kardiovaskularne zaplete ga prejema 36-44%. Na podlagi >100 randomiziranih raziskav pri visoko rizičnih pacientih so dokazali, da zmanjša smrtnost zaradi žilne patologije za 15%, nesmrtnost zaradi žilnih zapletov pa za 30%. Uporablja se kot antipiretik, analgetik, protivnetno zdravilo, ob atrijski fibrilaciji in za preventivo kardiovaskularnih zapletov (miokardnega infarkta in možganske kapi). Vpliva tudi na zmanjšano incidenco in smrtnost zaradi kolorektalnega, endometrialnega in prostatičnega raka (2).

Ostali NSAR prav tako inhibirajo ciklooksigenazi, ampak reverzibilno, skladno z razpolovnim časom zdravila. Stanje se normalizira po 12-24 h. Selektivni inhibitorji COX-2 so protivnetna zdravila in ne vplivajo na samo funkcijo trombocitov, saj COX-2 v trombocitih niso izražene (3).

ASA se hitro absorbira v zgornjem prebavnem traktu, višek plazemske koncentracije pa doseže po 30-40 minutah. Inhibitorni vpliv na trombocitih ima že po 1 uri. 100 mg ASA blokira TXA₂ v 24 h, višji odmerki zmanjšajo čas do popolne blokade. Glede na to, da se 10-12% trombocitov obnovi v enem dnevu, in da je potrebnih le 20-30% trombocitov s prosto COX-1 za normalno agregacijo, se stanje posledično normalizira že po 2-3 dneh od prekinitve jemanja (2).

Učinek ASA je odvisen od odmerka. Nizek odmerek (75-100 mg) je namenjen primarni in sekundarni preventivi ateroskleroznih žilnih bolezni, srednji odmerek (160-325 mg) je predviden za akutne žilne dogodke (hitrejši učinek), visoki odmerki (tudi do 3-5 g dnevno) imajo protivnetno delovanje (aplikacije so potrebne večkrat dnevno zaradi hitre obnove funkcije COX-2) (2). Pri nizkih odmerkih ASA selektivno blokira le COX-1 in posledično preko blokade TXA₂ povzroči inhibicijo agregacije trombocitov in vazodilatacijo (Slika 1). Pri višjih odmerkih pa delno deluje tudi na COX2 in preko inhibicije prostaciklina povzroči vazokonstrikcijo in agregacijo trombocitov, tako da je skupen antitrombotski učinek pri višjih odmerkih manjši (5,6).



Slika 1: Od doze odvisen učinek ASA na hemostazo. Prirejeno po Vela Vásquez RS (6).

STRANSKI UČINKI IN KONTRAINDIKACIJE ZA ASA V NOSEČNOSTI

Med stranske učinke ASA spadajo motnje primarne hemostaze, gastrointestinalne krvavitve, tinitus, zmedenost, halucinacije, hitro dihanje, krči, slabost, bruhanje, bolečine v trebuhu, glavobol in drugi (2). ASA se prenaša preko posteljice, tako da vpliva tudi na plod. Pri nizkih odmerkih ne povzroča teratogenosti. Zmanjša agregacijo trombocitov pri plodu in teoretično lahko vodi v in utero možganske krvavitve. Vendar je pri nizkih odmerkih tveganje za intrakranialne krvavitve ali uteroplacentarne krvavitve majhno (7). Pri plodu niso dokazali povečanega tveganja za prezgodnjo zaprtje duktusa arteriozusa, vprašljiva pa je povezava z gastroshizami (5).

Absolutne kontraindikacije za ASA v nosečnosti so alergije, nosni polipi, astma oziroma z aspirinom povzročeni bronhospazem, relativne pa gastrointestinalne krvavitve, aktivni ulkus, vaginalne, urološke krvavitve in huda jetrna okvara (5).

INDIKACIJE ZA UPORABO ASA V PORODNIŠTVU

Indikacija za uporabo ASA v porodništvu je le preventiva preeklampsije. Raziskovali so še učinek na mrtvorojenost, zastoj plodove rasti in prezgoden porod, vendar obstajajo nezadostni dokazi o njegovi učinkovitosti. Učinka na incidenco splava pa niso dokazali (5).

Za preprečevanje oziroma zamik preeklampsije se uporablja nizek odmerek ASA (81 mg/dan oziroma pri nas 100 mg/dan od 12.-16. tedna nosečnosti naprej do poroda), ob vsaj enem visoko rizičnem ali vsaj dveh srednje rizičnih dejavnikih tveganja za preeklampsijo (Tabela 1) (5).

Tabela 1: Klinična ocena tveganja za preeklampsijo. Prirejeno po ACOG Committee Opinion (8).

Nivo tveganja	Dejavniki tveganja	Priporočila
Visok	Zgodovina preeklampsije z zapletom, večplodna nosečnost, kronična hipertenzija, sladkorna bolezen, ledvična bolezen, avtoimune bolezni.	Priporoča se nizek odmerek ASA, če ima nosečnica en ali več visokih dejavnikov tveganja.
Srednji	Enoplodna nosečnost, debelost (ITM > 30), preeklampsije pri mami ali sestri, starost > 35 let, osebna anamneza nizke porodne teže, zastoj plodove rasti, zapleti pri prejšnji nosečnosti, >10 let od prejšnje nosečnosti, nizek socioekonomski status.	Razmisliti o nizkem odmerku ASA, če ima pacientka več kot en srednje rizični dejavnik.
Nizek	Predhodni porodi donošenih novorojenčkov brez zapletov.	ASA se ne priporoča.

Najverjetnejši vzrok za preeklampsijo je motena placentacija in posledična uteroplacentarna ishemija. Pokaže se s proteinurijo in povišanim pritiskom po 20.tednu nosečnosti. Lahko vodi v HELLP sindrom (hemoliza, povišani jetri testi in trombocitopenija) in eklampsijo (9). Prizadane 2-5% vseh nosečnic. Je drugi najpogostejši vzrok smrti mater. Na svetovni ravni ocenjujejo, da za njo umre do 60000 žensk na leto (10). Ženske s preeklampsijo so bolj podvržene razvoju arterijske hipertenzije in kardiovaskularnih bolezni, prav tako so njihovi novorojenčki bolj rizični za zastoj rasti v 3.tromesečju, arterijsko hipertenzijo in debelost (11).

TVEGANJA NEVROAKSIALNE ANESTEZIJE OB UPORABI ASA

Pri nosečnicah pride pred porodom do določenih fizioloških in anatomskih sprememb, ki lahko pomembno vplivajo na samo farmakokinetiko (volumen distribucije, očistek, biorazpoložljivost in metabolizem zdravila), potek in izvajanje analgezije/anestezije (12).

Spremembe, ki potencialno vplivajo na uporabo antiagregacijskih zdravil kot je ASA pri nosečnici so:

- hemodilucija, ↑ volumen krvi do 20%, ↑ volumen plazme za 40-50%,
- gestacijska trombocitopenija, ↑ produkcija in destrukcija trombocitov,
- hiperkoagulabilno stanje, povečano tveganje za trombembolične dogodke, ↑ koagulacijskih faktorjev (razen II,V,XI,XIII), ↓ pT, apTC 20%, ↑ fibrinskih produktov in plazminogena,
- dilatacija epiduralnih venskih pletežev, ↑ epiduralne maščobe, ↓ epiduralnega prostega prostora in likvorja, lumbalna lordoza... (13).

Področna analgezija/anestezija ima v primerjavi v splošno anestezijo številne koristi (učinkovito lajšanje bolečin, hitra konverzija v anestezijo, ↓ venskih trombembolizmov, ↓ cerebrovaskularnih poškodb ob hudi hipertenziji, ↓ vnetij kirurške rane, ↓ postoperativne bolečine, ↓ slabosti, ↓ bruhanja, ↓ sedacije, izognemo se težki intubaciji, aspiraciji želodčne vsebine, respiratorni depresiji ob zbujanju, neonatalni depresiji, zavedanju med splošno anestezijo, relaksiranemu uterusu zaradi inhalacijskih anestetikov..) (1).

Med možnimi komplikacijami nevroaksialne anestezije je najhujši, sicer tudi izredno redek zaplet SEH. Pojavi se pogosteje spontano (1. idiopatsko, 2. v povezavi z antikoagulantno terapijo (AKT), 3. zaradi vaskularnih malformacij) kot pa kot posledica nevroaksialne anestezije (3). Sočasna uporaba antikoagulantov je najpomembnejši rizični dejavnik za SEH. Ostali so še: huda trombocitopenija, travmatski postopek z več poskusi, spinalna patologija, torakalni posegi pri nenosečih pacientih (1). Pogosteje pride do krvavitve v epiduralni prostor, verjetno zaradi obsežnih epiduralnih venskih plexusov, čeprav igra vlogo tudi velikost igle, pozicija katetra in drugo. (3). Incidenca nevroloških disfunkcij kot posledica komplikacij krvavitve po nevroaksialni blokadi je ocenjena na 1:150.000 pri epiduralnih in 1:220.000 subarahnoidalnih posegih (ti podatki veljajo za paciente brez tromboprolifakse) (3). Incidenca pri nosečnicah je ocenjena

na 1:200.000, medtem ko je pri kolenski artoplastiki pri starejših ženskah 1:3.600. Relativno hiperkoagulabilno stanje med nosečnostjo lahko deluje protektivno in je možen vzrok nižje incidence neuroaksialnih hematov v tej populaciji. S starostjo se večja uporaba antiagregacijske/antikoagulantne terapije, ki lahko ob spregledani ledvični insuficienci in posledični akumulaciji zdravil, privede do ojačanega učinka pri starostniku. Prevalenca žilnih bolezni, osteoporoze in degenerativnih sprememb hrbtenice se poveča s starostjo, kar vodi do manjšega epiduralnega volumna. Po drugi strani imajo mlade nosečnice bolj komplianten epiduralni prostor, ki lahko sprejme večji volumen krvi, preden se pojavijo simptomi (3).

SEH se pokaže s počasno ali odsotno povrnitvijo motorične ali senzorične blokade, bolečino v križu, retenco urina ali s ponovno blokado po prvotni povrnitvi normalne funkcije par ur ali več dni po posegu, majhna krvavitev je lahko tudi asimptomatska (3). Nevrološki status je potrebno spremljati vsaj 24 h po posegu (14). Ob sumu na SEH je nujno potrebno opraviti magnetno resonanco ali računalniško tomografijo prizadetega predela in dekompresijsko laminektomijo znotraj 6-12 h po začetnih simptomih, saj hitrost ukrepanja vpliva na večjo verjetnost popolne nevrološke obnove (3).

V večini raziskav niso dokazali višjega tveganja za krvavitev pri uporabi ASA v nosečnosti (glede na abrupcijo placente, poporodno krvavitev in izgubo krvi). Nekoliko večja je bila verjetnost potrebe po transfuziji. Niso dokazali tudi razlike v pojavnosti krvavitve pri nizki ali višji dozi ASA (15).

V študiji za preprečevanje preeklampsije je 9634 nosečnic prejelo ali 60 mg ASA ali placebo do 24h pred porodom. V skupini z ASA pri 1422 epiduralnih postopkih ni prišlo do spinalnega hematoma (16). V drugi podobni študiji je 891 od 3135 nosečnic imelo epiduralni postopek. Od teh jih je 451 prejelo ASA, pri nobeni pa niso dokazali krvavitve (17). V študiji, kjer so analizirali funkcijo trombocitov s PFA-100 analizatorjem po 4 tednih jemanja ASA, pri 28,7% ženskah niso našli odstopanj (18). Podobno tudi TEG študija ni pokazala merljivih sprememb v funkciji trombocitov pri 12 nosečnicah in 8 nenosečih prostovoljkah 6 ur po 600 mg ASA (19).

Iz navedenega lahko sklepamo, da nizek odmerek ASA brez drugih antikoagulantov ni kontraindikacija za neuroaksialno anestezijo (8). Ob omejenih farmakoloških podatkih v zvezi z antitrombotskimi zdravili v nosečnosti in odsotnih raziskavah na temo neuroaksialne blokade pri nosečnicah, se priporočajo enake smernice kot za nenosečo populacijo (1B, tabela 2) (3).

Tabela 2: Ukrepanje pri blokkih z velikim tveganjem za krvavitev (nevroaksialni in globoki živčni bloki) - smernice za splošno populacijo. Prirejeno po Fonseca NM, Pontes JPJ et al. (3).

Zdravilo in odmerek	Čas od zadnjega odmerka do posega	Ciljna lab. Vrednost ob posegu	Čas od posega do novega odmerka
aSA < 200mg/dan	0	Brez testiranja	Rutinsko naslednjič
ASA – višja doza	3 (pri normalnem številu trombocitov) do 7 dni	Razmisliti o specifičnem rutinskem testu	6 ur
Nizek odmerek ASA in antikoagulant	ASA: 0 + časovni interval za specifični antikoagulant	Specifični test za dodatni antikoagulant	ASA: rutinsko naslednjič, dodatni antikoagulant po smernicah (ponavadi 24 h po posegu)
Nizek odmerek ASA in antitrombotik	ASA: 0 + časovni interval za specifični antitrombotik	Specifični test za dodatni antitrombotik	ASA: rutinsko naslednjič, dodatni antitrombotik po smernicah (ponavadi 24 h po posegu)

Pred neuroaksialnimi postopki pri nizko rizičnih nosečnicah hemogram rutinsko ni potreben, ampak po individualni presoji glede na anamnezo nosečnice (HELLP sindrom, anamnezo mukokutanih krvavitvev, petehij ali drugih komorbidnosti - huda trombocitopenija neznane etiologije...) (1).

Sočasna uporaba drugih antihemostatskih zdravil ali travmatsko zbadanje poveča tveganje za zaplete. Potrebna je individualna ocena razmerje med tveganjem in koristjo (4). Na načrt anestezioloških postopkov prav tako vpliva nepredvidljiv čas poroda (13).

KAKO JE PRI TROMBOCITOPENIJI ?

12% nosečnic ima trombocitopenijo, od tega 1% hudo ($T < 100.000 \times 10^6/L$). Najpogostejše vrste trombocitopenij v nosečnosti so gestacijska, imunska, trombocitopenija povezana s preeklampsijo, trombotična trombocitopenična purpura (TTP), v sklopu HELLP sindroma, pri maščobni infiltraciji jeter, podedovana in pri sepsi.

Pred nevroaksilanimi postopki je potrebno oceniti potencialno tveganje zbadanja, preveriti zgodovino krvavitve in etiologijo trombocitopenije. Na odločitev vplivajo tudi pacientkine komorbidnosti, nosečniški rizični faktorji, pregled dihalnih poti, prisotni pripomočki za intubacijo, tveganje splošne anestezije in pacientkina želja. Incidenca SEH v nosečnosti je 1:200,000. Leta 2020 so v sistematskem pregledu in meta analizi člankov objavljenih med letoma 1947 in 2018 preverili 7509 nevroaksialnih postopkov pri heterogenih pacientih s trombocitopenijo (20). Potrdili so 33 primerov SEH, od teh je bilo 5 nosečnic (2 po epiduralni, 3 po spinalni anesteziji). Ena je imela spinalno arteriovensko malformacijo, druga moteno koagulacijo ob odstranitvi EDK, dve HELLP sindrom in ena eklampsijo. Pri ostalih nosečnicah s trombocitopenijo (1524) pa ni prišlo do SEH. Ocenili so, da je 95% interval zaupanja za riziko SEH pri $T 70.000-100.000 \times 10^6/L$, $50.000-69.000 \times 10^6/L$ in $< 50.000 \times 10^6/L$ 0.2%, 3%, in 11%. Z dodatnimi 471 pacientkami pri novejši študiji so to znižali še na 0.19%, 2.6%, in 9% (15).

Najbolj uporabni krvni testi so PČ/aPTČ. TEG in ROTEM sta zanesljiva le pri nizkem številu trombocitov. Zaradi pomanjkanja zadostnih dokazov in nekonsistentne korelacije med laboratorijem in rizikom za SEH, ni jasnih priporočil kateri test je najboljši za oceno rizika za SEH pri trombocitopenični nosečnici (15). Pri takšnih pacientkah je še posebej smiselno uporabiti ultrazvok medvretenčnih prostorov za lažjo lociranje, oceno globine in mesta zbadanja (1).

Predvsem ameriška in nemška združenja priporočajo transfuzijo trombocitov pred lumbalno punkcijo pri mejah $T < 50.000 \times 10^6/L$ (21,22). Ob transfuziji lahko pride do transfuzijske reakcije, s transfuzijo povezane akutne poškodbe pljuč (TRALI) in volumske obremenitve. Transfuzija trombocitov s polno krvjo dvigne T za $5.000 - 10.000 \times 10^6/L$, z aferezo pridobljeno transfuzijo pa za $30.000 - 50.000 \times 10^6/L$. Transfuzije trombocitov so pri pacientkah s preeklampsijo in drugimi boleznimi lahko manj učinkovite zaradi sprotne porabe trombocitov. ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists) priporoča transfuzijo trombocitov pri nosečnici s preeklampsijo in aktivno krvavitvijo ali za dvig števila $T > 50.000 \times 10^6/L$ pred carskim rezom. Odgovor na transfuzijo trombocitov je prehodan, zato pride v poštev le pri življenje ogrožajoči krvavitvi ali pred urgentnim posegom (15).

Različna združenja SOAP (Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology), ASRA (American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine), ASH (American Society of Hematology), ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists), in SMFM (Society for Maternal-Fetal Medicine) so določila mejo za nevroaksialne posege pri $T > 70.000 \times 10^6/L$. Za lažjo odločitev ali nadaljevati z zbadanjem pri trombocitopenični nosečnici so jih razdelili v 2 skupini: z znano ali neznano etiologijo (Slika 2) (15).

Glede na to, da pri trombocitopeničnih nosečnicah obstajajo omejeni podatki o vplivu ASA na izvajanje nevroaksialne anestezije, so dokazi za priporočila in navodila glede dodatnih laboratorijskih testov nezadostni. Zaključili so, da je glede na razmerje med tveganjem in koristjo, potreben konsenz med zdravnikom in nosečnico ali omenjeni poseg opraviti ali ne (15).

5. Ashken T, West S. Regional anaesthesia in patients at risk of bleeding. *BJA Educ.* 2021;21(3):84–94.
6. Vela Vásquez RS, Peláez Romero R. Aspirin and spinal haematoma after neuraxial anaesthesia: Myth or reality? *Br J Anaesth.* 2015;115(5):688–98.
7. Atallah A, Lecarpentier E, Goffinet F, Doret-Dion M, Gaucherand P, Tsatsaris V. Aspirin for Prevention of Preeclampsia. *Drugs.* 2017;77(17):1819–31.
8. ACOG Committee Opinion No. 743: Low-Dose Aspirin Use During Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology.* 2018;132(1):e44–52.
9. Adorno M, Maher-Griffiths C, Grush Abadie HR. HELLP Syndrome. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2022;34(3):277–88.
10. Vinogradov R, Smith VJ, Robson SC, Araujo-Soares V. Aspirin non-adherence in pregnant women at risk of preeclampsia (ANA): a qualitative study. *Health Psychol Behav Med.* 2021;9(1):681–700.
11. Vatten L. Intrauterine exposure to preeclampsia and adolescent blood pressure, body size, and age at menarche in female offspring. *Obstetrics & Gynecology.* 2003;101(3):529–33.
12. Leffert L, Butwick A, Carvalho B, Arendt K, Bates SM, Friedman A, idr. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Consensus Statement on the Anesthetic Management of Pregnant and Postpartum Women Receiving Thromboprophylaxis or Higher Dose Anticoagulants. *Anesth Analg.* 2018;126(3):928–44.
13. Bhatia P, Chhabra S. Physiological and anatomical changes of pregnancy: Implications for anaesthesia. *Indian J Anaesth.* 2018;62(9):651.
14. Kietai S, Ferrandis R, Godier A, Llau J, Lobo C, Macfarlane AJ, idr. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs. *Eur J Anaesthesiol.* 2022;39(2):100–32.
15. Bauer ME, Arendt K, Beilin Y, Gernsheimer T, Perez Botero J, James AH, idr. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Interdisciplinary Consensus Statement on Neuraxial Procedures in Obstetric Patients With Thrombocytopenia. *Anesth Analg.* 2021;132(6):1531–44.
16. CLASP: a randomised trial of low-dose aspirin for the prevention and treatment of pre-eclampsia among 9364 pregnant women. *The Lancet.* 1994;343(8898):619–29.
17. Sibai BM, Caritis SN, Thom E, Shaw K, McNellis D. Low-dose aspirin in nulliparous women: Safety of continuous epidural block and correlation between bleeding time and maternal-neonatal bleeding complications. *Am J Obstet Gynaecol.* 1995;172(5):1553–7.
18. Caron N, Rivard GÉ, Michon N, Morin F, Pilon D, Moutquin JM, idr. Low-dose ASA Response Using the PFA-100 in Women With High-risk Pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada.* 2009;31(11):1022–7.
19. Orlikovski CEP, Payne AJ, Moodley J, Roche DA. Thrombelastography after aspirin ingestion in pregnant and non-pregnant subjects. *Br J Anaesth.* 1992;69(2):159–61.
20. Bauer ME, Toledano RD, Houle T, Beilin Y, MacEachern M, McCabe M, idr. Lumbar neuraxial procedures in thrombocytopenic patients across populations: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2020;61:109666.
21. Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, Kleinman S, Tinmouth AT, Capocelli KE, idr. Platelet Transfusion: A Clinical Practice Guideline From the AABB. *Ann Intern Med.* 2015;162(3):205–13.
22. Bauer ME, Arendt K, Beilin Y, Gernsheimer T, Perez Botero J, James AH, idr. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Interdisciplinary Consensus Statement on Neuraxial Procedures in Obstetric Patients With Thrombocytopenia. *Anesth Analg.* 2021;132(6):1531–44.

8.

ANESTEZIJA PORODNIC S KARDIOLOŠKIMI BOLENJI

Izr. prof. dr. Maja Šoštarič, dr. med.

Specialis anesteziologije in reanimatologije

Specialist intenzivne medicine

KO za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok

UKC Ljubljana

Katedra za anesteziologijo i reanimatologijo

MF, UL

IZVLEČEK

Srčno-žilno obolenje je najpogostejši vzrok za umrljivost nosečnic v razvitem svetu. Zaradi razvoja medicine in zdravstvena oskrbe se izboljšuje preživetje žensk s prirojenim srčnim obolenjem tako, da se pogosto odločijo za materinstvo. Še vedno je prirojena srčna napaka najpogostejše srčno obolenje pri nosečnicah, pojavljajo pa se tudi druga srčna obolenja: disekcija aorte, kardiomiopatije in akutni koronarni sindrom.

Vodenje porodnice z boleznijo srca zahteva multidisciplinarni pristop, sodelovanje porodničarja, kardiologa, anesteziologa, ter intenzivista, če bo porodnica pred ali pa po porodu potrebovala zdravljenje v enotah za intenzivno medicino. Za večino porodnic z boleznijo srca je primern tako vaginalen porod kot carski rez. Potrebno je pretehtati tveganje in koristi tako za mamo kot za novorojenčka, ter se odločiti za vrsto poroda, anestezijsko tehniko, monitoring in učinkovine, ki jih bomo uporabili.

ABSTRACT

Cardiovascular disease is the most common cause of death among pregnant women in the developed world. Due to the development of medicine and health care, the survival of women with congenital heart disease is improving so they often choose motherhood. Congenital heart disease is still the most common heart disease in pregnant women, but other heart diseases also occur: aortic dissection, cardiomyopathy, and acute coronary syndrome.

Management of a woman in labor with heart disease requires a multidisciplinary approach, the cooperation of an obstetrician, cardiologist, anesthesiologist, and intensivist, if the woman in labor needs treatment in intensive care units before or after delivery. Both vaginal delivery and cesarean section are suitable for most women in labor with heart disease. It is necessary to weigh the risks and benefits for both the mother and the newborn, and to decide on the type of delivery, anesthetic technique, monitoring and drugs to be used.

UVOD

Srčno-žilno obolenje je najpogostejši vzrok za umrljivost nosečnic v razvitem svetu. Zaradi razvoja medicine in zdravstve oskrbe se izboljšuje preživetje žensk s prirojenim srčnim obolenjem tako, da se pogosto odločijo za materinstvo. Še vedno je prirojena srčna napaka najpogostejše srčno obolenje pri nosečnicah, pojavljajo pa se tudi druga srčna obolenja: disekcija aorte, kardiomiopatije in akutni koronarni sindrom (AKS) (1). Tveganje za AKS se med nosečnostjo poveča za 3-4x. Incidenca AKS med nosečnostjo je 2,7-6,2 na 100 000 porodov in še narašča predvsem zaradi spremembe v življenjskem slogu, debelosti in ker se ženske vedno kasneje odločajo za materinstvo (2). V državah, kjer življenjski standard ni visok oz. v nerazvitih državah je najpogostejše srčno obolenje revmatsko obolenje srčnih zaklopk (3). Incidenca srčnega obolenja med nosečnostjo je 1-4% (4).

Po podatkih iz baze Nacionalnega perinatalnega informacijskega sistema je bilo v Republiki Sloveniji med leti 2013 do 2022 0,6% porodnic s prirojeno srčno napako in 0,3% s pridobljeno. V letu 2022 pa je bilo 106 porodnic s prirojeno in 54 porodnic s pridobljenim srčnim obolenjem.

Vodenje porodnice z boleznijo srca zahteva multidisciplinarni pristop, sodelovanje porodničarja, kardiologa, anesteziologa ter intenzivista, če bo porodnica pred ali pa po porodu potrebovala zdravljenje v enotah za intenzivno medicino. Pogosto se v timu povabi anesteziolog s področja kardioanestezije, še posebno, kadar gre za nosečnico s hudo obliko srčnega obolenja. Skupaj se odločijo za vodenje porodnice, način zdravljenja srčnega obolenja, način poroda ter poporodnega okrevanja, ter porodnico in očeta seznanijo s tveganjem tako med nosečnostjo kot tudi med porodom.

Strokovna združenja in organizacije iz različnih specialnih področij so izdala priporočila in smernice o vodenju nosečnice s srčnim obolenjem, o diagnostičnih postopkih med nosečnostjo ter priporočila glede poroda (5, 6).

Na podlagi teh priporočil so klinike in porodnišnice razvile klinične poti obravnave nosečnic s srčnim obolenjem. Na ta način se zagotovi optimalna zdravstvena obravnava, zmanjša tveganja za zaplete in zagotavlja boljši izhod nosečnosti in poroda. Tako je tudi v Sloveniji, kjer v Univerzitetnih centrih, kamor se usmeri nosečnice s srčnim obolenjem, delujejo perinatološki-kardiološki-anesteziološki konziliji.

SPREMEMBE V SRČNO-ŽILNEM SISTEMU MED NOSEČNOSTJO

Med nosečnostjo pride do vrsto fizioloških sprememb na skoraj vseh organih in organskih sistemih. Na fiziološke spremembe v srčno-žilnem sistemu se zdrave nosečnice dobro prilagodijo, a nosečnicam s srčnim obolenjem predstavljajo izvor zapletov, ki lahko vodijo tudi do smrti same nosečnice ali pa otroka.

Krvni volumen

Največje povečanje krvnega volumna je v 30.-32. tednu nosečnosti, ko se poveča za 40-60%. Večje je povečanje volumna plazme kot krvnih elementov in pride do padca onkotskega tlaka. Med porodom se med kontrakcijo uterusa krvni volumen dodatno poveča za 500 ml. Takoj po porodu se znotrajžilni volumen najprej zmanjša zaradi izgube krvi med porodom, ki je lahko tudi do 1000ml, in v dneh po porodu poveča zaradi mobilizacije izvenžilne tekočine. Te spremembe bolno srce nosečnice težko prenaša oz. kompenzira.

Žilna upornost

Med nosečnostjo se pod vplivom progesterona zniža sistemska in pljučna žilna upornost, kar vodi do blagega znižanja srednjega arterijskega tlaka predvsem na račun znižanja diastolnega krvnega tlaka. V nadaljevanju nosečnosti, se arterijski krvni tlak zviša ob povečanem minutnem volumnu srca. Med porodom se zaradi kontrakcije uterusa poveča arterijski krvni tlak tudi do 25%. Po porodu sicer pade nivo progesterona v krvi, a krvni tlak lahko ostane povišan zaradi mobilizacije tekočine iz zunajžilnega prostora.

Minutni volumen srca

Minutni volumen srca se poviša na račun povečane srčne frekvence in povečanega utripnega volumna. V drugi polovici nosečnosti in proti koncu nosečnosti je minutni volumen lahko zelo spremenljiv, saj je odvisen od pritoka venske krvi (preload), ki je zmanjšan, ker povečan uterus in plod pritiskata na spodnjo votlo veno. To je še posebno izrazito v ležečem položaju. Med porodom se minutni volumen dodatno poveča do 25%, vendar je potrebno biti pozoren na zmanjšan preload, do katerega pride ob Valsalvi. Takoj po porodu se poveča minutni volumen na račun avtotrasfuzije krvi iz materničnega v sistemski krvni obtok ter zaradi dekompresije spodnje votle vene.

OCENA TVEGANJA ZA NOSEČNICE S SRČNIM OBOLJENJEM

Tveganje za zaplete med nosečnostjo je odvisno od vrste obolenja srca. Za oceno tveganja pri nosečnicah s prirojenim srčnim obolenjem uporabljamo točkovne lestvice. Evropsko združenje za kardiologijo priporoča uporabo mWHO točkovnega sistema, ki oceni tveganje glede na anatomske spremembe prirojene srčne napake (7). Največje tveganje za zaplete imajo nosečnice s: pljučno hipertenzijo (pljučni arterijski tlak več kot 75% sistemskega); hudo stenozo aortne zaklopke; insuficienco mitralne in aortne zaklopke, ki oslabijo funkcionalno sposobnost tako, da jih uvrstimo v NYHA razred II-IV; oslABLJENO funkcijo levega prekata (iztisni delež – ejection fraction < 40%); s prizadetostjo zaklopk ob Marfanovem sindromu; z umetno srčno zaklopko; z Eisenmengerjevim sindromom.

Manjše tveganje za zaplete imajo nosečnice z: obolenjem srčnih zaklopk, ki pa še ne prizadanejo njihovo funkcionalno sposobnost in jih uvrstimo v NYHA I-II; nezapletnim ASDjem, VSDjem in odprtim Botallovim vodom oz. po popolni popravi tetralogije Fallot. Visokemu tveganju je izpostavljen tudi plod, še posebno, če ima mati: cianotično srčno okvaro z napredovalim srčnim popuščanjem, ki jo uvršča v NYHA razred II-IV; obstrukcijo iztočnega trakta levega prekata; prejema antikoagulantno zdravilo (8).

Kljub temu, da se vedno več žensk s hudim obolenjem srca, ki predstavlja veliko tveganje za zaplete med nosečnostjo in porodom, odloča za nosečnost, se incidenca srčne odpovedi in smrtnosti v zadnjih desetletjih niža (9).

POROD

Tekom cele nosečnosti mora nosečnico z boleznijo srca spremljati multidisciplinarni tim, ki sodeluje pri načrtovanju poroda in pri samem porodu. Nosečnice z obolenjem srca naj rodijo v terciarni ustanovi, kjer je zagotovljena multidisciplinarna oskrba nosečnice in otroka in je na razpolago visoko kvalificiran kader ter vsa potrebna oprema. Pri porodu morajo sodelovati: porodničar, kardiolog, anesteziolog, neonatolog ter intenzivist, če je predvidena oz. potrebna oskrba v intenzivni enoti (10).

Odločitev glede vrste in časa poroda je odvisna od zdravstvenega stanja porodnice na katero vpliva vrsta oz. teža srčne bolezni ter stanje ploda. Vaginalni porod povzroči določene hemodinamske spremembe v sistemskem žilnem upor, minutnem volumnu srca in volumnu intravaskularne tekočine, ki jih bolnice s hudo obliko srčnega obolenja težko prenesejo. V ležečem položaju je močno kompromitiran preload zaradi kompresije spodnje votle vene (10).

Svetuje se, da se porod sproži tekom dneva, ko so v bolnišnici prisotni vsi specialisti oz. so takoj dosegljivi. Če je zdravstveno stanje bolnice stabilno, se lahko sproži porod po 39. tednu gestacije.

Dušikov oksidul je potrebno previdno uporabljati pri bolnicah s prirojenim srčnim obolenjem in se ga odsvetuje pri porodnicah s slabim delovanjem desnega prekata in pljučno hipertenzijo (11).

Vaginalni porod ali carski rez

Čeprav je odločitev za carski rez pri nosečnicah, ki imajo srčno obolenje, razmeroma pogosta, pa vseeno svetujejo vaginalni porod z dobro neuroaksialno anestezijo, če je le ta izvedljiva in ni kontraindicirana.

Carski rez poveča tveganje okužbo, trombembolične zaplete in večjo krvavitev (12).

Porodnicam s srčnim obolenjem, kjer je hemodinamska stabilnost odvisna od preloada, posebno nevarnost predstavlja druga porodna doba. Svetujejo vodenje poroda na način, da se prepreči prevelik padec preloada (pasivni porod, uporaba vakuma ali forcepsa).

Za carski rez se odločimo predvsem pri zadnjični vstavi, nosečnicah, ki so že rodile s carskim rezom, ne napredoval porod, nenormalnost plodovega srca. S carskim rezom naj rodijo porodnice s hudo pljučno hipertenzijo, hudo aortno stenozo in dilatacijo ascendente aorte, ko želimo, da porod poteka hitro in brez prevelikih nihanj v hemodinamiki do katerih pride v drugi porodni dobi med izvedbo Valsalve (6). Tudi za carski rez je primerna neuroaksialna anestezija pri bolnicah z blago obliko srčnega obolenja in ne obstaja kontraindikacija zaradi ev. antikoagulantnih in antiagregacijskih učinkovin. Zaradi nevarnosti vazodilatacije je nujna uporaba vazoaktivnih učinkovin. Ker simpatektomijo lažje nadzorujemo z epiduralnim blokom oz. titracijo lokalnega anestetika preko epiduralnega katetra, se nekateri anesteziologi raje odločijo za epiduralno blokado.

Če se odločimo za splošno anestezijo, se priporoča uporaba anestetikov na anlgetikov, ki imajo majhen vpliv na hemodinamiko npr. etomidat in remifentanil (13, 14).

Pri porodnicah s hudo obliko srčne bolezni, predvsem pa pri porodnicah s pljučno hipertenzijo mora med porodom biti pripravljen aparat in ekipa, ki je sposobna porodnico priključiti na aparat za zunajtelesni krvni obtok, če pride do srčne odpovedi. Prav tako se pri teh bolnicah odločimo za bolj invaziven hemodinamski nadzor. Le redko pa uvajamo pljučni arterijski kateter zaradi navarnosti krvavitve. Če je porodnica v splošni anesteziji je obvezna uporaba transesofagealnega ultrazvoka.

KIRURŠKI IN INTERVENTNI POSEGI PRI NOSEČNICAH

Redki so primeri, ko konzervativno zdravljenje srčnega obolenja pri nosečnici ne zadošča in je potrebna operacija ali interventni poseg. Smrtost pri nosečnicah, ki potrebujejo operacijo ali interventni poseg ni višja kot pri nenosečih bolnicah, a je smrtost ploda visoka (15).

Če je le možno, naj se pri nosečnici izvede interventni poseg na srcu (npr. PCI, balonska dilatacija aortne zaklopke), če pa se kirurškemu posegu na srcu ne moremo izogniti, je potrebno modificirati protokol zunajtelesnega krvnega obtoka: visoki pretoki, normotermična perfuzija, nadzor delovanja organov ploda (16). V primeru srčne in/ali pljučne odpovedi naj se nosečnico priključi na zunajtelesno membransko oksigenacijo (17).

SPECIFIČNA SRČNA BOLENJA

Pri nosečnicah so bolj pogosta prirojena srčna obolenja, a vedno pogosteje tudi pridobljena.

Prirojena srčna obolenja

Nosečnice s prirojenim srčnim obolenjem imajo večje tveganje za prezgodnji porod, carski rez, druge nesrčne zaplete ter novorojenček ima nižjo porodno težo. Seveda je tveganje za zaplete odvisno od vrste oz. teže prirojene srčne napake in trenutnega zdravstvenega stanja porodnice. Priporoča se ocena tveganja z uporabo mWHO klasifikacije, ki uvrsti nosečnico v enega od 5ih razredov (7). Glede na oceno tveganja sledi nadaljnja obravnava nosečnice ter odločitve v kateri ustanovi in kdo bo za njo skrbel med nosečnostjo in porodom.

Cianotične prirojene srčne napake (desno-levi šant)

Cianotične lezije je vsaka lezija, pri kateri deoksigenirana kri obide pljuča in se pomeša z oksigenirano krvjo. Cianotične lezije predstavljajo poseben izziv za anesteziologa, ker med porodom lahko pride do hemodinamskih sprememb, ki še poslabšajo desno-levi šant, poglobijo hipoksemijo porodnice in ploda. Padec v

sistemskem žilnem uporu poveča desno-levi šant. Nosečnice s cianotičnim prirojenim srčnim obolenjem imajo veliko tveganje za izgubo ploda v prvem trimesečju, nedonošenčke in dojenčke, ki so majhni glede na gestacijsko starost.

Acianotične prirojene srčne napake

Med acianotične napake uvrščamo vsako napako, pri kateri se oksigenirana kri pomeša nazaj z deoksigenirano krvjo v predpljučnem obtoku in ponovno vstopi v pljuča, preden gre skozi sistemski obtok. Čeprav se te lezije v otroštvu na začetku ne kažejo s hipoksemijo, lahko povzročijo razvoj pljučne hipertenzije in morebitno nastanek cianotičnega šanta.

Med acianotične prirojene srčne napake štejemo napake, ki povzročijo povečan pljučni pretok (PDA, VSD, ASD, uravnotežen AV kanal) in obstrukcijo iztoka iz prekata (pljučna stenoza, aotna stenoza, koarktacija aorte).

Najpogosteje med porodnicami srečamo ženkse, ki so v preteklosti, pogosto v otroštvu, uspešno prestale popolno ali vsaj delno popravo prirojene srčne napake. Pogosto so po Fontanova cirkulacija, arterijski-
em »switchu«, popravi prekinitve pretina.

Bolezni srčnih zaklopk in umetne srčne zaklopke

Približno 1/3 nosečnic s srčnim obolenjem ima bolezen srčnih zaklopk. Revmatško obolenje srčnih zaklopk je najpogostejše v državah v razvoju. Tveganje za slab izhod nosečnosti je večje, če gre za stenotično obolenje aortne ali mitralne zaklopke, kot pa, če je prisotna insuficienca (18). Za večino porodnic strokovnjaki svetujejo vaginalni porod, oz. odločitev glede na prizadetost zaklopk, zdravstveno stanje porodnice in prizadetosti ploda.

Med nosečnostjo se lahko razmeroma varno izvede minimalno invazivne posege na stenotičnih zaklopkah, brez uporabe zunajtelesnega krvnega obtoka. Pred odločitvijo za poseg je potrebno pretehtati nevarnosti in koristi tako za porodnico kot za plod (17).

Nosečnice, ki že imajo umetno običajno mehansko srčno zaklopko, imajo visoko tveganje za trombozo na umetni zaklopki in potrebujejo ves čas nosečnosti antikoagulantno zdravljenje. Idealnega antikoagulantnega zdravila ni. Še vedno se uporablja varfarin, ki pa v prvih treh mesecih lahko povzroči smrt ploda in obstaja sum, da je teratogen. Zato se v prvem trimesečju lahko uporablja le v odmerku, ki je < 5mg/dan (19). Če 5mg/dan varfarina ne zadošča za učinkovito antikoagulacijo, se priporoča nizkomolekularni heparin, ki zahteva skrbno laboratorijsko spremljanje učinkovitosti. Spremlja se najvišjo in povprečno vrednost antiXa (20).

Zaenkrat prevladuje mnenje, naj bi nosečnice, ki potrebujejo antikoagulacijsko zaščito, prejemale heparin (nizkomolekularni, redkeje standardni) vso nosečnost ali vsaj v 1. in 3. trimesečju. Izjemoma nosečnice prejemajo varfarin, ki jih v 38. tednu nosečnosti zamenjamo s heparinom. Po porodu lahko preidejo na kumarine, takoj ko se zmanjša nevarnost za krvavitev.

Za odločitev o ukinitvi antikoagulantnega zdravljenja pred porodom, tudi za izvedbo neuroaksialne blokade, je potrebno sodelovanje celotnega tima (21).

Nosečnice po presaditvi srca

Na svetu so le redke nosečnice, ki so imele presaditev srca. Pred zanositvijo je potreben posvet in sodelovanje skardiologom, ki je odgovoren za prilagajanje imunosupresivnih zdravil, da ne pride med nosečnostjo do zavrnitvene reakcije in srčne odpovedi.

Pljučna hipertenzija

O pljučni hipertenziji govorimo, ko je srednji pljučni arterijski tlak ≥ 25 mmHg. Pljučna hipertenzija spada med obolenja, ki predsavlja največje tveganje za nosečnico in po mWHO klasifikaciji spada v najvišjo IV skupino. V primeru hude pljučne hipertenzije se nosečnost odsvetuje.

Pljučna cirkulacija se med nosečnostjo poveča in to povzroči še povišanje pljučnega arterijskega tlaka in pripelje do odpovedi desnega prekata. Prokoagulantno stanje, ki je značilno za nosečnost še dodatno poveča tveganje za pljučno trombozo in pljučno embolijo.

Nosečnice z Eisenmengerjevim sindromom imajo visoko tveganje za sistemske embolije ter razvoja desnega šanta, ki privede do hipoksemije.

Nosečnica s hudo pljučno hipertenzijo mora biti hospitalizirana v terciarni ustanovi že zelo zgodaj. Spremljati jo mora multidisciplinarni tim, ki skrbno nadzoruje njeno in plodovo zdravstveno stanje ter načrtuje porod. V ustanovi mora obstajati možnost uporabe zunajtelesne membranske oksigenacije. Izhod nosečnosti je boljši pri nosečnicah, ki imajo zmerno ali blago pljučno hipertenzijo.

Kardiomiopatija med nosečnostjo

Do srčnega popuščanja med nosečnostjo lahko pride pri ženskah, ki imajo že znano srčno obolenje kot tudi pri tistih, ki so bile zdrave. Diagnostika srčnega popuščanja v nosečnosti je včasih težavna, ker se simptomi prekrivajo s tipičnimi spremembami med nosečnostjo. Potrebno je skrbno spremljanje klinične slike, funkcionalne kapacitete, od laboratorijskih preiskav, se svetuje določanje proBNP ter redne preiskave ultrazvoka srca (5). Nosečnost lahko razkrije primarno srčno obolenje, ki vodi v srčno popuščanje, lahko pa je posledica preeklampsije. Najpogostejši znaki srčnega popuščanja v nosečnosti so: dispneja, periferni edemi ter poki nad pljuči. Nosečnice s srčnim popuščanjem načeloma dobro prenašajo neuroaksialno anestezijo tako za vaginalni porod kot za carski rez (23). Za srčno popuščanje med nosečnostjo so dovzetne zlasti starejše nosečnice, nosečnice s preeklampsijo in z arterijsko hipertenzijo.

Motnje srčnega ritma

Motnje srčnega ritma so najpogostejši zapleti pri nosečnicah s srčnim obolenjem, čeprav se lahko pojavijo tudi pri sicer zdravih nosečnicah. Tahikardne motnje kot je atrijska fibrilacija in ondulacija so pogostejše kot bradikardne motnje. Zdravljenje je enako kot pri nenosečih bolnikih. Antiaritmiki se naj ne bi predpisovali v prvih treh mesecih, če je to mogoče. Prav tako je serumski koncentracija antiaritmikov spremenljiva, ker se pri nosečnici poveča volumen distribucije (24). Elektrokonverzija je varna za prekinitve atrijske fibrilacije tako za mamo kot za plod. V primeru neobvaldljivih aritmij se lahko izvedejo interventni posegi kot je radiofrekvenčna ablacija, če je le možno brez ali z minimalnim rentgenskim žarčenjem.

Ishemična bolezen srca

Ishemična srčna bolezen v nosečnosti je redka, a ima lahko smrtni izid. Vzrok so lahko aterosklerotične spremembe na koronarnem žilju, pa tudi spontana disekcija in neobstruktivno obolenje koronarnih arterij. Najpogosteje do ishemije srčne mišice pride v zadnjem tromesečju nosečnosti in kmalu po porodu. Če posumimo na ishemično srčno bolezen, še posebno, če gre za miokardni infarkt, ki ga potrdimo z povišanjem troponina ter EKGjem, je potrebna koronarografija ter dilatacija oz. vstavev žilne opornice. Med samim posegom je zaželeno, da je žarčenja čim manj ter plod zaščitimo z ustrezno varovalno opremo. Tromboliza zaradi nevarnosti krvavitve ni priporočljiva. Po vstavitvi žilne opornice potrebuje nosečnica dvotirno antiagragacijsko zdravljenje aspirin ter klopidogrel.

Spontana disekcija koronarne arterije ter neobstruktivna koronarna bolezen se zdravita konzervativno z aspirinom in zaviralci β receptorjev (6).

Infekcijski endokarditis

Pri nosečnicah, ki utrpijo infekcijski endokarditis postopamo enako kot pri nenosečih bolnikih. Predpisujemo enake antibiotike, vendar moramo biti pozorni glede teratogenosti.

Antibiotično profilakso bolnice z umetnimi zaklopkami potrebujejo tako pri vaginalnem porodu kot pri carskem rezu.

ZAKLJUČEK

Vodilni vzrok za obolevnost in smrtnost nosečnic je srčno obolenje. Pri ženskih s srčnim obolenjem je potrebno svetovanje, ko se odločajo za nosečnost ter skrbna obravnava ves čas nosečnosti, poroda ter tudi po porodu. Anesteziolog je vključen v multidisciplinarni tim, ki je odgovoren za vodenje nosečnosti in poroda.

Med vaginalnim porodom je uporaba epiduralne analgezije pri porodnicah s srčnim obolenjem varna. Prav tako je varna neuroaksialna anestezija med carskim rezom.

LITERATURA

1. Khairy P, Ionescu-Iltu R, Mackie AS, Abrahamowicz M, Pilote L, Marelli AJ. Changing mortality in congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1149–57.
2. Ladner HE, Danielsen B, Gilbert WM. Acute myocardial infarction in pregnancy and the puerperium: a population-based study. *Obstet Gynecol* 2005;105:480–4.
3. Ruys TP, Cornette J, Roos-Hesselink JW. Pregnancy and delivery in cardiac disease. *J Cardiol*. 2013 Feb;61(2):107-12.
4. Thilén U, Olsson SB. Pregnancy and heart disease: a review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1997 Dec;75(1):43-50.
5. American College of Obstetricians and Gynecologists' Presidential Task Force on Pregnancy and Heart Disease and Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. ACOG Practice Bulletin No. 212: Pregnancy and Heart Disease. *Obstet Gynecol*. 2019 May;133(5).
6. Mehta LS, Warnes CA, Bradley E, Burton T, Economy K, Mehran R, et al.; American Heart Association Council on Clinical Cardiology; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; and Stroke Council. Cardiovascular Considerations in Caring for Pregnant Patients: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2020 Jun 9;141(23).
7. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J*. 2018 Sep 7;39(34):3165-3241.
8. Cutshall A, Gourdine A, Bender W, Karupiah A. Trends in outcomes of pregnancy in patients with congenital heart disease. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2023 Feb 1;36(1):35-41.
9. Siu SC, Sermer M, Colman JM, Alvarez AN, Mercier LA, Morton BC, et al.; Cardiac Disease in Pregnancy (CARPREG) Investigators. Prospective multicenter study of pregnancy outcomes in women with heart disease. *Circulation*. 2001 Jul 31;104(5):515-21.
10. Grodzinsky A, Florio K, Spertus JA, Daming T, Lee J, Rader V, Nelson L, et al. Importance of the Cardio-Obstetrics Team. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2019 Dec 10;21(12):84.
11. Hemnes AR, Kiely DG, Cockrill BA, Safdar Z, Wilson VJ, Al Hazmi M, et al. Statement on pregnancy in pulmonary hypertension from the Pulmonary Vascular Research Institute. *Pulm Circ*. 2015 Sep;5(3):435-65.
12. Liu S, Liston RM, Joseph KS, Heaman M, Sauve R, Kramer MS; Maternal Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System. Maternal mortality and severe morbidity associated with low-risk planned cesarean delivery versus planned vaginal delivery at term. *CMAJ*. 2007 Feb 13;176(4):455-60.
13. Orme RM, Grange CS, Ainsworth QP, Grebenik CR. General anaesthesia using remifentanyl for caesarean section in parturients with critical aortic stenosis: a series of four cases. *Int J Obstet Anesth*. 2004 Jul;13(3):183-7.
14. Ngan Kee WD, Khaw KS, Ma KC, Wong AS, Lee BB, Ng FF. Maternal and neonatal effects of remifentanyl at induction of general anesthesia for cesarean delivery: a randomized, double-blind, controlled trial. *Anesthesiology*. 2006 Jan;104(1):14-20.
15. Patel C, Akhtar H, Gupta S, Harky A. Pregnancy and cardiac interventions: What are the optimal management options? *J Card Surg*. 2020 Jul;35(7):1589-1596.
16. Shook LL, Barth WH Jr. Cardiac Surgery During Pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2020 Jun;63(2):429-446.
17. Hussey H, Hussey P, Meng ML. Peripartum considerations for women with cardiac disease. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021 Jun 1;34(3):218-225.
18. Ducas RA, Javier DA, D'Souza R, Silversides CK, Tsang W. Pregnancy outcomes in women with significant valve disease: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2020 Apr;106(7):512-519.
19. Güner A, Kaçık M, Gürsoy MO, Gündüz S, Astarçioğlu MA, Bayam E, et al. Comparison of Different Anticoagulation Regimens Regarding Maternal and Fetal Outcomes in Pregnant Patients With Mechanical Prosthetic Heart Valves (from the Multicenter ANATOLIA-PREG Registry). *Am J Cardiol*. 2020 Jul 15;127:113-119.

20. Daughety MM, Zilberman-Rudenko J, Shatzel JJ, McCarty OJT, Raghunathan V, DeLoughery TG. Management of Anticoagulation in Pregnant Women With Mechanical Heart Valves. *Obstet Gynecol Surv.* 2020 Mar;75(3):190-198.
21. Leffert L, Butwick A, Carvalho B, Arendt K, Bates SM, Friedman A, et al.; members of the SOAP VTE Taskforce. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Consensus Statement on the Anesthetic Management of Pregnant and Postpartum Women Receiving Thromboprophylaxis or Higher Dose Anticoagulants. *Anesth Analg.* 2018 Mar;126(3):928-944.
22. Boyle S, Sung-Him Mew T, Lust K, McKenzie S, Javorsky G, Parsonage W. Pregnancy Following Heart Transplantation: A Single Centre Case Series and Review of the Literature. *Heart Lung Circ.* 2021 Jan;30(1):144-153.
23. Jayasooriya G, Silversides C, Raghavan G, Balki M. Anesthetic management of women with heart failure during pregnancy: a retrospective cohort study. *Int J Obstet Anesth.* 2020 Nov;44:40-50.
24. Manolis TA, Manolis AA, Apostolopoulos EJ, Papatheou D, Melita H, Manolis AS. Cardiac arrhythmias in pregnant women: need for mother and offspring protection. *Curr Med Res Opin.* 2020 Jul;36(7):1225-1243.

9.

OSKRBA PORODNICE V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE

Doc. dr. Andreja Möller Petrun, DESAIC,

Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin, UKC Maribor

IZVLEČEK

Bolezenska stanja, ki zahtevajo intenzivno oskrbo porodnice (ali redkeje nosečnice) v enoti intenzivne terapije, so zelo raznolika ter se pojavljajo relativno redko. Zato je na tem področju relativno pomanjkanje z dokazi podprte literature ter kliničnih izkušenj. Intenzivistična obravnava je pogosto kompleksna ter zahteva veliko znanja fiziologije ter patofiziologije na eni strani ter multidisciplinarnega sodelovanja na drugi strani za optimizacijo oskrbe. V prispevku so opisane najpomembnejše fiziološke spremembe v nosečnosti in poporodnem obdobju, kot tudi splošni principi zdravljenja kritično bolnih porodnic in nosečnic.

ABSTRACT

Diseases, which require intensive therapy in a parturient (or even less frequent in a pregnant women), have a broad spectrum and are relatively rare. As a consequence, there is a lack of evidence based literature and clinical expertise. To adapt the intensive therapy to a pregnant women or a parturient, a deep knowledge of pregnancy related physiologic adaptations and diseases is required. Along this, a multidisciplinary approach is needed to optimize the care. In this article, the author aims to describe basic physiologic changes occurring during the pregnancy and puerperium and to name basic principles of intensive therapy in this population.

UVOD

Manj kot 2% nosečnic in porodnic potrebuje sprejem in obravnavo v enoti intenzivne terapije (EIT). Glavni vzroki za sprejem so okužbe (sepsa), masivne krvavitve ter zapleti povezani s preeklampsijo (1). Spekter možnih vzrokov, ki pripeljejo do življenjsko nevarnih stanj, je bistveno širši od z nosečnostjo in porodom povezanih zapletov (2). Ker je obravnava nosečnice ali porodnice v EIT v primerjavi z drugimi kritično bolnimi relativno redka, je pomembno multidisciplinarno sodelovanje med anesteziologi/intenzivisti, porodničarji, infektologi, kardiologi, nevrologi, nevrokirurgi ter po potrebi tudi specialisti drugih strok, saj nihče od imenovanih nima sam potrebne ekspertize na vseh področjih za ustrezno oskrbo kritično bolne nosečnice ali porodnice. V prispevku so opisane glavne fiziološke spremembe, ki jih je potrebno upoštevati pri obravnavi kritično bolne nosečnice ali porodnice. Povzeti so tudi osnovni principi oskrbe v EIT po posameznih organskih sistemih.

FIZIOLOŠKE SPREMEMBE V NOSEČNOSTI

Tekom nosečnosti se pod vplivom hormonov zgodijo številne fiziološke spremembe, ki so potrebne za normalno rast in razvoj ploda ter za prilagoditev materinega telesa na povečane obremenitve. Spremembe se zgodijo praktično v vseh organskih sistemih. V prispevku bomo poudarili tiste, ki pomembno vplivajo na obravnavo kritično bolne porodnice in na farmakokinetiko zdravil, ki jih uporabljamo v EIT.

Srčno-žilni sistem

Spremembe srčno-žilnega sistema se v veliki meri zgodijo že v prvem trimestrju (3). Poveča se masa prekatov, kontraktilnost ter podajnost miokarda. Zaradi povečane podajnosti obeh prekatov ostaneta pljučni zagostitveni tlak in osrednji venski tlak nespremenjena v primerjavi z nenosečim stanjem. Minutni volumen srca (MVS) se poveča za 30-50% že do 32. tedna nosečnosti in ostane nespremenjen do poroda, saj se pretok skozi maternico do konca nosečnosti poveča za 10-krat (iz 2% MVS na 17% MVS), pretok skozi ledvice nosečnice pa za 50% (4). Med porodom in takoj po njem se MVS prehodno še dodatno poveča zaradi kontrakcij maternice ter avtotransfuzije krvi iz uteroplacentarne enote (3). V začetku nosečnosti cirkulirajoči vazodilatatorni in permeabilnostni faktorji povzročijo vazodilatacijo sistemskega in pljučnega žilja. Nasprotno je proti koncu nosečnosti prisotnih več endogenih vazokonstriktorjev v krvnem obtoku, zaradi česar se vrednost krvnega tlaka vrne v območje pred nosečnostjo (5,6). To je še posebej pomembno pri nosečnicah, ki so imele hipertenzijo že pred nosečnostjo in so jemale antihipertenzive (3).

Možgani

Za vzdrževanje normalne homeostaze so prilagoditve možganov na fiziološke spremembe v nosečnosti posebno pomembne (5). Poleg vazoaktivnih in permeabilnostnih faktorjev se v krvi pod hormonskim vplivom namreč povečajo tudi koncentracije učinkovin, ki lahko znižajo prag za epileptični napad. Možgani imajo v primerjavi z ostali organi v nosečnosti precej svojstveno prilagoditveno strategijo. Območje možganske avtoregulacije se med nosečnostjo razširi, pride do strukturnih in funkcijskih sprememb določenih predelov možganskega žilja, medtem ko se prepustnost krvno-možganske pregrade ne spremeni. Če pride do motnje v omenjenih prilagoditvenih mehanizmih, se razvijejo z nosečnostjo povezane bolezni kot so preeklampsija/eklampsija, sindrom posteriorne reverzibilne encefalopatije, sindrom reverzibilne cerebralne vazokonstrikcije ali pa se poslabšajo predhodno prisotne bolezni kot so epilepsija ali možganske anevrizme (7,8).

Homeostaza vode, elektrolitov, znotrajžilnega volumna

V povprečju se poveča plazemski volumen za 45% (20-100%), kar je najverjetneje posledica vazodilatacije, povečane aktivacije arginin-vazopresinskega sistema ter mineralokortikoidov, ki botrujejo retenci natrija ter vode v telesu. Poleg povečanega volumna plazme se poveča tudi skupni volumen vode v telesu (za 6 do 8 l). Prilagoditev služi fiziološki preživetveni strategiji matere ob morebitni večji obporodni krvavitvi. Posledica nosečnostne hipervolemije je hemodilucijska anemija ter hipoalbuminemija, kljub povečani eritropoezi (3). Poveča se tudi granulopoeza, zaradi česar levkocitoza v nosečnosti ni zanesljiv znak morebitne okužbe (9). Zaradi hormonskega vpliva je za nosečnost poleg hipervolemije normalna tudi mejna hiponatriemija (135–138 meq/L) ter hipoosmolarost (~280 mOsm/L), kar je potrebno upoštevati pri interpretaciji laboratorijskih izvidov v EIT (3).

Nosečniška hipervolemija pomembno poveča volumen distribucije hidrofilnih zdravil, kar pomeni povečano potrebo po bolusnih in vzdrževalnih odmerkih takih zdravil, saj se ob običajnih odmerkih zmanjša njihova maksimalna plazemska koncentracija. Hkrati se zaradi hipoalbuminemije poveča odstotek proste učinkovine zdravil, ki se sicer v veliki meri vežejo na albumin. Posledično se ob običajnem odmerku zdravila poveča njihov učinek. Zdravila, ki so primarno vezana na albumin, so zdravila s pKa v kislem območju, kot so nesteroidni antirevmatiki, midazolam, digoksin, amjodaron, klindamicin, penicilini, ceftriakson, furosemid, spironolakton, propranolol, levotiroksin in fenitoin (3,10).

Ledvice

Pretok krvi skozi ledvice in glomerulna filtracija se zaradi vpliva vazodilatatornih učinkovin povečata za 50-80 % že do 14. tedna nosečnosti (11). Normalna vrednost kreatinina je pri nosečnicah zato nižja v primerjavi z nenosečimi ženskami enake starosti, pri vrednostih > 70 $\mu\text{mol/L}$ pa že gre za ledvično disfunkcijo (3,11). Zaradi povečane glomerulne filtracije se za 20-65 % poveča očistek zdravil, ki se izločajo pretežno skozi ledvice. S tem se skrajša njihov razpolovni čas, kar lahko vodi do subterapevtskih koncentracij. Zdravila, ki se pretežno izločajo skozi ledvice so npr. ampicilin, cefuroksim, cefazolin, piperacilin, atenolol in digoksin (12). Ledvice so tudi glavni organ uravnavanja ravnovesja vode in natrija v telesu.

Prebavila

Na metabolizem zdravil pomembno vplivajo tudi z nosečnostjo povezane spremembe v prebavilih. Pod vplivom progesterona se upočasnijo praznenje želodca ter prehod hranil skozi tanko črevo za 30-50%, kar zmanjša maksimalno koncentracijo zdravila ter podaljša čas do nastopa maksimalne koncentracije zdravila po peroralnem vnosu (13). Povečan pH želodčnega soka poveča ionizacijo šibkih kislin ter s tem zmanjša njihovo absorpcijo (3). Pod vplivom hormonov se v nosečnosti spremeni tudi presnova zdravil v jetrih. Tako je npr. aktivnost CYP3A4 povečana, s čimer se pospeši presnova zdravil, kot so nifedipin, karbamazepin, midazolam in anti-retrovirusna zdravila (14).

Dihala

Pri oskrbi dihalne poti in mehanskem predihavanju kritično bolne porodnice moramo imeti v mislih povečano vaskularizacijo ter edem sluznice dihalnih poti. Ob povečanem intraabdominalnem tlaku ter upočasnjenem praznjenju želodca je večja možnost aspiracije želodčne vsebine v dihala (3). Prav tako zmanjšana funkcionalna rezidualna kapaciteta (10-20%, v ležečem položaju na hrbtu do 70%) pomeni večjo nagnjenost k hipoksemiji med apnejo pri oskrbi dihalne poti. Pri mehanskem predihavanju se moramo zavedati, da se v nosečnosti poveča dihalni volumen ter s tem minutni volumen dihanja za 30-50%, spremembe pa se po porodu normalizirajo v nekaj dneh (3,15). Posledično je za nosečnice fiziološka blaga respiratorna alkalozna (pH 7,4-7,45), hiperoksija (paO_2 13,5-13,7 kPa) ter blaga hipokapnija (paCO_2 3,7-4,1 kPa), ki omogoči gradient med materinim in placentarnim obtokom ter izmenjavo CO_2 med plodom in materjo. Ledvice s povečanim izločanjem bikarbonata kompenzirajo respiratorno alkalozo, zato so normalne vrednosti bikarbonata v serumu pri nosečnicah in takoj po porodu 18-21 mmol/l (3).

Koagulacija

Nosečnost je fiziološko hiperkoagulabilno stanje, ki ščiti nosečnico pred večjimi krvavitvami med in po porodu. Gre za kombinacijo staze krvi v venah in sprememb v koagulacijski kaskadi ter sistemu fibrinolize (16). Hiperkoagulabilno stanje vztraja še celoten puerperij (približno 6 tednov po porodu). V plazmi se povečajo koncentracije faktorjev VII, VIII, IX, X, XII, fibrinogena (200% v primerjavi z nenosečim stanjem) in von Willebrand-ovega faktorja. Koncentraciji faktorja V in protrombina se med nosečnostjo ne spremenita, prav tako koncentracija proteina C, čeprav se zmanjša njegova aktivnost, medtem ko se koncentracija proteina S med nosečnostjo zmanjša. Število trombocitov se sicer zmanjša, se pa hitreje aktivirajo, kar se kaže s povečano agregacijo. Fibrinoliza je med nosečnostjo zmanjšana, kar je posledica zmanjšane koncentracije aktivatorja plazminogena ter 2- do 3-krat povečane koncentracije inhibitorja aktivatorja plazminogena. Vrednosti standardnih koagulacijskih testov se v nosečnosti ne razlikujejo od nenoseče populacije in tako niso uporabni pri ocenjevanju motenj koagulacije (17). Hkrati pa se pod vplivom hormonov spremeni kvaliteta žilne stene, saj se poveča število gladkih mišičnih celic ter zmanjša vsebnost elastina, kar povečuje tveganje za poškodbo žilne stene ter posledično trombozo (16).

SPLOŠNI PRINCIPI OBRAVNAVE KRITIČNO BOLNIH PORODNIC

Porodnice, ki potrebujejo sprejet v EIT, pogosto potrebujejo analgezijo, nekatere pa tudi sedacijo. Kateri od sedativov ali analgetikov je idelalen, ni znano. Principi analgosedacije se ne razlikujejo od splošnih priporočil za analgosedacijo, priporoča se spremljanje globine sedacije (18). Poslužujemo se multimodalne analgezije, pri čemer je potrebno upoštevati znane kontraindikacije kot so izogibanje paracetamolu pri hepatopatiji in nesteroidnim antirevmatikom pri prizadetosti ledvične funkcije, povečanem tveganju za krvavitve ter po 30. tednu nosečnosti zaradi vpliva na zapiranje Botallovega voda pri novorojenčku (1). Po podatkih iz literature se priporoča uporaba zdravil s kratkim razpolovnim časom, kot so deskmedetomidin, propofol, remifentanil in fentanil, od benzodiazepinov pa lorazepam (19).

Oskrba dihalne poti in mehansko predihavanje

Porodnice, ki so sprejete v EIT zaradi nevroloških zapletov, pogosto potrebujejo intubacijo ter mehansko predihavanje. Med samo oskrbo dihalne poti je zaradi zgoraj opisanih fizioloških sprememb povečano tveganje za težavno oskrbo dihalne poti, hipoksemijo ter aspiracijo želodčne vsebine. Priporoča se nevroprotektivna oskrba dihalne poti: ustrezna analgosedacija za preprečevanje napenjanja in povišanega znotrajlobanjskega tlaka, ustrezna oksigenacija ter hemodinamska stabilnost za vzdrževanje normalne dostave kisika ter hranil možganskim celicam (18). V literaturi zaradi pomanjkanja podatkov ni enoznačnih smernic za mehansko predihavanje nosečnic in porodnic. Priporoča se vzdrževanje normoksemije ter blage hipokapnije, kot je omenjeno v poglavju o fizioloških spremembah. Dihalni volumen naj bo 6-8 ml/kg idealne telesne teže. V primeru jasno razvitega akutnega respiratornega distresa (ARDS) pa se držimo priporočil, ki so namenjena vsem kritično bolnim (20). Za preprečevanje volutravme ter barotravme naj plato tlak ne preseže 24 cm H₂O, gonilni tlak (angl. driving pressure) pa 13 cm H₂O (21). Tudi glede uporabe neinvazivnih oblik mehanskega predihavanja kot sta sistem za visokopretočni kisik (angl. high-flow) in neinvazivno mehansko predihavanje z ali brez tlačne podpore (angl. non-invasive ventilation – NIV) ni posebnih smernic za nosečnice in porodnice (20). Pri uporabi NIV smo pri nosečnicah pozorni zaradi povečanega tveganja prekomernega napihovanja želodca (1).

Podpora srčno-žilnega sistema

Kritično bolne porodnice za hemodinamsko stabilizacijo poleg ustreznega nadomeščanja tekočin in krvnih derivatov ob hujši krvavitvi pogosto potrebujejo tudi vazoaktivno in/ali inotropno podporo. Hemodinamska stabilnost je še posebej pomembna pri porodnicah z nevrološkimi zapleti in/ali boleznimi za vzdrževanje ustreznega možganskega perfuzijskega tlaka (22). Kot pri ostalih kritično bolnih se tudi pri nosečnicah in porodnicah priporoča razširjeni hemodinamski monitoring, pri nosečnicah pa še fetalni monitoring (1,22). Ob hipovolemiji se priporoča čimprejšnje nadomeščanje izotoničnih ali po potrebi hipertoničnih raztopin ter korekcijo elektrolitskega neravnovesja, upoštevajoč zgoraj opisane fiziološke spremembe v ravnovesju vode in natrija v telesu. Cilj je ustrejni srednji arterijski tlak (glede na trimester nosečnosti oziroma v normalnem območju pri porodnicah) oziroma možganski perfuzijski tlak pri porodnicah z nevrološko simptomatiko, ki se ne razlikuje od splošne populacije kritično bolnih (23). Pri nadomeščanju tekočine smo vedno pozorni na morebitni razvoj pljučnega edema tudi pri porodnicah brez preeklampsije, ki ga pogojuje znižan onkotski tlak (1). Pri vztrajajoči krvavitvi krvne pripravke ter faktorje strjevanja krvi in fibrinogen nadomeščamo v skladu z rezultati viskoelastičnih testov (npr. ROTEM).

Če z ustreznim nadomeščanjem tekočin ciljnih vrednosti ne dosežemo, je potrebno uporabiti vazopresorje, v primeru srčnega popuščanja pa tudi inotropna zdravila. Kot pri nenosečih kritično bolnih se tudi pri nosečnicah in porodnicah za čimprejšnjo hemodinamsko stabilizacijo priporoča zgodnja uporaba vazopresorjev/inotropnih zdravil ob hkratnem tekočinskem nadomeščanju (22,24). Pri kritično bolnih nosečnicah pri uporabi vazopresorjev ne smemo pozabiti, da povzročajo tudi vazokonstrikcijo žil v placenti ter s tem potencialno ishemijo ploda, hkrati pa placenta nima sposobnosti avtoregulacije pretoka krvi in le-ta pasivno sledi spremembam v arterijskem pritisku matere (22). Pri nosečnicah se je v zadnjih letih priporočala uporaba fenilefrina, saj ne prehaja placentne. Vendar povzroča splanhnično vazokonstrikcijo ter refleksno bradikardijo, ker je čisti alfa 1 agonist (25). Hkrati lahko poslabša sistolično in diastolično funkcijo prekatov ter ventrikuloarterijsko sklapljanje, kar je neugodno pri bolnicah z okrnjeno srčno funkcijo ter nosečnicah s fetalnim distresom (26–28). Noradrenalin je verjetno boljša alternativa, saj kot

alfa agonist povzroča vazokonstrikcijo, beta agonizem pa ima potencial izboljšanja srčne funkcije (25,28). pri refraktarnem šoku, predvsem septične etiologije, uporabimo hidrokortizon (1). Če gre za zmanjšano srčno funkcijo, je zdravilo izbora dobutamin (29).

Pogost vzrok sprejema porodnice v EIT so tudi hipertenzivne bolezni zaradi potrebe po stalnem nadzoru ter zniževanju krvnega. Ciljna vrednost sistoličnega krvnega tlaka pri preeklampsiji in eklampsiji je <160 mmHg, distoličnega pa <110 mmHg. Začnemo z labetalolom, hidralazinom ali nifedipinom. Alternativni antihipertenzivi so metildopa, klonidin ali labetalol v peroralni obliki ali infuzija gliceritrinitrata. Po porodu lahko odmerimo tudi kaptopril per os, saj so inhibitorji angiotenzin konvertaze v nosečnosti kontraindicirani.

Nevrointenzivno zdravljenje

Pri možganski kapi urejamo krvni tlak po priporočilih mednarodnih združenj glede na to, ali gre za ishemično ali hemoragično možgansko kap, podobno je pri subarahnoidni krvavitvi (30). Potrebna je normalizacija koagulacije, razmisliti je potrebno o trombektomiji in v primeru ishemične kapi. Če je potrebno izvajamo vse terapevtske postopke za zniževanje povišanega intrakranialnega pritiska (6).

Pri sindromu posteriorne reverzibilne encefalopatije je cilj postopno znižanje krvnega tlaka za 20-25%, ciljna vrednost srednjega arterijskega tlaka je 105-125 mmHg. Zdravila prvega izbora so labetalol (2-3 mg/min), nikardipin (5-15 mg/h) in nimodipin, medtem ko so natrijev nitroprusid, hidralazin in diazoxid zdravila drugega izbora (31). Pri sindromu reverzibilne cerebralne vazokonstrikcije najprej odstranimo možne sprožilne dejavnike kot je Valsalvin manever ali vazokonstriktorna zdravila. Krvni tlak pa znižujemo s peroralnim (30-60 mg vsake 4 ure) ali intravenskim dajanjem nimodipina (1-2 mg/h), ki je varno zdravilo tudi pri doječih materah. Če s tem nismo uspešni, so alternativna zdravila verapamil in nikardipin (32).

Za nosečnice in porodnice s povišanim intrakranialnim tlakom v literaturi ni podatkov o uspešnosti in varnosti standardnega zdravljenja ter invazivnih postopkov, ki jih zaradi povečanega intrakranialnega tlaka izvajamo pri nenoseči populaciji. Klinični znaki in simptomi ter radiološke najdbe se ne razlikujejo od nenoseče populacije. Tudi indikacije za invazivni monitoring intrakranialnega pritiska, vstavev zunanje likvorske drenaže ali kirurške posege so enake kot pri nenoseči populaciji (22). Priporočen je stopenjski pristop zniževanja povišanega znotrajlobanjskega tlaka ob upoštevanju vseh neželenih učinkov posamezne terapevtske možnosti (23). Glede na zgoraj opisane fiziološke spremembe v nosečnosti, ki se postopno normalizirajo v dneh do tednih po porodu, so tako imenovane ciljne vrednosti fiziološke nevroprotekcije sledeče: normovolemija, centralna temperatura <37,5 C, vrednost hemoglobina 70-100 g/l, serumska koncentracija natrija 135-145 mmol/L, serumska koncentracija glukoze 6,1-8,3 mmol/L, $SaO_2 > 92\%$, $paO_2 > 9,3$ kPa and $paCO_2$ 4-4,3 kPa. Ciljna vrednost intrakranialnega tlaka je < 23 mmHg, možganskega perfuzijskega tlaka pa 60-70 mmHg (22). Od ozmotske terapije je za zniževanje povišanega intrakranialnega tlaka pri nosečnicah bolj priporočena uporaba hipertonične raztopine NaCl, saj manitol prehaja placento ter povzroča dehidracijo, hipovolemijo, hipoksijo ter bradikardijo ploda in spremembe v acidobaznem statusu (6). Pri porodnicah lahko za zmanjševanje intrakranialnega tlaka uporabimo tudi manitol (22). Uporabi hiperventilacije, barbituratov ter hipotermije naj bi se predvsem pri nosečnicah izogibali, oziroma uporabili le v primeru grozeče herniacije ali življenjsko nevarnega povišanja intrakranialnega tlaka za najkrajši možni čas. Glede na podatke iz literature je v takih primerih verjetno bolj smiselno zgodnje razmišljanje o možnosti dekompresijske kraniektomije (33).

Nosečnice in porodnice, ki utrpijo epileptični napad, zaradi potrebe po neprekinjenem nadzoru, stabilizacije in potencialne potrebe po prekinitvi ponovnih epileptičnih napadov pogosto sprejmemo v EIT. Benzodiazepini so zdravila prvega izbora za prekinitvev epileptičnega statusa pri nosečnicah in porodnicah. Levetiracetam in fenitoin sta zdravila drugega izbora. Pri refraktarnem epileptičnem statusu uporabimo propofol, običajno pa je hkrati potrebna tudi intubacija ter mehansko predihavanje (6). Če gre za epileptični napad v sklopu eklampsije, je terapija prvega izbora magnezijev sulfat (34).

Ureditev koagulacije

Nosečnost je fiziološko hiperkoagulabilno stanje, ki vztraja do 6 tednov po porodu in pomeni povečano tveganje za tromboembolične zaplete. Pri porodnicah, ki nimajo pomembne krvavitve, je potrebno v te-

rapijo dodati nizkomolekularni heparin po smernicah (35). NMH lahko odmerimo šele 4 ure po izvedbi nevraksialne anestezije (subarahnoidni blok ali epiduralni kateter) ter odstranitvi epiduralnega katetra. Epiduralni kateter pa se lahko odstrani šele 12 ur po zadnjem profilaktičnem odmerku NMH ali 24 ur po zadnjem terapevtskem odmerku NMH. Če gre za dokazano globoko vensko trombozo ali pljučno embolijo, se priporoča čimprejšnja uvedba nizkomolekularnega heparina v terapevtskih odmerkih. V primeru, da gre hkratno povečano tveganje za krvavitev (npr. pooperativno), pa heparin v kontinuirani infuziji z rednimi kontrolami vrednosti trombocitov (35). V primeru tromboze venskih sinusov je potrebno v terapijo čimprej dodati heparin v kontinuirani infuziji ali nizkomolekularni heparin v terapevtskih odmerkih, tudi če je na CT preiskavi vidna spremljajoča možganska krvavitev (36). Ključno je namreč preprečevanje nadaljnjega širjenja tromboze, nastanka novih trombov ter s tem preprečevanje dodatne poškodbe možganov (37).

Prehrana in drugi splošni ukrepi

Nosečnice in porodnice so bile izključene iz kliničnih raziskav na področju prehrane ter preventive razjed želodčne sluznice, zato nimamo na voljo specifičnih smernic. Praviloma se držimo splošno sprejetih smernic za nenosečo populacijo, posebej smo pozorni na upočasnjeno praznjenje želodca ter prehod hrane skozi tanko črevo. Pri kritično bolnih nosečnicah se posvetujemo z dietetikom, saj so prehranske zahteve odvisne od trajanja nosečnosti, prilagojenih formul za enteralno in parenteralno prehrano pa zaenkrat ni na tržišču (1).

Tudi glede nadomestne terapije pri akutni ledvični odpovedi ni specifičnih smernic, zato se priporoča terapija kot pri nenoseči populaciji (2).

Psihološka podpora

Pri obravnavi nosečnic ali porodnic v EIT je ključnega pomena tudi pogovor s svojci, psihološka podpora tako porodnice kot svojcev. Po možnosti poskrbimo za čimprejšnji in čimbolj pogost kontakt matere in otroka.

Travma, povezana z (nefiziološkim) porodom, ter potreba po sprejemu matere in/ali novorojenčka v EIT pa je dejavnik tveganja za posttravmatski stresni sindrom (1).

Pri materi se trudimo za redno izbrzgovanje mleka, da preprečimo nastanek mastitisa. V primeru uporabe zdravil, ki se izločajo z mlekom ter bi lahko škodovala novorojenčku, mleko zavržemo.

ZAKLJUČEK

Obravnava porodnic in nosečnic v EIT je zahtevna in kompleksna naloga. Pomembno je sodelovanje intenzivistov s timom porodničarjev ter drugih specialistov, ki s skupnim znanjem in izkušnjami lahko omogočijo najboljšo možno oskrbo za porodnico, otroka ter svojce. Zaradi pomanjkanja z dokazi podprte medicine je v prihodnosti nujno načrtovanje in izvedba multicentričnih raziskav na tem področju.

LITERATURA

1. Banerjee A, Cantellow S. Maternal critical care: part I. *BJA Educ.* 2021;21(4):140–7.
2. Pandya ST, Mangalampally K. Critical care in obstetrics. *Indian J Anaesth.* 2018;62(9):724–33.
3. Costantine M. Physiologic and pharmacokinetic changes in pregnancy. *Front Pharmacol* [Internet]. 2014 [dostop 24. oktober 2023];5. Dostopno na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2014.00065>
4. Frederiksen MC. Physiologic changes in pregnancy and their effect on drug disposition. *Semin Perinatol.* 2001;25(3):120–3.
5. Johnson AC, Cipolla MJ. The Cerebral Circulation During Pregnancy: Adapting to Preserve Normalcy. *Physiology.* 2015;30(2):139–47.
6. Malaiyandi D, James E, Peglar L, Karim N, Henkel N, Guilliams K. Neurocritical Care of the Pregnant Patient. *Curr Treat Options Neurol.* 2021;23(7):22.

7. Bergman L, Cluver C, Carlberg N, Belfort M, Tolcher MC, Panerai RB, u. a. Cerebral perfusion pressure and autoregulation in eclampsia—a case control study. *Am J Obstet Gynecol.* 2021;225(2):185.e1–185.e9.
8. Friis T, Wikström AK, Acurio J, León J, Zetterberg H, Blennow K, u. a. Cerebral Biomarkers and Blood-Brain Barrier Integrity in Preeclampsia. *Cells.* 2022;11(5):789.
9. Gimeno-Molina B, Muller I, Kropf P, Sykes L. The Role of Neutrophils in Pregnancy, Term and Preterm Labour. *Life.* 2022;12(10):1512.
10. Zhang F, Xue J, Shao J, Jia L. Compilation of 222 drugs' plasma protein binding data and guidance for study designs. *Drug Discov Today.* 2012;17(9):475–85.
11. Sturgiss SN, Dunlop W, Davison JM. Renal haemodynamics and tubular function in human pregnancy. *Baillieres Clin Obstet Gynaecol.* 1994;8(2):209–34.
12. Anderson GD. Pregnancy-induced changes in pharmacokinetics: a mechanistic-based approach. *Clin Pharmacokinet.* 2005;44(10):989–1008.
13. Dawes M, Chowienczyk PJ. Drugs in pregnancy. Pharmacokinetics in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2001;15(6):819–26.
14. Mattison D, Zajicek A. Gaps in knowledge in treating pregnant women. *Gend Med.* 2006;3(3):169–82.
15. McAuliffe F, Kametas N, Costello J, Rafferty GF, Greenough A, Nicolaides K. Respiratory function in singleton and twin pregnancy. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 2002;109(7):765–9.
16. Varrias D, Spanos M, Kokkinidis DG, Zoumpourlis P, Kalaitzopoulos DR. Venous Thromboembolism in Pregnancy: Challenges and Solutions. *Vasc Health Risk Manag.* 2023;19:469–84.
17. Bremme KA. Haemostatic changes in pregnancy. *Best Pract Res Clin Haematol.* 2003;16(2):153–68.
18. Kareemi H, Pratte M, English S, Hendin A. Initial Diagnosis and Management of Acutely Elevated Intracranial Pressure. *J Intensive Care Med.* 2023;38(7):643–50.
19. Shin J. Anesthetic Management of the Pregnant Patient: Part 2. *Anesth Prog.* 2021;68(2):119–27.
20. Grasselli G, Calfee CS, Camporota L, Poole D, Amato MBP, Antonelli M, u. a. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies. *Intensive Care Med.* 2023;49(7):727–59.
21. Danish MA. Mechanical Ventilation in Critically Ill Obstetric Patient. In: Gandhi A, Malhotra N, Malhotra J, Gupta N, Bora NM, Publisher: Principles of Critical Care in Obstetrics: Volume I [Internet]. New Delhi: Springer India; 2016 [dostop 25. oktober 2023]. S. 133–41. Dostopno na: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2692-5_14
22. Godoy DA, Robba C, Paiva WS, Rabinstein AA. Acute Intracranial Hypertension During Pregnancy: Special Considerations and Management Adjustments. *Neurocrit Care.* 2022;36(1):302–16.
23. Godoy DA, Brasil S, Iaccarino C, Paiva W, Rubiano AM. The intracranial compartmental syndrome: a proposed model for acute brain injury monitoring and management. *Crit Care.* 2023;27(1):137.
24. Halpern DG, Weinberg CR, Pinnelas R, Mehta-Lee S, Economy KE, Valente AM. Use of Medication for Cardiovascular Disease During Pregnancy: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(4):457–76.
25. Levy B, Fritz C, Tahon E, Jacquot A, Auchet T, Kimmoun A. Vasoplegia treatments: the past, the present, and the future. *Crit Care.* 2018;22(1):52.
26. Wang T, Liao L, Tang X, Li B, Huang S. Effects of different vasopressors on the contraction of the superior mesenteric artery and uterine artery in rats during late pregnancy. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1):185.
27. Ducrocq N, Kimmoun A, Furmaniuk A, Hekalo Z, Maskali F, Poussier S, u. a. Comparison of equipressor doses of norepinephrine, epinephrine, and phenylephrine on septic myocardial dysfunction. *Anesthesiology.* 2012;116(5):1083–91.
28. Ngan Kee WD, Lee SWY, Ng FF, Tan PE, Khaw KS. Randomized Double-blinded Comparison of Norepinephrine and Phenylephrine for Maintenance of Blood Pressure during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology.* 2015;122(4):736–45.
29. Kamiya CA, Yoshimatsu J. Pharmacological treatment for cardiovascular disease during pregnancy and lactation. *J Cardiol.* 2019;73(5):363–9.
30. Ladhani NNN, Swartz RH, Foley N, Nerenberg K, Smith EE, Gubituz G, u. a. Canadian Stroke Best Practice Consensus Statement: Acute Stroke Management during pregnancy. *Int J Stroke.* 2018;13(7):743–58.
31. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, u. a. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens.* 2018;36(10):1953–2041.
32. Bernard KRL, Rivera M. Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome. *J Emerg Med.* 2015;49(1):26–31.
33. García AF, Zapata HDJ, Alfonso MC de L, Fernández CS, Arribas PJ, Arias CAR. Decompressive Craniectomy in Pregnant Women. *J Neurol Surg Part Cent Eur Neurosurg.* 2022;83(2):210–3.

34. Chang KJ, Seow KM, Chen KH. Preeclampsia: Recent Advances in Predicting, Preventing, and Managing the Maternal and Fetal Life-Threatening Condition. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):2994.
35. RCOG [Internet]. [zitiert 28. Oktober 2023]. Reducing the Risk of Thrombosis and Embolism during Pregnancy and the Puerperium (Green-top Guideline No. 37a). Dostopno na: <https://www.rcog.org.uk/guidance/browse-all-guidance/green-top-guidelines/reducing-the-risk-of-thrombosis-and-embolism-during-pregnancy-and-the-puerperium-green-top-guideline-no-37a/>
36. Ferro JM, Bousser MG, Canhão P, Coutinho JM, Crassard I, Dentali F, u. a. European Stroke Organization guideline for the diagnosis and treatment of cerebral venous thrombosis - endorsed by the European Academy of Neurology. *Eur J Neurol*. 2017;24(10):1203–13.
37. Durmuş B, Yperzeele L, Zuurbier SM. Cerebral venous thrombosis in women of childbearing age: diagnosis, treatment, and prophylaxis during a future pregnancy. *Ther Adv Neurol Disord*. 2020;13:1756286420945169.

10.

VIDEOLARINGOSKOPIJA KOT PRIMARNI INTUBACIJSKI PRIPOMOČEK PRI SPLOŠNI ANESTEZIJI ZA CARSKI REZ

Darjan Kos

Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin, UKC Maribor

IZVLEČEK

Pri porodnicah je zaradi dejavnikov bolnika in okolja možnost za težko oskrbo dihalne poti potencialno višja kot pri splošni populaciji. Videolaringoskopi so alternativni pripomočki za oskrbo dihalne poti. Postopoma so postali ključen pripomoček za oskrbo težke dihalne poti in so v klinični praksi marsikje nadomestili večino ostalih pripomočkov za oskrbo težke dihalne poti. Pri porodnicah je glede na trenutne dokaze smiselna uporaba videolaringoskopa kot primarnega pripomočka pri predvideni težki dihalni poti, ne pa pri enostavni dihalni poti. Priporoča se takojšnja razpoložljivost videolaringoskopa v vseh porodnih enotah.

ABSTRACT

Incidence of difficult airway is potentially higher in obstetric population due to patient and environmental factors. Videolaryngoscopes are alternative airway management devices that recently gained popularity and widespread use and are increasingly becoming the airway management devices of choice for difficult airway. According to recent evidence, the use of videolaryngoscope as primary airway management device is recommended in anticipated difficult airway in obstetrics. It is also recommended for videolaryngoscopes to be immediately available in every obstetric unit.

UVOD

Oskrba dihalne poti je eden ključnih in bolj kritičnih korakov pri izvajanju splošne anestezije ali med oskrbo poškodovanca in pacienta na intenzivni terapiji. Najbolj zanesljiva oblika oskrbe dihalne poti je trahealna intubacija oziroma vstavev dihalne cevke (tubusa) z napihljivim mešičkom v trahejo kar je priporočen način oskrbe dihalne poti tudi pri porodnicah za carski rez. To omogoča ventilacijo in oksigenacijo ter preprečuje aspiracijo želodčne vsebine, krvi oziroma drugih izločkov ali snovi v pljuča ter s tem povezane zaplete. Vstavev dihalne cevke se izvaja večinoma pod kontrolo očesa, v določenih primerih pa lahko poteka tudi slepo. Zlati standard pri oskrbi dihalne poti je vstavev dihalne cevke s pomočjo direktne laringoskopije. S tehnološkim napredkom so bili z namenom olajšanja oskrbe dihalne poti poleg ostalih alternativnih pripomočkov razviti tudi različni videolaringskopi, ki so postopoma postali prevladujoči pripomočki za oskrbo težke dihalne poti tako pri splošni populaciji kot pri nosečnicah oziroma porodnicah.

POSEBNOSTI OSKRBE DIHALNE POTI PRI PORODNICAH

Porodnice so specifična populacija, saj so z nosečnostjo povezane številne anatomske in fiziološke spremembe, ki vplivajo na oskrbo dihalne poti in oksigenacijo. Povečanje telesne teže, zadrževanje tekočine in posledično edem zgornjih dihalnih poti povečajo tveganje za težji oziroma slabši prikaz struktur grla in težave pri vstavitvi dihalne cevke. Ranljivejša sluznica je povezana z večjo možnostjo krvavitve med manipulacijo. Višja poraba kisika in nižja funkcionalna rezidualna kapaciteta skrajšata čas apneje oziroma čas do desaturacije ter tako čas, ki ga imamo za oskrbo dihalne poti. Zaradi upočasnjenega praznjenja želodca, povišanega intraabdominalnega tlaka in znižanja tonusa spodnje zapiralke požiralnika je večje tudi tveganje za regurgitacijo in aspiracijo želodčne vsebine. Zapleti težav pri oskrbi dihalne poti so aspiracija želodčne vsebine, hipoksemija, hipertenzija, potreba po kirurški vzpostavitvi dihalne poti ter smrt. Manj kritični, a za kvaliteto obravnave vseeno pomembni zapleti so tudi hripavost, boleče grlo in poškodbe zobovja ter mehkih tkiv. H komplikacijam lahko dodatno prispevajo še pridružena obolenja in zapleti v nosečnosti. Pri vsaki oskrbi porodnice oziroma nosečnice se moramo zavedati, da težave pri oskrbi dihalne poti ali celo neuspešna oskrba dihalne poti nima negativnih posledic le za porodnico temveč tudi za plod.

Dokazi analiz o pojavnosti težke ali neuspešne oskrbe dihalne poti pri porodnicah v primerjavi s splošno odraslo populacijo so si nekoliko nasprotujoči. Medtem ko ponekod navajajo višjo pojavnost težke ali neuspešne oskrbe dihalne poti (1,2,3), določene analize niso potrdile slabših izidov pri porodnicah oziroma se pojavnost neuspešne oskrbe dihalne poti med porodnicami in splošno populacijo ni značilno razlikovala (4,5). Razlike v izsledkih so lahko posledica razlik v dejavnikih okolja in zdravnika oziroma izvajalca, saj so ponekod porodne enote dislocirane, slabše opremljene in izvajalci manj izkušeni. Prav tako naj bi pri porodnicah enako kot pri splošni populaciji bili dejavniki tveganja za težko oskrbo dihalne poti povišana telesna teža, višja vrednost točkovnika Mallampati, omejeno odpiranje ust, omejena sposobnost ugriza v zgornjo ustnico ter zmanjšana gibljivost vratu (6). Kljub temu je pri porodnicah težka oskrba dihalne poti večinoma nepredvidljiva. Čeprav se splošna anestezija za carski rez v primerjavi z nevraksialnimi tehnikami redko uporablja, je dodatna oteževalna okoliščina tudi to, da je splošna anestezija in s tem povezana oskrba dihalne poti pri porodnicah večinoma urgentna.

TEHNOLOGIJA IN OSNOVE VIDEOLARINGOSKOPIJE

Kombinacija sodobne optične tehnika z modifikacijo klasičnih laringoskopov je vodila v nastanek videolaringskopov, alternativnih pripomočkov, ki omogočajo indirektno laringoskopijo. S pomočjo digitalne tehnologije (ali pa tudi sistemom leč) omogoča prenos slike s konice žlice laringoskopa do ekrana, ki je del laringoskopa ali pa ločena enota. Tako je mogoč pogled na grlo oziroma strukture zgornjega dela dihalne poti brez potrebe po izravnavi osi dihalne poti oziroma ni potrebno nahajanje struktur v neposrednem vidnem polju. Tudi vidni kot se pri videolaringskopiji v primerjavi z direktno laringoskopijo pomembno poveča in tako omogoča boljši pogled na vhod v grlo. Omenjene prednosti omogočajo manj obsežne premike vratne hrbtenice. Potreba po pritisku oziroma sili na bazo jezika je manjša, posle-

dično je manj verjetna stimulacija stresnega odziva in tudi poškodba tkiva je manjša (7). Videolaringoskopi so uvrščeni v skupine glede na različne klasifikacije (8,9,10), vendar se običajno uporablja delitev na tri skupine (9): Macintosheva modifikacija, skupina z večjo ukrivljenostjo žlice in skupina z žlebom za dihalno cevko.

Pri Macintoshevi modifikaciji gre za klasičen Macintoshev laringoskop, ki sta mu bila dodana kamera in zaslon. Zaradi video sistema dodatno omogoča indirektno videolaringoskopijo, v primeru prevelike količine izločkov na leči ali ob okvari video sistema pa je še vedno mogoča direktna laringoskopija. Primeri takšnih videolaringoskopov so McGrath MAC, Storz V-Mac in Storz C-Mac.

Videolaringoskopi z večjo ukrivljenostjo žlice (»hyper-angulated blade«) imajo žlico ukrivljeno pod večjim kotom kar omogoča še boljši prikaz grla z minimalnimi premiki bolnikove glave in vratu. Dihalna cevka mora v tem primeru imeti vedno vstavljeno vodilo in biti tako nekoliko bolj ukrivljena kot sicer, da jo lahko pod večjim kotom vstavimo skozi grlo v trahejo. V to skupino spadajo GlideScope GVL, GlideScope Ranger, McGrath Series 5, Ambu King Vision in Storz C-Mac D-Blade.

Videolaringoskopi z žlebom za dihalno cevko imajo poseben žleb, ki predhodno vstavljeno dihalno cevko usmeri proti grlu. Vodila tako na potrebujemo. Primeri so Pentax AWS, Airtraq in Ambu King Vision z žlico z žlebom. Airtraq ima lahko le sistem leč, video sistem je možen kot dodatna oprema.

Prednosti videolaringoskopije so boljši pogled na vhod v grlo, še posebej v okoliščinah, ko je pri bolniku omejeno odpiranje ust in gibljivost vratne hrbtenice. Učna krivulja je krajša in večja je stopnja uspešne intubacije pri začetnikih in tistih, ki nimajo pogostega stika z oskrbo dihalne poti oziroma niso izkušeni v direktni laringoskopiji. Možno je tudi snemanje postopka, kar omogoča podatke v potencialnih sodno-medicinskih postopkih. Videolaringoskopi, kjer gre za Macintoshevo modifikacijo omogočajo postopno učenje najprej direktne laringoskopije ter v nadaljevanju videolaringoskopije ob hkratnem opazovanju in nadzoru postopka preko kamere (11). Potencialne slabosti so možen podaljšan čas intubacije ter ob pogosti uporabi izguba prakse v uporabi direktne laringoskopije. Kljub boljšemu ali celo optimalnemu pogledu na vhod v grlo je lahko vstavitve tubusa težja ali neuspešna čemur rečemo laringoskopski paradoks. To je izrazito pri žlicah z večjo ukrivljenostjo. Razlog za to je neustrezna intubacijska tehnika, saj tehnika vstavitve dihalne cevke z direktno laringoskopijo ni enaka tehniki vstavitve z videolaringoskopom z večjo ukrivljenostjo žlice. V primeru uporabe žlice z večjo ukrivljenostjo je priporočljivo uporabiti dihalno cevko z vodilom, ki je oblikovano tako, da sledi krivini žlice. Videolaringoskopi omogočajo le dvo-dimenzionalni pogled z izgubo občutka za globino, pogled je lahko moten zaradi rošenja leče ali zamazanja z izločki. Videolaringoskopi so dražji in lahko dajejo lažen občutek varnosti in potencialno vodijo k slabši pripravi na oskrbo pričakovane težke dihalne poti.

Literatura na temo uporabe in primerjave videolaringoskopije z direktno laringoskopijo v splošni populaciji je obsežna. Pregledni članek, ki je izšel 2022 in obravnava videolaringoskopijo pri splošni populaciji (12) kaže na značilno boljšo preglednost grla, manj neuspešnih intubacij pri bolnikih s pričakovano težko oskrbo dihalne poti in pri simulirani težki dihalni poti, manj poškodb dihalne poti in manj hripavosti. Opredeljena je bila tudi učinkovitost različnih skupin videolaringoskopov. Pri vseh skupinah videolaringoskopov je značilno večja verjetnost intubacije v prvem poskusu v primerjavi s klasičnimi laringoskopi, prav tako je manj epizod hipoksemije. Pri uporabi videolaringoskopov z večjo ukrivljenostjo žlice je manj intubacij v požiralnik in več uspešnih intubacij pri bolnikih s težko dihalno potjo v primerjavi z drugima dvema skupinama videolaringoskopov. Videolaringoskopija omogoča v večjem deležu boljši pregled grla po Cormack- Lehane klasifikaciji (C/L I in II) kot direktna laringoskopija (10,13). Pri enostavni direktni laringoskopiji (C/L I in II) videolaringoskopija ni imela nobene prednosti, le podaljšal se je čas potreben za intubacijo, vendar je bilo to klinično nepomembno. Pri težki direktni laringoskopiji (C/L III ali IV) je videolaringoskopija izboljšala pregled grla z višjo stopnjo uspešne intubacije z enakim ali krajšim časom potrebnim za intubacijo (9). Dokazano manj je bilo premikov vratne hrbtenice z uporabo Airtraq-a ali Pentax AWS (14,15). GlideScope olajša trahealno intubacijo pri bolnikih z ankilozirajočim spondilitisom (16). Pri bolnikih s prekomerno telesno težo (BMI 40 ali več) je videolaringoskopija bila povezana z

izboljšanim pregledom grla, krajšim časom intubacije in manjšim številom poskusov vstavitve tubusa (7). Nižji je bil delež bolnikov pri katerih je prišlo do padca nasičenosti krvi s kisikom (7).

TRENTNI DOKAZI IN PRIPOROČILA O UPORABI VIDEOLARINGOSKOPIJE V PORODNIŠTVU

Študije na temo uporabe videolaringoskopov izključno pri porodnicah in nosečnicah so redke in manj obsežne. Pregledni članek (17) ni dokazal razlike v stopnji uspešnosti niti v času vstavitve dihalne cevke med videolaringoskopijo in direktno laringoskopijo pri porodnicah z enostavno dihalno potjo, čeprav je bila preglednost grla boljša pri videolaringoskopiji. Boljšo vizualizacijo grla ob uporabi videolaringoskopije pri porodnicah je potrdilo tudi nekaj randomiziranih kontroliranih študij (18,19). Prikazi primerov in observacijska študija (20,21,22) opisujejo uspešno uporabo videolaringoskopov pri pričakovani težki dihalni poti pri porodnicah, in sicer kot pripomoček prve izbire ter kot alternativni pripomoček ob neuspešni direktni laringoskopiji. Prav tako opisujejo manjša hemodinamska nihanja pri porodnicah ob uporabi videolaringoskopa v primerjavi z direktno laringoskopijo (23,24).

Ob maloštevilnih študijah pri porodnicah izsledki in priporočila o uporabi videolaringoskopov v porodništvu izhajajo iz dokazov študij opravljenih na splošni populaciji pacientov. Dokazov o učinkovitosti videolaringoskopov pri oskrbi težke dihalne poti je čedalje več, čeprav do nedavnega ni bilo pri porodnicah nič specifično opredeljeno. Britansko združenje porodnih anesteziologov (OAA – Obstetric Anaesthetists' Association) in priporočila za ukrepanje ob težki ali neuspešni trahealni intubaciji pri porodnicah združenja za težko dihalno pot (DAS – UK Difficult Airway Society) priporočajo, da je videolaringoskop takoj razpoložljiv v vseh porodnih enotah (25). V študiji (19) so dokazali, da je C-MAC bolj priročen za uporabo pri porodnicah kot King Vision. Kljub temu trenutno ni zadostnih dokazov, ki bi potrdili boljšo učinkovitost kateregakoli modela videolaringoskopa pri porodnicah.

ZAKLJUČEK

Videolaringoskopi so vključeni med alternativne pripomočke v smernicah za oskrbo težke dihalne poti. Priporoča se razpoložljivost videolaringoskopov v vsaki ustanovi in usposobljenost izvajalcev oskrbe dihalne poti za njihovo uporabo. Njihova uporaba oziroma razpoložljivost lahko izboljša varnost pri oskrbi težke dihalne poti, ni pa zadostnih dokazov, ki bi podpirali njihovo rutinsko uporabo. Porodnice zaradi z nosečnostjo povezanih sprememb z vidika oskrbe dihalne poti predstavljajo potencialno tvegano skupino pacientov. Tveganje za težko oskrbo dihalne poti poveča dejstvo, da je večina splošnih anestezij povezanih z urgentnimi stanji. Tudi v porodnih enotah je priporočena takojšnja razpoložljivost videolaringoskopa, vendar so za jasno opredelitev uporabe videolaringoskopov v različnih okoliščinah v porodništvu potrebni dodatni dokazi. Morda se lahko priporoča kot primarni intubacijski pripomoček v porodništvu videolaringoskop z Macintoshovo modifikacijo, saj združuje prednosti direktne in indirektno laringoskopije (26).

LITERATURA

1. Quinn AC, Milne D, Columb M, Gorton H, Knight M. Failed tracheal intubation in obstetric anaesthesia: 2 year national case-control study in the UK. *Br J Anaesth* 2013; 110: 74-80.
2. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth* 2015; 24: 356-74.
3. Reale SC, Bauer ME, Klumpner TT, Aziz MF, Fields KG, Hurwitz R, et al. Frequency and risk factors for difficult intubation in women undergoing general anesthesia for cesarean delivery: a multicenter retrospective cohort analysis. *Anesthesiology* 2022 May;136(5):697–708.
4. Pollard R, Wagner M, Grichnik K, Clyne BC, Habib AS. Prevalence of difficult intubation and failed intubation in a diverse obstetric community-based population. *Curr Med Res Opin* 2017;33(12):2167–71.
5. Heinrich S, Irouschek A, Prottengeier J, Ackermann A, Schmidt J. Adverse airway events in parturient compared with non-parturient patients. is there a difference? Results from a quality management project. *J Obstet Gynaecol Res* 2015;41(7):1032–9.

6. Reale SC, Bauer ME, Klumpner TT, Aziz MF, Fields KG, Hurwitz R, et al. Frequency and risk factors for difficult intubation in women undergoing general anesthesia for cesarean delivery: a multicenter retrospective cohort analysis. *Anesthesiology* 2022 May;136(5):697–708.
7. Chemsian RV, Bhananker S, Ramaiah R. Videolaryngoscopy. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014;4(1):35-41.
8. Hurford W. The video revolution: A new view of laryngoscopy. *Respir Care* 2010;55:1036-45.
9. Niforopoulou P et al. Video-laryngoscopes in the adult airway management: A topical review of the literature. *Acta Anaesthesiologica Scand.* 2010;54:1050-61.
10. Paolini JB, Donati F, Drolet P. Video-laryngoscopy: Another tool for difficult intubation or a new paradigm in airway management? *Can J Anaesth.* 2013;60:184-91.
11. Penketh J, Kelly FE, Cook TM. Use of videolaryngoscopy as the first option for all tracheal intubations: technical benefits and a simplified algorithm for airway management. *Br J Anaesth* 2023 Apr;130(4):e425–6
12. Hansel J et al. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation: a Cochrane systematic review and meta-analysis update. *Br J Anaesth* 2022;129(4):612-23.
13. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H. Laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope: Success rate and time for intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology* 2009;110:32-7.
14. Hirabayashi Y et al. A comparison of cervical spine movement during laryngoscopy using the Airtraq or Macintosh laryngoscopes. *Anesthesia* 2008;63:635-40.
15. Maruyama K et al. Randomized cross-over comparison of cervical-spine motion with the AirWayScope or Macintosh laryngoscope with in-line stabilization: A video-fluoroscopic study. *Br J Anaesth* 2008;101:563-7.
16. Lai HY et al. The use of the GlideScope for tracheal intubation in patients with ankylosing spondylitis. *Br J Anaesth* 2006;97:419-22.
17. Howle R, Onwochei D, Harrison SL, Desai N. Comparison of videolaryngoscopy and direct laryngoscopy for tracheal intubation in obstetrics: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth* 2021 Apr;68(4):546–65.
18. Arici S, Karaman S, Dogru S, Karaman T, Tapar H, Özsoy AZ, et al. The McGrath series 5 video laryngoscope versus the Macintosh laryngoscope: a randomized trial in obstetric patients. *Turk J Med Sci* 2014;44(3):387–92.
19. Blajic I, Hodzovic I, Lucovnik M, Mekis D, Novak-Jankovic V, Stopar Pintaric T. A randomised comparison of C-MAC™ and King vision® videolaryngoscopes with direct laryngoscopy in 180 obstetric patients. *Int J Obstet Anesth* 2019;39:35–41.
20. Ni J, Luo L, Wu L, Luo D. The Airtraq™ laryngoscope as a first choice for parturients with an expected difficult airway. *Int J Obstet Anesth* 2014;23(1):94–5.
22. Browning RM, Rucklidge MWM. Tracheal intubation using the Pentax Airway Scope videolaryngoscope following failed direct laryngoscopy in a morbidly obese parturient. *Int J Obstet Anesth* 2011 Apr;20(2):200–1.
23. Mclenachan J, Alexander N, Theodosiou K, Zhang C, McNarry A. McGrath MAC videolaryngoscope use in a tertiary obstetric unit. *Trends Anaesth Crit Care* 2020;30:e106.
24. Salman MM, Goetze N, Badrinath M, Shah M. The videolaryngoscope as a first-line intubation device in women with hypertensive disease of pregnancy. *Int J Obstet Anesth* 2018;33:87–8.
25. Amini S, Shakib M. Hemodynamic changes following endotracheal intubation in patients undergoing cesarean section with general anesthesia: application of Glidescope® videolaryngoscope versus direct laryngoscope. *Anesthesiol Pain Med* 2015;5(2):21836.
26. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015;70:1286–306.
27. Stopar Pintarič T. Videolaryngoscopy as a primary intubation modality in obstetrics: A narrative review of current evidence. *Biomol Biomed* 2023 [Internet]. Available from: <https://www.bjbms.org/ojs/index.php/bjbms/article/view/9154>

11.

ULTRAZVOK ŽELODCA ZA OCENO TEŠČOSTI

Marko Zdravković

Klinični oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečine, UKC Maribor

IZVLEČEK

Vdahnjenje želodčne vsebine v pljuča predstavlja resen anesteziološki perioperativni zaplet. V tej luči so nastale tudi smernice glede načina predoperativnega stradanja pacientov. Zaradi fizioloških sprememb v nosečnosti se nosečnice oziroma porodnice klasično smatrajo kot netešče ne glede na časovni interval od zadnjega zaužitja hrane oziroma pijače. Zato se pri uvodu v splošno anestezijo pri njih odločamo za vstavitve dihalne cevke s hitrim zaporedjem. Hkrati pa je oskrba dihalne poti pri tej populaciji pacientk pogosteje težka. V teh primerih se poslužujemo tudi uporabe supraglotičnih pripomočkov kot rešilne oblike oskrbe dihalne poti za zagotavljanje ustrezne oksigenacije v kolikor nismo uspeli vstaviti dihalne cevke. Vse več raziskav pa v zadnjem času preučuje uporabo supraglotičnih pripomočkov kot primarnega načina oskrbe dihalne poti pri izbranih skupinah nosečnic oziroma porodnic za carski rez. V zadnjem desetletju se je tudi nekaj raziskav usmerilo v določanje želodčne vsebine s pomočjo ultrazvoka, ki ga lahko opravimo hitro in ob pacientkini postelji ter v 88% bolj zanesljivo ovrednotimo stopnjo tveganja za pojav aspiracije želodčne vsebine.

ABSTRACT

Aspiration of gastric contents is a serious anesthetic perioperative complication. Once this was recognized, guidelines were created regarding preoperative fasting. Due to the physiological changes during pregnancy, pregnant or parturient women are classically considered not to be fasted, regardless of the time interval since the last intake of food or drink. This is why we choose rapid sequence induction of general anaesthesia and intubate their tracheas with cuffed endotracheal tubes. At the same time, airway management is often difficult in this patient population. In these cases, we also resort to the use of supraglottic devices as a life-saving form of airway management to ensure adequate oxygenation if we failed to insert a breathing tube. Recently, research has also been examining the use of supraglottic devices as a primary method of airway management in selected groups of pregnant/ parturient women for caesarean section. Also in the last decade, some research has focused on the point of care determination of gastric contents with the ultrasound. It has been shown to be feasible in 88% of the pregnant/ parturient women and we can thus more reliably evaluate the risk for pulmonary aspiration.

UVOD

Vdahnjenje želodčne vsebine v pljuča (aspiracija) med uvodom v splošno anestezijo je pomemben vzrok bolevnosti in umrljivosti pri anesteziji. Bolj ogroženi so netešči bolniki med katere spadajo tudi nosečnice in porodnice. Zato se v primeru potrebe po splošni anesteziji za nujni carski rez priporoča uporaba vstavitve dihalne cevke s hitrim zaporedjem (ang. *rapid sequence induction/intubation* - RSI). V zadnjem desetletju pa se vse več raziskav usmerja v ugotavljanje dejanske želodčne vsebine s pomočjo ultrazvoka pri različnih populacijah pacientov, ki potrebujejo anesteziološko obravnavo. Osnovna ideja ultrazvočne določitve želodčne vsebine je, da se na podlagi te preiskave nato ustrezneje odločimo, ali bomo za uvod v splošno anestezijo uporabili tehniko RSI oziroma kateri pripomoček bomo sploh izbrali za oskrbo dihalne poti.

ASPIRACIJA IN RSI

Aspiracija je veliko bolj pogosta kot nezmožnost oksigenacije, ki naj bi znašala 0,002% vseh splošnih anestezij. Pogostnost aspiracije pri vstavitvi dihalne cevke s hitrim zaporedjem, izvedeni v operacijski dvorani, je 0,5%, izven nje pa se dvigne na 2,8% (1, 2). Nacionalni projekt za preverjanje kakovosti anestezije Združenega kraljestva (National audit project 4) je leta 2011 razkril, da je aspiracija želodčne vsebine najpogostejši vzrok smrti, povezane z oskrbo dihalne poti (3). Klinične prakse za preprečevanje aspiracije se po svetu razlikujejo. Trenutno še ne obstaja samo en, standardiziran pristop k tehničnim vidikom RSI, kot sta namestitev pacienta in uporaba krikoidnega pritiska (4, 5). Veliko pa si obetamo od mednarodnega projekta, ki bi naj natančneje definiral RSI: PUMA (ang. *project for universal management of the airway*). Glavni cilj tehnike RSI je skrajšati čas od izgube zaščitnih refleksov zgornje dihalne poti po uvodu v anestezijo (farmakološko povzročena izguba refleksov) do vstavitve dihalne cevke z napihnjnim mešičkom, ki ob tesnem stiku s steno sapnice zagotavlja zlati standard preprečevanja zatekanja želodčne vsebine v pljuča.

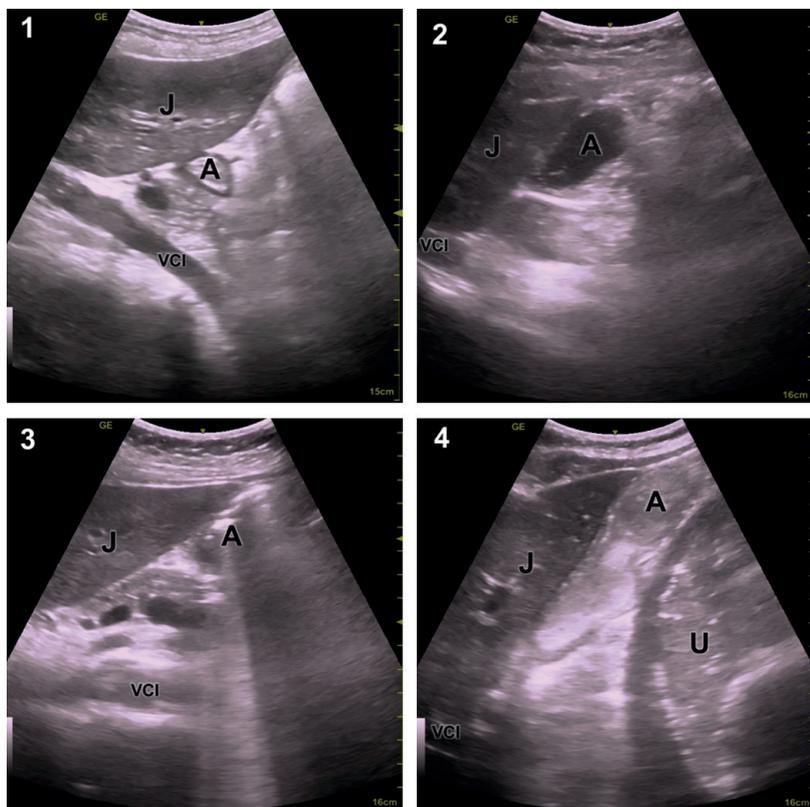
RSI je tehnika uvoda v anestezijo, ki jo izberemo pri tistih pacientih, ki imajo visoko tveganje za vdahnjenje želodčne vsebine med uvodom v anestezijo. Vsem je torej skupen sum na povečano prisotnost želodčne vsebine bodisi zaradi prekratkega intervala stradanja ali upočasnjenega praznjenja želodca. V praksi razvrstimo paciente med tiste, pri katerih bomo uporabili tehniko RSI zaradi povečanega tveganja za prisotnost večje količine želodčne vsebine, kar predstavlja povečano tveganje za aspiracijo, na podlagi anamneze in znanih dejavnikov tveganja. Zanimivo je, da se je na primer v otroški populaciji pacientov za posege v splošni anesteziji ultrazvočni pregled izkazal za bolj zanesljivega pri določanju polnjenosti želodca kot pa standardna klinična ocena, ki je bila zanesljiva zgolj v polovici primerov (6).

OCENA ŽELODČNE VSEBINE

Zlati standard za oceno praznjenja želodca je scintigrafija s standardiziranim radiološko označenim testnim obrokom (7). Čeprav je zelo natančna, je metoda skorajda neuporabna za rutinsko predoperativno oceno, še zlasti pri nosečnicah oziroma podornicah. Enako objektivna, prav tako pa tudi široko dostopna, hitra, preprosta in ponovljiva metoda za oceno tveganja aspiracije je ultrazvočni pregled želodca in ocena njegove vsebine (8). Mejna vrednost presečnega območja antruma za tveganje aspiracije je 340 mm² oziroma 1,5 mL/kg telesene teže (8, 9). Enostavnejša je kvalitativna ocena želodčne vsebine v ustreznem položaju pacienta, v anti-Trendelenburgovem položaju leže na hrbtu in v desnem bočnem položaju. Slednji omogoči fizični premik želodčne vsebine (zaradi gravitacije) v sam antrum, ki ga nato s pomočjo ultrazvoka poskušamo jasno prikazati. V osnovi imamo tri ultrazvočna stanja želodčne vsebine: hrana, tekočina ter prazen želodec (**Slika 1**). V kolikor opazimo hrano v antrumu želodca v desnem lateralnem anti-Trendelenburgovem položaju pacienta ali tekočino v na hrbtu ležečem položaju pacienta, potem obstaja povišano tveganje za vdahnjenje želodčne vsebine (8, 9). Sicer obstajajo tudi matematične enačbe in tabele, s pomočjo katerih lahko preko izračuna površine antruma želodca tudi določimo količino tekočine v mililitrih.

ZAKLJUČEK

Predoperativni ultrazvok želodčnega antruma se lahko uporabi za presejanje pacientov z večjim tveganjem za perioperativno vdahnjenje želodčne vsebine. Ultrazvok želodca ima svoje omejitve, med katere spadajo stanje po resekciji ali obročenju želodca, fundoplikaciji in operaciji velike diafragmalne kile. Na področju porodništva pričakujemo še več raziskav na temo uporabe ultrazvoka za določanje želodčne vsebine in hitrosti praznenja želodca (10, 11). Zaenkrat podatki kažejo, da je ultrazvočna preiskava želodčne vsebine pri porodnicah izvedljiva v 88%, kar je nekoliko nižje kot pri ostalih odraslih populacijah (v 97%); to je predvsem na račun aorto-kavalne kompresije v položaju na desnem boku (12, 13).



Slika 1:
Ultrazvočni prikaz antruma želodca:
1 - prazen,
2 - tekočina,
3 - gosta hrana
(zgodnja faza - t.i. »zamrznjeno steklo«),
4 - gosta hrana (pozna faza).
A – antrum želodca,
J – jetra,
VCI – vena cava inferior,
U – maternica s plodom (13).

LITERATURA

1. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology*. 2011;114(1):42-8.
2. Birenbaum A, Hajage D, Roche S, Ntoub A, Eurin M, Cuvillon P, et al. Effect of Cricoid Pressure Compared With a Sham Procedure in the Rapid Sequence Induction of Anesthesia: The IRIS Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2019;154(1):9-17.
3. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *British journal of anaesthesia*. 2011;106(5):617-31.
4. Zdravkovic M, Rice MJ, Brull SJ. The Clinical Use of Cricoid Pressure: First, Do No Harm. *Anesth Analg*. 2021;132(1):261-7.
5. Zdravkovic M, Berger-Estilita J, Sorbello M, Hagberg CA. An international survey about rapid sequence intubation of 10,003 anaesthetists and 16 airway experts. *Anaesthesia*. 2020;75(3):313-22.
6. Gagey AC, de Queiroz Siqueira M, Monard C, Combet S, Cogniat B, Desgranges FP, Robinson P, Chassard D, Bouvet L. The effect of pre-operative gastric ultrasound examination on the choice of general anaesthetic induction technique for non-elective paediatric surgery. A prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2018 Mar;73(3):304-312.
7. Gola W, Domagała M, Cugowski A. Ultrasound assessment of gastric emptying and the risk of aspiration of gastric contents in the perioperative period. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2018;50(4):297-302.
8. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Can J Anaesth*. 2018 Apr;65(4):437-448.
9. Van de Putte P, Vernieuwe L, Bouchez S. Point-of-care ultrasound in pregnancy: gastric, airway, neuraxial, cardiorespiratory. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020 Jun;33(3):277-283.

10. Yuan X, Zhou RH, Liu HL, Ye L, Luo H. Women with advanced maternal age have gastric volume similar to that of non-pregnant women: A prospective pilot study using preoperative gastric ultrasound. *J Clin Anesth.* 2021 Sep;72:110270.
11. Nascimento AC, Goveia CS, Guimarães GMN, Filho RPL, Ladeira LCA, Silva HBG. Assessment of gastric emptying of maltodextrin, coffee with milk and orange juice during labour at term using point of care ultrasound: a non-inferiority randomised clinical trial. *Anaesthesia.* 2019 Jul;74(7):856-861.
12. Zieleskiewicz L, Bouvet L, Einav S, et al. Diagnostic point-of-care ultrasound: applications in obstetric anaesthetic management. *Anaesthesia* 2018; 73:1265 – 1279.
13. Moller Petrun A, Zdravković M, Wagner Kovačec J, Mekiš D. Ultrazvočna ocena želodčne vsebine pri porodnicah in pri nosečnicah pred načrtovanim carskim rezom. V: ŠOŠTARIČ, Maja (ur.). Zbornik = Book of abstracts. 7. slovenski kongres anesteziologov z mednarodno udeležbo, Ljubljana, 24.-26. november 2017. Ljubljana: Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino, Slovensko zdravniško društvo: = Slovenian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Slovenian Medical Association, 2017. Str. 348-354. ISBN 978-961-6404-31-0.

12.

ULTRAZVOK PLJUČ IN PREEKLAMPSIJA

Izr. prof. Miha Lučovnik, dr. med., *specialist ginekologije in porodništva, subspecialist intenzivne medicine*
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ginekološka klinika, Klinični oddelek za perinatologijo
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani, Katedra za ginekologijo in porodništvo

Dr. Jana Ambrožič, dr. med., *specialistka kardiologije in vaskularne medicine*
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Interna klinika, Klinični oddelek za kardiologijo

IZVLEČEK

Preeklampsija je multisistemska bolezen, ki se največkrat kaže z novonastalo hipertenzijo in proteinurijo po 20. tednu nosečnosti. Tudi v Sloveniji ostaja eden glavnih vzrokov za maternalno obolevnost in umrljivost. Eden od najpogostejših zapletov preeklampsije je pljučni edem, ki nastane zaradi povečane prepustnosti kapilar ob endotelni disfunkciji, povečanega sistemskega žilnega upora, akutne ledvične okvare, diastolične disfunkcije levega prekata in premika zunajcelične tekočine v žilni prostor v prvih dneh po porodu. Ultrazvočna preiskava pljuč omogoča zgodnje odkrivanje pljučne kongestije pri bolnicah s preeklampsijo. Z nekaj enostavnimi meritvami ultrazvočne preiskave pljuč lahko učinkovito ocenimo toleranco na tekočino in bolje usmerjamo zdravljenje kritično bolnih nosečnic.

ABSTRACT

Risk of fluid over-resuscitation is high in preeclampsia due to endothelial dysfunction and increased vascular permeability, increased systemic vascular resistance, acute kidney injury, left ventricular diastolic dysfunction, and fluid shifts following delivery. Maternal deaths caused by respiratory complications related to poor fluid management in preeclampsia have been reported. Based on these reports, recommendations on limiting intravenous fluids to not more than to 80 ml/hour (or 1 ml/kg/h) in preeclamptic patients have been made and are still currently endorsed. Still, preeclampsia remains the leading cause of peripartum pulmonary edema. Lung ultrasound can be used to objectively evaluate extravascular lung water and fluid safety in patients with preeclampsia.

UVOD

Hipertenzivne bolezni v nosečnosti prizadenejo do 10 % vseh nosečnic (1–4). Njihova pojavnost se z leti povečuje zaradi sprememb v populaciji nosečih žensk (čedalje starejše nosečnice, vse večji delež debelih in čezmerno prehranjenih nosečnic, čedalje več nosečnic s kroničnimi boleznimi ...) (3). V Sloveniji je po podatkih Perinatalnega informacijskega sistema RS pojavnost vseh hipertenzivnih bolezni v nosečnosti med 6 in 8 %, pojavnost preeklampsije 2 %, pojavnost eklamptičnih krčev pa 0,4/1000 nosečnosti.

Hipertenzivne bolezni so eden glavnih vzrokov za maternalno in perinatalno umrljivost in obolevnost (1, 5). Poleg tega je približno 10 % zelo prezgodnjih porodov (porodov pred dopolnjenim 32. tednom nosečnosti), ki so najpomembnejši dejavnik tveganja za obolevnost in umrljivost novorojencev, medicinsko indiciranih (iatrogenih) zaradi hipertenzivnih bolezni v nosečnosti (podatki Perinatalnega informacijskega sistema RS).

Etiologija hipertenzivnih bolezni v nosečnosti ni povsem raziskana. Pomembni dejavniki v razvoju bolezni so nepravilna invazija trofoblata, nepravilnosti v imunskem odgovoru, genetski dejavniki in disfunkcija endotelija (1, 3, 4). Najpomembnejši dejavniki tveganja za hipertenzivne bolezni v nosečnosti so prva nosečnost, večplodne nosečnosti, preeklampsija ali druge hipertenzivne bolezni v predhodni nosečnosti, kronična hipertenzija, sladkorna bolezen, ledvična bolezen, trombofilije in debelost (1, 3, 4).

RAZVRSTITEV HIPERTENZIVNIH BOLEZNI V NOSEČNOSTI IN OPREDELITVE

Kronična (preeksistentna) hipertenzija

Kronična ali predhodna ali preeksistentna hipertenzija se pojavi pri ženski že pred zanositvijo ali pa jo prvič ugotovijo pred 20. tednom nosečnosti. Po porodu ne izzveni. Kar 95 do 98 % teh bolnic ima esencialno hipertenzijo, preostale pa sekundarno zaradi ledvičnega obolenja, aldosteronizma, Cushingovega sindroma, vezivno- tkivnega obolenja, feokromocitoma itd. (2).

Z nosečnostjo povezana hipertenzija

Z nosečnostjo povezana hipertenzija se klinično izrazi običajno po 20. tednu nosečnosti in mine nekaj tednov po porodu.

Preeklampsija

Diagnostika preeklampsije je več desetletij temeljila na pojavu hipertenzije in proteinurije po 20. tednu nosečnosti (6, 7). V zadnjih letih čedalje več strokovnih organizacij opozarja, da lahko ob prisotnosti znakov in simptomov prizadetosti različnih organskih sistemov diagnozo postavimo tudi brez proteinurije (1, 3). S tem poudarjajo sindromsko naravo bolezni s sistemsko prizadetostjo endotelija, ki jo moramo prepoznati dovolj zgodaj. Čakanje na pojav proteinurije lahko poveča tveganje za zaplete pri materi in plodu. **Tabela 1** prikazuje diagnostične kriterije za preeklampsijo Ameriškega združenja porodničarjev in ginekologov (1). V **tabeli 2** so navedeni znaki težke oblike bolezni, ki zahtevajo urgentno ukrepanje (1).

Tabela 1. Diagnostični kriteriji za preeklampsijo

Hipertenzija	<ul style="list-style-type: none"> • Sistolični tlak ≥ 140 mmHg ali diastolični pritisk ≥ 90 mmHg po 20. tednu pri nosečnici s prej normalnim krvnim tlakom. Krvni tlak mora biti povišan ≥ 2-krat; vsaj 4 h med meritvami; • sistolični tlak ≥ 160 mmHg ali diastolični tlak ≥ 110 mmHg; ≥ 2-krat, v primeru tako povišanih vrednosti tlaka zadostuje le nekaj minut med meritvami;
<i>in</i>	
proteinurija	<ul style="list-style-type: none"> • proteinurija ≥ 300 mg/24 h; • razmerje serumski proteini/kreatinin $\geq 0,3$ (oboje merjeno v mg/dL); • semikvantitativni test (»dipstick«) $\geq 1+$ (kadar druge kvantitativne metode niso na voljo);
<i>ali – ob odsotnosti proteinurije, novo nastala hipertenzija + karkoli od naštetega:</i>	
trombocitopenija	<ul style="list-style-type: none"> • $< 100 \times 10^9/L$;
akutna ledvična okvara	<ul style="list-style-type: none"> • serumski kreatinin $> 97 \mu\text{mol/L}$ ali podvojitve koncentracije serumskega kreatinina ob odsotnosti drugih ledvičnih bolezni;
jetrna okvara	<ul style="list-style-type: none"> • povečanje koncentracije jetrnih transaminaz (AST in ALT) > 2-kratnik normalne vrednosti
pljučni edem	
nevrolški simptomi (glavobol, motnje vida ...)	

Tabela 2. Znaki in simptomi težke preeklampsije, ki zahtevajo urgentno ukrepanje.

<ul style="list-style-type: none"> • Sistolični tlak ≥ 160 mmHg ali diastolični tlak ≥ 110 mmHg; ≥ 2-krat, tudi če je med meritvami le nekaj minut, • trombocitopenija $< 100 \times 10^9/L$; • povečanje koncentracije jetrnih transaminaz (AST in ALT) > 2-kratnik normalne vrednosti in/ali bolečina pod desnim rebrom ali v epigastriju, ki ne izzveni po zdravljenju, ob odsotnosti drugih jetrnih bolezni; • serumski kreatinin $> 97 \mu\text{mol/L}$ ali podvojitve koncentracije serumskega kreatinina ob odsotnosti drugih ledvičnih bolezni; • pljučni edem; • nevrolški simptomi (glavobol, motnje vida ...)
--

Gestacijska hipertenzija

Pojav hipertenzije brez drugih znakov preeklampsije pri nosečnici po 20. tednu, ki po porodu mine.

Nacepljena preeklampsija ali eklampsija

Pojav znakov in simptomov preeklampsije ali eklampsije pri nosečnici s predhodno hipertenzijo.

OBRAVNAVA HIPERTENZIVNIH BOLEZNI V NOSEČNOSTI

Pri nosečnicah s kronično arterijsko hipertenzijo lahko tveganje za pojav nacepljene preeklampsije in zastoj plodove rasti zmanjšamo z acetilsalicilno kislino (100 mg zvečer) (8). Zdravilo uvedemo čim prej po 12. tednu nosečnosti, vsaj do 16. tedna (8).

Nosečnicam s kronično hipertenzijo svetujemo merjenje krvnega tlaka doma. Pri tem dobimo veliko število meritev, ki so brez učinka bele halje in zanesljive, če nosečnica pri njih dobro sodeluje. Protokol za diagnostiko kronične hipertenzije z meritvami krvnega tlaka doma zahteva sedemdnevne meritve krvnega tlaka – dvojnik meritev zjutraj in zvečer – za zanesljivo oceno krvnega tlaka, brez upoštevanja meritev prvega dne (9). Merilniki za spremljanje krvnega tlaka morajo biti natančni, uporabljena mora biti pravilna velikost manšete (9).

Ob že uvedeni terapiji za zdravljenje kronične hipertenzije pred nosečnostjo preverimo ustreznost le-te v nosečnosti in po potrebi čim prej zamenjamo potencialno teratogena zdravila za ustrezna. Uporaba ACE-inhibitorjev, blokatorjev angiotenzinskih receptorjev, inhibitorjev renina in antagonistov mineralokortikoidnih receptorjev je v nosečnosti odsvetovana (10). Zadnje uporabljamo le pri zapletenih oblikah kronične hipertenzije, kot je pridružena ledvična bolezen s proteinurijo. V Sloveniji uporabljamo kot zdravilo prvega izbora metildopo do največjega dovoljenega dnevnega odmerka 2000 mg, razdeljenega v štiri odmerke. Če nam z največjim možnim odmerkom metildope ne uspe urediti krvnega tlaka, uporabimo tudi nifedipin v odmerku do največ dvakrat 40 mg. V naslednjem koraku lahko uvedemo tudi selektivne antagoniste adrenergičnih receptorjev beta 1 – npr. bisoprolol. Antihipertenzivna zdravila uporabljamo za vzdrževanje krvnega tlaka v območju 110–140/80–85 mmHg (1, 3, 4, 11). Da bi pri nosečnicah zmanjšali pojavnost hude hipertenzije, uvajamo antihipertenzivno terapijo za vzdrževanje krvnega tlaka pod mejo hude hipertenzije in takrat, kadar so vrednosti višje kot 140/90 mmHg. Vedno zdravimo povišan krvni tlak, kadar sistolične vrednosti presežejo 160 mmHg ali diastolične vrednosti 110 mmHg. S preprečevanjem razvoja hude hipertenzije želimo preprečiti možne srčno-žilne (kongestivna srčna odpoved, ishemija miokarda), ledvične (ledvična odpoved), cerebrovaskularne dogodke (ishemični ali hemoragični insult) ter prezgodnjo ločitev pravilno ležeče posteljice (1). Uporaba antihipertenzivne terapije zmanjša pojavnost hude hipertenzije, vendar je pretirano znižanje krvnega tlaka pri nosečnici povezano z zmanjšanim pretokom skozi posteljico in možnim zastojem plodove rasti (11). Raziskave kažejo, da je pojavnost hude hipertenzije ob uporabi antihipertenzivnih zdravil manjša za polovico (12).

V leta 2022 objavljeni multicentrični randomizirani raziskavi (CHAP) so Tita in sod. dokazali boljše perinatalne izide pri bolj (ciljna vrednost tlaka <140/90 mmHg) v primerjavi z manj (ciljna vrednost tlaka <160/100 mmHg) agresivnim zdravljenjem kronične hipertenzije v nosečnosti (13).

Nosečnico z akutnim poslabšanjem kronične hipertenzije in pojavom težke preeklampsije sprejmemo v porodni blok, kjer spremljamo njeno klinično stanje z rednimi meritvami krvnega tlaka in stanje ploda s kardiotokografijo (CTG). Zdravila za znižanje krvnega tlaka uporabljamo, kadar je sistolični krvni tlak ≥ 160 mmHg ali diastolični krvni tlak ≥ 110 mmHg ali srednji arterijski tlak ≥ 125 mmHg. Cilj zdravljenja je sistolični tlak 140–155 mmHg in diastolični tlak 90–105 mmHg. V Sloveniji med zdravili za parenteralno uporabo predpisujemo hidralazin, ki ga apliciramo 5 mg i. v. v dveh minutah, učinek nastopi v 15–30 minutah, ali urapidil, ki ga apliciramo 10 mg i. v., znižanje krvnega tlaka pa pričakujemo v petih minutah. Med aplikacijo antihipertenzivne terapije za znižanje akutno povišanega krvnega tlaka ves čas neprekinjeno spremljamo plodov srčni utrip s pomočjo CTG. Prav tako je potrebno spremljanje tekočinskega ravnotežja, saj je tveganje za pljučni edem v primeru hude preeklampsije povečano zaradi zmanjšanega koloidnega pritiska, povečane prepustnosti kapilar in diastolične disfunkcije levega prekata. Za spremljanje količine zunajžilne tekočine v pljučih lahko uporabimo ultrazvočno preiskavo pljuč (glej spodaj). Kadar se po 20. tednu nosečnosti pojavi še proteinurija oz. pride do nenadnega povišanja krvnega tlaka, ali padca trombocitov, ali nevroloških simptomov, ali bolečine v desnem zgornjem kvadrantu trebuha, ali pljučnega edema, ali nenadnega povečanja proteinurije, ki vztraja, se je najverjetneje pojavila nacepljena preeklampsija. V tem primeru za preprečevanje eklampsije uporabimo magnezijev sulfat v kontinuirani infuziji (1–4).

ULTRAZVOK PLJUČ

Ultrazvočna preiskava se je izkazala za eno najbolj uporabnih neinvazivnih metod za oceno in spremljanje hemodinamičnega stanja in je danes nepogrešljiv pripomoček v urgentni medicini in intenzivnih

enotah, njena uporabnost pa se širi tudi na številna druga področja medicine (14). Ultrazvok je lahko dostopna in enostavna preiskava, ki jo opravimo ob bolnikovi postelji, ultrazvočno valovanje pa za razliko od ionizirajočega sevanja ne škoduje tkivu, zato ga uporabljamo v diagnostiki tudi pri nosečnicah. Z ultrazvočno preiskavo ocenimo srčno funkcijo in hemodinamično stanje, v zadnjem desetletju pa postaja tudi nepogrešljiva metoda za pregled pljuč (15). Desetletja je veljalo, da so pljuča neprimeren organ za ultrazvočni pregled, ker se na meji z zrakom večina ultrazvočnih valov odbije. Spoznanje, da normalna pljuča dajejo na ultrazvočni sliki specifične artefakte, s katerimi lahko posredno sklepamo na patologijo, je vodilo k uporabnosti ultrazvoka tudi na tem področju. Z ultrazvočno preiskavo lahko odkrivamo številna akutna in kronična pljučna stanja, kot so pljučni edem, pneumotoraks, pljučnica, pljučni infarkt, plevralni izliv, pljučna fibroza in drugo.

Za ultrazvočni pregled pljuč ne potrebujemo posebnega ultrazvočnega aparata. Ultrazvočni aparat in sondo izberemo na podlagi razpoložljivosti in izkušenj ter znanja preiskovalca. Uporabimo lahko več vrst ultrazvočnih sond: 3,5-5 MHz konveksno trebušno sondo, 2-4 MHz kardiološko sondo ali 5-10 MHz linearno žilno sondo. Nižje frekvenčne sonde so primerne za prikaz globlje ležečih struktur, kot je na primer plevralni izliv, z višjimi frekvencami pa bolje prikažemo povrhnje strukture, na primer značilno pljučno polzenje. Akustično okno za pregled pljuč so medrebrni prostori, saj se ultrazvočni valovi tudi od kosti odbijajo. Zelo primerna za pregled pljuč je kardiološka sonda, ker je ozka in zato prilagojena za pregledovanje skozi medrebrne prostore. Sprednjo stran prsnega koša pregledamo v ležečem ali pol-ležečem položaju, pazdušne predele v pol-bočnem položaju, zadnjo stran prsnega koša pa pregledamo v sedečem položaju ali pri ležanju na boku. Ultrazvočno sondo položimo pravokotno na kožo prsnega koša v medrebrni prostor. Pri pregledu lahko sondo postavimo pravokotno na smer reber ali pa vzporedno z rebri (16).

Ultrazvočni protokoli za pregled pljuč

Diagnostični pristop je odvisen od kliničnega vprašanja in sledi načelu urgentne ultrazvočne preiskave, usmerjene k bolezenskemu stanju bolnika (iz angl. *point-of-care ultrasound*). Pri kritično bolnih z akutno respiracijsko odpovedjo zadostuje za potrditev ali izključitev pljučnega edema že hiter ultrazvočni pregled 3 mest na sprednji strani prsnega koša (17). S tako usmerjenim pregledom pljuč pa navadno ne moremo pojasniti vzroka dispneje pri manj kritično bolnih, saj se znaki intersticijske tekočine v pljučih pojavijo na sprednji strani prsnega koša šele pri hudi stopnji pljučne kongestije.

Pri urgentni ultrazvočni preiskavi navadno uporabljamo ultrazvočni protokol 8 mest, 4 na vsaki strani prsnega koša: zgoraj in spodaj na sprednji strani prsnega koša (anteriorno) ter zgoraj in spodaj na stranski strani prsnega koša (lateralno) (18) (**Tabela 3**).

Tabela 3. Shema ultrazvočnega protokola pregleda pljuč na 8 mestih, 4 na vsaki strani prsnega koša.

desna stran				leva stran	
3	1			1	3
4	2			2	4
ZP	SP	PS	PS	SP	ZP

ZP = zadnja pazdušna linija
 SP = sprednja pazdušna linija
 PS = parasternalna linija

Za natančnejšo oceno in sledenje spremembam pljučne kongestije pa predlagajo ultrazvočni protokol 28 mest, ki se je izkazal za uporabnega pri različnih kroničnih stanjih, zlasti pri kardioloških in dializnih bolnikih (16,19,20). Ultrazvočni protokol 28 mest vključuje pregled 2.-4. na desni in 2.-5. medrebrnega

prostora na levi strani prsnega koša od parasternalne do pazdušne linije (**Tabela 4**). Pregled sprednje strani lahko tudi dopolnimo s pregledom zadnje strani prsnega koša vzdolž hrbtenice, lopatice in v zadnji pazdušni liniji (16).

Tabela 4. Shema ultrazvočnega protokola pregleda pljuč na 28 mestih na sprednji in stranski strani prsnega koša.

desna stran					leva stran			
srednja pazdušna linija	sprednja pazdušna linija	srednja ključnična linija	parasternalna linija	medrebrni prostor	parasternalna linija	srednja ključnična linija	sprednja pazdušna linija	srednja pazdušna linija
13	9	5	1	II	17	20	23	26
14	10	6	2	III	18	21	24	27
15	11	7	3	IV	19	22	25	28
16	12	8	4	V				

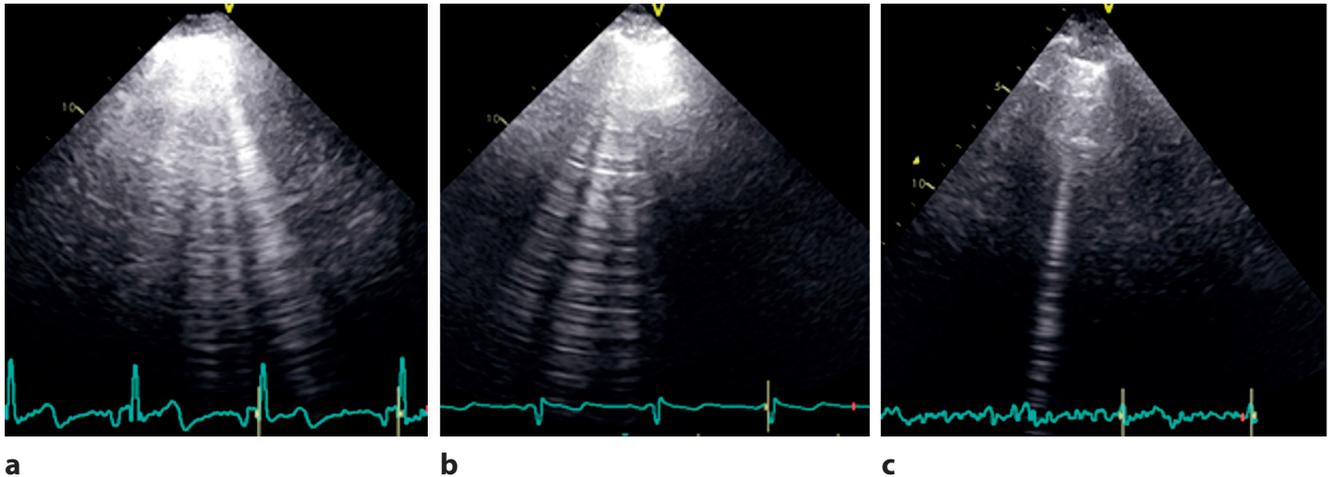
ULTRAZVOČNA PREISKAVA PLJUČ PRI TEŽKI PREEKLAMPSIJI

Standardna obravnava nosečnic s težko preeklampsijo vključuje preprečevanje eklamptičnih krčev z magnezijevim sulfatom, zdravljenje povišanega krvnega tlaka z antihipertenzivi in dokončanje nosečnosti s carskim rezom ali sprožitvijo poroda. Eden od življenjsko ogrožajočih zapletov težke preeklampsije je pljučni edem. Domnevajo, da je v nastanek pljučnega edema vpletenih več patofizioloških mehanizmov: povečana prepustnost kapilar ob endotelni disfunkciji, povečan sistemski žilni upor, zmanjšano ledvično delovanje, diastolična disfunkcija levega prekata in premik zunajcelične tekočine v žilni prostor v prvih 12-48 urah po porodu. Nadomeščanje tekočin pri bolnicah s težko preeklampsijo lahko zato poveča tveganje za nastanek pljučnega edema.

Za lažje vodenje in usmerjanje terapije pred in neposredno po porodu pri preeklamptičnih bolnicah je zelo koristna neinvazivna hemodinamična ocena, ki jo omogoča ultrazvočna preiskava. Z ultrazvočnim pregledom srca lahko ocenimo srčno funkcijo, hemodinamično stanje in odzivnost na tekočino, z ultrazvočnim pregledom pljuč pa intersticijsko tekočino v pljučih (stopnjo pljučne kongestije). Kadar ugotovimo patološko število B-linij v pljučih, govorimo o intersticijskem sindromu. V primerjavi s standardno preiskavo računalniško tomografijo ima ultrazvočna preiskava pljuč 98% občutljivost in 88% specifičnost za postavitev diagnoze intersticijskega sindroma (21). Njene glavne omejitve so slaba preglednost pri nekaterih preiskovancih, razmeroma nizka specifičnost B-linij in neprepoznavanje tistih patoloških sprememb, ki ne dosežejo plevre (15).

V nekaj dosedanjih raziskavah so že potrdili uporabnost ultrazvočne preiskave pljuč za oceno intersticijske pljučne tekočine pri bolnicah s preeklampsijo (21,22). Ultrazvočna preiskava se je izkazala kot enostavna in hitra metoda za odkrivanje zgodnjih znakov pljučne kongestije, še pred pojavom klinične slike pljučnega edema. Pri bolnicah s težko preeklampsijo so pred in neposredno po porodu ugotovili pomembno večje število B-linij v primerjavi s skupino zdravih nosečnic. Ugotovili so tudi povezavo med znaki pljučne kongestije in ultrazvočnim kazalnikom povečanega polnilnega tlaka levega prekata (22).

Podobne rezultate smo dobili tudi v naši raziskavi, v kateri smo ugotovili pomembno večjo stopnjo pljučne kongestije (večje število B-linij) pri bolnicah s težko preeklampsijo dan pred in dan po porodu v primerjavi z zdravimi nosečnicami v istem časovnem obdobju. Prvič pa smo dokazali dinamične spremembe pljučne kongestije pri težki preeklampsiji. Ugotovili smo, da se 4. dan po porodu število B-linij pri bolnicah s težko preeklampsijo pomembno zmanjša in ni več statistično različno v primerjavi z zdravo skupino (**Slika 1**). Na podlagi rezultatov raziskave, v kateri smo spremljali tudi kazalnik polnilnega tlaka levega prekata, smo zaključili, da pljučna kongestija pri težki preeklampsiji ni le posledica povečane prepustnosti kapilar, pač pa tudi povečanega pljučnega znotrajžilnega hidrostatskega tlaka na račun povečanega volumna krvi in/ali okrnjene diastolične funkcije levega prekata (23).



Slika 1.
Ultrazvočni prikaz B-linij v pljučih pri bolnici s težko preeklampsijo pred porodom (a), prvi dan po porodu (b) in četrti dan po porodu (c).

Ultrazvočna preiskava pljuč pa je lahko zelo uporabna metoda tudi za oceno farmakoloških ukrepov preprečevanja pljučnega edema pri otročnicah s težko preeklampsijo. Korenč in sod. so tako dokazali, da lahko pri teh bolnicah visoki parenteralni odmerki vitamina C zmanjšajo količino zunajžilne tekočine v pljučih v prvih dneh po porodu (24).

ZAKLJUČEK

Hipertenzivne bolezni prizadenejo do 10 % vseh nosečnosti in so tudi v Sloveniji eden glavnih vzrokov za maternalno ter perinatalno umrljivost in obolevnost. Med hipertenzivne bolezni v nosečnosti sodijo: kronična (oz. predhodna ali preeksistentna) hipertenzija, z nosečnostjo povezana hipertenzija, ki jo delimo na gestacijsko hipertenzijo in preeklampsijo, ter kronična hipertenzija z nacepljeno preeklampsijo.

Preeklampsija je multisistemska bolezen, ki se največkrat kaže z novonastalo hipertenzijo in proteinurijo po 20. tednu nosečnosti. Eden od zapletov preeklampsije je tudi pljučni edem, ki nastane zaradi povečane prepustnosti kapilar ob endotelni disfunkciji, povečanega sistemskega žilnega upora, akutne ledvične okvare, diastolične disfunkcije levega prekata in premika zunajcelične tekočine v žilni prostor v prvih 12-48 urah po porodu.

Ultrazvočna preiskava pljuč se je izkazala za zelo uporabno metodo tudi v porodništvu, saj omogoča zgodnje odkrivanje pljučne kongestije pri bolnicah s težko preeklampsijo, katerim pretežno grozi razvoj pljučnega edema. Z nekaj enostavnimi meritvami ultrazvočne preiskave srca in pljuč lahko učinkovito ocenimo odzivnost in toleranco na tekočino in na ta način boljše usmerjamo zdravljenje kritično bolnih nosečnic.

LITERATURA

1. American College of Obstetricians and Gynecologists: Gestational hypertension and preeclampsia. Practice Bulletin No. 222. *Obstet Gynecol* 2020; 135: 237–260.
2. Brown MA, Magee LA, Kenny LC, Karumanchi SA, McCarthy FP, Saito S, et al. The hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis & management recommendations for international practice. *Pregnancy Hypertens.* 2018; 13: 291–310.
3. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Hypertension in pregnancy: diagnosis and management. NICE guideline 133. 2019.
4. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada Clinical practice guideline No. 307. Diagnosis, Evaluation,

- and Management of the Hypertensive Disorders of Pregnancy: Executive Summary. *J Obstet Gynaecol Can* 2014; 36: 416–438.
5. Lanska DJ, Kryscio RJ. Risk factors for peripartum and postpartum stroke and intracranial venous thrombosis. *Stroke*. 2000; 31: 1274–1282.
 6. Cerar VM. Najnovejša spoznanja o nastanku preeklampsije in njihove posledice v njenem preprečevanju, zgodnjem odkrivanju ter zdravljenju. In: Takač I, eds. 40 let perinatalne medicine v Sloveniji; 2006; UKC Maribor, Slovenija.
 7. Brown MA, Lindheimer MD, de Swiet M et al. The classification and diagnosis of the hypertensive disorders of pregnancy: statement from the International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). *Hypertension in Pregnancy*. 2001; 20: 10–14.
 8. Low-dose aspirin use during pregnancy. ACOG Committee Opinion No. 743. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol*. 2018; 132: e44–52.
 9. Dolenc P. Merjenje krvnega tlaka – sodobni pristopi. V: XXVIII. Strokovni sestanek združenja za arterijsko hipertenzijo. Zbornik. 2019
 10. Nakhai-Pour HR, Rey E, Berard A. Antihypertensive medication use during pregnancy and the risk of major congenital malformations or small-for-gestational-age newborns. *Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol*. 2010; 89: 147–154.
 11. von Dadelszen P, Magee LA. Fall in mean arterial pressure and fetal growth restriction in pregnancy hypertension: an updated metaregression analysis. *J Obstet Gynaecol Can*. 2002; 24: 941–945.
 12. Magee LA, von Dadelszen P, Rey E, et al. Less-Tight versus Tight Control of Hypertension in Pregnancy. *N Engl J Med* 2015; 372: 407–417.
 13. Tita AT, Szychowski JM, Boggess K, et al. Treatment for Mild Chronic Hypertension during Pregnancy. *N Engl J Med* 2022; 386: 1781-1792.
 14. Frankel HL, Kirkpatrick AW, Elbarbary M, Blaivas M, Desai H, Evans D, et al. Guidelines for the Appropriate Use of Bedside General and Cardiac Ultrasonography in the Evaluation of Critically Ill Patients-Part I: General Ultrasonography. *Crit Care Med* 2015; 43: 2479-2502.
 15. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al.; International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS). International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012; 38: 577-591.
 16. Gargani L, Volpicelli G. How I do it: lung ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound* 2014;12:25.
 17. Lichtenstein D, Mezière G: The BLUE-points: three standardized points used in the BLUE-protocol for ultrasound assessment of the lung in acute respiratory failure. *Crit Ultrasound J* 2011; 3: 109–110.
 18. Gargani L, Girerd N, Platz E, Pellicori P, Stankovic I, Palazzuoli A, et al. Lung ultrasound in acute and chronic heart failure. A Clinical Consensus Statement of the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI). *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2023; jead169.
 19. Miglioranza MH, Gargani L, Sant'Anna RT, Rover MM, Martins VM, Mantovani A, et al. Lung ultrasound for the evaluation of pulmonary congestion in outpatients: a comparison with clinical assessment, natriuretic peptides, and echocardiography. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013; 6:1141-151.
 20. Trezzi M, Torzillo D, Ceriani E, Costantino G, Caruso S, Damavandi PT, et al. Lung ultrasonography for the assessment of rapid extravascular water variation: evidence from hemodialysis patients. *Intern Emerg Med* 2013; 8: 409-415.
 21. Zieleskiewicz L, Contargyris C, Brun C, Touret M, Vellin A, Antonini F, et al. Lung ultrasound predicts interstitial syndrome and hemodynamic profile in parturients with severe preeclampsia. *Anesthesiology* 2014; 120: 906-914.
 22. Zieleskiewicz L, Lagier D, Contargyris C, Bourgoin A, Gavage L, Martin C, et al. Lung ultrasound-guided management of acute breathlessness during pregnancy. *Anaesthesia* 2013; 68: 97-101.
 23. Ambrozic J, Brzan Simenc G, Prokselj K, Tul N, Cvijic M, Lucovnik M. Lung and cardiac ultrasound for hemodynamic monitoring of patients with severe pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017; 49: 104-109.
 24. Korenc M, Zieleskiewicz L, Stopar Pintaric T, 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; 40: 100800.

13.

TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE BLOK IN QUADRATUS LUMBORUM BLOK ZA LAJŠANJE BOLEČINE PO CARSKEM REZU

Iva Blajić, Valentina Jesenšek

Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, UKC Ljubljana

IZVLEČEK

Lajšanje bolečine in zmanjšanje uporabe opioidov po carskem rezu sta zelo pomembni za hitrejše in boljše okrevanje matere in spodbujanje interakcije med materjo in novorojenčkom. Kot del multimodalnega analgetičnega režima so običajno potrebni opioidi za doseganje začetne učinkovite analgezije. Dobro znani neželeni učinki opioidov, kot so slabost, bruhanje in sedacija lahko vplivata na interakcijo matere in otroka ter na materino porodna izkušnjo. Zaradi hitrejšega in boljšega okrevanja po operaciji so fascialni bloki postali pomemben del multimodalne analgezije. Zadnje smernice za lajšanje pooperativne bolečine po carskem rezu (PROSPECT guidelines for cesarean section 2022) prav tako priporočajo uporabo transversus abdominis plane (TAP) bloka in quadratus lumborum bloka (QLB) po carskem rezu zaradi dobrega protibolečinskega učinka in zmanjšane uporabe opiatov.

ABSTRACT

Reducing pain and minimizing the use of opioids after caesarean section are crucial to enhancing maternal recovery and promoting mother-newborn interaction. Various techniques have been implemented to improve analgesia as a part of a multimodal analgesic regimen, opioids are usually required to achieve initial effective analgesia. The well-known side effects of opioids such as nausea, vomiting and sedation may interfere in a dose-dependent manner with mother and child interaction and with the mother's postpartum experience. Because of faster and better recovery after surgery, fascial blocks have become an important part of multimodal analgesia. The latest guidelines for post-operative pain relief after caesarean section (PROSPECT guidelines for cesarean section 2022) also recommend the use of transversus abdominis plane (TAP) block and quadratus lumborum block (QLB) after caesarean section due to good analgesic effect and reduced use of opiates.

UVOD

Carski rez je povezan z zmerno do hudo pooperativno bolečino, ki lahko vpliva na pooperativno okrevalje in zadovoljstvo pacientke ter na uspeh dojenja in povezanost med materjo in otrokom (1). Poleg tega lahko neustrezno lajšanje pooperativne bolečine, povzroči hiperalgezijo in kronično bolečino. Kot del multimodalne analgezije so običajno potrebni opioidni analgetiki za doseganje učinkovite analgezije (2). Dobro znani neželeni učinki opioidnih analgetikov, kot so slabost, bruhanje in sedacija lahko vplivata na interakcijo matere in otroka, kot na poporodno izkušnjo matere. Da bi se zmanjšala uporaba opioidnih analgetikov po carskem rezu, so potrebne druge tehnike lajšanja pooperativne bolečine. V zadnjem desetletju se pogosto uporabljajo fascialni bloki po carskem rezu, kot pomemben del multimodalne analgezije (2). Zaradi dobrega protibolečinskega učinka in zmanjšane uporabe opioidov se priporoča uporaba transversus abdominis plane bloka (TAP blok) in quadratus lumborum bloka (QLB) po carskem rezu (3).

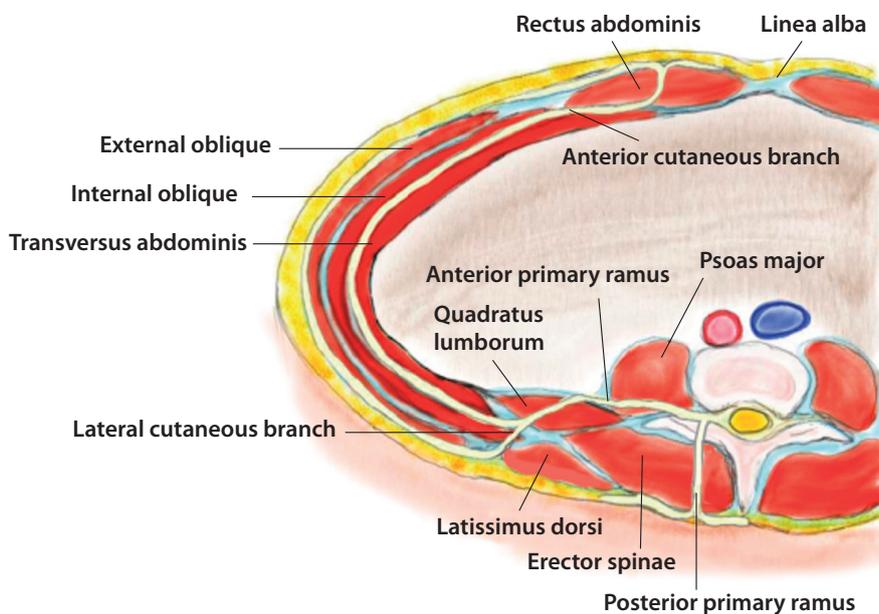
TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE BLOK (TAP BLOK)

Anatomija

Anterolateralna trebušna stena obsega štiri mišice: rektus abdominis, obliquus eksternus, obliquus internus in mišico transversus abdominis. Transversus abdominis plane (TAP) je anatomsko ravnina med mišicama transversus abdominis in obliquus internus, ki vsebuje torakolumbalne živce od Th6-L1 (4).

Torakolumbalni živci so odgovorni za inervacijo anterolateralne trebušne stene. Po izhodu iz intervertebralnega foramena se razdelijo na anteriorni ramus in posteriorni ramus. Posteriorni ramus potuje nazaj, medtem ko se sprednji ramus razveji v anteriorno in kožno vejo. Anterolateralno trebušno steno v glavnem inervirajo anteriorni ramus torakolumbalnih hrbteničnih živcev (T6-L1), ki postanejo intervertebralni (T6-T11), subkostalni (T12) in ilioingvinalni/iliohipogastrični živci (L1) (5).

Sprednje primarne veje hrbteničnih živcev T7-T12 prehajajo med TAP-om ter nato perforirajo mišico rektus abdominis in se končajo kot sprednje kožne veje, ki inervirajo sprednji abdomen (slika 1). Lateralne kožne veje od Th6-Th 11 se odcepijo pred vstopom anteriorne veje v TAP in oživčujejo kožo lateralnega dela trebuha (4).

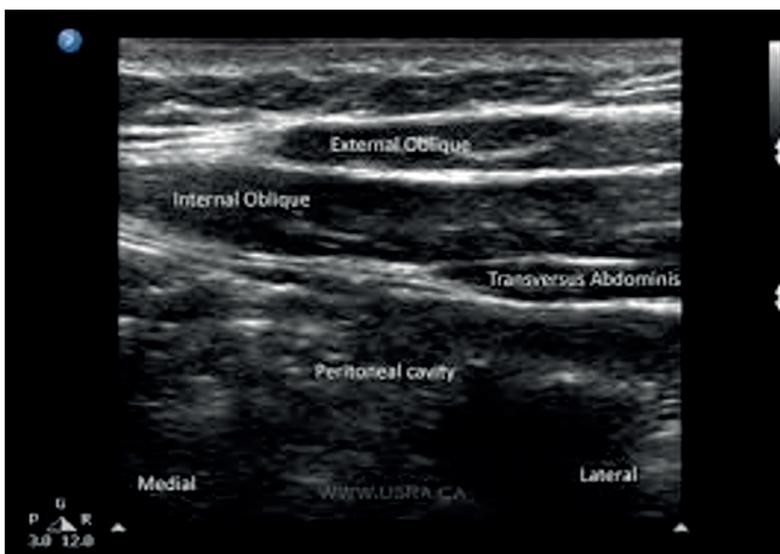


Slika 1. Anatomija: inervacija sprednje trebušne stene

Tehnike izvajanja in mehanizmi delovanja TAP blok-a

Ultrazvočno voden TAP blok je danes zlati standard. Obstaja več različnih pristopov za ultrazvočno voden TAP blok, kot so lateralni, posteriorni in subkostalni (4). Lateralni in posteriorni TAP blok uporabljamo pri porodnicah po carskem rezu. Za razliko od specifičnih perifernih živčnih blokov je TAP blok nedermatom-

ski fascikularni blok (5). Tudi pri enaki ultrazvočno vodeni tehniki je lahko obseg širjenja lokalnega anestetika različen zaradi individualnih anatomskih variacij. Običajno je linearna sonda (6-13 MHz) primerna za večino blokov TAP, vendar je pri debelejših bolnikih boljše konveksna sonda. Za lateralni TAP blok, linearno sondo namestimo v aksialni ravnini na srednji aksilarni liniji med robom reber in iliakalnim grebenom. Vizualiziramo tri plasti mišic trebušne stene: obliquus internus, obliquus externus in mišico transversus abdominis (slika 2). Cilj je fascialna ravnina med obliquus internus in mišico transversus abdominis. Iгла se vstavi v sprednjo aksilarno linijo, konica igle pa se pomika naprej, dokler ne doseže fascialne ravnine med mišicami obliquus internus in transversus abdominis, približno v srednji aksilarni liniji. Pri posteriornem TAP bloku je linearna sonda nameščena v aksialni ravnini v srednji aksilarni liniji in jo premikamo do najbolj posteriorne meje TAP-a. Iгла se vstavi v sredinsko aksilarno linijo in se pomakne posteriorno, dokler ne doseže zadnjega konca TAP-a (4). Za TAP blok uporabljamo dolgo delujoče lokalne anestetike ropivakain ali levobupivakain 0,2 do 0,375% in visoke volumne, tako da na vsaki strani apliciramo 15-20 ml lokalnega anestetika (5). Pri izvajanju obojestranskih TAP blokov je potrebno koncentracijo lokalnega anestetika zmanjšati, vendar ohraniti volumen. Poleg tega mora biti skupni vbrizgani odmerki lokalnega anestetika znotraj največjega dovoljenega odmerka (4). Zapleti po ultrazvočno vodenih TAP blokov so redki (5). Največja skrb je možnost sistemske toksičnosti lokalnega anestetika zaradi vaskularnosti TAP-a, velikih volumnov in fizioloških sprememb v nosečnosti. Možnost peritonealne punkcije in poškodbe organov je zmanjšana zaradi uporabe ultrazvoka. Kot pri ostalih blokih, so možni splošni zapleti kot je intravaskularna aplikacija lokalnega anestetika, krvavitev in infekcija na mestu vboda (4, 5) Poročali so tudi o prehodni paralizi femoralnega živca (4).



Slika 2. Ultrazvočni prikaz mišic sprednje trebušne stene

Uporaba TAP bloka po carskem rezu

TAP blok je prvič opisal Rafij leta 2001, ki je zagovarjal izvedbo bloka trebušne stene v ravni ledvenega trikotnika Petita. K razvoju te tehnike je prispevala vse večja uporaba ultrazvoka, tako da je danes ultrazvočno voden TAP blok postal zlati standard (5).

Študije so pokazale, da TAP blok zmanjša bolečino (6), podaljša trajanje analgezije in zmanjša dodatno porabo opioidov, če se uporablja kot del multimodalne analgezije za lajšanje bolečin po carskem (7, 8). Uporaba TAP bloka je zelo pomembna in koristen pri porodnicah po carskem rezu v splošni anesteziji (7, 3).

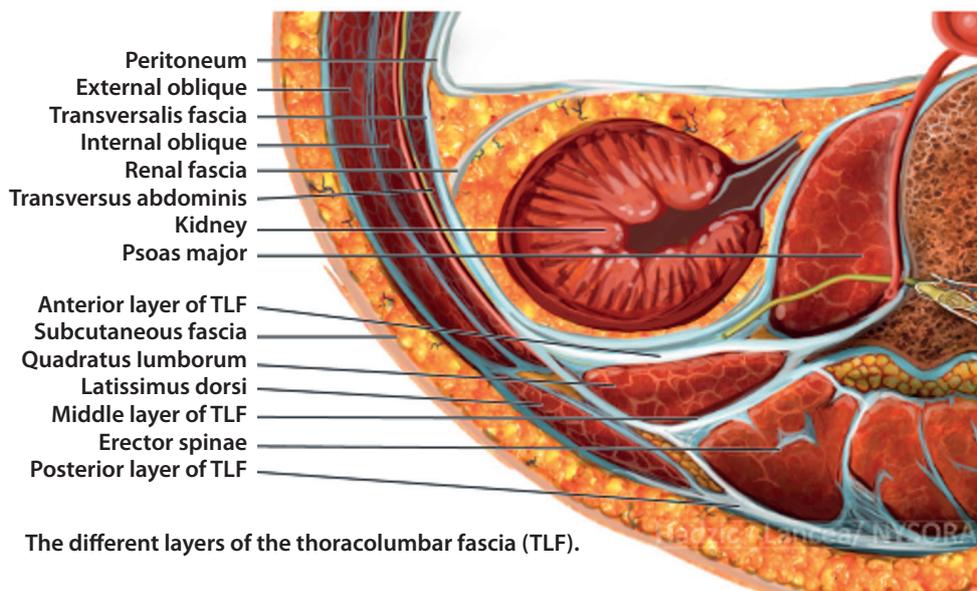
Pri uporabi TAP bloka je po carskem rezu manjša incidenca sedacije in zmanjšano tveganje za slabost in bruhanje. (3). Kljub temu, da TAP blok pokriva samo somatsko bolečino, ima neprecenljivo vlogo pri multimodalni analgeziji po carskem rezu (4).

QUADRATUS LUMBORUM BLOK (QLB BLOK)

Anatomija

Quadratus lumborum mišica se nahaja globoko v zadnji trebušni steni, stabilizira hrbtenico, deluje kot pomožna respiratorna mišica in stabilizira prsni koš med dihanjem. Mišica QL izvira iz zadnjega dela črevnice grebena, veže se na stranske odrastke vretenc L1-L4 in se razteza do 12 rebra. Skupaj z mišico psoas major prehajata v arkuatni ligament diafragme. Pred mišico quadratus lumborum leži mišica psoas major, posteriorno je skupina mišic erector spinae in lateralno od mišice quadratus lumborum je skupina mišic sprednje trebušne stene. Mišica quadratus lumborum je obdana s torakolumbalno fascijo (TLF). TLF je del miofascialnega steznika, ki obdaja trup (slika 2). Posteriorna TLF obdaja mišico erector spinae, medialna TLF leži med mišicami quadratus lumborum in erector spinae ter anteriorna TLF med mišico quadratus lumborum in psoas major in se deli na dve plasti. Ena plast je povezana z endotorakalno fascijo v prsnem košu, druga plast se zlije z diafragmo pri arkuatnih ligamentih. Fascialne ravnine v trebušnem delu sledijo mišici quadratus lumborum in psoas major skozi medialne in lateralne arkuatne ligament, ki tvorijo endotorakalno fascijo. Endotorakalna fascija zagotavlja potencialno pot za širjenje lokalnega anestetika iz trebuha v torakalni paravertebralni prostor (9).

Interkostalni živci TH6-Th12 potujejo na sprednji steni mišice quadratus lumborum in so obdani s fascijo transversalis. Oddajajo lateralno kožno vejo v srednji aksilarni liniji, ki oskrbuje stransko trebušno steno. Njihove anteriorne kožne veje potujejo v TAP, ki leži med mišico obliquus internus in transversus abdominis. Ilioingvinalni in iliohipogastrični živec potekata inferolateralno, na ventralni površini mišice quadratus lumborum in tudi vstopajo v TAP. Posteriorno od mišice quadratus lumborum so dorzalne veje spinalnih živcev, ki inervirajo mišico erector spinae. Simpatična živčna vlakna, ki inervirajo trebušne mišice se nahajajo tudi posteriorno od mišice quadratus lumborum in inervirajo TLF. To bi lahko bil eden od razlogov za analgezijo, zagotovljeno s posteriornim pristopom QLB (9, 10).



Slika 3. Torakoabdominalna fascija (TLF)

Tehnike izvajanja, mehanizmi delovanja in zapleti QLB-a

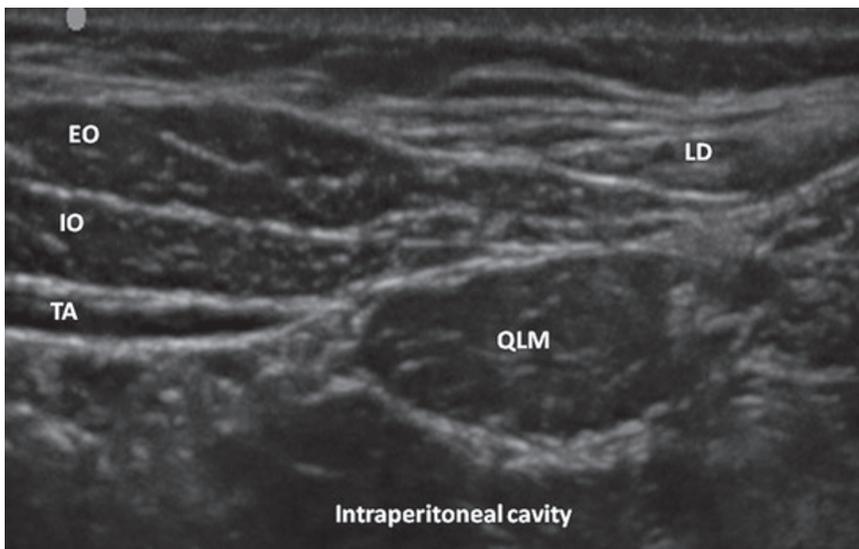
Lokalni anestetik, ki se vbrizga med transverzalno fascijo in sprednjo steno quadratus lumborum mišice, se lahko razširi v torakalni paravertebralni prostor. Dokazano je, da se lokalni anestetik, apliciran na posteriorno steno mišice quadratus lumborum, lahko širi v lateralni torakolumbalni prostor. QLB lahko izvajamo v položaju na hrbtu ali na boku. Glede na tip bloka lahko uporabimo linearno (slika 4) ali abdominalno sondo. Lokalni anestetik odmerjamo v razponu od 0.2-0,4 ml/kg, 0.2 – 0.5% ropivakaina ali 0.1-0,25% bu-pivakaina (10). Izvajalec mora prilagoditi odmere, da ne pride do sistemske toksične reakcije. Glede na

anatomsko lokacijo konice igle, so imenovali tri quadratus lumborum bloke (QLB): lateralni, posteriorni in anteriorni (9,10). Lateralni QLB izvajamo leže na hrbtu, linearno sondo postavimo horizontalno in iglo postavimo pred sondo v antero-posteriorni smeri. Lokalni anestetik se aplicira na lateralni meji mišice quadratus lumborum, potem ko konica igle predre aponevrozo mišice transversus abdominis.

Posteriorni QLB izvajamo na hrbtu, tako da pod hrbet postavimo rjuhe zaradi boljše vizualizacije. Iglo postavimo pred sondo v antero-posteriorni smeri, Lokalni anestetik se aplicira na zadnjo površino mišice quadratus lumborum, med mišico quadratus lumborum in erector spine.

Anteriorni QLB se izvaja na boku s konveksno abdominalno sondo. Igla se vstavi medialno od ultrazvočne sonde. Smer poti igle je posteroanteriorna. Mesto injiciranja lokalnega anestetika je v ravnini med mišicama quadratus lumborum in psoas major (9, 10).

Zapleti po ultrazvočno vodenem QLB so redki. Poleg splošnih zapletov kot so toksičnost lokalnega anestetika, krvavitev, vnetje na mestu vboda in intravaskularna aplikacija lokalnega anestetika, obstajajo tudi zapleti, ki so specifični za QLB. Zaradi širjenja lokalnega anestetika v živčne korenine ali veje ledvenega plexusa s širjenjem v paravertebralni prostor, lahko pride do šibkosti spodnjih okončin (šibkost fleksorjev kolka in mišice kvadriceps). Ti zapleti so najpogosteje povezani z anteriornim QLB. Verjetni vzrok za hipotenzijo je širjenje lokalnega anestetika v paravertebralni prostor. Zaradi globine bloka in neustrezne vizualizacije so možne poškodbe trebušnih organov (9).



Slika 4. Ultrazvočni prikaz mišice quadratus lumborum (QLM)

Uporaba QLB po carskem rezu

QLB je bil prvič opisan leta 2008. Zaradi možnega širjenja lokalnega anestetika v paravertebralni prostor, bi QLB lahko imel boljši analgetični učinek od TAP bloka (9, 10). Pokazalo se je, da lateralni QLB zmanjša uporabo opioidov v primerjavi z placebom za analgezijo za carski rez (11, 14). Kontrolirane randomizirane študije so dokazale, da z uporabo posteriornega QLB zmanjšamo uporabo opioidnih v primerjavi s placebom (11, 13), TAP blokom (12) in infiltracijo rane (2).

Vendar je metaanaliza pokazala podobno analgetično učinkovitost med QLB in TAP blokom pri porodnicah po carskem rezu. Razlog za to je, da je večina študij ocenjevala uporabo lateralnega in posteriornega QLB, kar teoretično povzroči manjše paravertebralno širjenje in s tem slabšo analgezijo (3).

ZAKLJUČEK

Oba bloka zagotavljata primerljivo pooperativno analgezijo in zmanjšata uporabo opioidov po carskem rezu. Uporaba TAP bloka in QLB je zelo pomemben del multimodalne analgezije po carskem rezu. Tudi zadnje smernice za lajšanje postoperativne bolečine po carskem rezu (PROSPECT guidelines for cesarean section 2022) močno priporočajo uporabo TAP bloka in QLB po carskem rezu v primeru splošne analgezije in področne anestezije brez aplikacije intratekalnega morfija zaradi dobrega protibolečinskega učinka in zmanjšane uporabe opiatov.

LITERATURA

1. El-Boghdadly K, Desai N, Halpern S, et al. Quadratus lumborum block vs. transversus abdominis plane block for caesarean delivery: a systematic review and network meta-analysis. *Anaesthesia* 2021; 76:393–403.
2. Stopar-Pintaric T, Blajic I, Visic U, et al. Posteromedial quadratus lumborum block versus wound infiltration after caesarean section. *European Journal of Anaesthesiology* 2021; 38 (Suppl 2):S138–S144
3. Roofthoof, E, Joshi, GP Rawal, et al. prospect guideline for elective caesarean section: updated systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia* 2022;76:665-680
4. Tsai HC, Yoshida T, Chuang TY, et al. Transversus Abdominis Plane Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. *Biomed Research International* 2017;2017:828436.
5. Tran DQ, Bravo D, Leurcharusmee P, et al. Transversus Abdominis Plane Block: A Narrative Review. *Anesthesiology* 2019; 131:1166–1190
6. McDonnell JG, Curley G, Carney J, et al. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesthesia and Analgesia* 2008; 106: 186–91.
7. Abdallah FW, Halpern SH, Margarido CB. Transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after Caesarean delivery performed under spinal anaesthesia? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia* 2012; 109: 679–87
8. Eslamian L, Jalili Z, Jamal A, Marsoosi V, Movafegh A. Transversus abdominis plane block reduces postoperative pain intensity and analgesic consumption in elective cesarean delivery under general anesthesia. *Journal of Anesthesia* 2012; 26: 334–8.
9. Elsharkawy H, El-Boghdadly K, Barrington M. Quadratus Lumborum Block: Anatomical Concepts, Mechanisms, and Techniques. *Anesthesiology*. 2019 Feb;130(2):322-335.
10. Gupta A, Sondekoppam R, Kalagara H. Quadratus Lumborum Block: a Technical Review. *Current Anesthesiology Reports* (2019) 9:257–262
11. Blanco R, Ansari T, Girgis E. Quadratus lumborum block for postoperative pain after caesarean section: a randomised controlled trial. *European Journal of Anesthesiology* 2015; 32: 812–8.
12. Blanco R, Ansari T, Riad W, Shetty N. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2016; 41: 757–62.
13. Krohg A, Ullensvang K, Rosseland LA, et al. The analgesic effect of ultrasound-guided quadratus lumborum block after cesarean delivery: A randomized clinical trial. *Anesthesia and Analgesia* 2018; 126:559–65.
14. Hussain N, Brull R, Weaver T, et al. Postoperative Analgesic Effectiveness of Quadratus Lumborum Block for Cesarean Delivery under Spinal Anesthesia A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesthesiology* 2021; 134:72–87

