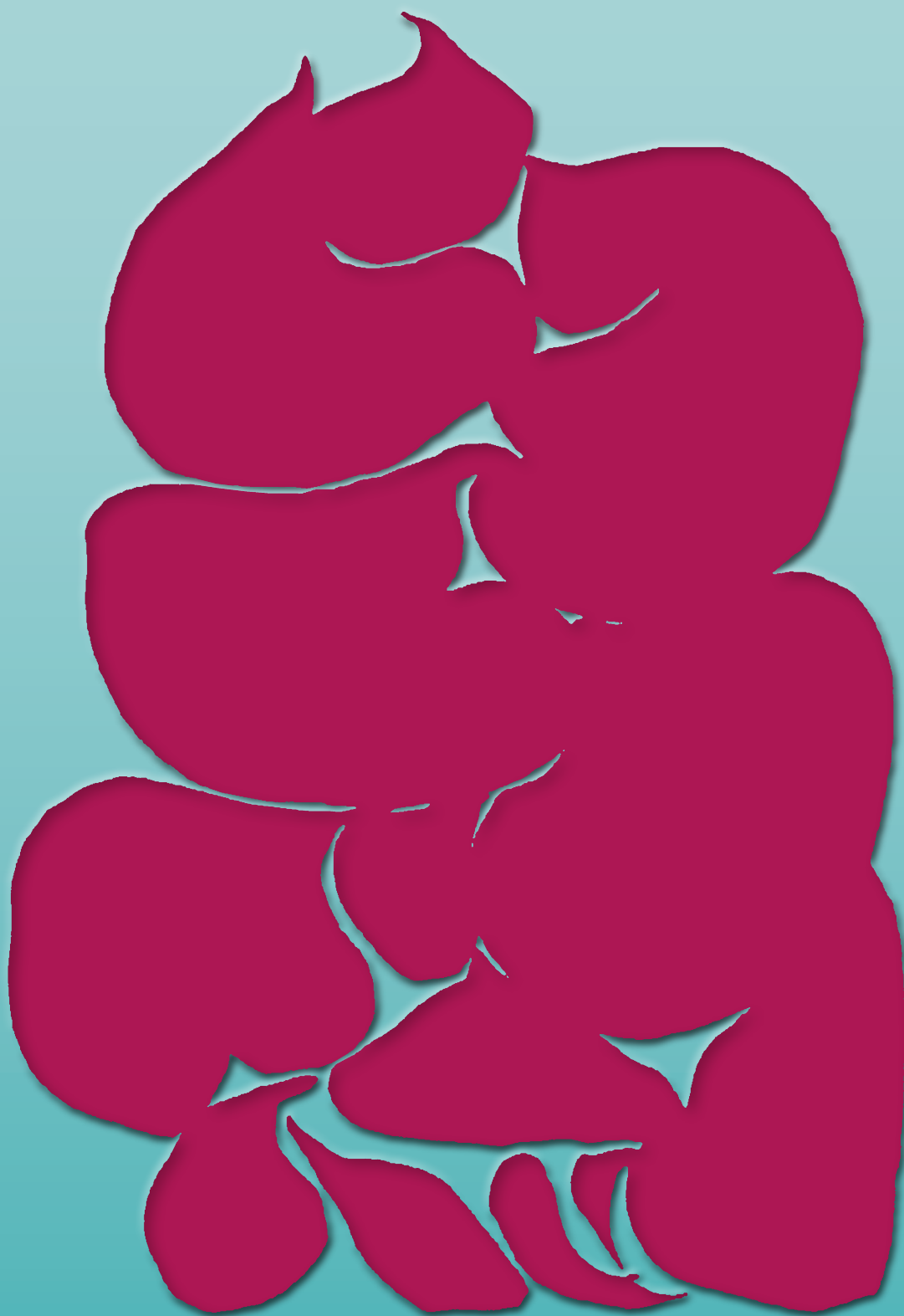




2. JESENSKI SIMPOZIJ PORODNIŠKE ANESTEZIJE Z MEDNARODNO UDELEŽBO



Ljubljana, november 2024

KOLOFON

2. 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 Zdravković**, dr. med.

Strokovno - organizacijski odbor:

Robert Berger, dr. med.

Mateja Prevolšek, dr. med.

prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med.

doc. dr. **Marko Zdravković**, dr. med.

asist. dr. **Marko Žličar**, dr. med.

Avtor naslovne slike:

Miha Pintarič

Tehnični uredniki:

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

Petra Turk

Ljubljana, november 2024

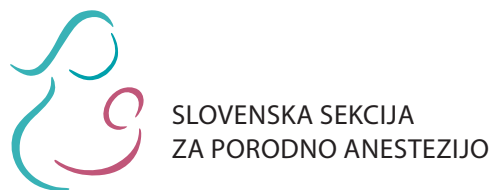
Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 216261379

ISBN 978-961-6404-35-8 (Slovensko zdravniško društvo, PDF)

Zbornik bo dostopen na URL:

<https://www.szaim.org/drugi-jesenski-simpozij-porodniske-anestezije-zbornik/>



KAZALO

INDEX

PROGRAM	5
PREDAVATELJI	8
UVODNA BESEDA.....	9
1. NE-NEVRAKSIALNA TEHNIKE LAJŠANJA PORODNE BOLEČINE: OD ZNIŽEVANJA INTENZITETE BOLEČINE PROTI LAŽJEMU SHAJANJU Z BOLEČINO <i>NON-NEURAXIAL TECHNIQUES FOR MANAGING LABOUR PAIN: FROM PAIN INTENSITY REDUCTION TO EASIER COPING WITH PAIN?</i>	
Tatjana Stopar Pintarič, Pia Vovk Racman	10
2. VISOKOPRETOČNA NOSNA OKSIGENACIJA ZA INDUKCIJO SPLOŠNE ANESTEZIJE PRI PORODNICAH: ZAKAJ-KAKO-PRI KOM? <i>HIGH-FLOW NASAL OXYGENATION FOR INDUCTION OF GENERAL ANAESTHESIA IN PARTURIENTS: WHY-HOW-IN WHOM?</i>	
Jure Jordan, Živa Jonke	20
3. VPLIV NEURAKSIALNE ANALGEZIJE NA POTEK IN IZHOD PORODOV <i>WALKING EPIDURAL</i>	
Alexandra Schyns van den Berg, Nizozemska	25
4. UPORABA ULTRAZVOKA PRI NEVROAKSIALNI ANESTEZIJI <i>USE OF ULTRASOUND IN NEUROAXIAL ANAESTHESIA</i>	
Blaž Peček	26
5. INDUKCIJA PORODA <i>INDUCTION OF LABOUR</i>	
Gorazd Kavšek	33
6. OBVLADOVANJE OBPORODNIH KRVAVITEV <i>UPDATES IN MANAGING POSTPARTUM HAEMORRHAGES</i>	
Thierry Girard, Švica.....	42
7. EMBOLIJA Z AMNIJSKO TEKOČINO <i>AMNIOTIC FLUID EMBOLISM</i>	
Tatjana Stopar Pintarič, Andrej Hostnik	43
8. ZAKAJ POTREBUJEMO PERINATALNE INTENZIVNE ENOTE? <i>WHY DO WE NEED PERINATAL INTENSIVE CARE UNITS?</i>	
Miha Lučovnik, Iva Blajić	48
9. ANALGEZIJA IN ANESTEZIJA PRI PORODNICAH S KRONIČNIMI NEVROLOŠKIMI BOLEZNIMI <i>NEUROLOGICAL DISEASES AND ANAESTHESIA/ANALGESIA IN PARTURIENTS</i>	
Rok Grilj	57

PROGRAM

PROGRAM

08.00 – 09.00	REGISTRACIJA / REGISTRATION (Mateja Prevolšek)
09.00 – 09.20	Ne-nevraksialna tehnike lajšanja porodne bolečine: od zniževanja intenzitete bolečine proti lažjemu shajanju z bolečino <i>Non-neuraxial techniques for managing labour pain: from pain intensity reduction to easier coping with pain?</i> (Tatjana Stopar Pintarič, Pia Vovk Racman)
09.20 – 09.40	Visokopretočna nosna oksigenacija za indukcijo splošne anestezije pri porodnicah: zakaj-kako-pri kom? <i>High-flow nasal oxygenation for induction of general anaesthesia in parturients: why-how-in whom?</i> (Jure Jordan, Živa Jonke)
09.40 – 10.00	Vpliv neuraksialne analgezije na potek in izhod porodov <i>Walking epidural</i> (Alexandra Schyns van den Berg, Nizozemska)
10.00 – 10.20	Uporaba ultrazvoka pri nevroaksialni anesteziji <i>Use of ultrasound in neuroaxial anaesthesia</i> (Blaž Peček)
10.20 – 10.40	Indukcija poroda <i>Induction of labour</i> (Gorazd Kavšek)
10.40 – 11.20	ODMOR / BREAK
11.20 – 11.40	Obvladovanje obporodnih krvavitev <i>Updates in managing postpartum haemorrhages</i> (Thierry Girard, Švica)
11.40 – 12.00	Embolija z amnijsko tekočino <i>Amniotic fluid embolism</i> (Tatjana Stopar Pintarič, Andrej Hostnik)
12.00 – 12.20	Zakaj potrebujemo perinatalne intenzivne enote? <i>Why do we need perinatal intensive care units?</i> (Miha Lučovnik, Iva Blajić)
12.20 – 12.40	Analgezija in anestezija pri porodnicah s kroničnimi nevrološkimi boleznimi <i>Neurological diseases and anaesthesia/analgesia in parturients</i> (Rok Grilj)
12.40 – 13.00	Digitalizacija v porodnišnici Kranj-primer dobre prakse <i>Digitalization in Kranj Maternity Hospital – a best practice example</i> (Matevž Uranič)
13.00 – 13.20	“Anesthesiology news”: izbrani članki, ki bodo spremenili prakso porodniške anestezije “Anesthesiology news”: selected articles that will change the practice of obstetric anaesthesia (Marko Zdravković)
13.20 – 14.30	KOSILO / LUNCH

14.30 – 15.30

2. skupščina Slovenskega društva za porodniško anestezijo

2nd Assembly of Slovene Society of Obstetric Anaesthesia

Dnevni red:

- Potrditev dnevnega reda in imenovanje delovnega predsedstva skupščine
- Potrditev zapisnika 1. skupščine SSPA
- Podelitev častnega članstva SSPA
- Pregled dosedanjih priporočil in predlogi za naprej
(Mateja Prevolšek, Dragan Graovac)
- Razno

UPORABA URGENTNEGA ULTRAZVOKA PLJUČ, SRCA IN ŽELODCA ZA PORODNIŠKO ANESTEZIJO

POINT OF CARE EMERGENCY ULTRASOUND IN OBSTETRICS

30.11.2024 (10.00-12.45)

10.00 – 10.05	Uvod (predstavitev predavateljev) / <i>Speakers introduction:</i> Tatjana Stopar Pintarič
10.05 – 10.30	Teoretične osnove urgentnega ultrazvoka / <i>Basic Knowledge for the Hands-On sessions (WA)</i> (Wolf Armbruster)
10.30 – 11.15	UZ pljuč + vaje / <i>Lung Ultrasound + Hands-On</i> (Wolf Armbruster) • Plevralno drsenje / <i>Lung sliding</i> • Kometi / <i>Comet tail artifacts</i> • B-Linije / <i>B-Lines</i> • M-način / <i>M-Mode</i> • Barvni-način / <i>Color-Mode</i> • DD: Pneumothoraks, intersticijski edem / <i>DD: Pneumothorax, Interstitial edema</i>
11.15 – 12.00	UZ srca + vaje / <i>Cardiac Ultrasound + Hands-On</i> (Goran Jeglič) • Parasternalna vzdolžna in prečna os / <i>Parasternal long and short axis</i> • Apikalna 4 votline / <i>Subxiphoidal 4 Chamber view</i> • Subksifoidna projekcija 4 votlin / <i>Subxiphoidal 2 Chamber view</i> • DD: Sistolična funkcija, Pljučna embolija, Perikardialna izliv, Hipovolemija / <i>Systolic function, Pulmonary embolism, Pericardial effusion, Hypovolemia</i>
12.00 – 12.45	UZ želodca + vaje / <i>Gastric Ultrasound + Hands-On</i> (Marko Zdravkovič, David Sraka, Robert Berger) • Standardna vidljivost antruma želodca / <i>Standard view Antrum</i> • Volumen antruma po pitju 200 ml vode / <i>Antrum volume after drinking 200 ml</i> • Volumen antruma v desni lateralni poziciji / <i>Antrum volume in the right lateral position</i>

PREDAVATELJI:

Prof. dr. **Tatjana Stopar Pintarič**, dr. med. DEAA
Specialistka anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine, KOAIT UKC Ljubljana
Vodja enote za porodno anestezijo, KOAIT, UKC Lj
Predsednica sekcije za porodno anestezijo pri SZAIMu

dr. **Pia Vovk Racman**, dr. med.
KOAIT UKC Ljubljana

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

Živa Jonke, dr. med.
KOAIT UKC Ljubljana

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

Blaž Peček, dr. med.
Specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine
Vodja Odseka za anesteziologijo in reanimacijo, SB Izola

Mag. **Gorazd Kavšek**, dr. med., svetnik
Specialist porodništva in ginekologije
Predstojnik Kliničnega oddelka za perinatologijo, Ginekološka klinika, UKC Ljubljana

Prof. **Thierry Girard**, MD, PhD
Predstojnik Kliničnega oddelka za anaesthesiologijo
Univirzitetna bolnišnica Basel, Švica

Andrej Hostnik, dr. med.
KOAIT UKC Ljubljana

Izr. Prof. dr. **Miha Lučovnik**, dr. med.
Specialist ginekologije in porodništva
Subspecialist intenzivne medicine

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

Rok Grilj, dr. med.
KOAIT UKC Ljubljana

Matevž Uranič, dr. med.
Specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine
Vodja Službe za anesteziologijo, Bolnišnica za ginekologijo in porodništvo Kranj

Dr. **Wolf Armbruster**
Predstojnik Oddelka za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečine
Strokovni direktor bolnišnice Christian v Unni, Nemčija

Goran Jeglič, dr. med.
Specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine
KOAIT UKC Ljubljana

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

David Sraka, dr. med.
Specialist anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine, UKC Maribor

Robert Berger, dr. med.
Specializant anesteziologije, reanimatologije ter perioperativne intenzivne medicine, UKC Maribor

UVODNA BESEDA

Spoštovane kolegice in kolegi!

Zbornik 2. Jesenskega simpozija porodniške anestezije z mednarodno udeležbo nadaljuje obravnavo najsodobnejših tem iz tega področja tako iz anesteziološke kot perinatološke strani. Letos obravnavamo neneuraksialne tehnike za lajšanje porodne bolečine, kjer imamo slovenski anesteziologi preko uporabe remifentanila vodilno vlogo v mednarodnem področju. Podrobneje bomo govorili tudi o uporabi ultrazvoka pri izvajanju neuraksialnih blokad, tako imenovani »walking epiduralni«, prednosti uporabe kisika z visokom pretokom pri uvodu v anestezijo, obvladovanju večjih obporodnih krvavitvah, anesteziološkem pristopu k porodnicam z neurološkimi obolenji, digitalizaciji v zdravstvu. Zvedeli bomo tudi v čem imajo prednosti oddelki za intenzivno perinatalno medicino za vodenje visoko rizičnih nosečnic in porodnic ter kakšna sredstva so na voljo za umetno sprožanje poroda. Hkrati bo potekala tudi delavnica Urgentnega UZ za oceno funkcije srca in pljuč, ter ocene polnjenosti želodca.

Veselimo se ponovnega srečanja in izmenjave mnenj in izkušenj!

Tatjana Stopar Pintarič

1. NE-NEVRAKSIALNA TEHNIKE LAJŠANJA PORODNE BOLEČINE: OD ZNIŽEVANJA INTENZITETE BOLEČINE PROTI LAŽJEMU SHAJANJU Z BOLEČINO NON-NEURAXIAL TECHNIQUES FOR MANAGING LABOUR PAIN: FROM PAIN INTENSITY REDUCTION TO EASIER COPING WITH PAIN?

Tatjana Stopar Pintarič, Pia Vovk Racman

POVZETEK

V prispevku je opisan pregled metod za obvladovanje porodne bolečine s poudarkom na uporabi sistemskih farmakoloških učinkovin. Sistemske farmakološke metode nimajo velike analgetične učinkovitosti, a kljub temu zmanjšajo percepcijo porodne bolečine. Dušikov oksidul je že dolgo uveljavljena izbira, ki pa vzbuja pomisleke zaradi vpliva na okolje in poklicne izpostavljenosti. Med sistemskimi opioidi je še vedno najpogostejše uporabljen petidin (meperidine), ki nudi omejeno lajšanje bolečin in ima lahko škodljive učinke tako na porodnico kot na plod. V zadnjih dvajsetih letih se je remifentanil-PCA izkazal kot najboljša alternativa neuraksialnim tehnikam. Ker povečuje riziko za respiratorno depresijo zahteva stalno spremljanje vitalnih znakov in prisotnost babice. Izbira porodne analgezije mora biti individualna in upoštevati želje porodnice, njeno preteklo anamnezo in potek poroda. V prihodnosti bi lahko remifentanil-PCA postal zaradi ugodnih farmakokinetičnih lastnosti in odsotnosti škodljivih vplivov na okolje glavna sistemska analgetična metoda za lajšanje porodne bolečine.

ABSTRACT

This paper reviews the current state of labour pain management, focusing on the use of systemic pharmacological agents. Despite not offering high analgesic efficacy, systemic pharmacological methods reduce women's perception of labour pain. Nitrous oxide, a long ago established popular choice, has concerns regarding environmental impact and occupational exposure. Among systemic opioids, pethidine is commonly used in obstetrics but offers limited pain relief and can have adverse effects on both mother and neonate. Another systemic opioid, remifentanil-PCA, has emerged as a promising option. Even though it has only a mild analgesic effect, it helps women to better cope with labour pain, whilst having a favourable safety profile. However, it requires careful monitoring and management to minimize the risk of respiratory depression. The choice of labour pain management should be individualized based on the woman's preferences, medical history, and the stage of labour. In the future, remifentanil-PCA could be established as a viable alternative for routine use in labour pain management.

1. UVOD

Porodna bolečina je običajno najmočnejša akutna bolečina, ki jo ženske izkusijo tekom življenja. Kljub temu pa porodna bolečina za razliko od drugih vrst akutne bolečine, ki so običajno posledica patološkega procesa, predstavlja del normalne fiziologije. (1) Doživljanje porodne bolečine je zelo individualno; določene porodnice se lahko z bolečino spoprijemajo same, spet druge pa potrebujejo neko obliko lajšanja bolečine. Poleg tega je porodna bolečina zelo variabilna in na njeno intenzivnost vpliva veliko dejavnikov, med drugim pariteta, trajanje poroda, medenična anatomija porodnice, velikost ploda, položaj ploda in pospeševanje poroda. (2)

Nevraksialna analgezija je najučinkovitejša metoda za lajšanje porodne bolečine. Temu navkljub v svetu obstajajo pomembne regionalne razlike v njeni uporabi, ki odražajo tako kulturne razlike, kot tudi različno dostopnost metode. Poleg tega lahko določene pridružene bolezni, kot so trombocitopenija, anomalije centralnega živčevja ali potreba po antikoagulantni terapiji, pa tudi hitro napredovanje ali pozna faza poroda in nepravilna tehnika izvajalca, onemogočijo varno in učinkovito aplikacijo nevraksialne porodne analgezije. (3) V raziskavi Dickinsona in sodelavcev je bilo zadovoljstvo z lajšanjem porodne bolečine pomembno višje pri epiduralni analgeziji v primerjavi z neepiduralnimi tehnikami. Vendar pa je bilo splošno zadovoljstvo s porodom visoko ne glede na uporabljeno tehniko analgezije, kar odraža tudi druge vidike porodne izkušnje poleg lajšanja bolečine. (4) Bolečina med porodom je intenzivna in čustvena, zato lahko intervencije, usmerjene v čustvene dejavnike, privedejo do pomembnega zmanjšanja porodne bolečine. (5) Chapman in sodelavci so predlagali obstoj množice različnih čustvenih, motivacijskih, kulturnih, družbenih in idejnih elementov, ki vplivajo na žensko zaznavo bolečine med porodom. (6) Razumevanje večdimenzionalnih značilnosti bolečine, skupaj z individualnostjo doživetja bolečine, je bistveno, saj ti dejavniki vplivajo na preference in odzive na občutek lajšanja bolečine pri ženskah in služijo kot osnova za nefarmakološko ali farmakološko lajšanje bolečine. (1) Danes je za lajšanje porodne bolečine na voljo širok spekter nefarmakoloških intervencij in farmakoloških učinkovin. Nefarmakološke metode so lahko glavna metoda ali le dopolnilo farmakološkim učinkovinom. Raziskave so pokazale pozitiven vpliv nefarmakoloških metod na subjektivno izkušnjo poroda. To potrjuje tudi dejstvo, da po svetu skoraj 73 % žensk uporabi vsaj eno nefarmakološko metodo med porodom. (7) Najpogostejše opisane metode so tehnike dihanja, različni položaji, masaža in mentalne strategije (npr. tehnike sproščanja). V literaturi je doslej malo kakovostnih dokazov o nefarmakoloških metodah kot analgetični terapiji med porodom. (8) Kljub temu pa so tudi strokovna združenja zaradi zadovoljstva porodnic v kombinaciji z nizko incidenco neželenih dogodkov priznala uporabnost nefarmakoloških metod kot dodatka k farmakološkim sredstvom na zahtevo porodnice. (9)

Farmakološke možnosti za lajšanje porodne bolečine lahko glede na način aplikacije razdelimo na sistemske in regionalne (epiduralna analgezija). V tem prispevku se bomo osredotočili izključno na sistemske farmakološke učinkovine.

2. DUŠIKOV OKSIDUL (N₂O)

N₂O se za porodno analgezijo že več desetletij uporablja po vsem svetu. (10) Njegov analgetični učinek je povezan s povečanjem sproščanja endogenih endorfinov, dopamina in drugih naravnih opioidov v možganih ter z nevromodulacijo v hrbtenjači, kar nudi inhalacijsko analgezijo s hitrim začetkom delovanja. (11) Vpliva tudi na več drugih hormonov, ki so pomembni med porodom in rojstvom, vključno s prolaktinom, kortizolom in adrenalinom/noradrenalinom, ob tem pa ne zmanjša sproščanja ali učinkov endogenega oksitocina in ne vpliva na krčenje maternice ali napredovanje poroda. (11) Navadno se uporablja v obliki mešanice 50 % N₂O in 50 % kisika, aplicirane preko obrazne maske, ki si jo namesti porodnica sama. Bistven je pravi čas vdihov mešanice, saj analgetični učinek traja 30-60 sekund. Klirens N₂O iz krvi porodnice in ploda je zelo hiter, zaradi česar je uporaba varna tekom celotnega poroda. (10, 12) Ko ga apliciramo v mešanici 1:1 s kisikom, ima N₂O dober varnostni profil. (10) Opisani neželeni učinki, povezani z uporabo N₂O, so slabost, omotica in zaspanost. Literatura navaja, da N₂O poleg delnega analgetičnega učinka tudi zmanjša žensko doživetje bolečine in ima anksiolitični učinek. Slednji je lahko koristen v primerih, ko so porodnice nemirne, ali če dvomijo v svojo zmožnost prenašanja porodne bolečine, kar se

običajno zgodi ob koncu prve faze poroda. N_2O se hitro in v celoti izloči preko novorojenčkovih pljuč, ne da bi vplival na oceno po Apgarjevi ali nevrološke in vedenjske ocene novorojenčkov. (12)

V kitajski raziskavi so 1300 žensk randomizirali v dve skupini: skupino, ki je za vdihavanje med porodom prejela 50 % N_2O in skupino, ki je prejela le 50 % kisik. Ženske, ki so prejele N_2O , so imele krajšo aktivno porodno fazo (153 proti 187 min) in manj porodov s carskim rezom (11,6 % proti 19,3 %). (13) To bi lahko pripisali inhibitornemu učinku N_2O na ekscitatorno stimulacijo v neokorteksu, ki sicer zavira nezavedni del fizioloških procesov poroda. Raziskave, ki so primerjale N_2O z epiduralno analgezijo (EA), so pokazale, da je N_2O manj učinkovit. (14) V poporodni raziskavi pri 2482 porodnicah jih je 80 % ocenilo EA kot zelo učinkovito, v primerjavi s 44 % tistih, ki so za lajšanje bolečine uporabile N_2O . Po drugi strani pa so Richardson in sodelovalci poročali o heterogenosti analgetičnega delovanja N_2O . V poporodni raziskavi pri 6507 porodnicah, ki so rodile vaginalno z EA ali N_2O , je 50 % tistih z N_2O navajalo visoko stopnjo učinkovitosti analgezije, 27 % porodnic pa je navajalo srednjo in 21 % nizko stopnjo učinkovitosti analgezije. Kljub temu pa je bila stopnja zadovoljstva enako visoka v vseh skupinah in hkrati enaka kot pri porodnicah, ki so od začetka izbrale EA ali pa začetno odločitev za N_2O kasneje spremenile v EA. (15) Nepričakovano visoke ocene zadovoljstva, o katerih poročajo porodnice, ki so rodile z N_2O , lahko razložimo z nižjimi pričakovanji porodnice glede lajšanja porodne bolečine, ali pa z dejstvom, da večjo vrednost preprosto pripisujejo dejavnikom, ki niso povezani z bolečino. N_2O ohrani mobilnost porodnice in ne zahteva dodatnega monitoriranja ali kateterizacije mehurja. Porodnica si N_2O aplicira sama, kar ji omogoča nadzor nad količino, ki jo potrebuje. N_2O je lahko koristen tudi v primerih, ko EA ni takoj na voljo, ko porodnica pride v bolnišnico prepozno, da bi lahko prejela EA in bi le-ta začela učinkovati, ali ko je EA nezadostna ali neučinkovita. Morda N_2O ni idealna metoda za porodnice, ki želijo maksimalno lajšanje bolečin, vendar je verjetno boljša izbira za tiste, ki želijo porod doživeti kot fiziološki proces, kar vključuje tudi bolečino. (16-18) Porodnice, ki učinek N_2O slabo prenašajo ali se jim zdi nezadosten za obvladovanje bolečine, lahko zlahka prenehajo z uporabo in preidejo na drugo metodo za obvladovanje bolečine. Raziskava Suttona in sodelavcev je na primer pokazala 60-odstotno stopnjo konverzije iz N_2O v EA. Dejavnika, povezana s konverzijo, sta bila indukcija in pospešitev poroda, kar nakazuje, da je treba porodnice o povečani verjetnosti za konverzijo v teh primerih vnaprej informirati. (19) Drugi napovedni dejavniki konverzije v EA so bili prvi porod, predhodni carski rez in slabo dilatiran maternični vrat pred uvedbo N_2O . (20)

Uporaba N_2O na porodnem oddelku je povezana z določenimi tveganji zaradi poklicne izpostavljenosti. Posledica izpostavljenosti N_2O je deaktivacija vitamina B_{12} , ki ga metionin sintaza uporablja za pretvorbo homocisteina v metionin, le-ta pa uporablja folat za sintezo mielina ter DNA in RNA. Kadar vitamin B_{12} telesu ni na voljo, metionin sintaza ne more metabolizirati homocisteina in koncentracija homocisteina v plazmi naraste. To lahko ob kronični izpostavljenosti privede do hematoloških zapletov, kot je megaloblastna anemija, in do demielinizirajoče nevronske okvare. Potencialno lahko povzroči tudi pomembno genotoksičnost, ki ob izpostavljenosti drugim hlapnim anestetikom ni opisana. (21,22) Poklicna izpostavljenost N_2O se je v zadnjih 25 letih znatno zmanjšala zaradi boljšega odsesavanja anestezioloških plinov in prezračevanja. Rezultati raziskave ENIGMA 1 so sprva nakazali, da lahko zvišane ravni homocisteina v plazmi po kontinuirani izpostavljenosti N_2O pri odraslih kirurških bolnikih povečajo tveganje za neželene srčne dogodke, kot je miokardni infarkt, in vodijo do pomembne endotelne disfunkcije. (23) Kasnejša raziskava ENIGMA 2 tega ni potrdila, celo več – izsledek raziskave je bil, da N_2O ni imel večjega vpliva na srčno-žilni izid (dokazni nivo 1). (24) Kljub temu pa klinični pomen opisane morebitne nevrotoksičnosti, imunosupresije in vpliva na presnovo metionina ostaja nejasen. N_2O je toplogredni plin in spada med onesnaževalce okolja. Njegov potencial globalnega segrevanja pri 100 letih je 310, kar pomeni, da ima 1 kg N_2O podobno toplogredno moč kot 310 kg ogljikovega dioksida. Poleg tega povzroča tanjšanje ozonske plasti. Na podlagi podatkov Agencije za varstvo okolja ZDA je ocenjeno, da uporaba N_2O v medicinske namene predstavlja manj kot 1 % svetovnega onesnaženja z N_2O , večina katerega je posledica uporabe gnojil in uporabe v letalstvu ter industriji. Anestezija z nizkimi pretoki je učinkovita strategija za zmanjšanje porabe in sproščanja N_2O . (21) Kljub temu bi bil verjetno prispevek k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov zaradi anestezije največji z izogibanjem uporabi N_2O v anesteziji. (25) Da bi anesteziologi odigrali svojo vlogo pri zmanjševanju onesnaževanja okolja, si moramo zastaviti vprašanje: ali že obstaja za atmosfero manj škodljiva alternativa N_2O , ki je hkrati dobro dostopna za varno uporabo v anesteziji?

3. OPIOIDI

Opioidi se pogosto uporabljajo za lajšanje porodne bolečine, ker so široko dostopni, enostavni za uporabo in poceni. Njihova glavna prednost je, da zagotavljajo analgezijo z le majhnim učinkom na senzorio in propriocepcijo. Delujejo preko opioidnih receptorjev, ki so porazdeljeni po celotnem osrednjem živčevju, vključno z možganskimi strukturami (talamus, nucleus raphe, locus coeruleus in limbični sistem) in hrbtnim rogom hrbtenjače, kjer učinkujejo pre- in postsinaptično. Ob sistemski uporabi opioidi delujejo na vseh opisanih mestih hkrati, najbolj občutljivi na njihov učinek so supraspinalni sistemi. Uporaba opioidov med porodom je povezana s stranskimi učinki pri porodnici: slabost, bruhanje, pruritus, sedacija in depresija dihanja. Opioidi prehajajo placento in lahko zmanjšajo plodov bazalni srčni utrip in variabilnost plodovega srčnega utripa, povzročijo lahko neonatalno depresijo dihanja, nižje ocene po Apgarjevi, nižje nevrološke in vedenjske ocene novorojenčkov in slabše zgodnje dojenje. (26)

A. Meperidin/petidin

Petidin je najpogostejše uporabljen sistemski opioid. Aplikacija je lahko intravenska (25-50 mg) ali intramuskularna (50-100 mg). Začetek delovanja je 5-10 minut po i.v. aplikaciji in do 45 min po i.m. aplikaciji, njegov razpolovni čas je 2-4 ure. Presnovi se v aktivni metabolit norpetidin, ki ima daljši čas delovanja, pri odraslih podaljšan razpolovni čas, pri novorojenčkih pa je razpolovni čas kar do 72 ur. Do največje izpostavljenosti ploda in s tem neonatalne depresije dihanja in metabolne acidoze pride, če je porodnica prejela petidin 1-4 ure pred rojstvom. (27) Stranski učinki pri novorojenčku so odvisni od prejetega odmerka in časa aplikacije pri porodnici. Vključujejo respiratorno depresijo, nižje ocene po Apgarjevi, nižje nevrološke in vedenjske ocene novorojenčka, slabši mišični tonus in sesanje ter negativno vplivajo na začetek dojenja. Petidin ima le blag analgetični učinek. Je enako učinkovit kot N_2O in manj učinkovit kot nevraksialna analgezija. Nedavno objavljena randomizirana kontrolirana raziskava je primerjala učinkovitost intravenskega petidina in N_2O za lajšanje porodne bolečine pri mnogorodnicah z donošeno enoplodno nosečnostjo. Rezultati so pokazali, da je bila intenzivnost bolečine po vizualni analogni skali (VAS) po 20 do 30 minutah od začetka analgezije primerljiva med skupinama (primarni rezultat). Tako izhodiščni povprečni rezultati VAS kot tudi VAS po 20 in po 30 minutah analgezije so bili v obeh skupinah med 7 in 8, iz česar lahko sklepamo, da nobena metoda ni nudila zadostne analgezije. Sekundarni rezultati, ki so vključevali potrebo po dodatni aplikaciji analgetikov, dolžino poroda, način poroda, dojenje, zadovoljstvo ter neželene učinke pri materi in novorojenčku, so bili med skupinama podobni. Avtorji so zaključili, da so bili intenzivnost bolečine in neželeni učinki primerljivi med obema analgetičnima metodama. (28) Douma in sodelavci so v raziskavi primerjali petidin PCA (angl. »Patient controlled analgesia«) in remifentanil PCA in poročali o dveh glavnih ugotovitvah. Stopnja konverzije v EA je bila višja pri petidinu, lajšanje bolečine pa je bilo boljše pri remifentanilu, vendar te razlike med skupinama po eni uri ni bilo več zaznati. (29)

Med babicami in porodničarji je petidin še vedno zelo priljubljen. Razširjeno je namreč prepričanje, da vpliva na dolžino poroda in zorenje materničnega vratu. V literaturi je več opisov mehanizma, po katerem naj bi prišlo do teh učinkov. Med zorenjem materničnega vratu petidin poveča aktivnost urokinaze, ki pretvori plazminogen v aktivni plazmin, ta pa nadalje pretvori prokolagenazo v aktivno kolagenazo. Sosa in sodelavci so v svoji randomizirani kontrolirani raziskavi preučevali uporabo petidina za terapijo porodne distocije v prvi porodni fazi. Vključili so porodnice z donošeno enoplodno nosečnostjo, glavično vstavo, razpokom plodovih ovojev in 4-6 cm dilatiranim materničnim vratom. Za vključitev v raziskavo je morala biti pri porodnici diagnosticirana porodna distocija ali pa je bilo potrebno aktivno vodenje poroda, opredeljeno z umetnim predrtjem plodovih ovojev z ali brez avgmentacije z oksitocinom. Porodnice so randomizirali v skupino, ki je prejela petidin (100 mg v 15 minutah) in v placebo skupino. Primarni izid raziskave je bil čas trajanja poroda od intervencije do poroda plodove glave. Sekundarni izidi porodnic so vključevali način poroda in kirurške posege v povezavi s porodom, potrebo po avgmentaciji z oksitocinom, stopnjo bolečine po VAS in neželene stranske učinke. Sekundarni neonatalni izidi so vključevali neonatalno depresijo glede na oceno po Apgarjevi, acido-bazni status v vzorcih arterijske in venske popkovnične krvi, potrebo po sprejemu v enoto za intenzivno terapijo novorojenčkov in standardizirane nevrološke ocene novorojenčkov. V končno analizo je bilo vključenih 407 porodnic, od tega jih je 205 prejelo petidin. Med skupinama niso zaznali statistično značilnih razlik. Med intervencijsko skupino in

placebo skupino ni bilo razlik v trajanju poroda ali v kateremkoli od sekundarnih izidov porodnic. Tudi ocena bolečine po VAS je bila podobna v obeh skupinah. V intervencijski skupini je bila večja verjetnost, da bo imel novorojenček nižjo oceno po Apgarjevi, acidozo arterijske popkovnične krvi in potrebo po sprejemu v enoto za intenzivno terapijo novorojenčkov. Avtorji so zaključili, da petidin ne nudi nobenih koristi za porodnico in lahko povzroči potencialno škodljive učinke pri novorojenčku. Avtorji so tako odsvetovali uporabo petidina za aktivno obvladovanje distocije v prvi porodni fazi. (30)

B. Remifentanil “Patient controlled analgesia” (remifentanil-PCA)

Remifentanil-PCA s farmakološkega vidika nudi prednosti v primerjavi z drugimi opioidi. Je močan sintetični agonist μ -opioidnih receptorjev s hitrim začetkom in zelo kratkim trajanjem delovanja, zaradi česar je primeren za porodno analgezijo. Če ga apliciramo preko PCA črpalke, lahko posnema intermitentni profil porodnih popadkov. Remifentanil se v plazmi neodvisno od ledvične in jetrne funkcije s plazemskimi esterazami zelo hitro presnovi v neaktivne metabolite. Ima zelo kratek razpolovni čas ne glede na dolžino infuzije (angl. context sensitive half-life) v trajanju 3,5 min in se tako ne kopiči niti ob dolgotrajnih infuzijah. Remifentanil prehaja preko placente in se pri plodu hitro prerazporedi in presnovi. Možni stranski učinki za porodnico in novorojenčka so zato zelo kratkotrajni, kar omogoča enostavno vodenje tovrstne analgezije. (31)

Kar zadeva analgetično učinkovitost, remifentanil-PCA zagotavlja le blago lajšanje bolečin, ki pa porodnicam pomaga, da se lažje spopadajo z bolečino. Remifentanil-PCA zmanjša bolečino od hude-neznosne (VAS 8-10) do srednje-znosne (VAS 5-7) s trajanjem do ene ure. V primerjavi s petidinom remifentanil-PCA zagotavlja večje znižanje seštevka po VAS po eni uri, razlika pa za tem izgine. (29) V randomizirani kontrolirani neslepi raziskavi RESPITE so primerjali intravenski remifentanil-PCA z intramuskularnim petidinom v dveh skupinah 1:1. Na zahtevo po porodni analgeziji je 400 porodnic z že potekajočim porodom prejelo sistemsko opioidno lajšanje bolečin, bodisi intravenski remifentanil-PCA (bolus 40 μ g, interval zaklepanja 2 minuti) ali intramuskularni petidin (100 mg/4 ure, maksimalno štiri odmerke; torej do 400 mg/24 ur). Porodnice, ki so prejele remifentanil-PCA, so v bistveno nižjem deležu zahtevale EA (19 % proti 41 %). Povprečni rezultati po VAS so bili bistveno nižji pri remifentanilu v primerjavi s petidinom (50 v primerjavi s 65), medtem ko je bilo znižanje rezultatov po VAS podobno v obeh skupinah. Ženske v skupini z remifentanilom so bile bolj zadovoljne z lajšanjem bolečine v primerjavi s tistimi v skupini s petidinom, medtem ko v splošnem zadovoljstvu s porodom med skupinama niso opazili razlik. (32) Rezultati več randomiziranih kontroliranih raziskav in 2 meta-analizi so pokazali višje ocene bolečine in krajše trajanje lajšanja bolečine pri remifentanilu-PCA napram nevraksialni analgeziji. (33,34) Posledično je nevraksialna analgezija povezana z večjim zadovoljstvom z lajšanjem bolečin v primerjavi z remifentanilom-PCA. (35,36)

Kljub temu postaja remifentanil-PCA v zadnjih dveh desetletjih vse bolj priljubljena metoda porodne analgezije. (37) Leta 2005 so remifentanil-PCA uvedli kot rutinsko porodno analgezijo v bolnišnici Ulster na Severnem Irskem. Leta 2019 sta bili objavljeni dve veliki pregledni raziskavi, ena iz bolnišnice Ulster in druga iz mreže Remi-PCA SAFE, z več kot 13000 aplikacijami remifentanil-PCA, ki so do leta 2022 štejele že več kot 25000 dokumentiranih primerov. (37,38) Za primerjavo lahko povemo, da v naši ustanovi (Oddelek za perinatologijo, UKC Ljubljana) remifentanil-PCA rutinsko uporabljamo za porodno analgezijo od leta 2013. Režim aplikacije poteka po Standardnem operativnem protokolu Oddelka za anesteziologijo in intenzivno terapijo, UKC Ljubljana. Samo v naši ustanovi smo do leta 2023 zabeležili več kot 13000 aplikacij remifentanila. Indikacije za remifentanil-PCA so: na zahtevo porodnice, kadar je EA kontraindicirana, po tehnično neuspešni vstavitvi epiduralnega katetra, nenamerni punkciji dure ali ko EA ni učinkovita, pri napredovalem porodu ali zelo hitro napredujočem porodu ter porodniške indikacije, kot so vaginalni porod v medenični vstavi ali porod dvojčkov in poskus vaginalnega poroda po carskem rezu. V tem 10-letnem obdobju pri nobeni porodnici ni prišlo do resnih zapletov v smislu kardiorespiratornega zastoja ali respiratorne depresije, ki bi zahtevala predihavanje z masko. To lahko pripišemo uveljavljenim varnostnim operativnim standardom naše ustanove, ki smo jih ves čas pregledovali in prilagajali med obsežno rutinsko uporabo remifentanil-PCA pri nas. Naš protokol je temeljil na stopenjskem višanju odmerka remifentanila-PCA z 20 na največ 40 μ g s trajanjem bolusa 20 sekund in 2-minutnim intervalom zaklepanja brez bazalne infuzije. Bolus smo povišali, če se je intenzivnost bole-

čine povečala in je bila frekvenca dihanja porodnice > 9 vdihov/min, nasičenost s kisikom (SpO_2) $\geq 94\%$, srčni utrip > 50 /min in ocena sedacije ≤ 2 na petstopenjski kategorični lestvici (lestvica 1–5: 1 = pozorna, 2 = rahlo zaspana, 3 = zaspana, 4 = zelo zaspana, 5 = se ne prebuja) (5–7). Uporaba PCA je bila dovoljena do 5–10 minut pred klemanjem popkovnice. Vse porodnice pri nas so imele (in še imajo) individualno babiško oskrbo. Nameščen so imele kontinuiran monitoring s kapnografom Capnostream®, vse so preko nosnega katetra prejemale dodatek kisika 2 L/min. Respiratorni monitor je neprekinjeno beležil krivuljo ogljikovega dioksida ob koncu izdiha, frekvenco dihanja, SpO_2 in srčni utrip, pri čemer so se alarmi aktivirali ob desaturaciji ($\text{SpO}_2 < 94\%$), bradipneji (frekvenca dihanja < 8 /min) in apneji, daljši od 20 sekund, kar je sprožilo stopenjsko intervencijo pri porodnici začenši z verbalnim ukazom za globok vdih ali rahlim poklepom v primeru neodzivnosti.

Kljub temu pa je potrebno omeniti, da je več randomiziranih kontroliranih raziskav in meta-analiz poročalo o večji incidenci depresije dihanja, povezane z remifentanilom-PCA v primerjavi z nevraksialno analgezijo. Leta 2014 je Stocki s sodelavci z raziskavo dokazal znatno zmanjšanje frekvence dihanja in SpO_2 ob uporabi remifentanil-PCA. Alarmi za hipoksemijo so se sprožili pri 68 % porodnic z remifentanil-PCA v primerjavi s 16 % v epiduralni skupini. (39) Dve metaanalizi sta obravnavali hipoksemijo pri porodnici kot sekundarni izid in odkrili večje tveganje za desaturacijo pri remifentanilu-PCA v primerjavi z EA. (37,38) Do podobnih rezultatov so prišli tudi v raziskavi Blajičeve s sodelavci, kjer so pri multiparih porodnicah zaznali desaturacijo $< 94\%$ pri 34 %, bradipnejo < 8 vdihov/min pri 20 % in trajanje apneje > 20 sekund pri 25 % porodnic, vse epizode pa so bile prehodne in zlahka obvladane. (40) V več kohortnih raziskavah so poročali o podobno višji incidenci respiratornih neželenih učinkov, povezanih z remifentanilom-PCA, ter poudarili potrebo po stalni prisotnosti babice za neprekinjeno spremljanje in obvladovanje respiratorne depresije. (37,38) Kljub temu pa se zdi, da se incidenca respiratornih neželenih učinkov, povezanih z remifentanilom-PCA, ne razlikuje bistveno od hipoksičnih epizod med porodno analgezijo z N_2O in/ali dolgodelujočimi opioidi. (41) Hipoksične epizode se lahko pojavijo tudi med porodom z EA ali sploh brez uporabe porodne analgezije. (29) Po drugi strani pa so leta 2013 poročali o nekaj resnih neželenih učinkih pri porodnicah. Vendar je pri podrobnejši analizi teh primerov postalo jasno, da vzroki za te incidente niso bili posledica učinkov remifentanila-PCA kot takega, temveč je bil razlog predvsem v pomanjkanju izkušenj z uporabo te nove metode na eni strani in napak pri aplikaciji, kot recimo nenamerna aplikacija 10-krat višje koncentracije od običajne, predhodna aplikacija dolgodelujočih opioidov pred remifentanilom in opustitev stalne 1:1 oskrbe. Stalna oskrba babice, ki nemudoma posreduje v primeru blage hipoksije ali sedacije, prepreči eskalacijo benigne, samoomejujoče situacije in je eden glavnih vidikov varne uporabe remifentanila-PCA. Kratek razpolovni čas remifentanila pomembno prispeva k temu, da je v primeru neželenih učinkov mogoče režim aplikacije hitro in učinkovito prilagoditi. Redno usposabljanje osebja, jasno postavljene kritične vrednosti parametrov in ustrezne vnaprej določene intervencije so bistvenega pomena za visoko raven varnosti, porodnica pa ima dodatno korist od stalne strokovne oskrbe, ki pomembno prispeva k splošnemu zadovoljstvu s porodno izkušnjo. (31) Poleg tega so v obsežni raziskavi pri več kot 14000 porodnicah le-te navedle kot pomembno tudi dejstvo, da so vključene v odločanje, da so bila njihova pričakovanja izpolnjena in da so lahko prejele analgezijo takoj, ko so se zanj odločile. (18) Remifentanil-PCA izpolnjuje vsa ta merila. Ker so pričakovanja žensk odvisna tudi od kulturnega in družinskega okolja ter njihove osebnosti, je zelo pomembno skrbno informiranje o prednostih in slabostih remifentanila ali katerekoli druge metode za lajšanje bolečine. Tako omogočimo, da bi porodna izkušnja v čim večji meri izpolnila pričakovanja porodnic. (42)

Meta-analiza 9 randomiziranih kontroliranih raziskav, v katerih so primerjali napredovanje poroda in porodne izide pri skupinah z remifentanil-PCA in EA, ni pokazala razlik v stopnji spontanega končanja poroda. (37) Po drugi strani pa je kohortna raziskava več kot 10000 porodov, v kateri so primerjali EA z analgezijo z remifentanilom, pokazala, da je remifentanil-PCA povezan z nižjimi stopnjami carskega reza in instrumentalnega končanja vaginalnega poroda pri nuliparih porodnicah s spontanim ali induciranim začetkom poroda ter pri multiparih porodnicah s spontanim začetkom poroda. Remifentanil-PCA je bil povezan z nižjo incidenco instrumentalnega dokončanja poroda ob patološkem CTG v vseh štirih skupinah. Pri novorojenčkih niso v nobeni od preučevanih skupin zabeležili razlik v incidenci ocene po Apgarjevi < 7 po 5 minutah, neonatalni asfiksiji in sprejemu v enoto za intenzivno terapijo novorojenčkov. (43)

Vendar pa s to raziskavo zaznane povezave ne pomenijo nujno tudi vzročno-posledične zveze. Ugodni rezultati nižje potrebe po operativnem končanju poroda v skupini remifentanil-PCA lahko kažejo tudi na dejstvo, da bolj zapleteni porodi terjajo EA za lažje vodenje poroda. Nulipare porodnice (skupini 1 in 2a) z EA so bile namreč starejše, kar predstavlja neodvisni dejavnik tveganja za porodno distocijo. (44) Nižje stopnje operativnega končanja poroda ob uporabi remifentanil-PCA so dokazale tudi druge raziskave. (32) Razlog bi lahko bil tudi v tem, da se ženske z normalnim napredovanjem poroda ali pričakovanjem hitrejšega poroda bolj verjetno odločajo za remifentanil-PCA, da bi se izognile morebitnim škodljivim/stranskim učinkom EA. (36) To še posebej velja za mnogorodnice, ki tako lahko združijo hiter porod s hitro dostopnostjo in kratkim trajanjem porodne analgezije. (36, 40) Razpoložljivost različnih možnosti porodne analgezije, občutek nadzora in stalna individualna oskrba ob uporabi remifentanila-PCA lahko zaradi povečanja zadovoljstva in zmanjšanja stresa dodatno izboljša napredovanje poroda. (36) Poleg tega lahko nekatera stanja v porodništvu, kot so anamneza predhodnega carskega reza, nosečnost z dvojčki ali medenična vstava, predstavljajo povečano tveganje za zaplete ob EA, zaradi česar imajo prednost alternativni pristopi k porodni analgeziji. (45) V nedavni raziskavi so Parissenti in sodelavci pokazali, da EA predstavlja pomemben dejavnik tveganja za neuspeh vaginalnega poroda medenične vstave, kar vodi v povečano verjetnost intrapartalnega carskega reza (46). Jaschevatzky in sodelavci so poročali o višjih stopnjah instrumentalnih vaginalnih porodov in višji perinatalni umrljivosti pri porodih nedonošenih dvojčkov z EA napram kontrolni skupini, kljub podobnemu neonatalnemu statusu (ocenjenem z oceno po Apgarjevi v prvi minuti) v obeh skupinah. (47) Podobno so v seriji primerov porodnic z večplodno nosečnostjo v najmanj 36. tednu, ki so rodile vaginalno, v skupini EA poročali o večji incidenci nižje ocene po Apgarjevi (brez ocene barve novorojenčka) v prvi minuti pri drugem dvojčku. (48) V naši ustanovi smo na podlagi podatkov, pridobljenih iz slovenskega nacionalnega perinatalnega informacijskega sistema za obdobje 2013–2021 izvedli retrospektivno analizo 127 načrtovanih porodov medenične vstave in 244 porodov dvojčkov. Med skupinama EA in remifentanil-PCA nismo opazili nobenih statistično značilnih ali klinično pomembnih razlik v stopnjah intrapartalnega carskega reza, poporodne krvavitve, porodne poškodbe analnega sfinktra, ocene po Apgarjevi <7 5 minut po rojstvu, porodne asfiksije in sprejemu novorojenčkov v intenzivno terapijo. To nakazuje, da sta tako EA kot remifentanil-PCA glede izida poroda varna in primerljiva tako pri porodu enoplodne medenične vstave kot pri porodu dvojčkov. (45)

Pri porodnicah, ki prejemajo intravenski remifentanil-PCA in potrebujejo carski rez, je izbira anesteziološke tehnike za nujen carski rez pogosto nepredvidljiva vsled različnih dejavnikov. Med drugim na izbiro vplivajo preference porodnice, porodniške indikacije, potencialne kontraindikacije za določene anesteziološke tehnike in prisotnost porodne bolečine, ki lahko otežuje izvedbo nevraksialne anestezije. V raziskavi, ki je primerjala vrsto porodne analgezije in tip anestezije za intrapartalni carski rez stopnje nujnosti 2 in 3, je bil remifentanil-PCA povezan z večjo incidenco splošne anestezije pri teh carskih rezih. Na opisano povezavo je morda vplivalo dejstvo, da so imele porodnice, ki so se odločile za remifentanil-PCA, pogosto kontraindikacije za ali so zavrnille EA. Glede na večjo verjetnost splošne anestezije za carski rez pri porodnicah, ki prejmejo remifentanil-PCA, je porodnice nujno potrebno predhodno informirati o morebitni potrebi po splošni anesteziji in s tem povezanih zapletih (posebno večja verjetnost pareze želodca s posledično večjim tveganjem za regurgitacijo in aspiracijo), v kolikor bi potrebovala urgentni intrapartalni carski rez. (49)

Vsled naraščajočega zavedanja o okoljski škodljivosti N_2O in neugodne farmakokinetike/farmakodinamike petidina v primerjavi z remifentanilom-PCA lahko zaključimo, da je potreben resen razmislek o uvedbi remifentanila-PCA v rutinsko uporabo v porodni analgeziji. S tem bomo povečali zaupanje v njeno uporabo in hkrati zmanjšali možnost za morebitne zaplete.

LITERATURA

1. Lowe NK. The nature of labor pain. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 May;186(5 Suppl Nature):S16-24. doi: 10.1067/mob.2002.121427. PMID: 12011870.
2. Whitburn LY, Jones LE, Davey MA, McDonald S. The nature of labour pain: An updated review of the literature. *Women Birth*. 2019 Feb;32(1):28-38. doi: 10.1016/j.wombi.2018.03.004. Epub 2018 Apr 22. PMID: 29685345.
3. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. ACOG Practice Bulletin No. 209: Obstetric Analgesia and Anesthesia. *Obstet Gynecol*. 2019 Mar;133(3):e208-e225. doi: 10.1097/AOG.0000000000003132. PMID: 30801474.
4. Dickinson JE, Paech MJ, McDonald SJ, Evans SF. Maternal satisfaction with childbirth and intrapartum analgesia in nulliparous labour. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2003 Dec;43(6):463-8. doi: 10.1046/j.0004-8666.2003.00152.x. PMID: 14712952.
5. Lowe NK. The pain and discomfort of labor and birth. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 1996 Jan;25(1):82-92. doi: 10.1111/j.1552-6909.1996.tb02517.x. PMID: 8627407.
6. Chapman CR, Nakamura Y. A passion of the soul: an introduction to pain for consciousness researchers. *Conscious Cogn*. 1999 Dec;8(4):391-422. doi: 10.1006/ccog.1999.0411. PMID: 10600241.
7. Öztürk R, Emi Nov A, Ertem G. Use of complementary and alternative medicine in pregnancy and labour pain: a cross-sectional study from turkey. *BMC Complement Med Ther*. 2022 Dec 14;22(1):332. doi: 10.1186/s12906-022-03804-w. PMID: 36517809; PMCID: PMC9749170.
8. Suarez-Easton S, Erez O, Zafran N, Carmeli J, Garmi G, Salim R. Pharmacologic and nonpharmacologic options for pain relief during labor: an expert review. *Am J Obstet Gynecol*. 2023 May;228(5S):S1246-S1259. doi: 10.1016/j.ajog.2023.03.003. Epub 2023 Mar 20. PMID: 37005099.
9. Bohren MA, Hofmeyr GJ, Sakala C, Fukuzawa RK, Cuthbert A. Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jul 6;7(7):CD003766. doi: 10.1002/14651858.CD003766.pub6. PMID: 28681500; PMCID: PMC6483123.
10. Likis FE, Andrews JC, Collins MR, Lewis RM, Seroogy JJ, Starr SA, Walden RR, McPheeters ML. Nitrous oxide for the management of labor pain: a systematic review. *Anesth Analg*. 2014 Jan;118(1):153-67. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182a7f73c. Erratum in: *Anesth Analg*. 2014 Apr;118(4):885. PMID: 24356165.
11. Sanders RD, Weimann J, Maze M. Biologic effects of nitrous oxide: a mechanistic and toxicologic review. *Anesthesiology*. 2008 Oct;109(4):707-22. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181870a17. PMID: 18813051.
12. Rosen MA. Nitrous oxide for relief of labor pain: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 May;186(5 Suppl Nature):S110-26. doi: 10.1067/mob.2002.121259. PMID: 12011877.
13. Su F, Wei X, Chen X, Hu Z, Xu H. [Clinical study on efficacy and safety of labor analgesia with inhalation of nitrous oxide in oxygen]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*. 2002 Oct;37(10):584-7. Chinese. PMID: 12487929.
14. Harrison RF, Shore M, Woods T, Mathews G, Gardiner J, Unwin A. A comparative study of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), entonox, pethidine + promazine and lumbar epidural for pain relief in labor. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1987;66(1):9-14. doi: 10.3109/00016348709092945. PMID: 3300138.
15. Waldenström U, Irestedt L. Obstetric pain relief and its association with remembrance of labor pain at two months and one year after birth. *J Psychosom Obstet Gynaecol*. 2006 Sep;27(3):147-56. doi: 10.1080/01674820500433432. PMID: 17214449.
16. Richardson MG, Lopez BM, Baysinger CL, Shotwell MS, Chestnut DH. Nitrous Oxide During Labor: Maternal Satisfaction Does Not Depend Exclusively on Analgesic Effectiveness. *Anesth Analg*. 2017 Feb;124(2):548-553. doi: 10.1213/ANE.0000000000001680. PMID: 28002168.
17. Richardson MG, Raymond BL, Baysinger CL, Kook BT, Chestnut DH. A qualitative analysis of parturients' experiences using nitrous oxide for labor analgesia: It is not just about pain relief. *Birth*. 2019 Mar;46(1):97-104. doi: 10.1111/birt.12374. Epub 2018 Jul 22. PMID: 30033596.
18. Hodnett ED. Pain and women's satisfaction with the experience of childbirth: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 May;186(5 Suppl Nature):S160-72. doi: 10.1067/mob.2002.121141. PMID: 12011880.
19. Sutton CD, Butwick AJ, Riley ET, Carvalho B. Nitrous oxide for labor analgesia: Utilization and predictors of conversion to neuraxial analgesia. *J Clin Anesth*. 2017 Aug;40:40-45. doi: 10.1016/j.jclinane.2017.04.005. Epub 2017 Apr 19. PMID: 28625444.
20. Nodine PM, Collins MR, Wood CL, Anderson JL, Orlando BS, McNair BK, Mayer DC, Stein DJ. Nitrous Oxide Use During Labor: Satisfaction, Adverse Effects, and Predictors of Conversion to Neuraxial Analgesia. *J Midwifery Womens Health*. 2020 May;65(3):335-341. doi: 10.1111/jmwh.13124. Epub 2020 May 26. PMID: 32452155.
21. Buhre W, Disma N, Hendrickx J, DeHert S, Hollmann MW, Huhn R, Jakobsson J, Nagele P, Peyton P, Vutskits L. European Society of Anaesthesiology Task Force on Nitrous Oxide: a narrative review of its role in clinical practice. *Br J Anaesth*. 2019 May;122(5):587-604. doi: 10.1016/j.bja.2019.01.023. Epub 2019 Feb 22. PMID: 30916011.

22. Rooks JP. Safety and risks of nitrous oxide labor analgesia: a review. *J Midwifery Womens Health*. 2011 Nov-Dec;56(6):557-65. doi: 10.1111/j.1542-2011.2011.00122.x. Epub 2011 Oct 21. PMID: 22060215.
23. Leslie K, Myles PS, Chan MT, Forbes A, Paech MJ, Peyton P, Silbert BS, Williamson E. Nitrous oxide and long-term morbidity and mortality in the ENIGMA trial. *Anesth Analg*. 2011 Feb;112(2):387-93. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181f7e2c4. Epub 2010 Sep 22. PMID: 20861416.
24. Myles PS, Leslie K, Peyton P, et al. Nitrous oxide and perioperative cardiac morbidity (ENIGMA-II) trial: rationale and design. *Am Heart J* 2009; 157:488–494.
25. Muret J, Fernandes TD, Gerlach H, Imberger G, Jörnvall H, Lawson C, McGain F, Mortimer F, Pauchard JC, Pierce T, Shinde S, Swinton F, Williams L. Environmental impacts of nitrous oxide: no laughing matter! Comment on Br J Anaesth 2019; 122: 587-604. *Br J Anaesth*. 2019 Oct;123(4):e481-e482. doi: 10.1016/j.bja.2019.06.013. Epub 2019 Jul 15. PMID: 31320116.
26. Phillips SN, Fernando R, Girard T. Parenteral opioid analgesia: Does it still have a role? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017 Mar;31(1):3-14. doi: 10.1016/j.bpa.2017.02.002. Epub 2017 Mar 2. PMID: 28625303.
27. Suarez-Easton S, Erez O, Zafran N, Carmeli J, Garmi G, Salim R. Pharmacologic and nonpharmacologic options for pain relief during labor: an expert review. *Am J Obstet Gynecol*. 2023 May;228(5S):S1246-S1259. doi: 10.1016/j.ajog.2023.03.003. Epub 2023 Mar 20. PMID: 37005099.
28. Suarez-Easton S, Zafran N, Garmi G, Dagilayske D, Inbar S, Salim R. Meperidine Compared With Nitrous Oxide for Intrapartum Pain Relief in Multiparous Patients: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol*. 2023 Jan 1;141(1):4-10. doi: 10.1097/AOG.0000000000005011. Epub 2022 Dec 2. PMID: 36701604.
29. Douma MR, Verwey RA, Kam-Endtz CE, van der Linden PD, Stienstra R. Obstetric analgesia: a comparison of patient-controlled meperidine, remifentanyl, and fentanyl in labour. *Br J Anaesth*. 2010 Feb;104(2):209-15. doi: 10.1093/bja/aep359. Epub 2009 Dec 14. PMID: 20008859.
30. Sosa CG, et al. Meperidine for dystocia during the first stage of labor: a randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol*. October 2004; 191:1212-8.
31. Melber AA. Remifentanyl patient-controlled analgesia (PCA) in labour - in the eye of the storm. *Anaesthesia*. 2019 Mar;74(3):277-279. doi: 10.1111/anae.14536. Epub 2018 Dec 14. PMID: 30549009.
32. Wilson MJA, MacArthur C, Hewitt CA, Handley K, Gao F, Beeson L, Daniels J; RESPITE Trial Collaborative Group. Intravenous remifentanyl patient-controlled analgesia versus intramuscular pethidine for pain relief in labour (RESPITE): an open-label, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2018 Aug 25;392(10148):662-672. doi: 10.1016/
33. Lee M, Zhu F, Moodie J, Zhang Z, Cheng D, Martin J. Remifentanyl as an alternative to epidural analgesia for vaginal delivery: A meta-analysis of randomized trials. *J Clin Anesth*. 2017 Jun;39:57-63. doi: 10.1016/j.jclinane.2017.03.026. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28494909.
34. Stourac P, Kosinova M, Harazim H, Huser M, Janku P, Littnerova S, Jarkovsky J. The analgesic efficacy of remifentanyl for labour. Systematic review of the recent literature. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2016 Mar;160(1):30-8. doi: 10.5507/bp.2015.043. Epub 2015 Oct 7. PMID: 26460593.
35. Freeman LM, Bloemenkamp KW, Franssen MT, Papatsonis DN, Hajenius PJ, van Huizen ME, Bremer HA, van den Akker ES, Woiski MD, Porath MM, van Beek E, Schuitemaker N, van der Salm PC, Fong BF, Radder C, Bax CJ, Sikkema M, van den Akker-van Marle ME, van Lith JM, Lopriore E, Uildriks RJ, Struys MM, Mol BW, Dahan A, Middeldorp JM. Remifentanyl patient controlled analgesia versus epidural analgesia in labour. A multicentre randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2012 Jul 2;12:63. doi: 10.1186/1471-2393-12-63. PMID: 22748068; PMCID: PMC3464937.
36. Logtenberg S, Oude Rengerink K, Verhoeven CJ, Freeman LM, van den Akker E, Godfried MB, van Beek E, Borchert O, Schuitemaker N, van Woerkens E, Hostijn I, Middeldorp JM, van der Post JA, Mol BW. Labour pain with remifentanyl patient-controlled analgesia versus epidural analgesia: a randomised equivalence trial. *BJOG*. 2017 Mar;124(4):652-660. doi: 10.1111/1471-0528.14181. Epub 2016 Jun 27. PMID: 27348853.
37. Melber AA, Jelting Y, Huber M, Keller D, Dullenkopf A, Girard T, Kranke P. Remifentanyl patient-controlled analgesia in labour: six-year audit of outcome data of the RemiPCA SAFE Network (2010-2015). *Int J Obstet Anesth*. 2019 Aug;39:12-21. doi: 10.1016/j.ijoa.2018.12.004. Epub 2018 Dec 21. PMID: 30685299.
38. Murray H, Hodgkinson P, Hughes D. Remifentanyl patient-controlled intravenous analgesia during labour: a retrospective observational study of 10 years' experience. *Int J Obstet Anesth*. 2019 Aug;39:29-34. doi: 10.1016/j.ijoa.2019.05.012. Epub 2019 Jun 5. PMID: 31230993.
39. Stocki D, Matot I, Einav S, Eventov-Friedman S, Ginosar Y, Weiniger CF. A randomized controlled trial of the efficacy and respiratory effects of patient-controlled intravenous remifentanyl analgesia and patient-controlled epidural analgesia in laboring women. *Anesth Analg*. 2014 Mar;118(3):589-97. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182a7cd1b. PMID: 24149580.
40. 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/GPA.2021.0053.
41. Messmer AA, Potts JM, Orlikowski CE. A prospective observational study of maternal oxygenation during remifentanyl patient-controlled analgesia use in labour. *Anaesthesia*. 2016 Feb;71(2):171-6. doi: 10.1111/anae.13329. Epub 2015 Nov 30. PMID: 26617275.

42. Aksoy H, Yücel B, Aksoy U, Acmaz G, Aydin T, Babayigit MA. The relationship between expectation, experience and perception of labour pain: an observational study. Springerplus. 2016 Oct 11;5(1):1766. doi: 10.1186/s40064-016-3366-z. PMID: 27795908; PMCID: PMC5056917.
43. Markova L, Lucovnik M, Verdenik I, Stopar Pintarič T. Delivery mode and neonatal morbidity after remifentanil-PCA or epidural analgesia using the Ten Groups Classification System: A 5-year single-centre analysis of more than 10 000 deliveries. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2022 Oct;277:53-56. doi: 10.1016/j.ejogrb.2022.08.011. Epub 2022 Aug 18. PMID: 35998385.
44. Bergant J, Sirc T, Lucovnik M, Verdenik I, Stopar Pintaric T. Obporodna analgezija in izidi porodov v Sloveniji : retrospektivna analiza porodov v obdobju 2003-2013. Zdravniški vestnik: glasilo Slovenskega zdravniškega društva. [Tiskana izd.]. feb. 2016, letn. 85, št. 2, str. 83-91, tabele. ISSN 1318-0347. <http://vestnik.szd.si/index.php/ZdravVest/article/view/1518>, <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-2UD4E23Y>.
45. Lucovnik M, Verdenik I, Stopar Pintaric T. Intrapartum Cesarean Section and Perinatal Outcomes after Epidural Analgesia or Remifentanil-PCA in Breech and Twin Deliveries. Medicina (Kaunas). 2023 May 25;59(6):1026. doi: 10.3390/medicina59061026. PMID: 37374230; PMCID: PMC10301128.
46. Parissenti, T.K.; Hebisch, G.; Sell, W.; Staedele, P.E.; Viereck, V.; Fehr, M.K. Risk Factors for Emergency Caesarean Section in Planned Vaginal Breech Delivery. Arch. Gynecol. Obstet. 2017, 295, 51–58. [CrossRef] [PubMed]
47. Jaschevatzky, O.E.; Shalit, A.; Levy, Y.; Günstein, S. Epidural Analgesia during Labour in Twin Pregnancy. Br. J. Obstet. Gynaecol. 1977, 84, 327–331.
48. Cruikshank, D.P. Intrapartum Management of Twin Gestations. Obstet. Gynecol. 2007, 109, 1167–1176.
49. Stopar Pintarič T, Pavlica M, Druškovič M, Kavšek G, Verdenik I, Pečlin P. Relationship between labour analgesia modalities and types of anaesthetic techniques in categories 2 and 3 intrapartum caesarean deliveries. Biomol Biomed. 2024 Mar 13. doi: 10.17305/bb.2024.10186. Epub ahead of print. PMID: 38488674.

2.

VISOKOPRETOČNA NOSNA OKSIGENACIJA ZA INDUKCIJO SPLOŠNE ANESTEZIJE PRI PORODNICAH: ZAKAJ-KAKO-PRI KOM?

HIGH-FLOW NASAL OXYGENATION FOR INDUCTION OF GENERAL ANAESTHESIA IN PARTURIENTS: WHY-HOW-IN WHOM?

Jure Jordan, Živa Jonke

POVZETEK

Dobra preoksigenacija je ključna za zagotavljanje varne splošne anestezije porodnic. Zaradi anatomskih in fizioloških sprememb, ki se zgodijo v nosečnosti, so porodnice bolj ogrožene za hitro desaturacijo v času apneje, prav tako je večja verjetnost težje oskrbe dihalne poti. Visokopretočna nosna oksigenacija omogoča varno in učinkovito preoksigenacijo ter apnoično oksigenacijo, kar podaljša čas do desaturacije v času oskrbe dihalne poti.

ABSTRACT

Adequate preoxygenation is essential for ensuring safe general anaesthesia in obstetrics. Pregnant women are at higher risk of rapid desaturation during apnoea and have a higher risk for difficult airway management due to anatomical and physiological changes that occur during pregnancy. High-flow nasal oxygenation enables safe and effective preoxygenation as well as apnoeic oxygenation, extending the time until desaturation during airway management.

UVOD

Porodnice, ki so predvidene za carski rez v splošni anesteziji, imajo povečano tveganje za težko oskrbo dihalne poti in hitro desaturacijo. Poleg matere je ob tem ogrožen tudi plod, zato je pred uvodom v anestezijo zelo pomembna prepoznavla bolj ogroženih porodnic in optimizacija pogojev z dobro pre-oksigenacijo ter pripravo ustreznih pripomočkov. Visokopretočna nosna oksigenacija je ena od tehnik oksigenacije, ki se v zadnjih letih vedno bolj uveljavlja tako pri splošni populaciji kot tudi pri porodnicah. Ima številne prednosti pred drugimi tehnikami oksigenacije – omogoča dovajanje visokih pretokov kisika in s tem bolj stabilen delež kisika v vdihanem zraku, v dihalnih poteh ustvarja pozitiven tlak ob koncu izdiha, zrak, ki se dovaja, je navlažen in ogret, zato porodnice tovrstno oksigenacijo dobro prenašajo.

FIZIOLOŠKE IN ANATOMSKE SPREMEMBE V NOSEČNOSTI, KI VPLIVAJO NA TEŽJO OSKRBO DIHALNE POTI IN HITREJŠO DESATURACIJO

Med nosečnostjo pride do pomembnih anatomskih in fizioloških sprememb dihalnega sistema, ki lahko vodijo v težjo oskrbo dihalne poti in hitrejšo desaturacijo v času apneje (1). Pogostost težke oskrbe dihalne poti se pri porodnicah glede na raziskave razlikuje, v povprečju pa je ocenjena na približno 1:224, kar je 3-6 krat več kot pri splošni populaciji (2).

Zaradi višjih koncentracij progesterona in estrogena pride pri nosečnicah do dilatacije kapilar, kar povzroči nabrekanje nosno-žrelne, ustno-žrelne sluznice in sluznice grla ter poveča oceno po Mallampatiyu, hkrati pa poveča tudi možnost krvavitve ob poskusu oskrbe dihalne poti. Prekomerna infuzija tekočin, preeklampsija in infuzija oksitocina lahko otekanje sluznic še dodatno poslabšajo (2, 3).

Zaradi večjih metaboličnih potreb se pri nosečnicah poveča poraba kisika. Rezidualni volumen, ekspiratorni rezervni volumen in funkcionalna rezidualna kapaciteta se zmanjšajo. Vsi naštetih dejavniki lahko vodijo v hitro desaturacijo med poskusom oskrbe dihalne poti. Oskrbo dihalne poti dodatno otežijo povečane prsi med nosečnostjo, povečano je tudi tveganje za aspiracijo želodčne vsebine. Želodec se namreč z rastjo maternice pomakne navzgor, progesteron pa zmanjša tonus spodnjega požiralnikovega sfinktra (1, 3).

VISOKOPRETOČNA NOSNA OKSIGENACIJA

Z razvojem področne anestezije je v zadnjih letih v razvitem svetu upadlo število posegov v porodništvu, narejenih v splošni anesteziji. Posegi se pogosto izvajajo na lokacijah, oddaljenih od glavne bolnišnične stavbe, porodnice pa so zaradi anatomskih in fizioloških sprememb ogrožene za hitro desaturacijo v času apneje, ki ogroža tudi plod, zato je optimizacija pogojev pred začetkom oskrbe dihalne poti ključnega pomena (3).

Z učinkovito preoksigenacijo in povečanjem zaloge kisika v pljučih se podaljša čas do desaturacije v času oskrbe dihalne poti. Po smernicah se priporoča odstotek kisika v izdihanem zraku več kot 90 % pred uvodom v anestezijo. Z apnoično oksigenacijo oziroma (oz.) dovajanjem kisika v času apneje lahko pri porodnicah še dodatno podaljšamo čas do desaturacije v času oskrbe dihalne poti. Apnoično oksigenacijo se lahko izvede na različne načine, v zadnjih letih v ospredje prihaja uporaba visokopretočne nosne oksigenacije (angl. *High-flow nasal oxygenation* – HFNO).

HFNO je ena od tehnik oksigenacije, pri kateri bolniku preko posebne nosne kanile pod visokimi pretoki dovajamo ogret in navlažen zrak, obogaten s kisikom. Pretoki, ki se lahko dosežejo, se med sistemi razlikujejo. Večina sistemov doseže pretoke do 60 L/min, nekateri tudi do 80 L/min (4, 5). Bolniki tovrstno dovajanje kisika do vrednosti pretokov 30 - 50 L/min v budnem stanju navadno dobro prenašajo (6).

Sistem HFNO sestavljajo:

- priključek za centralno napeljavo za zrak in kisik,
- dihalna cev,

- mešalec zraka in kisika, ki omogoča nastavitev odstotka kisika v vdihanem zraku od 21 – 100 %,
- pretočni merilnik, s katerim se nastavi pretok plinov do 80 L/min,
- sterilen vir vode,
- vlažilec in grelnik zraka, v katerem se plini segrejejo na temperaturo med 33 in 43 °C, in ob tem dosežejo 95 – 100 % vlažnost ter
- posebna nosna kanila, ki se priključi na dihalno cev (7, 8).

V določenih primerih je uporaba HFNO tudi odsvetovana. Izogibamo se ji pri porodnicah s hudo obstrukcijo dihalne poti, obraznimi poškodbami ali večjimi malformacijami, pri krvavitvi iz nosu ali po nedavno opravljeni operaciji sinusov. Previdnost pri uporabi je potrebna pri hemodinamsko nestabilnih in kadar je v dihalnih poteh prisotna večja količina izločkov (7, 9).

PREDNOSTI UPORABE VISOKOPRETOČNE NOSNE OKSIGENACIJE V PORODNIŠKI ANESTEZIJI

Narejenih je bilo veliko raziskav, v katerih so ugotavljali fiziološke mehanizme, ki vodijo v dobro učinkovitost HFNO.

Ob uporabi HFNO pride do kontinuiranega izplavljanja ogljikovega dioksida (CO₂) iz anatomskega mrtvega prostora, kar vodi v povišanje delnega tlaka kisika v alveolih, povečanje difuzijskega gradienta za kisik in posledično izboljša oksigenacijo bolnika (10). Prav tako se pri uporabi HFNO v dihalnih poteh ustvarja pozitiven tlak ob koncu izdihaja (PEEP). V primerjavi z zaprtimi sistemi je ta tlak relativno nizek, a še vedno dovolj visok, da poveča volumen pljuč oz. razpre kolabirane alveole. Raziskave so pokazale, da se z višanjem pretoka viša tudi PEEP. V povprečju se za vsakih 10 L/min pretoka tlak v dihalnih poteh pri zaprtih ustih dvigne za 1.16 cmH₂O, pri odprtih ustih pa so vrednosti nižje (5, 9). Ena od prednosti HFNO je tudi vlaženje in segrevanje vdihanega zraka. Le-to pri visokih pretokih in daljši uporabi poveča udobje bolnika, saj prepreči izsuševanje in draženje sluznice ter izboljša mukociliarno aktivnost (10).

Narejenih je bilo veliko raziskav pri splošni populaciji, v katerih so ugotavljali vpliv HFNO na čas do desaturacije v času apneje. Pokazale so, da se čas do desaturacije po preoksigenaciji s HFNO v primerjavi s preoksigenacijo z obrazno masko podaljša (11). Pri posameznikih so tudi po 35 minutah apnoične oksigenacije brez vmesnih intervencij beležili zadovoljivo periferno saturacijo (92%) (12).

Raziskav, v katerih so preučevali uporabo HFNO pri porodnicah, je malo. Osman s sodelavci je leta 2021 objavil raziskavo, v kateri so primerjali uporabo HFNO in obrazne maske pri porodnicah, ki so imele opravljen carski rez v splošni anesteziji. Rezultati so pokazali, da se pri uporabi HFNO statistično pomembno podaljša čas do desaturacije v primerjavi z uporabo obrazne maske (13).

Leta 2023 je bila objavljena prospektivna, multicentrična študija, v kateri so ugotavljali učinkovitost preoksigenacije s HFNO pri porodnicah, ki so imele opravljen carski rez v splošni anesteziji. Ugotovili so, da je preoksigenacija s HFNO vsaj primerljivo učinkovita s preoksigenacijo z obrazno masko, povečanega tveganja za regurgitacijo želodčne vsebine niso opazili. Rezultati so tudi pokazali, da je imel večji delež porodnic odstotek kisika v izdihanem zraku po intubaciji več kot 70 % v skupini, kjer so za preoksigenacijo in v času apnoične oksigenacije uporabili HFNO, v primerjavi s tistimi, pri katerih so uporabili obrazno masko (14).

UPORABA VISOKOPRETOČNE NOSNE OKSIGENACIJE V PORODNIŠKI ANESTEZIJI

Po pripravi sistema porodnici na nos namestimo posebno kanilo za HFNO. Odstotek kisika v vdihanem zraku nastavimo na 100 % in postopno višamo pretoke od 15 do 40 L/min oz. več, če porodnica to dobro prenaša. Po preoksigenaciji, ki traja 3 do 5 min, naredimo uvod v splošno anestezijo. Ob izgubi zavesti pretoke povišamo do 80 L/min oz. kolikor sistem dopušča. Sistem pustimo nastavljen do konca oskrbe dihalne poti. Uporaba HFNO je še posebej smiselna pri porodnicah, pri katerih s predoperativno oceno identificiramo dejavnike tveganja za težjo oskrbo dihalne poti. Le-ti se ne razlikujejo med porodnicami in splošno populacijo. Vključujejo visoko oceno po Mallampati točkovniku, kratek vrat, povečan obseg vratu, majhno

in navzad pomaknjeno spodnjo čeljustnico, velike zgornje sekalce, prisotnost nekaterih sindromov oz. specifičnih anatomskih nepravilnosti, povišan indeks telesne mase (ITM), omejeno gibljivost vratu in omejeno odpiranje ust. Pomembna je tudi anamneza predhodne težke intubacije, obstruktivne spalne apneje in operacij ali patoloških procesov v področju glave ter vratu (15, 16).

IZKUŠNJE S HFNO NA KO ZA PERINATOLOGIJO PORODNIŠNICE LJUBLJANA

Sistem HFNO smo v Porodnišnici Ljubljana začeli uporabljati poleti 2023. Glede na dejstvo, da večino elektivnih in urgentnih carskih rezov stopnje 2-4 opravimo v regionalni anesteziji, priložnosti za uporabo ni bilo v izobilju. Pri urgentnem carskem rezu stopnje nujnosti 1 (npr. izpad popkovnice) praviloma ni dovolj časa za nastavljanje HFNO sistema, saj zaradi zahtevanega izjemno kratkega časa do ekstrakcije ploda že z obrazno masko največkrat ni možno zagotoviti ustrezne preoksigenacije.

Sistem HFNO smo za preoksigenacijo uporabili pri porodnicah, ki so imele predviden elektivni carski rez v splošni anesteziji in so imele dejavnike tveganja za težjo oskrbo dihalne poti – največkrat povišan ITM, kratek vrat in podobno. Porodnicam smo že v porodni sobi predstavili tehniko preoksigenacije s HFNO in njene prednosti ter ji odgovorili na morebitna vprašanja. Porodnice so visokopretočno nosno kanilo dobro prenašale; pred indukcijo splošne anestezije smo pretoke postopno višali do 40 L/min in jih po aplikaciji anestetika zvišali na 70 L/min. Pri nobeni porodnici med ali takoj po dokončni oskrbi dihalne poti nismo beležili desaturacije, pri večini je vrednost ostala enaka kot pred indukcijo splošne anestezije – torej med spontanim dihanjem na HFNO sistemu.

Uporaba sistema HFNO se je izkazala za enostavno in učinkovito, prav tako sestavljanje in menjava potrošnih delov ni zapletena ter ne predstavlja pomembne dodatne obremenitve za anesteziološko ekipo.

ZAKLJUČEK

Uporaba HFNO v porodniški anesteziji se je po do sedaj opravljenih raziskavah in izkušnjah izkazala za varno, smiselno in učinkovito. Zaradi večje verjetnosti težke oskrbe dihalne poti, večje porabe kisika in manjše dihalne rezerve spadajo porodnice v bolj ogroženo skupino, pri kateri z uporabo HFNO zmanjšamo verjetnost hipoksije in s tem negativne posledice tako na porodnico kot tudi na plod. Za zagotavljanje čim večje varnosti in optimalne oskrbe je ključno dobro timsko delo, pravočasna prepoznava porodnic, ki so bolj ogrožene za težjo oskrbo dihalne poti in optimizacija pogojev dela.

LITERATURA

1. Bhatia P, Chhabra S. Physiological and anatomical changes of pregnancy: Implications for anaesthesia. *Indian J Anaesth*. 2018 Sep; 62 (9): 651 – 657.
2. Clayton R, Devlin M. Failed intubation in obstetrics. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2019; 20 (9): 463 – 469.
3. Mushambi MC, Kinsella SM, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. 2015 Okt; 70 (11): 1286 – 1306.
4. Poredoš P. Perioksigenacija. In: Zdravković M, Stopar Pintarič T, Mekiš D. Osnove oskrbe dihalne poti: »Učbenik – 1. del, 1. izdaja«. Maribor; okt 2023. p. 102 – 113.
5. Mauri T, Wang YM, et al. Nasal high flow: physiology, efficacy and safety in the acute care setting, a narrative review. *Dove Press J*. 2019; 11: 109 – 120.
6. Cooper J, Griffiths B, Ehrenwerth J. Safe Use of High-Flow Nasal Oxygen (HFNO) With Special Reference to Difficult Airway Management and Fire Risk. *APSF Newsletter*. 2018; 33 (2): 51 – 53.
7. Al-Husinat L, Jouryyeh B, Rawashdeh A, et al. High-Flow Oxygen Therapy in the Perioperative Setting and Procedural Sedation: A Review of Current Evidence. *J Clin Med*. 2023 Okt 23; 12 (20): 6685.
8. Ashraf-Kashani N, Kumar R. High-flow nasal oxygen therapy. *BJA Education*. 2017; 17 (2): 63 – 67.
9. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care*. 2015 Mar 31; 3 (1): 15.
10. Sharma S, Danckers M, et al. High-Flow Nasal Cannula [internet]. 2023 Apr 6 [citirano 2024 Sep 20]. Dosegljivo na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526071/>.

11. Lyons C, McElwain J, Coughlan MG, et al. Pre-oxygenation with facemask oxygen vs high-flow nasal oxygen vs high-flow nasal oxygen plus mouthpiece: a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2022; 77: 40 – 45.
12. Lyons C, Callaghan M. Apnoeic oxygenation with high-flow nasal oxygen for laryngeal surgery: a case series. *Anaesthesia*. 2017; 72 (11): 1379-1387.
13. Osman YM, El-Raof RA. High flow nasal cannula oxygen preventing deoxygenation during induction of general anaesthesia in caesarean section: A randomized controlled trial. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2021; 40: 23 – 27.
14. Sjöblom A, Hedberg M, Johansson S, et al. Pre-oxygenation using high-flow nasal oxygen in parturients undergoing caesarean section in general anaesthesia: A prospective, multi-centre, pilot study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2023 Sep; 67 (8): 1028 – 1036.
15. Mushambi MC, Athanassoglou V, Kinsella SM. Anticipated difficult airway during obstetric general anaesthesia: narrative literature review and management recommendations. *Anaesthesia*. 2020 Jul; 75 (7): 945 – 961.
16. Jarraya A, Choura D, et al. New predictors of difficult intubation in obstetric patients: A prospective observational study. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2019 Feb; 24: 22 – 25.

3.

VPLIV NEURAKSIALNE ANALGEZIJE NA POTEK IN IZHOD PORODOV WALKING EPIDURAL

Alexandra Schyns van den Berg

ABSTRACT

Neuraxial labor analgesia has evolved significantly since its inception in the early 20th century. Initially, high concentrations of local anesthetics (LA) were used, resulting in effective pain relief but also causing profound motor blocks. Over time, researchers developed improved techniques using lower LA concentrations and adjuvant drugs to minimize side effects while maintaining analgesic efficacy.

The introduction of the Combined-Spinal Epidural (CSE) technique in 1995 led to the term “walking epidural,” as it allowed many women to maintain mobility during labor. Subsequent advancements, such as Patient Controlled Epidural Analgesia (PCEA) and Programmed Intermittent Epidural Bolus (PIEB), further refined drug delivery and reduced total LA doses.

While low-dose epidural techniques can preserve motor function, studies have shown that balance may still be impaired in laboring women. The ability to walk safely requires careful evaluation of motor function and should be conducted under supervised conditions. Interestingly, research has not demonstrated significant obstetric benefits from walking during labor with epidural analgesia, contrary to initial expectations.

The advantages of low-dose techniques appear to stem from minimized motor block rather than ambulation itself. Many women, despite having the option to walk, choose not to do so during labor, preferring to rest once pain is adequately managed. Factors influencing mobility during labor are often patient-specific and obstetric-related, rather than solely dependent on the type of analgesia used.

The focus on “walking epidurals” may be misplaced, as the true goal should be to provide optimal epidural analgesia that preserves mobility options without pressuring women to walk. Instead of emphasizing the ability to walk, we should aim for epidural techniques that use the lowest effective LA concentrations, allowing women the freedom to move as they choose while ensuring comfort and safety throughout labor.

4.

UPORABA ULTRAZVOKA PRI NEVROAKSIALNI ANESTEZIJI

USE OF ULTRASOUND IN NEUROAXIAL ANAESTHESIA

Blaž Peček

POVZETEK

Uporaba ultrazvoka v nevroaksialni anesteziji je s prihodom modernih in lahko uporabnih ultrazvočnih naprav postaja vsakodnevna praksa. Številne študije in težki primeri porodnic so pokazali, da je nevroaksialni dostop močno olajšan z uporabo ultrazvočne tehnike. Zasnova moderni ultrazvočni aparatov omogoča uporabo tudi anesteziologom, ki sicer niso večji ultrazvočnih preiskav. Osnovne anatomske strukture lahko prepoznamo brez večjih težav. Ker je prhodnost obstetrične anestezije v karseda velikem procentu nevroaskisalnih tehnik, je ultrazvočni aparat orodje prihodnosti anesteziologov v porodni sobi.

ABSTRACT

The use of ultrasound in neuraxial anesthesia is becoming a daily practice with the advent of modern and easily usable ultrasound devices. Numerous studies and challenging cases involving obstetric patients have shown that neuraxial access is significantly facilitated by the use of ultrasound techniques. The design of modern ultrasound machines allows easy identification of basic anatomical structures without major difficulties. Since the future of obstetric anesthesia lies predominantly in neuraxial techniques, the ultrasound device should be considered a tool of the future for anesthesiologists in the delivery room.

UVOD

Za vzpostavitev ustrzne nevroaksialne tehnike v porodni anesteziji se zgodovinsko znašamo na identifikacijo antaomskih točk, ki jih prepoznamo v vidnem polju in jih ustrezno palpatorno prepoznamo. V zadnjem času je z razmahom ob posteljnih ultrazvočnih aparatov, postala ultrazvočna prepoznavna pomembnih anataomskih struktur za izvajanje nevroaksialnih tehnik povsem dostopna(1-4). Uporaba ultrazvoka za lažje prepoznavanje anatomskih struktur se je izkazala za učinkovitejšo od klasične (2,5).

VRSTE ULTRAZVOČNIH PRISTOPOV K NEVROAKSIALNIM TEHNIKAM

Zaradi specifičnosti anatomije sta se za reševanje geometrijskih prolemov nevroaksialnih tehnik vzpostavila dve tehniki (2-3,6) Govorimo namreč ob "ultrasound assisted approach" ali ultrazvočno asistiran pristop in o "ultrasound guided approach" ali ultrazvočno voden pristop k nevroaksialni tehniki. Obe tehniki imata svoje prednosti in slabosti.

ULTRAZVOČNO ASISTIRAN PRISTOP

O Ultrazvočno asistiranem pristopu, govorim, kadar uprabimo ultrazvok za prepoznavo in označbo ustreznih anatomskih struktur. Samo vodenje igle pa poteka še vedno "slepo". V primerjavo s klasično tehniko UAP omogoča točno identifikacijo ledvenih vretenc, ki je v klasičnem primeru kar 70% napačna(7,8,9). Prav tako si s pomočjo ultrazvoka prikažemo ustrezno globino epiduralnega prostora kar s klasičnim pristopom ni mogoče. Glavna prednost ultrazvočno asistirane pristopa je, da z ultrazvočno preiskava porodnice pridobimo več informaciji pred sami zbadanjem igle, kot bi jo pridobili samo s tipanjem pomembnih anatomskih točk . Ugotovimo lahko tudi ali je dostop med vretenci sploh mogoč. Dodatne anatomsko geometrijske informacije pripomorejo, da uspešno izvedemo nevroaksialno tehniko v prvem poskusu kar v 60% , kot v primerjavi s klasično tehniko, kjer je uspešnih le 40% prvih poskusov (10). Posebej se razlika poveča pri porodicah z večjim ITM-jem. Ker je pri tem pristopu izvajanje nevroaksialne tehnike ločeno od ultrazvočne priskave, je tehnika lažje osvojljiva, saj poteka sama vzpostavitev nevroaksialnega pristopa po enakem pristopu, kot pri klasični tehniki. Dodatna učna krivulja sočasne koordinacije ultrazvoka in igle tu ni potrebna.

ULTRAZVOČNO VODEN PRISTOP

O ultrazvočno vodenem pristopu govorimo, kadar po ustrezni identifikaciji anatomskih struktur, iglo vodimo do epiduralnega ali spinalnega prostora neposredno pod kontrolo ultrazvoka.(3,6) Tehnika je s stališča učenja mnogo težja od UAP saj poleg uporabe ultrazvoka zahteva tudi obvladanje veščino manevriranja igle pod ultrazvokom. Za ta pristop je za izvajanje tehnike z le enim operaterjem nujna uporaba ene izmed modernih brizg oz. pripomočkov (Epilor, Epifaith, Milestone). Študije sicer še niso upravičile te tehnike kot najbolj uspešne (3,6). To je v primerjavi z ultrazvočno vodenimi vaskularnimi pristopi presenetljivo, vendar se je potrebno zavedati nekaterih tehnoloških omejitev. V primerjavi z vodenjem igle do žile, je vodenje igle pri nevroaksialnih tehnikah postavljeno v bistveno slabše pogoje. Kot po katerem dostopamo do končnega cilja je bistveno bolj strme kot je to pri vaskularnih pristopih. Del ultrazvočnih valov je vedno blokiran s strani kosti, kar dodatno oteži ustrezen pogled do cilja. Zaradi zahtevne anatomije je včasih ultrazvočno voden pristop pravzaprav nemogoče. Anatomske strukture sicer lahko identificiramo, vendar je včasih nemogoče imeti istočasno ultrazvočni snop v pravi projekciji ob sočasnem manevriranju igle. To najlažje ponazorimo z zelo ozkim in dlogim vodnjakom, ker lahko samo ena oseba vidi dno. Modernejše ultrazvočne tehnološke rešitve sicer napovedujejo lažje manevriranje igle pod kontrolo ultrazvoka.

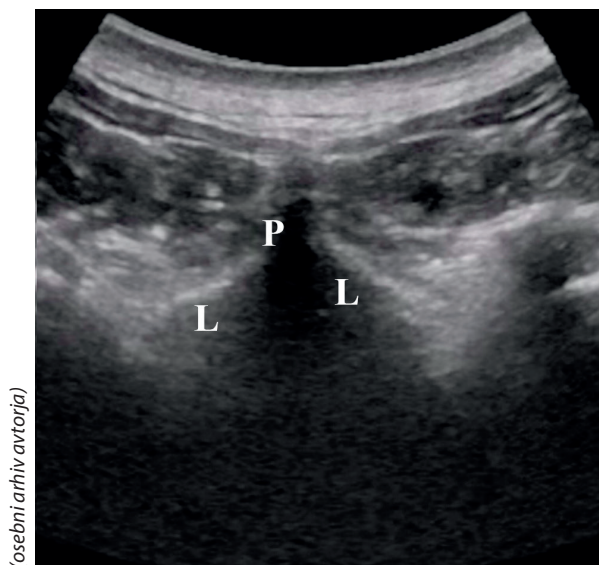
ULTRAZVOČNA ANATOMIJA NEVROAKSIALNEGA PRISTOPA

Bistvo razumevanja ultrazvočnega pregleda pred nevroaksialno anestezijo je v razumevanju dejstva, da je pot ultrazvočnih valov enaka poti igle. Če si z ultrazvočnimi valovi lahko prikažemo vsebino spinalnega kanala bo igla enako lahko prodrla do željenega mesta. V kolikor si struktur ne moremo prikazati je pot

težavna oz. nemogoča (11). Pri ultrazvočni anatomiji sta za mediani pristop za začetnike pomembni dve projekciji v transvenzalnem pogledu (za identifikacijo mediane linije) in ena v longitudinalnem pogledu (za identifikacijo medvretenčnega prostora). Mesto kjer se sekata obe liniji je mesto, kjer zbademo z iglo.

TRANSVEZALNI POGLED ČEZ PROCESUS SPINOSUS

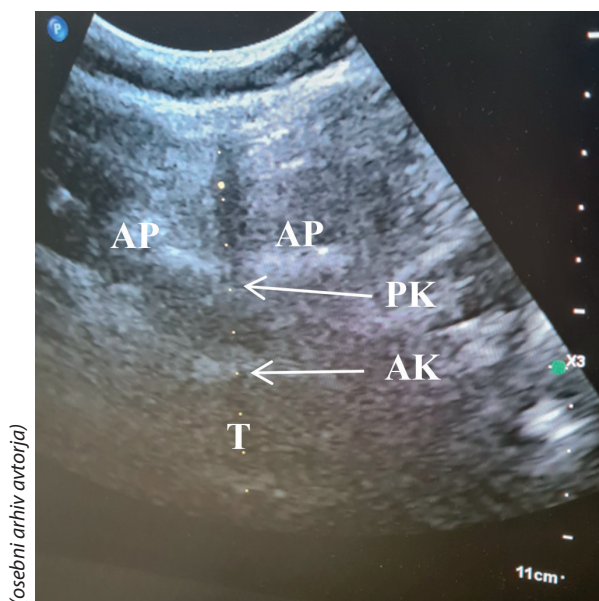
Pri transverzalnem pogledu vidimo procesus spinosus, levo in desno lamino kot hiperehoične strukture, ki blokirajo napredovanje zvočnih valov globlje. Pogled nam služi za enostavno določanje sredinske linije hrbtenice.



P - processus spinosus
L - Lamina

TRANSVEZALNI PREREZ ČEZ MEDVRETENČNI PROSTOR

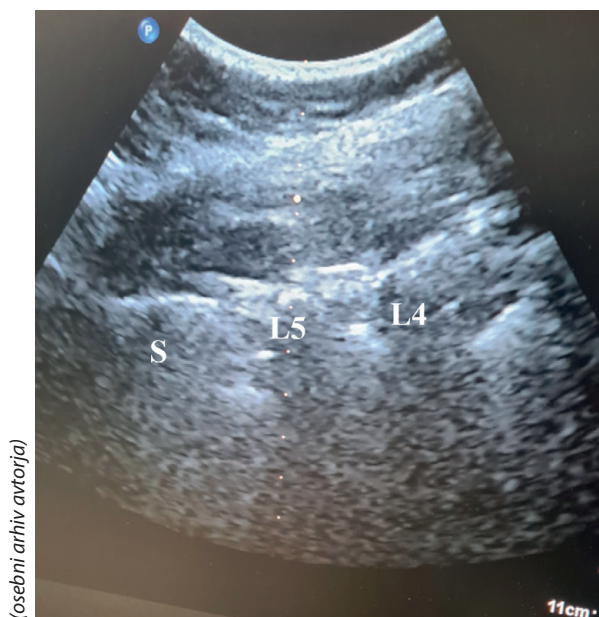
Pri transverzalnem pogledu čez medvretenčni prostor vidimo levi in desni artikularni procesus in vsebino hrbteničnega kanala. Od pomembnih mehkih struktur sta vidna je posteriorni kompleks (ligamanetum flavum in dura) in anteriorni kompleks (anteriorna dura, posteriorni longitudinalni ligamnet, telo vretenca)



PK - posteriorni kompleks
AK - anteriorni kompleks
AP - artikularni procesus
T - telo vretenca

LONGITUDINALNI MEDIANI POGLED ČEZ HRBTENICO

Longitudinalni pogled čez hrbtenico je pomemben zaradi določanja točne lokacije lumbalnih vretenc. Z ultrazvočno sondo prepoznamo križnico in nato višje L5, L4 in L3.



(osebni arhiv avtorja)

S- Sakrum

L5

L4



(osebni arhiv avtorja)

Ustrezne oznake na koži

Poznavanje osnovnih pogledov je nujno za začetek uporabe ultrazvoka v nevroaksialnih pristopih. Sicer z obladanjem tehnike osvojimo še paramediani sagitalni pogled in pramediani poševni pogled.

OSNOVNI PRINCIPI ULTRAZVOČNE TEHNIKE NEVROAKSIALNEGA PRISTOPA

Uporaba ultrazvoka zahteva redno prakso, da se izvežbamo v tehniki. Uporaba samo pri težkih primerih ne zagotavlja uspešnosti tehnike. Če mehko tkivni struktur anteriornega ali posteriornega kompleksa ne vidimo, se poslužujemo orientacije po kostnih strukturah, ki jih z ultrazvokom zlahka prepoznamo. V primeru anatomske posebnosti, kot so: stanje po operaciji na hrbtenici, skolioza in redki sindromi, se poslužujemo orientacije po artikulatnih odrastkih in orientaciji trnastih odrastkov.

Ob ultrazvočiranju si skrbno zarišemo trukture na površino kože. Pozorni moramo biti, da ob vsavljanju igle, kože ne premikamo iz pozicije. Nujna je uporaba dolgih sterilnih prevlek za ultrazvočno sondo. Posebej previdni moramo biti, da si ob odlaganju sonde s podlaketjo ne onesterilimo sonde. Prostor S1-L5 je zaradi velikosti posebej primeren za izvajanje nevroaksialne anestezije pod kontrolo ultrazvoka.

PRAKTIČNA NAVODILA PO KORAKIH ZA IZVAJNJE UTRAZVOČNO ASISTIRANEGA NEVROAKSIALNEGA PRISTOPA.

1. Zaženemo aparat in izberemo konveksno sondo z globino 10-15 cm
2. V longitudinalni smeri poiščemo križnico
3. Označimo L5
4. Označimo L4
5. Označimo L3
6. V transverzalnem pogledu si postopoma označimo linijo ki jo tvorijo trnasti odrastki vretenc.
7. Označimo si željeni medvretenčni prostor za pristop.
8. Sečišče linije medvretenčnega prostora in linije trnastih odrastkov je mesto kjer zbademo z iglo.
9. Kot pod katerim zbadamo mora bit v nivoju kota sonde pod katerim smo si prikazali AC- anteriorni kompleks.

NAPREDNI PRISTOP K ULTRAZVOČNO ASISTIRANI TEHNIKI NEVROAKSIALNEGA PRISTOPA

1. Zaženemo aparat in izberemo konveksno sondo z globino 10-15 cm
2. V longitudinalni smeri poiščemo križnico
3. Označimo L5
4. Označimo L4
5. Označimo L3
6. Označimo si medvretenčni prostor v katerem je AC najbolj viden.
7. Z Ultrazvočno sondo opišemo in označimo krog iz centra katerega je AC vedno viden ne glede na orientacijo sonde. Vedno označimo nasprotni dve toči, ki ležita na skrajnih točkah sonde,
8. Točka v katerih se sekajo vse premice, ki potekajo cez označene nasprotne točke je mesto kjer zbademo z iglo.
9. Kot pod katerim zbadamo mora bit v nivoju kota sonde pod katerim smo si prikazali AC

OZNAČEVANJA KORAKA 7 IN KONČNA SLIKA Z OZNAKO OBEH PRISTOPOV



ULTRAZVOČNI APARATI ZA IZVAJANJE NEVROAKSIALNI TEHNIKE

Na trgu je veliko ob posteljnih ultrazvočnih aparatov, ki so ustrezni za izvajanje pregledov porodnic za nevroaksialne tehnike.

Ultrazvočni aparati, ki jih uprabljamo v porodniški anesteziji morajo biti za to ustrezno prilagojeni. Zaradi pomembnosti časa, je pomembno, da zagon aparata poteka v najkrajšem možnem času od 5-15s. Aparat mora zavzemati kar najmanjšo možno površino, da ga z lahkoto prestavimo na ustrezno mesto. Imeti mora obe sondi za regionalno anestezijo, to je linearno in konveksno sondo, s katerima si prikažemo ustrezne strukture. Lahko uporabljamo tudi žepni ultrazvok, ki je prilagojen samo nevroaksialni anesteziji.

Bistvo konfiguracije ultrazvoka je, da uporaba ultrazvoka bistveno ne poveča časa obravnave porodnice. Zasnova ultrazvoka mora biti zasnovana tako, da anesteziologa misel na ultrazvok ne odvrne od dejanske uporabe, kar se nemalokrat zgodi ob velikih in okornih apratih z dolgimi zagonskimi časi.

Primeri ustreznih aparatov, ki so trenutno na voljo:

- Mindray serija Te in Zeus
- Ge serija Venue
- Philips serija Compact Ultrasound
- Acurro Rivana-žepni ultrazvok
- Fuji serija Sonosite

ZAKLJUČEK

Kljub reativno uspešnem izidu kalsičnega pristopa k nevroaksialni anesteziji je uporaba ultrazvoka pravi korak, ki lahko to tehniko še izboljša. Edina ovira k uporabi je ustrezna oprema in naša volja, da se nove tehnike naučimo. Ker se je ultrazvočno asistirana tehnika izkazala za uspešno ni popolnoma nobenega razloga, da se vsaka moderna porodna anesteziološka ekipa ne bi opremila vsaj z enim ali dvema ultrazvočnima napravama, ki sta v pomoč pri vsakodnevem delu. Posebej težki primeri porodnic, s katerimi se vedno pogosteje srečujemo, so varno rešljive le s pomočjo ultrazvoka (12). Ko bodo na voljo modernejše tehnološke rešitve in bo vodenje igle pod neposredno kontrolo ultrazvoka postalo lažje bo ultrazvočno vodeni nevroaksialni pristop postal vsakodnevni standard porodne anestezije.

LITERATURA

1. Sidiropoulou T, Christodoulaki K, Siristatidis C. Pre-Procedural Lumbar Neuraxial Ultrasound-A Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2021 Apr 17;9(4):479. doi: 10.3390/healthcare9040479. PMID: 33920621; PMCID: PMC8072649.
2. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anesth*. 2002 May;14(3):169-75. doi: 10.1016/s0952-8180(01)00378-6. PMID: 12031746.
3. Karmakar MK, Li X, Ho AM, Kwok WH, Chui PT. Real-time ultrasound-guided paramedian epidural access: evaluation of a novel in-plane technique. *Br J Anaesth*. 2009 Jun;102(6):845-54. doi: 10.1093/bja/aep079. Epub 2009 Apr 27. PMID: 19398454.
4. Dhir A, Bhasin D, Bhasin-Chhabra B, Koratala A. Point-of-Care Ultrasound: A Vital Tool for Anesthesiologists in the Perioperative and Critical Care Settings. *Cureus*. 2024 Aug 14;16(8):e66908. doi: 10.7759/cureus.66908. PMID: 39280520; PMCID: PMC11401632. FREE
5. Zhang Y, Peng M, Wei J, Huang J, Ma W, Li Y. Comparison of ultrasound-guided and traditional localisation in intraspinal anesthesia: a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Open*. 2023 Nov 2;13(11):e071253. doi: 10.1136/bmjopen-2022-071253. PMID: 37918920; PMCID: PMC10626869.
6. Ökmen K, Yıldız DK. Landmark-guided versus Real-time Ultrasound-guided Combined Spinal-epidural Anesthesia Techniques: Paramedian Sagittal Oblique and Transverse Interlaminar Approach. *J Med Ultrasound*. 2023 Jul 7;32(1):55-61. doi: 10.4103/jmu.jmu_22_23. PMID: 38665350; PMCID: PMC11040487
7. Furness G, Reilly MP, Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anaesthesia*. 2002 Mar;57(3):277-80. doi: 10.1046/j.1365-2044.2002.2403_4.x. PMID: 11892638.
8. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, Wilson DJ, Gawne-Cain M, Russell R. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia*. 2000 Nov;55(11):1122-6. doi: 10.1046/j.1365-2044.2000.01547-4.x. PMID: 11069342.

9. Sharapi M, Afifi E, Al Mawla AM, Yassin MNA, Awwad SA, El-Samahy M. Ultrasound-based Accuro system versus traditional palpation technique for neuraxial anaesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Perioper Pract.* 2023 Dec 27;17504589231215927. doi: 10.1177/17504589231215927. Epub ahead of print. PMID: 38149589.
10. Elgueta MF, Duong S, Finlayson RJ, Tran DQ. Ultrasonography for neuraxial blocks: a review of the evidence. *Minerva Anesthesiol.* 2017 May;83(5):512-523. doi: 10.23736/S0375-9393.16.11650-5. Epub 2016 Nov 9. PMID: 27827521.
11. Bae J, Kim Y, Yoo S, Kim JT, Park SK. Handheld ultrasound-assisted versus palpation-guided combined spinal-epidural for labor analgesia: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2023 Dec 27;13(1):23009. doi: 10.1038/s41598-023-50407-7. PMID: 38155223; PMCID: PMC10754906.
12. Kenevan MR, Smith HM, Olsen DA, Sharpe EE. Ultrasound-Assisted Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Cesarean Delivery in a Parturient With Currarino Triad: A Case Report. *A A Pract.* 2019 Jun 3;12(11):393-395. doi: 10.1213/XAA.0000000000000941. PMID: 31162165.

5.

INDUKCIJA PORODA

INDUCTION OF LABOUR

Gorazd Kavšek

POVZETEK

Indukcija poroda lahko izboljša maternalne in neonatalne rezultate. Upravičena je, kadar tveganje nadaljevanja nosečnosti preseže tveganje poroda. V novejši literaturi je čedalje več dokazov, da je indukcija poroda ob terminu (po 39. tednu nosečnosti) morda varnejša za mamo in plod, celo pri tistih, kjer nosečnost poteka brez zapletov. Le iskreno opolnomočenje porodnic z upoštevanjem njihovih želja in ustrezno informacijo, ki upošteva tako z dokazi podprta nova dognanja, kot doživljanje poroda vsake posamezne porodnice, lahko prinese optimalne rezultate poroda. Za uspešno vodenje inducirane poroda je zelo pomembno tudi lajšanje obporodnih bolečin, ki mora biti varno in dostopno. V ta namen je nujna dobra dostopnost anesteziološke službe.

Ključne besede: indukcija poroda, mehanske metode indukcije, farmakološke metode indukcije, dinoproston.

ABSTRACT

Induction of labour can improve maternal and neonatal outcomes. There is now a large and growing body of literature that shows that induction of labour at or beyond term is safer for mothers and babies and has health economic benefits, when labour is well managed. On the other hand, minimising obstetrics interventions and giving support to childbearing women improves maternal experiences of childbirth and enhances empowerment. Effective management of induced labor significantly depends on the alleviation of labor pain, which must be both safe and accessible. Therefore, the availability of anesthesiology services is crucial. There is urgent need to create and adopt Slovenian recommendations for induction of labour including extensive informed consent in order to enhance empowerment of childbearing women.

Key words: induction of labour, mechanical methods of labour induction, pharmacologic methods of labour induction, dinoprostone.

UVOD

Indukcija (sprožitev) poroda je terapevtski postopek dokončanja nosečnosti zaradi medicinskih, medicinsko-preventivnih ali socialnih razlogov (1). Gre za enega najpogostejših posegov v porodništvu in je upravičen v primerih, kjer tveganje nadaljevanja nosečnosti preseže tveganje takojšnjega poroda, ob tem pa ni kontraindikacije za vaginalni porod. Najpogostejša vzroka za indukcijo poroda sta potermimska nosečnost in sum na zastoj rasti ploda (2), med ostale pogostejše vzroke pa prištevamo še hipertenzivne bolezni v nosečnosti, sladkorno bolezen, večplodno nosečnost, horioamnionitis, smrt ploda v maternici in ostale (3).

Tako pri nas kot tudi drugje po svetu je število induciranih porodov danes višje kot pred desetletji (3,4) in se v zadnjih letih giblje med 20 % in 30 %.

Za indukcijo poroda obstaja več različnih metod, vendar je bila izbira metode pri nas do sedaj zelo omejena. V zadnjih letih smo na Kliničnem oddelku za perinatologijo Ginekološke klinike v Ljubljani izvedli dve klinični raziskavi, v katerih smo opredelili uporabnost dveh metod indukcije, ki do sedaj še nista bili na voljo v Sloveniji.

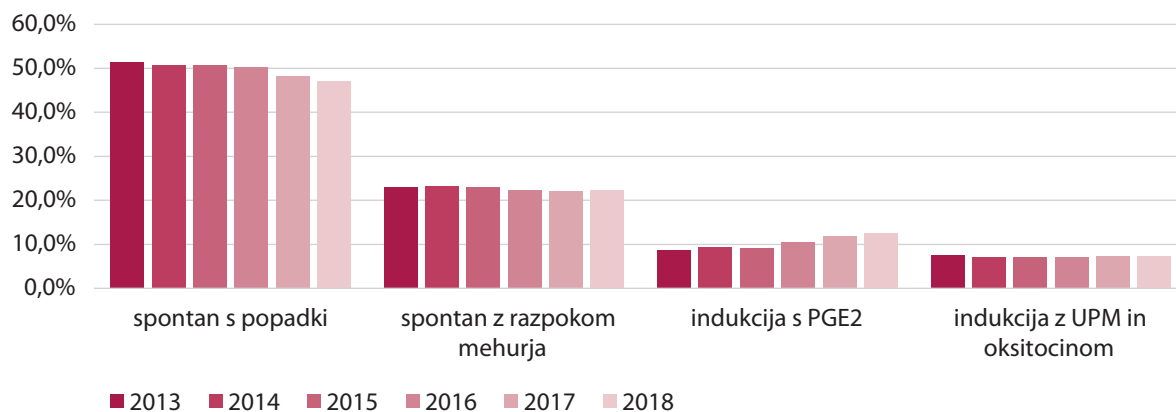
Za uspešno vodenje inducirane poroda je zelo pomembno tudi lajšanje obporodnih bolečin, ki mora biti varno in dostopno. V ta namen je nujna dobra dostopnost anesteziološke službe, ki razume specifične potrebe lajšanja obporodnih bolečin.

Pomembno je, da vsako indukcijo in razlog zanjo ustrezno dokumentiramo. Pomembno je opisati zrelost materničnega vratu, izbrano metodo indukcije ter omeniti zaplete, ki se ob tem lahko pojavijo. Za indukcijo je potreben pisni pristanek nosečnice.

INDUKCIJA PORODA V SLOVENIJI

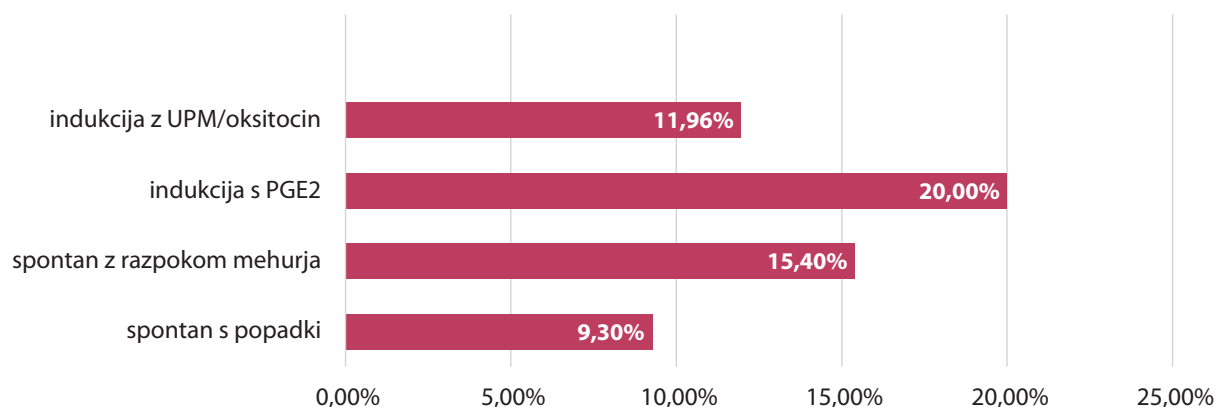
Kot je razvidno iz Grafa 1, je tudi v Sloveniji prisoten trend naraščanja indukcij poroda. Predvsem gre za naraščanje indukcij poroda s farmakološkimi metodami; indukcija poroda s pomočjo vaginalnih pripravkov, ki vsebujejo dinoproston. Dinoproston je sintetični preparat, kemično identičen naravnemu prostaglandinu E₂ (PGE₂).

Odstotek carskih rezov se razlikuje glede na začetek poroda in je najvišji v skupini indukcij poroda s PGE₂ (Graf 2) in najnižji, če je prišlo do spontanega začetka poroda s popadki. Seveda pa taka analiza podatkov ne pomeni, da je inducirani porod povezan z večjim odstotkom carskih rezov. Nasprotno, raziskave kažejo, da je indukcija poroda ob ali po predvidenem datumu poroda povezana z nižjo stopnjo perinatalnih smrti in manj carskih rezov, toda več izhodnih porodniških operacij (5,6). Res pa je, da so obstoječe raziskave zmerne ali nizke kakovosti (6).

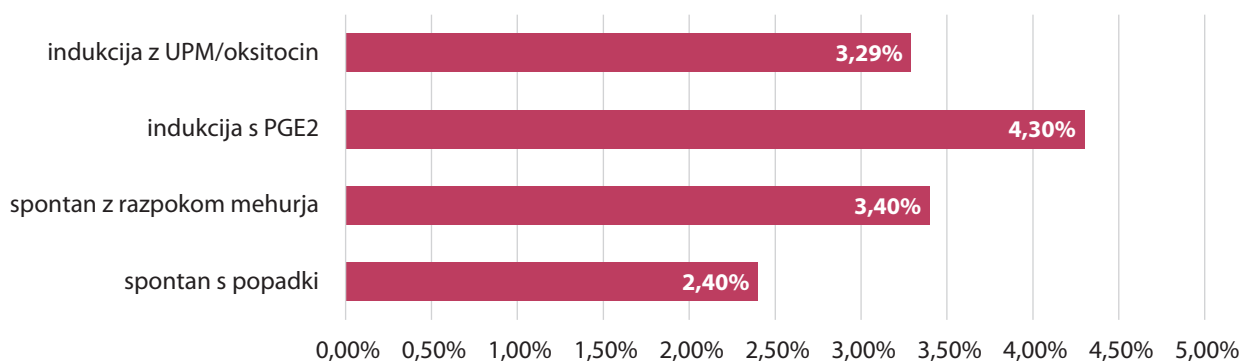


Graf 1: Začetek poroda v Sloveniji (2013 – 2018; 119917 porodov).

PGE₂ – prostaglandin E₂ (dinoproston), UPM – umetno predrtje plodovih ovojev. Vir: NPIS.



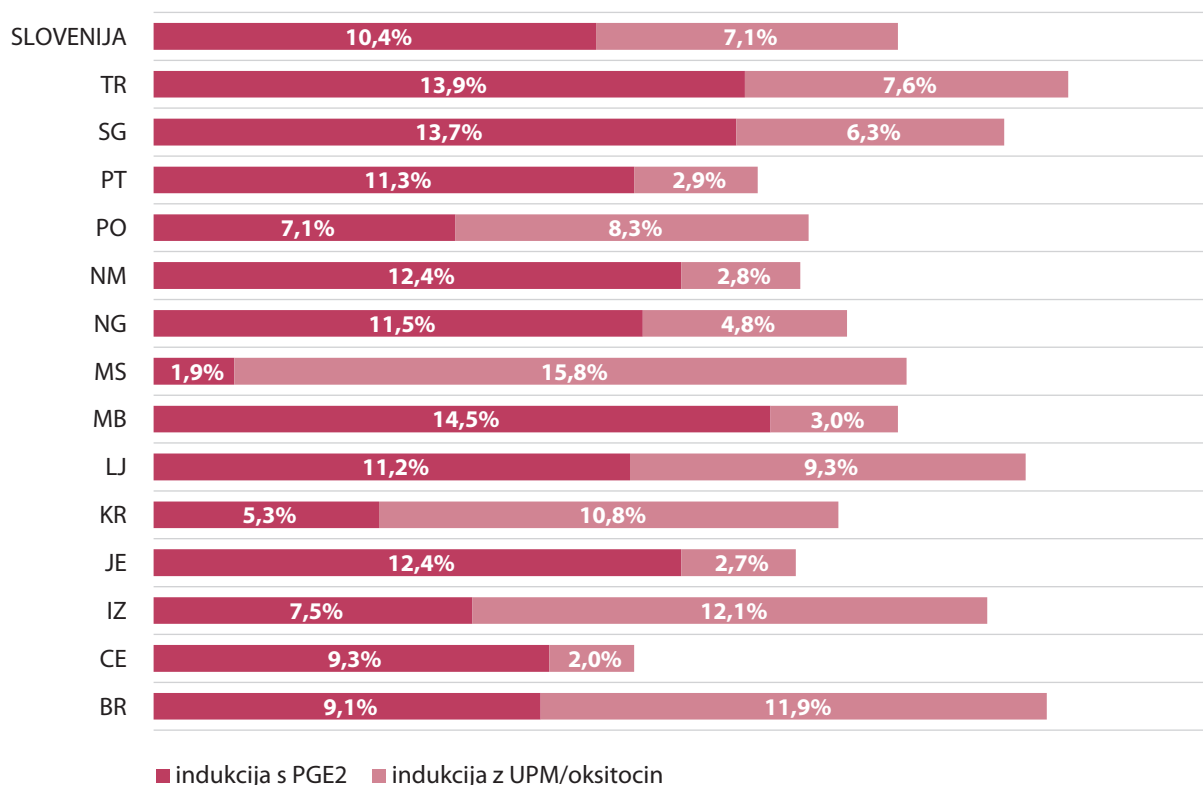
Graf 2: Odstotek (%) carskih rezov v Sloveniji glede na začetek poroda
(2013 – 2018; 119917 porodov). *PGE2 – prostaglandin E2 (dinoproston),*
UPM – umetno predrtje plodovih ovojev. Vir: NPIS.



Graf 3: Odstotek (%) izhodnih porodniških operacij v Sloveniji glede na začetek poroda
(2013 – 2018; 119917 porodov). *PGE2 – prostaglandin E2 (dinoproston),*
UPM – umetno predrtje plodovih ovojev. Vir: NPIS.

Prav tako se razlikuje odstotek izhodnih porodniških operacij (večinoma vakuumskih ekstrakcij) in je zopet najvišji ravno pri indukciji poroda s PGE2 (Graf 3).

Graf 4 kaže, da se odstotki in načini indukcije poroda v posameznih porodnišnicah v Sloveniji bistveno razlikujejo. Verjetno so razlogi v nekoliko različni populaciji porodnic in tudi v različnih praksah pri interpretaciji in upoštevanju mednarodnih priporočil glede indukcije poroda.



Graf 4: Odstotki (%) indukcije poroda glede na način indukcije po posameznih porodnišnicah v Sloveniji (2013 – 2018; 119917 porodov).
PGE2 – prostaglandin E2 (dinoproston), UPM – umetno predrtje plodovih ovojcev. Vir: NPIS.

INDIKACIJE

Cilj indukcije poroda je doseči uspešen vaginalni porod, zato poroda ne induciramo, če obstaja kakršna koli kontraindikacija za vaginalni porod. Porod induciramo le, če za to obstajajo indikacije.

Indikacije za sprožitev poroda so lahko zaradi matere ali ploda. V klinični praksi jih najustrezneje razdelimo v naslednje 3 skupine:

- 1. Medicinsko-terapevtska indikacija:** kjer se zaradi ogroženosti ploda ali matere zahteva hitro dokončanje nosečnosti: preeklampsija, zastoj plodove rasti, anemija ploda, horioamnionitis, ipd.
- 2. Medicinsko-preventivna indikacija,** kjer se zaradi preventivnih razlogov odločimo za dokončanje nosečnosti, ko je le-ta še v redu. S tem preprečujemo komplikacije, ki so v tej skupini pogostejše: sladkorna bolezen, hipertenzivne bolezni, potermimska nosečnost, ledvične bolezni, SLE, mnogoplodna nosečnost, ipd.
- 3. Nemedicinske (socialne) indikacije,** kjer ni medicinske indikacije za dokončanje nosečnosti. Izvedemo jo, da npr. preprečimo porod zunaj porodnišnice, vodimo porod z željenim porodničarjem, omogočimo prisotnost očeta, ipd.

V Sloveniji ni uradno sprejetih priporočil za indukcijo poroda zato se slovenske porodnišnice držijo mednarodnih priporočil (NICE, ACOG, Queensland, SOGC) oziroma lastnih izkušenj dobre klinične prakse (3,7,8,9). Glede na pogostost postopka obstaja nujna potreba po pripravi slovenskih priporočil.

V letu 2018 objavljena raziskava – »The ARRIVE Trial« (5) je zopet odprla kontroverzno temo, da bi se zaradi medicinsko-preventivne indikacije (predvsem manjšega odstotka carskih rezov) indukcijo poroda ponudilo vsem nosečnicam, ki so dopolnile 39 tednov nosečnosti. Pri implementaciji te raziskave v klinično prakso je potrebna velika previdnost (10).

METODE INDUKCIJE

Luščenje plodovih ovojev poveča verjetnost spontanega začetka poroda zaradi lokalnega nastajanja prostaglandinov (11). Pri vaginalnem pregledu s prstom v cervikalnem kanalu odluščimo plodove ovoje od materničnega vratu centimeter ali dva od notranjega materničnega ustja (1). Znano je, da večkratno luščenje ovojev po 38. tednu nosečnosti zmanjša potrebo po indukciji zaradi potermenske nosečnosti, ne vpliva pa na število operativnih dokončanj poroda ali povečanje števila materinih ali plodovih okužb (12). Povezano je z nelagodjem in bolečino med posegom ter s krvavitvijo po posegu, na kar moramo nosečnico predhodno opozoriti. Luščenje ovojev je priporočljivo opraviti tudi pred začetkom indukcije, saj je v primerjavi s skupino, kjer tega pred začetkom indukcije ne opravimo, čas do poroda krajši, manjša je količina porabljenega oksitocina in višji je delež vaginalnih porodov (13).

Učinek **spolnih odnosov** na začetek poroda ima v literaturi nasprotujoče si rezultate. Večja prospektivna raziskava na 200 ženskah je poročala o zmanjšanju števila poterminskih nosečnosti, če so nosečnice imele spolne odnose od 36. tedna nosečnosti dalje, vendar naslednje raziskave tega niso potrdile (14,15).

UMETNO PREDRTJE PLODOVIH OVOJEV (AMNIOTOMIJA) IN OKSITOCIN

Pri nosečnici z zrelim materničnim ustjem (ocena po Bishopu več kot 6) se največkrat odločimo za amniotomijo oziroma predrtje plodovih ovojev pred vodilnim plodovim delom (16). Zavedati se je potrebno, da amniotomija zviša tveganje za izpad popkovnice, posebej če je vodilni plodov del visoko. Zaradi majhne uspešnosti amniotomije, uporabljene kot edine metode za indukcijo poroda, pogosto dodajamo oksitocin. Amniotomija v kombinaciji z oksitocinom, v primerjavi le z amniotomijo, poveča verjetnost vaginalnega poroda, manj je inštrumentalnih porodov (17).

Nekatere raziskave govorijo o tem, da najboljše rezultate dosežemo, če dodamo oksitocin že v času predrtja mehurja, druge pa, da ga lahko dodamo tudi z zamikom, vendar vmesni interval ne sme biti predolg (18). Hiter začetek uporabe oksitocina je zaželen predvsem pri nosečnicah, ki so kolonizirane s streptokokom skupine B (19).

Po spontanem razpoku plodovih ovojev (SRM) ob terminu in ob zrelem materničnem ustju (MU) se priporoča uporaba oksitocina, saj se, v primerjavi s skupino, kjer čakamo na spontan začetek popadkov, zmanjša delež znotrajmaterničnih okužb in sprejemov novorojenčkov na Enoto za intenzivno nego in terapijo (EINT) (20).

Indukcija poroda z amniotomijo pri poskusu vaginalnega poroda po carskem rezu ni kontraindicirana, saj niso našli pomembnega povečanja deleža ruptur maternice v primerjavi s porodom po spontanem začetku. Pri indukciji z oksitocinom je tveganje za rupturo maternice večje, zato je potrebna dodatna pazljivost in tehten premislek (21).

Pri nosečnici z nezrelim MU (ocena po Bishopu 6 ali manj) se v primeru potrebe po indukciji lahko poslužimo mehanskih ali farmakoloških metod. Prednost farmakoloških metod pred mehanskimi je enostavna aplikacija ter manjša potreba po porabi oksitocina med porodom. Slabosti farmakoloških metod pa so slabost, bruhanje, driska in mrzlica pri nosečnici ter povečana verjetnost za prekomerno aktivnost maternice.

MEHANSKE METODE

Mehanska sredstva za dozorevanje MU s pritiskom na notranje ustje MU in z raztezanjem spodnjega dela maternice posredno vplivajo na lokalno sekrecijo prostaglandinov. Prednost mehanskega načina indukcije je enostavnost uporabe, malo stranskih učinkov, možnost hitre odstranitve v primeru težav in relativno nizka cena. Slabosti pa se kažejo v večji porabi oksitocina med porodom, opisani so tudi večji deleži okužb matere in ploda (22). Absolutno kontraindikacijo predstavlja nizko-ležeča placenta, med relativne pa spadajo krvavitev, SRM ali sum na okužbo spodnjega genitalnega trakta. Stanje po carskem rezu ni kontraindikacija za uporabo mehanskih metod, saj le-te ne povečajo verjetnosti za rupturo maternice (23).

Foley kateter (FK) je enobalonski kateter, ki ga z namenom zorenja materničnega vratu skozi cervikalni kanal vstavimo v spodnji segment maternice ter ga tam pustimo dokler ne izpade oz. do največ 24h. Ponavadi uporabimo velikost katetra 16-18F, balonček pa napolnimo s 30 do 80 cm³ vode. Njegovo učinkovitost je dokazalo že nekaj randomiziranih raziskav. Znano je, da pri nezrelem MU, v primerjavi z indukcijo z oksitocinom, pomembno zmanjša potrebo po dokončanju poroda s carskim rezom (24).

Dvobalonski kateter (DBK) oz. Cookov® balon poleg materničnega balona vsebuje tudi vaginalni balon in tako povzroči obojestranski pritisk na maternični vrat. Vstavimo ga na podoben način kot FK. Zasnovan je bil izključno za potrebe indukcije poroda. Nekateri raziskave so pokazale njegovo učinkovitost in prednost pred uporabo PGE2 (24,25). Njegova slabost je visoka cena.

FARMAKOLOŠKE METODE

Dinoproston (Prostin E2®) je sintetični prostaglandin E2 (PGE2), ki posnema normalno fiziološko zorenje materničnega vratu in poveča občutljivost miometrija maternice na oksitocin (23). Če ga primerjamo s placebom, prostaglandin sicer zmanjša potrebo po carskem rezu, vendar štirikratno poveča tveganje za hiperstimulacijo maternice s spremembami plodovega srčnega utripa (24). Po svetu je na voljo v različnih oblikah: v obliki vaginalnih tablet, vaginalnega ali intracervikalnega gela ali v obliki vaginalnega vložka, iz katerega se PGE2 sprošča kontrolirano (Propess®). PGE2 se lahko uporabi tudi po SRM, saj je bilo v skupini indukcij s PGE2 v primerjavi s skupino, kjer so čakali, da se popadki začnejo spontano, manj maternalnih okužb, delež carskih rezov pa ob tem ni bil povišan (20). Po SRM lahko uporabimo različne oblike PGE2, tudi vaginalete. Pri nas po SRM uporabljamo PGE2 v obliki intravenske infuzije, V večini ostalih držav ta oblika ni dostopna, raziskav o taki uporabi pa je malo (28). Z uporabo oksitocina lahko pričnemo 6h po vstavljenem gelu oz. vaginaleti PGE2 ter 30 min po odstranitvi vložka s kontroliranim sproščanjem (Propess®).

Misoprostol (Cytotec®) je sintetični analog PGE1. Njegova varnost in učinkovitost pri indukciji poroda je bila dokazana že v več kot 100 randomiziranih raziskavah. Prednosti misoprostola so: obstojnost pri sobni temperaturi, hiter pričetek učinkovanja, različne možnosti uporabe (oralna, bukalna, sublingvalna, vaginalna, rektalna) in nizka cena. Zaradi vsega omenjenega misoprostol ponekod predstavlja zdravilo prve izbire za indukcijo poroda. Kateri je najboljši način uporabe, višina odmerka in protokol predpisovanja še ni znano. Pri nas se uporablja kot abortivno sredstvo, oziroma za indukcijo poroda po prekinitvi nosečnosti zaradi medicinske indikacije (npr. anomalije ploda). Oksitocin se lahko uporabi po pretečenih 4 urah po zadnjem odmerku misoprostola.

Pri nosečnici, ki ima v anamnezi carski rez, indukcija poroda s PGE1 ali PGE2 pomembno poveča tveganje za rupturo ali dehiscenco maternice, zato se njihova uporaba odsvetuje (21,29).

OVREDNOTENJE MEHANSKIH IN FARMAKOLOŠKIH METOD INDUKCIJE V SLOVENIJI

V preteklih letih smo na Kliničnem oddelku za perinatologijo Ginekološke klinike v Ljubljani (KOP GK LJ) izvedli 2 randomizirani raziskavi, s katerima smo želeli oceniti učinkovitost, varnost in sprejemljivost novjših metod za indukcijo poroda.

Indukcija poroda z enobalonskim (Foley kateter (FK)) oziroma dvobalonskim katetrom ((DBK) - Cookov® balon)

V letih od 2012 do 2014 smo izvedli prospektivno randomizirano raziskavo metod za indukcijo poroda pri poterminskih nosečnicah (od 41 0/7 tedna do 41 3/7 tedna).

Namen raziskave je bilo ugotoviti, ali je uporaba mehanskih metod za indukcijo, v primerjavi s PGE2 vaginaletami, učinkovita, varna in sprejemljiva za indukcijo poroda pri poterminskih nosečnostih.

Vključili smo 106 porodnic z enoplodno nosečnostjo v glavični vstavi, intaktnimi ovoji, nezrelim mater-

ničnim ustjem (ocena po Bishopu ≤ 5) in brez kontraindikacij za vaginalni porod. Porodnice so bile razvrščene v tri skupine. V 1. skupini so za indukcijo poroda prejele PGE2 vaginalne tablete, v 2. skupini smo porod inducirali s FK, v 3. skupini pa z DBK. Primerjali smo izid poroda, stanje novorojenčka, neželene dogodke in subjektivno zadovoljstvo porodnic. Slednjega smo ocenili na podlagi vprašalnikov, ki so jih ženske izpolnile pred odpustom.

Analizirali smo 105 porodnic, 36 jih je za indukcijo poroda prejelo PGE2, 35 FK in 34 DBK. Statistično pomembnih razlik v času od indukcije do poroda med skupinami ni bilo (PGE2 29,47h, FK 30,89h, DBK 29,56h), prav tako ne v stopnji carskih rezov (PGE2 33,3%, FK 28,6%, DBK 41,2%). Prav tako ni bilo pomembnih razlik v maternalni ali neonatalni obolevnosti. Po analizi vprašalnikov o zadovoljstvu s porodom smo ugotovili, da je bila ocenjena stopnja bolečine pri vstavitvi PGE2 vaginalet statistično manjša kot v primeru vstavitve balona, vendar pa je bilo nato »zorenje« na oddelku, v primerjavi z mehanskim načinom indukcije, statistično bolj boleče v primeru uporabe PGE2 vaginalet. Splošno zadovoljstvo s porodom je bilo primerljivo v vseh 3 skupinah.

Omenjena raziskava je potrdila naše domneve, da je mehanska indukcija poroda v domačem kliničnem okolju enako učinkovita in varna kot indukcija z do sedaj najbolj uveljavljeno metodo s PGE2 vaginalnimi tabletami, poleg tega pa je povezana z manj stranskimi učinki in nekoliko boljšo izkušnjo pri porodnicah.

Indukcija poroda s PGE2 vaginalnim dostavnim sistemom

Vaginalni dostavni sistem s PGE2 je bil pri nas na novo registriran v letu 2019 (Propess®). Dostavni sistem vsebuje 10 mg dinoprostona, ki se po vstavitvi sistema v zadnji forniks nožnice prične izločati s konstantno hitrostjo 0,3 mg/uro. Predviden čas delovanja je 24 ur. Zdravilo odstranimo iz nožnice s potegom za vrvico po izteku 24 ur ali prej v primeru aktivnega začetka poroda oziroma ob znakih neugodnih učinkov na plod ali nosečnico.

V randomizirani prospektivni raziskavi smo primerjali indukcijo poroda s PGE2 vaginalnimi tabletami in PGE2 vaginalnim dostavnim sistemom. V letu 2019 smo v raziskavo vključili 202 nosečnici ob terminu (po 37. tednu nosečnosti), ki so imele indikacijo za indukcijo poroda. Primerjali smo varnost in učinkovitost obeh metod.

V preliminarnih rezultatih smo ugotovili statistično pomembno nižjo stopnjo carskih rezov pri porodnicah, kjer smo porod sprožili s PGE2 vaginalnim dostavnim sistemom (13,9%) v primerjavi s PGE2 vaginalnimi tabletami (24,8%). Razlika je še bolj očitna v skupinah prvorodnic (18,6% proti 26,5%) ter v skupinah porodnic z oceno materničnega vratu po Bishopu < 3 (15,8% proti 36,6%) in nazadnje v skupinah porodnic z indikacijo potermimska nosečnost (8,3% proti 36,4%). V raziskavi nismo ugotavljali razlik v času od začetka indukcije do poroda, v času aktivnega poroda niti ne v potrebi po stimulaciji poroda z oksitocinom.

V svetovni literaturi je najti le tri raziskave s primerjavo teh dveh zdravil, vendar nobena ni pokazala nižje stopnje carskih rezov pri indukciji poroda s PGE2 vaginalnim dostavnim sistemom, pri čemer velja omeniti, da so v primeru indukcije s PGE2 vaginalnimi tabletami uporabljale nekoliko drugačne protokole kot naša raziskava, zato v celoti ne morejo biti primerljive.

Preliminarni rezultati naše raziskave nakazujejo, da je indukcija s PGE2 vaginalnim dostavnim sistemom v domačem kliničnem okolju varna in morda celo učinkovitejša metoda indukcije kot trenutno najbolj uporabljana metoda s PGE2 vaginalnimi tabletami.

ZAKLJUČEK

Indukcija poroda je eden najpogostejših posegov v porodništvu. Še vedno velja, da je upravičena, kadar tveganje nadaljevanja nosečnosti preseže tveganje takojšnjega poroda. V novejši literaturi je čedalje več dokazov, da je indukcija poroda ob terminu (po 39. tednu nosečnosti) morda varnejša za mamo in plod, celo v primerih, kjer poteka nosečnost brez zapletov (6). Seveda lahko rezultate takih raziskav prevedemo v lokalno okolje šele, ko ugotovimo ali tudi v domači klinični praksi upoštevamo enake kriterije za vodenje inducirane poroda kot v raziskavah. Namreč, nova ACOG priporočila za preprečitev primarnega carskega reza dopuščajo daljše trajanja latentne faze poroda (vsaj 24h) in uporabo oksitocina vsaj 12-18h po predrtju ali razpoku plodovih ovojev, preden lahko zaključimo, da je indukcija poroda neuspešna (30). Seveda pa se moramo zavedati nemalokrat upravičenega očitka pretirano medikaliziranega poroda in upoštevati še nezadostno raziskane dolgoročne vplive prekomerne uporabe sintetičnega oksitocina. Z dokazi podprta strategija vodenja poroda s kontinuirano, ena na ena, babiško podporo, ravno tako uspešno zmanjšuje odstotek carskih rezov (za 25%), izhodnih porodniških operacij (za 10%) in negativno porodno izkušnjo (za 31%) (31). Le iskreno opolnomočenje porodnic z upoštevanjem njihovih želja in ustrezno informacijo, ki upošteva tako z dokazi podprta nova dognanja, kot doživljanje poroda vsake posamezne porodnice, lahko prinese optimalne rezultate poroda.

LITERATURA

1. Pajntar M, Novak Antolič Ž, Lučovnik M, ur. Nosečnost in vodenje poroda. Ljubljana: Društvo medicinski razgledi; 2015.
2. Mozurkewich E, Chilimigras J, Koepke E, Keeton K, King VJ. Indications for induction of labour: a best evidence review. BJOG. 2009; 116(5): 626–36.
3. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE): Induction of labour. Clinical Guideline 70. July 2008. Dosegljivo na: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg70>.
4. Leduc D, Biringer A, Lee L, Dy J. Induction of labour. J Obstet Gynaecol Can. 2013; 35(9): 840–57.
5. Grobman WA, Rice MM, Reddy UM, Tita AT, Silver RM, Mallett G, et al. Labor induction versus expectant management in low-risk nulliparous women. Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Maternal–Fetal Medicine Units Network. N Engl J Med. 2018; 379: 513–23.
6. Middleton P, Shepherd E, Crowther CA. Induction of labour for improving birth outcomes for women at or beyond term. Cochrane Database Syst Rev. 2018; 5(5): CD004945.
7. ACOG Practice Bulletin No.107: Induction of labor. Obstet Gynecol. 2009; 114(2 Pt 1): 386–97.
8. Queensland Clinical Guidelines, Induction of labour. March 2017. Dosegljivo na: https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0020/641423/g-iol.pdf.
9. Leduc D, Biringer A, Lee L, et al.: Induction of labour. J Obstet Gynaecol Can. 2013; 35(9): 840–57.
10. ACOG Practice Advisory: Clinical guidance for integration of the findings of The ARRIVE Trial: Labor Induction versus Expectant Management in Low-Risk Nulliparous Women. August 2018. Dosegljivo na: <https://www.acog.org/Clinical-Guidance-and-Publications/Practice-Advisories/Practice-Advisory-Clinical-guidance-for-integration-of-the-findings-of-The-ARRIVE-Trial>
11. Takahashi T, Marcus B, Scheerer RG, Katz M. A new model for objective assessment of cervical ripening: the effect of prostaglandin E2 and prelabor contractility. Am J Obstet Gynecol. 1991; 164: 1115–8.
12. Boulvain M, Stan C, Irion O. Membrane sweeping for induction of labour. Cochrane Database Syst Rev. 2005; (1): CD000451.
13. Foong LC, Vanaja K, Tan G, Chua S. Membrane sweeping in conjunction with labor induction. Obstet Gynecol. 2000; 96: 539–42.
14. Tan PC, Jacob R, Omar SZ. Membrane sweeping at initiation of formal labor induction: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol. 2006; 107: 569–77.
15. Tan PC, Andi A, Azmi N, Noraihan MN. Effect of coitus at term on length of gestation, induction of labour, and mode of delivery. Obstet Gynecol. 2006; 108: 134–40.
16. Bishop EH. Pelvic scoring for elective induction. Obstet Gynecol. 1964; 24: 266–8.
17. Howarth GR, Botha DJ. Amniotomy plus intravenous oxytocin for induction of labour. Cochrane Database Syst Rev. 2001; (3): CD003250.
18. Selo-Ojeme DO, Pital P, Lawal O, Rogers C, Shah A, Sinha S. A randomized controlled trial of amniotomy and immediate oxytocin infusion versus amniotomy and delayed oxytocin infusion for induction of labour at term. Arch Gynecol Obstet. 2009; 279(6): 813–20.

19. Hannah ME, Hodnett ED, Willan A, Foster GA, Di Cecco R, Helewa M. Prelabor rupture of the membranes at term: expectant management at home or in hospital? The Term PROM Study Group. *Obstet Gynecol.* 2000; 96: 533–8.
20. Dare MR, Middleton P, Crowther CA, Flenady VJ, Varatharaju B. Planned early birth versus expectant management for prelabour rupture of membranes at term. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; (1): CD005302.
21. Abdulkhalikova D, Trojner Bregar A, Premru Sršen T. Slovenska priporočila za vaginalni porod po carskem rezu. *Zdrav vest.* 2016; 85: 244–56.
22. Heinemann J, Gillen G, Sanchez-Ramos L, Kaunitz AM. Do mechanical methods of cervical ripening increase infectious morbidity? A systematic review. *Am J Obstet Gynecol.* 2008; 199(2): 177–87.
23. Bujold E, Blackwell SC, Gauthier RJ. Cervical ripening with transcervical Foley catheter and the risk of uterine rupture. *Obstet Gynecol.* 2004; 103: 18–23.
24. Boulvain M, Kelly A, Lohse C, Stan C, Irion O. Mechanical methods for induction of labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001; (4): CD001233.
25. Du YM, Zh LY, Cui LN, Jin BH, Ou JL. Double-balloon catheter versus prostaglandin E2 for cervical ripening and labour induction: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BJOG.* 2017; 124(6): 891–9.
26. Riskin-Mashiah S, Wilkins I. Cervical Ripening. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 1999; 26: 243–57.
27. Kelly AJ, Malik S, Smith L, Kavanagh J, Thomas J. Vaginal prostaglandin (PGE2 and PFA2a) for induction of labour at term. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (4): CD003101.
28. Luckas M, Bricker L. Intravenous prostaglandin for induction of labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000; (4): CD002864.
29. Zwart J, Richters JM, Ory F, de Vries JI, Bloemenkamp KW, van Roosmalen J. Uterine rupture in the Netherlands: a nationwide population-based cohort study. *BJOG.* 2009; 116: 1069–80.
30. Safe prevention of the primary cesarean delivery. *Obstetric Care Consensus No. 1.* American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2014; 123: 693-711. Dosegljivo na: https://journals.lww.com/greenjournal/full-text/2014/03000/Obstetric_Care_Consensus_No__1___Safe_Prevention.41.aspx.
31. Bohren MA, Hofmeyr GJ, Sakala C, Fukuzawa RK, Cuthbert A. Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 7. Art. No.: CD003766.

6.

OBVLADOVANJE OBPORODNIH KRVAVITEV

UPDATES IN MANAGING POSTPARTUM HAEMORRHAGES

Thierry Girard

ABSTRACT

Postpartum haemorrhage (PPH) is the leading cause of maternal mortality worldwide. The gravid uterus is perfused with a flow of up to 800 ml/min. A large volume of blood can be lost in a short amount of time and this is sometimes difficult to detect, as the uterus can fill with blood without external bleeding. It is important to know risk factors for PPH, although approximately 60% of PPH happen in women with no risk factors.

The most frequent causes of PPH are summarised by the "Four T" in Tonus (uterine tone, atony), Tissue (remaining tissue (placenta) in the uterus), Trauma (of the cervix or vagina) and Thrombus (primary coagulopathy as cause of the bleeding).

The by far most frequent reason is uterine atony, but in every PPH it is important to exclude all four possible causes.

The German speaking countries Germany, Switzerland and Austria have developed an algorithm for the treatment of PPH which was published as a national guideline in Germany.

A key measure is to detect PPH and start treatment as early as possible. Estimation of blood loss has been proven to be inadequate, therefore it has to be measured. Treatment should start at a blood loss of 500ml following a vaginal and 1000ml in a caesarean delivery.

The placenta has a high fibrinolytic activity, therefore early administration of 1g of tranexamic acid is highly recommended. Tranexamic acid is not effective if given prophylactically and should therefore be used therapeutic in established PPH. During the course of PPH a coagulopathy can develop. It is recommended to measure coagulation factors, such as fibrinogen and factor XIII and to supplement as soon as these are below critical levels. Adequate volume resuscitation is important. Hypothermia, acidosis and hypocalcaemia have to be avoided, as all of these factors aggravate coagulopathy.

After successful treatment the risk of thromboembolism should not be undervalued and appropriate measures are needed.

7.

EMBOLIJA Z AMNIJSKO TEKOČINO AMNIOTIC FLUID EMBOLISM

Tatjana Stopar Pintarič, Andrej Hostnik

POVZETEK

Embolija z amnijsko tekočino je redek zaplet, ki se pojavi ob porodu ali po njem, zaradi vstopa sestavin amnijske tekočine v maternalno cirkulacijo. Patogeneza ni popolnoma pojasnjena in vključuje fulminantno aktivacijo citokinov. Tipično se simptomi pojavijo nenadoma, prisotne so hemodinamska in respiratorna nestabilnost pacientke, motnje zavesti ter motnje koagulacije. Diagnoza je postavljena klinično, z izključevanjem ostalih možnih vzrokov nestabilnosti. Zdravljenje je podporno in vključuje kardiopulmonalno oživljanje, intubacijo ter mehansko ventilacijo, tekočinsko zdravljenje, uporabo vazoaktivnih zdravil ter zdravljenje koagulopatije. Smrtnost in nevrološke posledice pri preživelih materah in novorojenčkih ostajata visoki, a sta se z uporabo novih diagnostičnih in terapevtskih ukrepov pomembno zmanjšali.

ABSTRACT

Amniotic fluid embolism is a rare obstetric complication that occurs during or after labor due to the entry of amniotic fluid components into the maternal circulation. Pathogenesis is not fully understood and involves fulminant activation of cytokines. The onset of symptoms is typically sudden and includes hemodynamic and respiratory instability of the patient, altered mental status, and coagulopathy. Diagnosis is made clinically, by excluding other possible causes of instability. Treatment is supportive and includes cardiopulmonary resuscitation, intubation and mechanical ventilation, fluid therapy, the use of vasoactive drugs, and treatment of coagulopathy. Mortality and neurological consequences remain high in surviving mothers and neonates, but have been significantly reduced by implementation of new diagnostic and therapeutic measures.

UVOD

Embolija z amnijsko tekočino (angl. »amniotic fluid embolism« - AFE) je redek zaplet, ki se pojavi ob porodu ali po njem zaradi vstopa sestavin amnijske tekočine v maternalni krvni obtok. Gre za pogosto smrtonosno stanje z ocenjeno incidenco 1,9 do 6,1 / 100.000 porodov (1,2). Patogeneza ni popolnoma pojasnjena in naj bi vključevala fulminantno aktivacijo citokinov ter vazospastične, vnetne in imunske reakcije, ki jih sproži prisotnost fetalnih antigenov v maternalnem obtoku (3,4).

KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIČNI KRITERIJI

Simptomi AFE se pojavijo nenadoma, med porodom ali do 30 minut po njem. Opisani so tudi primeri pojava AFE pri splavu, amniocentezi ali poškodbah trebuha pri nosečnici (5). Tipično (v približno 90%) se simptomi pojavijo nenadoma in hitro napredujejo. Prisotne so hemodinamska in respiratorna nestabilnost pacientke (nenaden srčni zastoj, aritmije, znaki pljučne embolije z obremenitvijo in/ali odpovedjo desnega prekata, šok, hipotenzija, hipoksemična respiratorna odpoved), motnje zavesti (nezvest, konvulzije, delirij, agitiranost) ter motnje koagulacije (krvavitev, diseminirana intravaskularna koagulacija). Diagnoza je postavljena klinično, z izključevanjem ostalih možnih vzrokov nestabilnosti (tabela 1) (3).

	AFE	Krvavitev	Sepsa	Vpliv anestetika	Pljučna trombembolija	Anafilaksija
Hipotenzija	+++	+++	+++	+++	++	+++
Hipoksija	+++	+/-	+	+++	+++	+++
Koagulopatija	+++	+	+	NE	NE	NE
Nenaden pričetek	DA	NE	NE	DA	DA	DA
Prej prisotna vročina	NE	NE	DA	NE	NE	NE
Prepoznan sprožilni dogodek	NE	Krvavitev	Horioamnionitis	Administracija anestetika	NE	Administracija alergena

Tabela 1: Diferencialna diagnoza embolije z amnijsko tekočino

Diagnostični kriteriji AFE so bili razviti za standardizacijo v raziskovalne namene, uporabni pa so lahko tudi klinično. Prisotni morajo biti vsi in vključujejo:

- Nenaden pojav srčnega zastoja ali hipotenzije (sistolični krvni tlak <90 mmHg) z respiratorno nestabilnostjo (npr. dispneja, cianoza ali nasičenost krvi s kisikom (SpO₂) <90%).
- Diseminirana intravaskularna koagulacija (DIK), diagnosticirana z uporabo točkovnega sistema združenja International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH), prilagojenega za nosečice:

	0 točk	1 točka	2 točki
Trombociti (x 10 ⁹ /L)	> 100	< 100	< 50
PČ/INR podaljšanje	< 25%	25% do 50%	> 50%
Fibrinogen (g/L)	> 2	< 2	

Tabela 2: ISTH točkovnik za nosečnice

Ocena ≥3 je skladna z DIK. Koagulopatijo je treba odkriti, preden lahko krvavitev sama po sebi povzroči koagulopatijo (dilucijsko ali porabnostno).

- Klinični začetek med porodom ali v 30 minutah po iztisu posteljice.
- Odsotnost povišane telesne temperature (≥38°C) med porodom.

Pomembno je zavedanje, da omenjeni kriteriji ne zaznajo atipične AFE, ki predstavlja 8-10% primerov, poteka v blažji obliki oz. brez vseh elementov tipične AFE in ima boljšo prognozo (6,7). Trenutno v klinični praksi ne uporabljamo laboratorijskih kazalnikov za diagnozo AFE.

PATOGENEZA

Patogeneza AFE ni popolnoma pojasnjena. Predvideva se, da vdor amnijske tekočine (le-ta vsebuje fetalne celice in antigene) preko na maternično-fetalne pregrade v materino sistemsko cirkulacijo vodi v ne-normalno aktivacijo humoralnih in imunoloških procesov ter sproščanje vazoaktivnih in prokoagulantnih snovi (8). Posledično se običajno močno poviša tlak v pljučni arteriji, kar vodi v obremenitev in odpoved desnega ventrikla (DV). Mehanska obstrukcija pljučnih arterij zaradi celičnih komponent in ostankov v amnijski tekočini pri tem ne igra vloge (8,9). Odpoved DV lahko nato povzroči odpoved levega ventrikla (LV) in sistemsko hipotenzijo. Akutna pljučna hipertenzija prav tako povzroča hudo ventilacijsko-perfuzijsko nesorazmerje, kardiogeni pljučni edem in hipoksemično dihalno odpoved (3,5). Kasneje se lahko pri nekaterih bolnikih pojavi tudi nekardiogeni pljučni edem.

Tkivni faktor ali faktor 3, ki ga v veliki meri vsebujeta amnijska tekočina in placenta, neposredno aktivira faktor VII, preko katerega se sproži ekstrizična pot koagulacije ob hkratni aktivaciji fibrinolize, kar vodi v DIK in posledično ishemično okvaro organov ter multiorgansko odpoved. Krvavitve zaradi DIK še dodatno prispevajo k hemodinamski nestabilnosti. Obdukcija pacientk pokaže pljučne mastocite in stromalne celice ter občasno fetalne celice okoli pljučnih kapilar in vnetne celice v alveolah, kar pa ni zadostno za postavitev diagnoze po smrti (10). V literaturi najdemo opisanih več sprememb vrednosti vnetnih kazalnikov, ki imajo visoko občutljivost za AFE, vključno z zmanjšanimi nivoji komplementa (C3, C4 in inhibitor esteraze C1), povišanimi nivoji cinkovega koproporfirina 1 (ZnCP-1) ter serumske triptaze in povečano aktivnostjo pljučnih mastocitov, vendar pa zaradi nizke specifičnosti niso uporabljani v klinični praksi (11).

DEJAVNIKI TVEGANJA

Dejavniki, povezani s povečanim tveganjem za AFE niso vsi zagotovo potrjeni in vključujejo starost nosečnice, nepravilnosti posteljice (placenta praevia, placenta accreta, abrupcija placente), nosečnost, doseženo z umetno oploditvijo (angl. »in vitro fertilization« - IVF), fetalno smrt, prezgodnji porod, instrumentalni porod, carski rez ter eklampsijo/ preeklampsijo. (7,12).

ZDRAVLJENJE

Zgodnja prepoznavna in hitro multidisciplinarno zdravljenje, v katerega so vključeni anesteziologi, porodničarji, neonatologi, intenzivisti, medicinske sestre in babice, je ključno za stabilizacijo bolnic in preprečevanje nadaljnjega poslabšanja. Prvi ukrepi vključujejo: kvalitetno kardiopulmonalno oživljanje (KPO), nadzor krvavitve in zdravljenje koagulopatije (zdravljenje s traneksaminsko kislino (TXA) in aktivacijo protokola za masivno transfuzijo krvi), potrditev diagnoze AFE z izključitvijo drugih diagnoz ter ekstrakcijo ploda.

KPO vključuje temeljne in dodatne postopke oživljanja, ki morajo biti prilagojeni nosečnici (nagib oz. manualni premik maternice v levo za preprečevanje aortokavalne kompresije, intravenski dostop nad trebušno prepono, visok delež kisika v vdihanem zraku, nadzor ploda in carski rez), hkrati mora potekati diferencialno-diagnostična ocena pacientke. Pri tistih, ki niso v srčnem zastoju moramo zagotoviti ventilatorno in hemodinamsko podporo. Tekočinsko zdravljenje s kristaloidi in koloidi vodimo pazljivo, ob krvavitvi hitro posežemo po krvnih pripravkih (koncentrirani eritrociti, sveže zmrznjena plazma, trombociti), ki jih načeloma ne nadomeščamo v fiksnem razmerju, pač pa glede na potrebe pacientke. Primeren krvni tlak vzdržujemo z vazopresorji (v prvi vrsti z noradrenalinom) ter kasneje inotropi. (13, 14). Za oceno srčne funkcije in stopnje pljučne hipertenzije je koristen ultrazvočni pregled, ki v večini primerov pokaže obremenitev desnega prekata ter lahko pripore k odločitvi o nadaljnjih načinih zdravljenja, npr. uvedbi vazodilatatorjev pljučnega žilja (15). V literaturi najdemo več prikazov primerov, kjer je zdravljenje

AFE vključujevalo oživljanje s pomočjo zunajtelesnega krvnega obtoka (ECPR) in uporabo zunajtelesne membranske oksigenacije (ECMO), ki ob srčnem zastoju oz. odpovedi DV omogočata izboljšano perfuzijo in oksigenacijo organov. O takem pristopu je smotno razmisliti pri pacientkah z refraktorno AFE, neodzivno na standardne ukrepe, kjer je oksigenacija nujna tudi za preživetje ploda (16, 17).

Odločitev o takojšnjem carskem rezu mora biti sprejeta glede na okoliščine, pri čemer je treba upoštevati gestacijsko starost in vitalnost ploda ter stanje matere. Smernice Ameriškega združenja za srce (AHA) priporočajo pričetek perimortalnega carskega reza štiri minute po srčnem zastoju in porod novorojenčka do pet minut po srčnem zastoju. V praksi tak cilj ni vedno dosegljiv (18).

Pri tipični AFE je koagulopatija ena glavnih težav, saj amnijska tekočina povzroči aktivacijo koagulacijskih faktorjev in fibrinolize, kar hitro vodi v DIK. Ključno je hitro diagnosticiranje, aplikacija TXA in ciljano zdravljenje koagulopatije za obvladovanje krvavitve in preprečevanje smrtnosti. Tradicionalni laboratorijski testi, kot so protrombinski čas (PT), aktivirani delni tromboplastinski čas (aPTT) in fibrinogen, se pogosto uporabljajo za oceno koagulacije in diagnozo DIK (tabela 2), vendar so pri nujnih stanjih preveč zamudni. Hkrati mora potekati tudi ginekološko obvladovanje krvavitve z uterotoniki in kirurško hemostazo (19, 20).

ROTEM (rotacijska tromboelastometrija) omogoča spremljanje koagulacije krvi v realnem času in oceno različnih faz hemostaze, vključno s tvorbo fibrinskega strdka, stabilnostjo strdka in procesom fibrinolize. Hitro odkrije pomanjkanje fibrinogena, trombocitov ali hiperfibrinolizo, kar omogoča ciljno zdravljenje z dajanjem ustreznih komponent (fibrinogen, protrombinski kompleks, sveže zmrznjena plazma, trombociti), kar je ključno pri obvladovanju koagulopatije zaradi AFE. Koristni so algoritmi zdravljenja, s katerimi si lahko pomagamo (20, 21).

PROGNOZA

Kljub izboljšavam v zdravljenju AFE še vedno prinaša pomembno smrtnost in obolevnost mater, s približno 20 % smrtnostjo in možnostjo nevroloških posledic pri preživelih zaradi možganske hipoksije. Smrtnost novorojenčkov znaša 20–25 %, le 50 % preživelih pa je lahko nevrološko zdravih (22).

ZAKLJUČEK

Embolija z amnijsko tekočino je redek, a izjemno nevaren porodniški zaplet, ki tipično vključuje nenadno kardiorespiratorno odpoved ter hudo koagulopatijo s pogosto DIK. Čeprav je mehanizem razvoja AFE še vedno slabo razumljen, je takojšnje zdravljenje ključnega pomena za preprečevanje hudih zapletov, kot so masivna krvavitev, srčni zastoj in multiorganska odpoved. Prognoza je pogosto slaba, smrtnost pa se je v preteklih petih desetletjih zmanjšala s približno 80% na trenutnih 20%, kar je posledica implementacije novih diagnostičnih in terapevtskih ukrepov. Posebno pomembno vlogo pri tem igra uvedba V-A ECMA, zato je smiselno uvesti klinično pot za vpeljavo mobilnega ECMA pri hemodinamsko kompromitirajoči emboliji z amnijsko tekočino.

LITERATURA

1. Knight M, Berg C, Brocklehurst P, Kramer M, Lewis G, Oats J, et al. Amniotic fluid embolism incidence, risk factors and outcomes: a review and recommendations. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2012;12:7. doi:10.1186/1471-2393-12-7.
2. Mazza GR, Youssefzadeh AC, Klar M, Kunze M, Matsuzaki S, Mandelbaum RS, et al. Association of pregnancy characteristics and maternal mortality with amniotic fluid embolism. *JAMA Netw Open*. 2022;5(11). doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.42842.
3. Gist RS, Stafford IP, Leibowitz AB, Beilin Y. Amniotic fluid embolism. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;108(5):1599-1602. doi:10.1213/ane.0b013e31819e43a4
4. Young BK, Florine Magdelijns P, Chervenak JL, Chan M. Amniotic fluid embolism: A reappraisal. *Journal of Perinatal Medicine*. 2023;52(2):126-135. doi:10.1515/jpm-2023-0365

5. Clark SL, Hankins GD, Dudley DA, Dildy GA, Porter TF. Amniotic fluid embolism: analysis of the national registry. *Am J Obstet Gynecol*. 1995 Apr;172(4 Pt 1):1158-67; discussion 1167-9. doi:10.1016/0002-9378(95)91474-9.
6. Clark SL, Romero R, Dildy GA, et al. Proposed diagnostic criteria for the case definition of amniotic fluid embolism in research studies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2016;215(4):408-412. doi:10.1016/j.ajog.2016.06.037
7. Clark SL. Amniotic fluid embolism. *Obstetrics & Gynecology*. 2014;123(2):337-348. doi:10.1097/aog.000000000000107
8. Sultan P, Seligman K, Carvalho B. Amniotic fluid embolism: update and review. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016 Jun;29(3):288-96. doi: 10.1097/ACO.0000000000000328.
9. Funk M, Damron A, Bandi V, Aagaard K, Szigeti R, Clark S. Pulmonary vascular obstruction by squamous cells is not involved in amniotic fluid embolism. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(4):460-1. doi:10.1016/j.ajog.2017.12.225.
10. Gentilomo A, Tambuzzi S, Gentile G, Boracchi M, Andreola S, Zoia R. Post-mortem diagnosis of amniotic fluid embolism. *Autops Case Rep* [Internet]. 2024;14. <https://doi.org/10.4322/acr.2024.472>.
11. Kanayama N, Tamura N. Amniotic fluid embolism: Pathophysiology and new strategies for management. *J Obstet Gynaecol Res*. 2014 Jun;40(6):1507-17. doi: 10.1111/jog.12428.
12. Mazza GR, Youssefzadeh AC, Klar M, Kunze M, Matsuzaki S, Mandelbaum RS, et al. Association of pregnancy characteristics and maternal mortality with amniotic fluid embolism. *JAMA Netw Open*. 2022 Nov 1;5(11). doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.42842.
13. Trieu NHK, Pham HM, Mai AT. Initial management of acute circulatory failure in amniotic fluid embolism: A narrative review. *Trends Anaesth Crit Care*. 2023;52:101288. doi: 10.1016/j.tacc.2023.101288.
14. Combs CA, Montgomery DM, Toner LE, Dildy GA, Patient Safety and Quality Committee, Society for Maternal-Fetal Medicine. Society for Maternal-Fetal Medicine Special Statement: Checklist for initial management of amniotic fluid embolism. *Am J Obstet Gynecol*. 2021;224(4). doi: 10.1016/j.ajog.2021.01.001. Epub 2021 Jan 6.
15. Wiseman D, Simard C, Yang SS, Koolian M, Abenhaim HA, Lipes J. Echocardiography findings in amniotic fluid embolism: a systematic review of the literature. *Can J Anaesth*. 2023;70(1):151-60. doi: 10.1007/s12630-022-02343-9.
16. Sundin CS, Gomez L, Chapman B. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Amniotic Fluid Embolism: Review and Case Report. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 2024;49(1):29-37. doi: 10.1097/NMC.0000000000000970
17. Aisa James E, et al. Amniotic fluid embolism rescued by venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care*. 2023;27(1):306. doi:10.1186/s13054-023-09969-3.
18. Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, Carvalho B, Joglar J, Mhyre JM, Katz VL, Lapinsky SE, Einav S, Warnes CA, Page RL, Griffin RE, Jain A, Dainty KN, Arafeh J, Windrim R, Koren G, Callaway CW. Cardiac Arrest in Pregnancy: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132(18):1747. Epub 2015 Oct 6.
19. Baxter FJ. Amniotic fluid embolism: A narrative review. *J Obstet Anaesth Crit Care*. 2023;13(2):130-41. doi: 10.4103/JOACC.JOACC_12_23.
20. Loughran JA, Kitchen TL, Sindhakar S, Ashraf M, Awad M, Kealaher EJ. Rotational thromboelastometry (Rotem®)-guided diagnosis and management of amniotic fluid embolism. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2019;38:127-130. doi:10.1016/j.ijoa.2018.09.001
21. Mallaiah S, Barclay P, Harrod I, Chevannes C, Bhalla A. Introduction of an algorithm for ROTEM-guided fibrinogen concentrate administration in major obstetric haemorrhage. *Anaesthesia*. 2015 Feb;70(2):166-75. doi: 10.1111/anae.12859.
22. Benson MD. Amniotic fluid embolism mortality rate. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2017;43(11):1714-1718. doi:10.1111/jog.13445

8.

ZAKAJ POTREBUJEMO PERINATALNE INTENZIVNE ENOTE? WHY DO WE NEED PERINATAL INTENSIVE CARE UNITS?

Miha Lučovnik, Iva Blajić

POVZETEK

Intenzivno zdravljenje v nosečnosti je lahko potrebno zaradi specifičnih, z nosečnostjo neposredno povezanih zapletov (npr. preeklampsija/eklampsija), ali zaradi poslabšanja kronične bolezni (npr. srčne ali ledvične bolezni) ob fizioloških spremembah v nosečnosti. Število nosečnic, ki potrebujejo intenzivno zdravljenje, bo v prihodnje najverjetneje naraščalo zaradi vse večjega deleža starejših nosečnic in nosečnic s kroničnimi boleznimi. V primeru življenjsko ogrožene nosečnice je plod ogrožen zaradi same materine bolezni (npr. šok, respiracijska insuficienca, febrilno stanje,...), pa tudi zaradi diagnostičnih in terapevtskih postopkov v intenzivni enoti. Intenzivno zdravljenje kritično bolnih nosečnic je kompleksno in zahteva dobro interdisciplinarno sodelovanje zdravstvenih delavcev različnih strok. V poglavju so predstavljeni glavni vidiki intenzivnega zdravljenja nosečnic in osnove organizacije enote za intenzivno perinatalno medicino.

ABSTRACT

Pregnant women may require intensive surveillance and/or treatment due to pregnancy-specific complications, such as hypertensive disorders of pregnancy or massive postpartum hemorrhage, or deterioration of chronic conditions, e.g. chronic kidney disease, resulting from anatomic and physiologic changes in pregnancy. Establishing high dependency obstetric units, equipped to provide intensive perinatal care, will become crucial in the next decades due to demographic characteristics of pregnant populations in developed countries (increasing maternal age, obesity and rates of pregnant women with preexisting medical conditions). Critical maternal illness puts the fetus at risk per se (due to maternal hypotension, respiratory failure, etc.) but also through diagnostic and therapeutic procedures that might become necessary during intensive maternal treatment. Perinatal intensive care is complex and requires good interdisciplinary collaboration.

UVOD

Intenzivni nadzor in zdravljenje sta v nosečnosti lahko potrebna zaradi akutnega poslabšanja kroničnih bolezni, do katerega pride ob fizioloških spremembah imunskega odgovora, srca in ožilja, dihal ali drugih organskih sistemov. Lahko pa je intenzivno zdravljenje potrebno zaradi za nosečnost specifičnih zapletov, kot je na primer težka preeklampsija.

Porodničarji in babice imajo znanje in izkušnje za spremljanje normalne nosečnosti in poroda ter prepoznavo in zdravljenje pogostih zapletov v perinatalnem obdobju. Niso pa vajeni kompleksnega intenzivnega zdravljenja kritično bolnih nosečnic. Anesteziologi in intenzivisti so izurjeni za obravnavo življenjsko ogroženih bolnikov, a se redko srečujejo s specifičnimi izzivi intenzivnega zdravljenja nosečnic, ki vključuje nujen nadzor plodovega stanja v enoti intenzivne nege in terapine. Življenje ogrožajoči zapleti v nosečnosti predstavljajo izjemno psihološko travmo za nosečnico, njene svojce in pogosto tudi medicinsko osebje. Intenzivno zdravljenje kritično bolnih nosečnic zato zahteva dobro interdisciplinarno sodelovanje številnih zdravnikov različnih strok, babic, medicinskih sester, fizioterapevtov, kliničnih psihologov, socialnih delavcev in drugih strokovnjakov.

V poglavju so predstavljene osnove epidemiologije hude maternalne obolevnosti, vplivi kritične bolezni nosečnice in intenzivnega zdravljenja na plod ter osnove organizacije enote za perinatalno intenzivno medicino.

DEFINICIJA IN EPIDEMIOLOGIJA MATERNALNE UMRJIVOSTI IN HUDE MATERNALNE OBOLEVNOSTI

Svetovna zdravstvena organizacija opredeljuje maternalno smrt kot smrt ženske v nosečnosti (ne glede na trajanje nosečnosti) ali znotraj 42 dni po porodu oz. splavu (1). V preteklosti je ocena incidence kritičnih zdravstvenih zapletov v nosečnosti zaradi jasne opredelitve temeljila na analizah maternalne umrljivosti. Zaradi nizke stopnje maternalne umrljivosti je postala v gospodarsko razvitih državah ta pregrob kazalec incidence življenje ogrožajočih zapletov v nosečnosti in kakovosti perinatalne zdravstvene oskrbe (2-4). Maternalne smrti namreč v teh državah predstavljajo le še »vrh ledene gore«, velikosti katere pogosto ne poznamo (4). Vse več pozornosti se zato namenja spremljanju incidence hude maternalne obolevnosti ne glede na izid zdravljenja (4,5).

Analize hude maternalne obolevnosti otežuje pomanjkanje enotne opredelitve. Ne glede na uporabljene diagnostične kriterije pa večina raziskav kaže, da se incidenca življenje ogrožajočih zapletov v nosečnosti povečuje (5). To je najverjetneje posledica vse večjega deleža starejših nosečnic, nosečnic s povišanim indeksom telesne mase in nosečnic s prirojenimi ali pridobljenimi kroničnimi boleznimi (6). V prihodnje lahko zato pričakujemo, da bo intenzivno zdravljenje potrebovalo vse več nosečnic.

VPLIV KRITIČNE BOLEZNI IN INTENZIVNEGA ZDRAVLJENJA NOSEČNICE NA PLOD

Podatki o tveganjih za plod v primeru življenje ogrožajočih zapletov v nosečnosti so omejeni na poznavanje fizioloških in anatomskih sprememb v nosečnosti, raziskave na živalih in razmeroma maloštevilne prikaze serij primerov kritično bolnih nosečnic. Plod je lahko ogrožen zaradi same materine bolezni (npr. šoka, respiracijske insuficience in febrilnega stanja), pa tudi zaradi diagnostičnih in terapevtskih postopkov v intenzivni enoti.

Šok

V nosečnosti lahko pride do vseh vrst šoka: hipovolemičnega, kardiogenega, obstruktivnega in distributivnega. Hipovolemični šok se lahko pojavi zaradi krvavitve, ki je neposredno povezana s samo nosečnostjo. To je na primer krvavitev ob abrupciji posteljice ali predležeči posteljici (placentalni previji). Masivne krvavitve v nosečnosti so lahko tudi posledica poškodb, ki so najpogostejši vzrok akcidentalnih (s samo nosečnostjo nepovezanih) maternalnih smrti (7). Kardiogeni šok v nosečnosti je lahko posledica prirojenih ali pridobljenih srčnih bolezni. Delež nosečnic s prirojenimi srčnimi napakami se je zaradi vse boljše

medicinske oskrbe v zadnjih desetletjih povečal in bo v prihodnosti najverjetneje še naraščal (8). Pri teh nosečnicah je tveganje za srčno odpoved in posledično kardiogeni šok povečano zaradi povečane obremenitve srčno žilnega sistema ob fizioloških hemodinamskih spremembah v nosečnosti (9). Kardiogeni šok v nosečnosti je lahko tudi posledica pridobljenih srčnih bolezni, na primer miokardnega infarkta. Tudi pojavnost teh srčno žilnih zapletov v nosečnosti bo v prihodnje najverjetneje naraščala. Vse večji je namreč delež starejših nosečnic in nosečnic s povečanim indeksom telesne mase (6). Prav tako je vse več nosečnic kroničnimi boleznimi srca in ožilja (6). V nosečnosti lahko pride tudi do obstruktivnega šoka. Najpogostejše zaradi pljučne trombembolije (10,11). Tudi šok v primeru embolije s plodovnico oz. anafilaktoidne reakcije na plodovnico ima pogosto (čeprav ne vedno) sprva obstruktivno komponento z znaki desnostranskega srčnega popuščanja, ki mu pogosto sledi distributivni in hemoragični šok zaradi krvavitve kot posledica porabnostne koagulopatije (12,13). Distributivni septični šok ostaja tudi v razvitih državah pomemben vzrok za maternalno umrljivost in obolevnost (14-16). Najpomembnejši izvori sepse v nosečnosti so okužbe rodim in sečil ter pljučnica (tudi v povezavi z virusnimi okužbami dihal, npr. gripo in covid-19) (16,17).

Ne glede na vzrok šoka je ob hipotenziji slabša uteroplacentarna perfuzija, kar lahko povzroči plodovo hipoksijo in acidozo. V placentarni cirkulaciji ni klasične mreže kapilar, ampak nizkorezistenčni sistem razširjenih spiralnih arterij, ki omogoča velik pretok krvi preko placente (18). Spiralne arterije pa tudi v nosečnosti ohranijo močan odgovor na kateholamine (18). Fiziološki odgovor na hipotenzijo nosečnice torej ni protektiven za plod, saj vazokonstrikcija v placentarni cirkulaciji omogoči centralizacijo maternalnega pretoka, ob tem pa se zmanjša perfuzija ploda (18,19). Ta vidik je potrebno upoštevati ne le pri zdravljenju šoka v nosečnosti, ampak tudi pri drugih vzrokih hipotenzij tako med anestezijo (hipotenzija med spinalno anestezijo) kot intenzivnim zdravljenjem (npr. ob sedaciji ali invazivni ventilaciji z visokimi pozitivnimi tlaki na koncu izdiha – PEEP).

Respiracijska insuficienca

Plodova oksigenacija in odvajanje ogljikovega dioksida v maternalno cirkulacijo sta odvisna od uteroplacentarnega pretoka (19). Parcialni tlak kisika v umbilikalni veni je tudi v fizioloških razmerah nizek – okoli 3,7 kPa (20). Zadostno oksigenacijo plodovih tkiv zagotavljajo visok hematokrit, fetalni hemoglobin z večjo afiniteto do kisika, v levo premaknjeno disociacijsko krivuljo ter visok plodov minutni volumen (glede na površino telesa). Kritična bolezen nosečnice lahko vpliva na plodovo oksigenacijo preko vazokonstrikcije placentarne cirkulacije ob hipotenziji, pa tudi preko hipoksične placentarne vazokonstrikcije v primeru hipoksije nosečnice (21). Glede na podatke iz raziskav na živalih lahko predvidevamo, da pride ob padcu saturacije arterijske krvi nosečnice s kisikom iz 96% na 85% do padca saturacija plodove krvi v umbilikalni arteriji iz 70% na 55% (20). V tem primeru pride do fiziološke centralizacije plodovega krvnega obtoka, hipoksija in anaerobni metabolizem pa privedeta do metabolne acidoze, ki lahko povzroči trajno okvaro plodovega centralnega živčnega sistema (22). Mejne vrednosti za plod še varne hipoksije in hiperkapnije nosečnice ni mogoče natančno opredeliti. Zato je potrebno v primerih, ko z agresivno invazivno mehansko ventilacijo ni mogoče doseči ustrezne maternalne oksigenacije in ventilacije razmisliti o uvedbi zunajtelesne membranske oksigenacije (ECMO) ali prekinitvi nosečnosti in rojstvu otroka (23,24).

Po porodu v tretjem trimesečju lahko zaradi fizioloških in anatomskih sprememb dihal pričakujemo izboljšanje respiratorne insuficience (17,25). V nedavni mednarodni multicentrični opazovalni raziskavi se je Carrico indeks (razmerje med doseženim parcialnim tlakom kisika v arterijski krvi - PaO₂ in dodanim pretokom kisika - FiO₂) pri bolnicah z respiracijsko insuficienco zaradi Covid-19 po porodu izboljšal (17). Vse raziskave pa izboljšanja maternalnega respiratornega stanja po porodu niso dokazale (26). Zato je odločitev o prekinitvi nosečnosti v primeru kritične bolezni vedno potrebno sprejeti znotraj multidisciplinarnega tima ob upoštevanju prognoze za nosečnico in potencialnih kratkoročnih ter dolgoročnih zapletov prezgodnjega poroda pri plodu.

Febrilno stanje

V primeru kritično bolne nosečnice je uravnavanje telesne temperature pomembnejše kot pri ostalih bolnikih v enotah intenzivne nege in terapije. Dolgotrajno povišana telesna temperatura nosečnice namreč negativno vpliva na razvoj plodovih tkiv. V prvem trimesečju lahko moti organogenezo in povzroči razvojne nepravilnosti obraza ter prirojene srčne napake (27). Kasneje v nosečnosti lahko febrilno stanje nosečnice negativno vpliva na razvoj centralnega živčnega sistema in je povezano z večjim tveganjem za motnje avtističnega spektra (27). Zaradi pomanjkanja dokazov ni mogoče jasno opredeliti mejne telesne temperature nosečnice, nad katero lahko pričakujemo negativne vplive na plod. Verjetno se tveganje začne povečevati po 24 urah telesne temperature nosečnice nad 39°C (27). Tveganje narašča linearno s trajanjem febrilnega stanja in eksponentno z naraščanjem temperature. Zato je potrebno pri intenzivnem zdravljenju kritično bolne nosečnice skrbno nadzorovati telesno temperaturo in preprečiti dolgotrajno febrilno stanje z antipiretiki in/ali zunanjim hlajenjem.

Vpliv zdravil in radioloških preiskav na plod

Uporaba teratogenih zdravil v času organogeneze lahko povzroči razvojne nepravilnosti ploda. Benzodiazepini, ki se pogosto uporabljajo za sedacijo v intenzivnih enotah, lahko prehajajo v plodovo cirkulacijo preko placente (28). Raziskave na živalih so pokazale potencialno povezavo med uporabo benzodiazepinov v zgodnji nosečnosti in heilognatopalatoshizo (razcepom ustnice in neba) pri plodu (28). Kasnejše raziskave na ljudeh te povezave niso potrdile (29). Podobno analize kirurških posegov v prvem trimesečju niso pokazale povečanega tveganja za razvojne nepravilnosti ploda po kratkotrajni izpostavljenosti zdravilom uporabljenim med splošno anestezijo (30,31).

Nekatera zdravila lahko negativno vplivajo na plod tudi po zaključeni organogenezi – v višji nosečnosti. Dolgotrajna sedacija s propofolom je bila v dveh opisanih primerih povezana s plodovo acidozo (32). Mišični relaksanti sicer prehajajo placentarno bariero, vendar je zaradi njihove razmeroma majhne koncentracije v plodovi krvi klinično pomemben negativen vpliv na plod malo verjeten (33). Vazopresorji, kot so fenilefrin, noradrenalin, adrenalin in dopamin, povzročijo lahko vazokonstrikcijo v placentarni cirkulaciji (34). Vendar je uporaba teh zdravil pri kritično bolnih hipotenzivnih nosečnicah velikokrat nujno potrebna za preživetje nosečnice in ohranjanje zadostne uteroplacentarne perfuzije za preživetje ploda.

Med intenzivnim zdravljenjem nosečnic je pogosto potrebno uporabiti radiološke diagnostične preiskave. Ionizirajoče sevanje lahko na plod deluje onkogeno in/ali teratogeno, zato se je potrebno v nosečnosti, še bolj kot izven nosečnosti, izogibati nepotrebnim ali rutinskim radiološkim slikanjem. Ob fetalni izpostavljenosti več kot 20 do 50 mGy je tveganje za levkemijo v otroštvu enkrat večje kot v splošni populaciji (35,36). Meja teratogenosti je nekoliko višja – med 50 in 100 mGy (35,36). Po drugi strani pa je potrebno poudariti, da potrebnih radioloških preiskav ne smemo opustiti samo zato, ker je bolnica noseča. Ob ustrezni zaščiti trebuha lahko večino preiskav opravimo tako, da je plod izpostavljen bistveno nižjim sevanjem od omenjenih mejnih vrednosti: rentgenska slika prsnega koša 0,01 mGy, ventilacijsko-perfuzijska scintigrafija 0,1-1 mGy, CT prsnega koša z angiografijo 0,1-4 mGy (35,36). Tudi CT trebuha (30 – 50 mGy) je ob indikaciji potrebno opraviti, saj ustrezno zdravljenje nosečnice najbolj koristi tudi plodu.

Poleg same kritične bolezni nosečnice lahko na plod negativno vplivajo tudi diagnostične preiskave in zdravljenje v intenzivni enoti. Velja pa še enkrat poudariti, da je izboljšanje stanja nosečnice ključno za izboljšanje plodovega stanja. Zato potrebnih diagnostičnih ali terapevtskih posegov ne smemo opustiti samo zaradi njihovih potencialnih stranskih učinkov na plod.

ORGANIZACIJA ENOTE ZA INTENZIVNO PERINATALNO MEDICINO

Prve enote, ki so bile posebej namenjene intenzivnemu nadzoru in zdravljenju nosečnic (in žensk po porodu), so se prvič pojavile v 70. letih prejšnjega stoletja. V poročilu Confidential Enquiry into Maternal and Child Health (CEMACH) za leta 1991 – 1993 je bila prvič priporočena ustanovitev posebnih enot za "medicinsko oskrbo žensk, pri katerih je tveganje za zaplete v perinatalnem obdobju zelo veliko oz. je do teh zapletov že prišlo" (37).

Glavne prednosti enot za perinatalno intenzivno medicino v primerjavi z splošnimi enotami za intenzivno medicino so:

- Večja dostopnost multidisciplinarne obravnave s strani strokovnjakov na področju perinatologije (porodničarji, porodniški anesteziologi, babice, medicinske sestre, tehniki in klinični psihologi, ki delujejo na tem področju)
- Možnost oskrbe matere in novorojenčka v isti ustanovi (mati in novorojenček nista ločena)
- Lažja dostopnost specializiranih aparatov za spremljanje stanja ploda (CTG, ultrazvok)
- Osebe je vajeno fizioloških in patoloških procesov v nosečnosti in po porodu ter redno uporablja zdravila, ki so potrebna pri oskrbi nosečnic, ki potrebujejo intenzivno oskrbo. To omogoča manj invazivnih preiskav in zmanjšuje možnost napak pri predpisovanju ali aplikaciji terapije.
- Manj premestitev v enote intenzivne medicine III stopnje
- Manj dni oskrbe v enotah intenzivne terapije III stopnje.

V literaturi se za enote za intenzivno perinatalno medicino uporablja več izrazov, ki niso nujno sopomenke: "maternity high dependency care unit", "high-risk maternity care unit" in "maternal critical care unit". Od teh je najbolje definiran zadnji, zato naj bi po najnovejših priporočilih uporabljali tega (38).

Kriteriji za oskrbo v enoti za intenzivno perinatalno medicino

Bolj kot sama terminologija je pomembna opredelitev ravni intenzivne medicine, ki naj bi jo enota za intenzivno perinatalno medicino nudila. Na splošno velja, da so enote za intenzivno perinatalno medicino namenjene nosečim pacientkam in pacientkam v poporodnem obdobju, ki so pri zavesti in potrebujejo podporo oz. nadomeščanje delovanja enega organskega sistema. V teh enotah navadno so navadno možne:

- Temeljna respiratorna podpora
 - $\geq 50\%$ O₂ po maski za vzdrževanje ustrezne saturacije
 - Nekaterne enote za intenzivno perinatalno medicino imajo tudi možnost neinvazivne mehanske ventilacije
- Temeljna kardiovaskularna podpora
 - Intravenski antihipertenzivi
 - Uporaba arterijske linije za merjenje krvnega pritiska in jemanje vzorcev krvi
- Dodatna kardiovaskularna podpora
 - Invazivne ali neinvazivne meritve minutnega volumna srca
 - Istočasna uporaba vsaj dveh intravenskih antiaritmikov/antihipertenzivov/vazopresorjev
- Oskrba pri akutni jetrni odpovedi (npr. pri sindromu HELLP ali AFLP (acute fatty liver of pregnancy))
- Oskrba pri akutni ledvični okvari
- Oskrba pri hudih motnjah koagulacije kot posledica porabnostnih koagulopatij
- Nevrološka podpora (npr. MgSO₄ za kontrolo in preprečevanje eklamptičnih krčev)

Večina enot za perinatalno intenzivno terapijo ne vključuje intenzivne terapije III stopnje (invazivne mehanske ventilacije in podpore dveh ali več organskih sistemov), ker osebe v teh enotah ni izpostavljeno dovolj velikemu številu primerov, da bi pridobili in/ali vzdrževali veščine potrebne za tovrstno oskrbo. V teh primerih je ključno dobro sodelovanje osebja iz enote za intenzivno perinatalno medicino z osebjem intenzivne enote III stopnje, kjer nosečnico zdravijo.

V enoto za intenzivno perinatalno medicino sprejemamo tudi nosečnice in otročnice, pri katerih je tveganje za oslabitev funkcije ali izpad funkcije vsaj enega organskega sistema veliko in zato zahtevajo intenzivni nadzor in ukrepe, ki niso primerni za oskrbo na navadnem oddelku.

Zgodnja prepoznavna nosečnic in žensk po porodu, ki potrebujejo oskrbo v enoti za intenzivno perinatalno medicino

Kot kriterij za sprejem v enoto za intenzivno perinatalno medicino se vse bolj uveljavljajo zgodnji opozorilni znaki, ki jih opredeljujejo t. i. za porodništvo prilagojeni zgodnji opozorilni točkovni sistemi (angl. *Modified Early Obstetric Warning System*, MEOWS) (39). Gre za sisteme spremljanja vitalnih znakov in drugih kliničnih

opažanj, ki imajo vgrajene protokole ukrepanja (neposredni ukrepi, hierarhija sporočanja, premestitve v enoto za intenzivno perinatalno medicino itd.). Manj obremenjujoči za osebje so sistemi, po katerih se vitalni znaki zapisujejo na temperaturne liste z barvno kodo. Odgovor v tem primeru sprožijo vrednosti v »rumenih« ali »rdečih« poljih. Zaradi fizioloških in specifičnih patoloških procesov v nosečnosti in puerperiju splošnih sistemov v perinatalni medicini ne smemo uporabljati. Slika 1 prikazuje temperaturni list z za porodništvo prilagojenim zgodnjim opozorilnim točkovnim sistemom, ki ga uporabljamo na Enoti za intenzivno perinatalno medicino Kliničnega oddelka za perinatologijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana.

PODATKI O PACIENTU: (priimek in ime, datum rojstva, matična številka) ali velika nalepka:		6500		TEMPERATURNI LIST EINT I – II KOP		univerzitetni klinični center ljubljana Ginekološka klinika, VO za perinatologijo																					
PORODNIŠKA DIAGNOZA:		OPERACIJA:		ANESTEZIJE:		OPERATER:																					
SPREMLJALNOE DIAGNOZE:		IZJAVA KIRJI:		KS:		ANESTEZIOLOGO:																					
DEJA:		TE:		BM:		VS:																					
DATA:		TE:		BM:		VS:																					
URA	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	URA	
FREKVENCA DIHANJA	>25																										
SpO ₂	>95																										
TEMPERATURA	>37,7																										
SISTOLNI KRVNI PRITISK	>180																										
DIASTOLNI KRVNI PRITISK	>110																										
SRČNA FREKVENCA	>180																										
STANJE ŽIVOSTI	normalno																										
VAS	<1																										
VNOS PER OS																											
VNOS PARENTERALNO																											
DIUREZA																											
DREN																											
NGS / BR / BL																											
6% TEKOČINSKA BILANCA																											

0 - verzija 1.0

klasif. št. izpolnjenega oblika: 6500

09.000

19.12

POT	KIE	VSTAV	DAN	PREVEZA	ODSTRANITEV
i.v. pot G					
i.v. pot G					
arter. kat.					
prebrižg.a.k.					
CVK					
dren I					
dren II					
T dren					
urinski kat.					
vaginal. trak					
epiki. kat.					

Zgodnja opozorilna skala

LEGENDA: 0 1 2 3

0 rizično spremljanje

1-4 obvestila

obvestila izpolnijo dodatno

MSV bolnik

napetosti in

intenzivnejšim

načinom

1-4 ali višja ena vrednost = 3

MSV bolnik, intenzivnejše

način spremljanja

vitalnih funkcij vsaj

24 ur dnevno, obvestila

anestezistolog ali

porodničarja

≥7 ali akutno stabiliziranje stanja

obvestila intenzivne oddelke

MSV bolnik

kontinuirano spremljanje

vitalnih funkcij vsaj

24 ur dnevno, obvestila

anestezistolog ali

porodničarja

ZDRAVNIK:		MED. SESTRA:	
dop.	pop.	noč.	noč.

24 URNA TEKOČINSKA BILANCA

PREJETO	VOL (ml)
VNOS PER OS	
VNOS PARENTERALNO	
SKUPAJ	
IZLOČENO	VOL (ml)
DIUREZA	
DREN	
NGS / BR / BL	
SKUPAJ	

Slika 1. Temperaturni list z za porodništvo prilagojenim zgodnjim opozorilnim točkovnim sistemom (angl. *Modified Early Obstetric Warning System*, MEOWS), ki je v uporabi na Enoti za intenzivno perinatalno medicino Kliničnega oddelka za perinatologijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana

Oprema

- Monitor za spremljanje krvnega pritiska, EKG, srčne frekvence, saturacijo O₂ z možnostjo invazivnega spremljanja pritiska
- Oprema za vstavitve in uporabo invazivnega spremljanja pritiska
- Stenski vakuum, kisik in zrak
- Grelec za iv tekočine
- Infuzijski sistemi
- Računalniški terminal z dostopom do laboratorijskih in radioloških izvidov, protokolov, smernic,...
- Pripravljena oprema in zdravila za neposredno oskrbo koagulopatije/masivne krvavitve
- Pripravljena oprema in zdravila za oskrbo pacientke z eklamptičnim napadom
- Pripravljena oprema za dodatne postopke oživljanja vključno z defibrilatorjem
- Oprema za transport pacientke v Intenzivno enoto III stopnje (vključuje transportni ventilator)

Nekatera oprema je lahko tudi v porodnem bloku ali operacijski dvorani, če je zagotovljen takojšen in zanesljiv dostop do njiju.

Osebe

Zdravniki

Delo v enoti za intenzivno perinatalno medicino mora vključevati zdravnike različnih specialnosti, ki jih zanima perinatalna medicina. Zdravniški tim sestavljata porodničar ginekolog in anesteziolog. Porodničarji so strokovnjaki za fiziološke in patološke spremembe v nosečnosti in puerperiju, spremljanje stanja ploda ter so usposobljeni za obravnavo kirurških zapletov po porodu. Anesteziologi imajo več znanja o obravnavi akutno bolnih pacientov. Optimalno je zdravniško delo v enoti za perinatalno intenzivno medicino organizirano v obliki multidisciplinarnih vizit. Pomembno je, da je vsaj en član zdravniškega tima takoj dostopen. Potrebna je tudi strategija, ki zagotavlja primerno zdravniško oskrbo 24-ur dnevno, 7 dni na teden (ne le v dopoldanskem času med delovniki).

Sestre/babice

Idealno razmerje pacient:sestra v enotah za perinatalno intenzivno medicino je 1:1 do 1:3, odvisno od akutnih potreb posamezne pacientke. Po svetu delajo v enotah za perinatalno intenzivno medicino tako babice kot sestre. Ne glede na osnovno izobrazbo pa je priporočljivo dodatno izobraževanje v različnih intenzivnih enotah.

Izobraževanje

Poleg izobraževanja kadrov s kroženji na drugih oddelkih je zaradi razmeroma majhnega števila specifičnih zapletov v enotah za perinatalno intenzivno medicino še toliko bolj pomembno izobraževanje s pomočjo simulacij, bodisi v posebej pripravljenih simulacijskih centrih, bodisi v obliki simulacij urgentnih stanj v sami enoti. Na ta način se pokažejo slabosti v delovanju timov, nejasnosti v protokolih in smernicah, pomanjkanje opreme itd. Takšne »on-site« simulacije omogočijo, da se pomanjkljivosti odpravijo, ne da bi ob tem bila ogrožena varnost pacientk.

Vodenje in upravljanje enote za intenzivno perinatalno medicino

Enota za intenzivno perinatalno medicino naj bi imela vodjo (zdravnika, lahko tudi skupino zdravnikov, npr. porodničar+anesteziolog) in glavno sestro. Vodstvo je odgovorno za izobraževanje kadra, razvoj stroke skozi raziskovalno delo, analizo kakovosti kliničnega dela, razvoj protokolov in smernic ter nadzor nad njihovo implementacijo.

Kazalci količine in kakovosti dela v enoti za intenzivno perinatalno medicino so:

- število sprejemov
- število premestitev v intenzivno enoto III stopnje
- število ponovnih sprejemov po premestitvi na oddelek
- čas hospitalizacije
- število zapletov, npr. eklamptični napad, pljučni edem, poporodna krvavitev, ...
- upoštevanje sprejetih protokolov in smernic (npr. za tromboprofilakso, antibiotično zdravljenje, ...)
- delež otročnic, ki po odpustu iz enote doji
- zadovoljstvo pacientk

ZAKLJUČEK

Številni dejavniki tveganja za sprejem v enote za intenzivno perinatalno medicino (starost nosečnice, debelost, porod s carskim rezom v sedanji ali predhodni nosečnosti, kronične bolezni pred zanositvijo, ...) so v razvitem svetu, tudi v Sloveniji, vse pogostejši. Zato lahko pričakujemo, da bo v prihodnje potreba po usmerjenih enotah za intenzivni nadzor in zdravljenje v porodnišnicah vse večja.

Delo v enotah za intenzivno perinatalno medicino zahteva predvsem dobro interdisciplinarno sodelovanje strokovnjakov iz številnih področij (zdravnikov različnih specialnosti, medicinskih sester, babic, fizioterapevtov, kliničnih psihologov, socialnih delavcev, itd.).

LITERATURA

1. Pattinson R, Say L, Souza JP, Broek Nv, Rooney C; WHO Working Group on Maternal Mortality and Morbidity Classifications. WHO maternal death and near-miss classifications. *Bull World Health Organ*. 2009 Oct;87(10):734. doi: 10.2471/blt.09.071001. PMID: 19876533; PMCID: PMC2755324.
2. Cantwell R, Clutton-Brock T, Cooper G, Dawson A, Drife J, Garrod D, Harper A, Hulbert D, Lucas S, McClure J, Millward-Sadler H, Neilson J, Nelson-Piercy C, Norman J, O'Herlihy C, Oates M, Shakespeare J, de Swiet M, Williamson C, Beale V, Knight M, Lennox C, Miller A, Parmar D, Rogers J, Springett A. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. *BJOG*. 2011 Mar;118 Suppl 1:1-203. doi: 10.1111/j.1471-0528.2010.02847.x.
3. Joseph KS, Boutin A, Lisonkova S, Muraca GM, Razaz N, John S, Mehrabadi A, Sabr Y, Ananth CV, Schisterman E. Maternal Mortality in the United States: Recent Trends, Current Status, and Future Considerations. *Obstet Gynecol*. 2021 May 1;137(5):763-771. doi: 10.1097/AOG.0000000000004361. PMID: 33831914; PMCID: PMC8055191.
4. Harmer M. Maternal mortality--is it still relevant? *Anaesthesia*. 1997 Feb;52(2):99-100. doi: 10.1111/j.1365-2044.1997.82-az0071.x. PMID: 9059088.
5. Obstetric Care Consensus No. 5: Severe Maternal Morbidity: Screening and Review. *Obstet Gynecol*. 2016 Sep;128(3):e54-e60. doi: 10.1097/AOG.0000000000001642. PMID: 27548555.
6. European Perinatal Health Report. Core indicators of the health and care of pregnant women and babies in Europe from 2015 to 2019. Dostopno na <http://www.europeristat.com>.
7. Fildes J, Reed L, Jones N, Martin M, Barrett J. Trauma: the leading cause of maternal death. *J Trauma*. 1992 May;32(5):643-5. PMID: 1588654.
8. Bottega N, Malhamé I, Guo L, Ionescu-Iltu R, Therrien J, Marelli A. Secular trends in pregnancy rates, delivery outcomes, and related health care utilization among women with congenital heart disease. *Congenit Heart Dis*. 2019 Sep;14(5):735-744. doi: 10.1111/chd.12811.
9. Cornette J, Ruys TP, Rossi A, Rizopoulos D, Takkenberg JJ, Karamermer Y, Opić P, Van den Bosch AE, Geleijnse ML, Duvekot JJ, Steegers EA, Roos-Hesselink JW. Hemodynamic adaptation to pregnancy in women with structural heart disease. *Int J Cardiol*. 2013 Sep 30;168(2):825-31. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.10.005.
10. Kozak M. Venski trombembolizmi v nosečnosti. *Med Razgl*. 2014;53(Suppl 3):9-18.
11. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG). Green top guideline No. 37b: Thromboembolic disease in pregnancy and the peripartum: acute management; 2015. Dostopno na: <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/gtg-37b.pdf>
12. Clark SL, Cotton DB, Gonik B, Greenspoon J, Phelan JP. Central hemodynamic alterations in amniotic fluid embolism. *Am J Obstet Gynecol*. 1988 May;158(5):1124-6. doi: 10.1016/0002-9378(88)90236-0. PMID: 3369495.
13. Stafford IA, Moaddab A, Dildy GA, Klassen M, Berra A, Watters C, Belfort MA, Romero R, Clark SL. Amniotic fluid embolism syndrome: analysis of the United States International Registry. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2020 May;2(2):100083. doi: 10.1016/j.ajogmf.2019.100083.
14. Say L, Chou D, Gemmill A, Tunçalp Ö, Moller AB, Daniels J, Gülmezoglu AM, Temmerman M, Alkema L. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2014 Jun;2(6):e323-33. doi: 10.1016/S2214-109X(14)70227-X. Epub 2014 May 5. PMID: 25103301.
15. Hensley MK, Bauer ME, Admon LK, Prescott HC. Incidence of Maternal Sepsis and Sepsis-Related Maternal Deaths in the United States. *JAMA*. 2019 Sep 3;322(9):890-892. doi: 10.1001/jama.2019.9818. PMID: 31479129; PMCID: PMC6724160.
16. Acosta CD, Harrison DA, Rowan K, Lucas DN, Kurinczuk JJ, Knight M. Maternal morbidity and mortality from severe sepsis: a national cohort study. *BMJ Open*. 2016 Aug 23;6(8):e012323. doi: 10.1136/bmjopen-2016-012323. PMID: 27554107; PMCID: PMC5013336.
17. Péju E, Belicard F, Silva S, Hraiech S, Painvin B, Kamel T, Thille AW, Goury A, Grimaldi D, Jung B, Piagnerelli M, Winiszewski H, Jourdain M, Jozwiak M; COVIDPREG Study Group. Management and outcomes of pregnant women admitted to intensive care unit for severe pneumonia related to SARS-CoV-2 infection: the multicenter and international COVIDPREG study. *Intensive Care Med*. 2022 Sep;48(9):1185-1196. doi: 10.1007/s00134-022-06833-8. Epub 2022 Aug 17. PMID: 35978137; PMCID: PMC9383668.
18. Assali NS. Dynamics of the uteroplacental circulation in health and disease. *Am J Perinatol*. 1989 Apr;6(2):105-9. doi: 10.1055/s-2007-999558. PMID: 2540758
19. Wilkening RB, Meschia G. Effect of occluding one umbilical artery on placental oxygen transport. *Am J Physiol*. 1991 Apr;260(4 Pt 2):H1319-25. doi: 10.1152/ajpheart.1991.260.4.H1319. PMID: 1901461.
20. Meschia G. Fetal oxygenation and maternal ventilation. *Clin Chest Med*. 2011 Mar;32(1):15-19. doi: 10.1016/j.ccm.2010.11.007. PMID: 21277445.
21. Hampl V, Jakoubek V. Regulation of fetoplacental vascular bed by hypoxia. *Physiol Res*. 2009;58 Suppl 2:S87-S94. doi: 10.33549/physiolres.931922. PMID: 20131940.

22. Peeters LL, Sheldon RE, Jones MD Jr, Makowski EL, Meschia G. Blood flow to fetal organs as a function of arterial oxygen content. *Am J Obstet Gynecol.* 1979 Nov 1;135(5):637-46. doi: 10.1016/s0002-9378(16)32989-1. PMID: 507116.
23. Wertaschnigg D, Lucovnik M, Moertl MG. Differences Between Venovenous and Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation in Pregnancies. *Ann Thorac Surg.* 2017 Jan;103(1):361. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.06.012. PMID: 28007242.
24. Radsel P, Gorjup V, Jazbec A, Knafelj R, Lucovnik M, Kavsek G, Kornhauser Cerar L, Noc M. Pregnancy complicated by influenza A ARDS requiring consecutive VV-ECMO treatment with successful vaginal delivery. *J Artif Organs.* 2018 Dec;21(4):471-474. doi: 10.1007/s10047-018-1050-5.
25. Daily WH, Katz AR, Tonnesen A, Allen SJ. Beneficial effect of delivery in a patient with adult respiratory distress syndrome. *Anesthesiology.* 1990 Feb;72(2):383-6. doi: 10.1097/0000542-199002000-00027. PMID: 2301770.
26. Tomlinson MW, Caruthers TJ, Whitty JE, Gonik B. Does delivery improve maternal condition in the respiratory-compromised gravida? *Obstet Gynecol.* 1998 Jan;91(1):108-11. doi: 10.1016/s0029-7844(97)00585-1. PMID: 9464731.
27. Edwards MJ. Review: Hyperthermia and fever during pregnancy. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2006 Jul;76(7):507-16. doi: 10.1002/bdra.20277. PMID: 16933304.
28. Safra MJ, Oakley GP Jr. Association between cleft lip with or without cleft palate and prenatal exposure to diazepam. *Lancet.* 1975 Sep 13;2(7933):478-80. doi: 10.1016/s0140-6736(75)90548-6. PMID: 51287.
29. Rosenberg L, Mitchell AA, Parsells JL, Pashayan H, Louik C, Shapiro S. Lack of relation of oral clefts to diazepam use during pregnancy. *N Engl J Med.* 1983 Nov 24;309(21):1282-5. doi: 10.1056/NEJM198311243092103. PMID: 6633586.
30. Duncan PG, Pope WD, Cohen MM, Greer N. Fetal risk of anesthesia and surgery during pregnancy. *Anesthesiology.* 1986 Jun;64(6):790-4. doi: 10.1097/0000542-198606000-00019. PMID: 3717642.
31. Mazze RI, Källén B. Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy: a registry study of 5405 cases. *Am J Obstet Gynecol.* 1989 Nov;161(5):1178-85. doi: 10.1016/0002-9378(89)90659-5. PMID: 2589435.
32. Hilton G, Andrzejowski JC. Prolonged propofol infusions in pregnant neurosurgical patients. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2007 Jan;19(1):67-8. doi: 10.1097/ANA.0b013e31802b31c8. PMID: 17198107.
33. Guay J, Grenier Y, Varin F. Clinical pharmacokinetics of neuromuscular relaxants in pregnancy. *Clin Pharmacokinet.* 1998 Jun;34(6):483. doi: 10.2165/00003088-199834060-00004. PMID: 9646009.
34. James FM 3rd, Greiss FC Jr, Kemp RA. An evaluation of vasopressor therapy for maternal hypotension during spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1970 Jul;33(1):25-34. doi: 10.1097/0000542-197007000-00010. PMID: 5464319.
35. Ratnapalan S, Bentur Y, Koren G. „Doctor, will that x-ray harm my unborn child?“. *CMAJ.* 2008 Dec 2;179(12):1293-6. doi: 10.1503/cmaj.080247. Erratum in: *CMAJ.* 2009 Apr 28;180(9):952. Dosage error in article text. PMID: 19047611; PMCID: PMC2585137.
36. Lowe SA. Diagnostic radiography in pregnancy: risks and reality. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2004 Jun;44(3):191-6. doi: 10.1111/j.1479-828X.2004.00212.x. PMID: 15191441.
37. Vaughan D, Robinson N, Lucas N, Arulkumaran S. *Handbook of obstetric high dependency care.* Wiley-Blackwell, 2010.
38. Wheatly S. Maternal critical care: what's in a name? *Int J Obstet Anesth.* 2010 Oct;19(4):353-5. doi: 10.1016/j.ijoa.2010.07.008. Epub 2010 Sep 15. PMID: 20832283.
39. Singh A, Guleria K, Vaid NB, Jain S. Evaluation of maternal early obstetric warning system (MEOWS chart) as a predictor of obstetric morbidity: a prospective observational study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016 Dec;207:11-17. doi: 10.1016/j.ejogrb.2016.09.014.

9.

ANALGEZIJA IN ANESTEZIJA PRI PORODNICAH S KRONIČNIMI NEVROLOŠKIMI BOLEZNIMI NEUROLOGICAL DISEASES AND ANAESTHESIA/ANALGESIA IN PARTURIENTS

Rok Grilj

POVZETEK

Nosečnost pri ženskah s kroničnimi nevrološkimi boleznimi zahteva predhodno načrtovanje ter skrbno spremljanje nevrološkega stanja med nosečnostjo z namenom uspešnega dokončanja nosečnosti. Obravnava vključuje tudi optimalno izbiro analgezije/anestezije za vaginalni porod ali carski rez. Individualiziran pristop glede na specifično nevrološko bolezen je nujen, tesno sodelovanje med ginekologi, nevrologi in anesteziologi pa ključno za uspešno obvladovanje težav in morebitnih zapletov med nosečnostjo in porodom. V prispevku je predstavljen pristop k nosečnici s kroničnim nevrološkim obolenjem ter specifična nevrološka obolenja, kot so epilepsija, multipla skleroza, tumorji centralnega živčnega sistema, cerebrovaskularne bolezni, malformacije Chiari, spina bifida ter miastenija gravis.

ABSTRACT

Pregnancy in women with chronic neurological diseases requires prior planning and careful monitoring of the neurological condition during pregnancy in order to successfully complete the pregnancy. The management also includes the optimal choice of analgesia/anesthesia for vaginal delivery or caesarean section. An individualized approach according to the specific neurological disease is necessary. Close cooperation between gynecologists, neurologists and anesthesiologists is crucial to successfully managing problems and possible complications during pregnancy and childbirth. This article presents the approach to pregnant women with chronic neurological diseases and specific neurological diseases such as epilepsy, multiple sclerosis, tumors of the central nervous system, cerebrovascular diseases, Chiari malformations, spina bifida and myasthenia gravis.

UVOD

Kronične nevrološke bolezni zajemajo širok spekter stanj z različnimi patofiziološkimi mehanizmi, ki lahko vplivajo na različne vidike nosečnosti in poroda. Normalne fiziološke spremembe med nosečnostjo, kot so spremembe imunskega odziva, prokoagulantno stanje ter povečane presnovne potrebe, pa lahko vplivajo na napredovanje nevroloških bolezni in zapletejo sicer normalno nosečnost in porod. Prav tako se z nosečnico lahko srečamo v različnih kliničnih okoljih, v katerikoli fazi nosečnosti. To predstavlja kompleksen izziv za zdravstvene delavce in zahteva celovit in individualiziran pristop multidisciplinarnih ekip z namenom zagotavljanja optimalnega poteka nosečnosti ter zdravja matere in novorojenčka. (1,2)

PRISTOP K NOSEČNICI Z NEVROLOŠKIM OBOLENJE

Prizadevanje za zmanjšanje in preprečevanje obolenosti in umrljivosti povezanih z nevrološkimi stanji se prične z načrtovanjem pred spočetjem. Ženskam je potrebno podati ustrezne informacije o medsebojnem vplivu obolenja in nosečnosti, jim svetovati in tako pomagati pri razumevanju in aktivnem vodenju nosečnosti ter obvladovanju in zdravljenju bolezni. Pri tem je pomembno vzpostaviti tesno sodelovanje med ginekologi, nevrologi, anesteziologi in drugimi strokovnjaki. (2,3)

Anesteziologa z izkušnjami iz porodniške anestezije je potrebno vključiti v obravnavo dovolj zgodaj, s čimer damo nosečnicam tudi dovolj časa za razmislek o prednostih in tveganju posameznih anestezioloških metod. Priporočljivo je opraviti anesteziološki pregled, ki poleg pogovora vključuje pregled dokumentacije in zdravljenja, slikovne diagnostike ter klinično oceno z ugotavljanjem vpliva nevroloških stanj na ostale organske sisteme, zlasti dihala in obtočila. Pridruženo obolenje lahko vpliva pri izbiri metode lajšanja bolečine med porodom in pri izbiri anestezije v primeru načrtovanega carskega reza. Pri nosečnicah dajemo prednost področnim tehnikam analgezije in anestezije, pri čemer morajo prednosti in specifična tveganja vedno prevladati nad tveganji splošne anestezije in alternativnih metod lajšanja bolečine. (1,4)

SPECIFIČNA NEVROLOŠKA OBOLENJA

EPILEPSIJA

Epilepsija je kronična nevrološka bolezen, ki zahteva skrbno spremljanje in upravljanje med nosečnostjo in porodom. Za epilepsijo so značilni paroksizmalni napadi, ki jih delimo na žariščne in generalizirane, in so posledica pretiranega proženja nevronov.

O vplivu na nosečnost nekatere študije kažejo, da imajo nosečnice z epilepsijo povečano tveganje za gestacijsko hipertenzijo, preeklampsijo, krvavitev v nosečnosti in poporodno krvavitev. Večina nosečnic mora nadaljevati z antiepileptično terapijo skozi nosečnost, saj učinkovit nadzor nad potencialno nevarnimi napadi odtehta možne stranske učinke antiepileptičnih zdravil. Zlasti starejša zdravila (valproat, fenobarbital, karbamazepin) povezujemo z razvojnimi nepravilnostmi ploda, medtem ko so novejša zdravila varnejša (levetiracetam, lamotrigin, okskarbazepin, topiramat). V idealnem primeru se zdravljenje epileptičnih napadov v nosečnosti začne pred spočetjem, pri čemer ženska prejema najmanjši učinkoviti odmerek enega izmed antiepileptičnih zdravil, po možnosti z najmanjšim teratogenim učinkom. (1,2,5) Nosečnost ima raznolik vpliv na epilepsijo. Pri dveh tretjinah nosečnic število napadov ostaja nespremenjeno ali se celo zmanjša. Največje tveganje za epileptični napad je med samim porodom. Razlogi za povečano pojavnost napadov je lahko nekompliantnost, hormonske spremembe, spremenjena presnova zdravil, tekočinsko in elektrolitno ravnovesje, hiperventilacija z respiratorno alkalozo, pomanjkanje spanca in stres. Ogroženost matere in ploda se povečuje s trajanjem napada, ki predstavlja urgentno stanje. Ravnamo v skladu s standardnimi ukrepi in zdravili, vselej pa moramo pri nosečnici upoštevati možne diferencialne diagnoze (eklampsija, toksičnost lokalnih anestetikov, embolija z amnijsko tekočino, elektrolitne motnje, povečan intrakranialni tlak), čeprav ima znano epilepsijo. (1,5)

Pri načrtovanju analgezije in anestezije je treba upoštevati individualne potrebe in želje nosečnice, obenem pa zagotoviti varnost tako za mater kot tudi za otroka. Pri odločanju med spinalno, epiduralno ali splošno

anestezijo je treba upoštevati specifične dejavnike, povezane z epilepsijo. Epilepsija ne predstavlja kontraindikacije za področno lajšanje bolečine med porodom. V kolikor ni prisotnih konvulzij se priporoča epiduralna analgezija, saj uspešno zmanjšuje bolečino, stres in pomanjkanje spanca. Čeprav je metoda varna, moramo lokalne anestetike odmerjati previdno, saj znižujejo prag za epileptični napad. V primeru urgentnega carskega reza je primerna splošna anestezija, v kolikor je dihalna pot ogrožena zaradi postiktalne motnje zavesti. Pri izbiri anestetikov se izogibamo tistih z epileptoformno aktivnostjo. Sem sodijo etomidat, enfluran in teoretično tudi ketamin. V visokih odmerkih so relativno kontraindicirani tudi atrakurij, cisatrankurij in meperidin, ki zaradi njihovih presnovkov (laudanozin, normeperidin) lahko povzročijo epileptični napad. Če za vzdrževanje anestezije uporabljamo sevofluran, se izogibamo večjemu odmerku (nad 1,5 minimalne alveolarne koncentracije), s čimer omejimo njegove prokonvulzivne lastnosti. Pomembno je upoštevati tudi morebitne interakcije med antiepileptičnimi zdravili in anestetiki ter prilagoditi odmerjanje glede na individualne potrebe pacienta. Pričakujemo lahko povečano aktivnost jetrnih encimov in s tem potrebo po višjih odmerkih intravenskih anestetikov in nedepolarizirajočih mišičnih relaksansih. Obratno, nekatera antiepileptična zdravila, kot je valproat, zavirajo jetrne encime, kar vodi v povišane plazemske vrednosti zdravil. Upoštevati moramo tudi dejstvo, da se valproat, fenitoin in benzodiazepini v visokem deležu vežejo na plazemske proteine in s tem povečujejo prosto koncentracijo ostalih zdravil. (1,2,6,7)

MULTIPLA SKLEROZA

Multipla skleroza (MS) je kronična, imunsko pogojena bolezen, ki prizadene centralno živčevje. Obolenje se pojavi trikrat pogosteje pri ženskah, običajno v rodnem obdobju. Za MS sta značilna vnetni in nevrodegenerativni proces, glede na potek pa razlikujemo recidivno-remitentno, sekundarno progresivno in primarno progresivno obliko. Simptomi in znaki so nepredvidljivi, pojavijo se posamezno ali hkrati in med drugimi vključujejo težave z vidom, bolečine, parestezije in motorične motnje ter progresivni občutek oslabelosti. Zdravljenje zajema zdravljenje zagonov, imunomodulatorno zdravljenje, ki je namenjeno upočasnitvi napredovanja bolezni in zmanjševanju števila zagonov, ter simptomatsko lajšanje težav. V nosečnosti se značilno zmanjša število zagonov, kar je značilno zlasti za zadnji trimeser, v prvih treh mesecih po porodu pa se verjetnost ponovnega zagona poveča. Potrebno je tesno sodelovanje z nevrologom, zlasti ko je potrebna prilagoditev zdravljenja. (1,4,5)

Anesteziološki pristop mora vključevati poudarek na anamnezi, pregledu dokumentacije in ugotavljanju obstoječih nevroloških deficitov. V preteklosti je MS predstavljala kontraindikacijo za področne tehnike, ki danes veljajo za varne metode tudi pri večini porodnic z MS. Skrb je predstavljala nevrotoksičnost lokalnih anestetikov, ki bi lahko prizadeli demielinizirane predele hrbtenjače in povzročili poslabšanje bolezni ali povečali tveganje za nov zagon. Vendar z manjšimi retrospektivnimi in dvema večjima prospektivnima študijama (med njima je tudi pogosto citirana raziskava Pregnancy in Multiple Sclerosis - PRIMS) niso dokazali razlike v napredovanju bolezni ali povečane pojavnosti zagonov bolezni pri porodnicah, ki so prejele epiduralno analgezijo. Omejitev teh raziskav sicer predstavlja majhno število žensk, ki so prejele epiduralno analgezijo, ter odsotnost randomizacije. Ženske, ki so izbrale področno lajšanje bolečine, so tako lahko imele blažjo obliko MS, kar je lahko vplivalo na pojavnost zagonov. Poleg epiduralne analgezije med porodom se lahko uporabi tudi epiduralna in spinalna anestezija v primeru poroda s carskim rezom. Dolgo časa je epiduralno dovajanje lokalnih anestetikov veljalo za varnejše v primerjavi s spinalnim zaradi večje začetne koncentracije lokalnih anestetikov v likvorju v primeru subarahnoidnega/spinalnega bloka. Do sedaj zbrani podatki ne potrjujejo omenjene teorije. Kljub temu pa je pred pričetkom posega potrebno opraviti skrben pregled, porodnici predstaviti prednosti in tveganja metode, ponuditi alternativne možnosti ter pridobiti njeno soglasje. (1,2,3,8)

Številna tveganja v povezavi s splošno anestezijo veljajo predvsem za napredovale oblike MS, ki pa so pri porodnicah redkejša. Potreben je skrben medoperativni in pooperativni načrt s poudarkom na oceni bulbarnih simptomatike in disfunkcije dihal, kar predstavlja dodatno tveganje za pljučno aspiracijo in razvoj atelektaz in pljučnice. Demielinizacijske lezije torakalne hrbtenjače lahko vodijo v avtonomno disfunkcijo, ki vodi v hemodinamsko nestabilnost. Pozornost je potrebna tudi pri uporabi mišičnih relaksansov. Pri uporabi suksinilholina je prisotno tveganje za hiperkaliemijo, nedepolarizirajoči mišični relaksansi pa imajo lah-

ko nepredvidljiv učinek. Povečana občutljivost na nedepolarizirajoče mišične relaksanse je lahko posledica zmanjšane mišične mase in uporaba zdravil, kot je baklofen, zmanjšana občutljivost pa se lahko pojavi v primeru denervacije in povečanega števila postsinaptičnih acetilholinskih receptorjev. (1,2,3)

TUMORJI CENTRALNEGA ŽIVČNEGA SISTEMA

Pojavnost primarnih tumorjev centralnega živčevja je v nosečnosti enaka kot v splošni populaciji, vendar nosečnost lahko vpliva na njihovo povečanje. V literaturi tovrsten vpliv pripisujejo zlasti na tumorje hipofize ter mening. Pomembno vlogo imajo lahko hormonske spremembe, hipervolemično stanje v nosečnosti ter spremembe imunskega sistema. Prisotnost možganskega tumorja se običajno kaže s simptomi povišanega intrakranialnega tlaka (ang. intracranial pressure, ICP), žariščnimi izpadi ali z epileptičnimi napadi. Klinični znaki povišanega intrakranialnega tlaka, kot so glavobol, slabost in bruhanje, so pogosti tudi v sicer normalnem poteku nosečnosti, kar nekoliko otežuje diagnozo. Ob pojavu napada moramo seveda tudi pomisliti na eklampsijo. Vsak nov, stalen in progresiven glavobol ali nov nevrološki izpad je potrebno preiskati. V obravnavo nosečnice z dokazanim možganskim tumorjem pa se zaradi kompleksnosti vključi razširjena multidisciplinarna ekipa, ki sodeluje pri pripravi načrta za zdravljenje, vodenje nosečnosti in porod. (1,4,5)

Če je načrtovan porod pred operacijo ali drugo terapijo možganskega tumorja, je treba razmisliti o načinu poroda ter anesteziološki pripravi. Že pri porodnicah z blago povečanim ICP predstavlja izvedba Valsalvinega manevra med porodom veliko tveganje, zaradi česar je vaginalni porod lahko kontraindiciran. Lajšanje bolečin z uporabo dušikovega oksidula in opioidov pa je zaradi nevarnosti hipoventilacije tudi odsvetovano. Glavni pomislek pri področni analgeziji in anesteziji je tveganje za herniacijo možganskega tkiva zaradi znižanja pritiska cerebrospinalne tekočine po duralni punkciji, bodisi namerni punkciji s spinalno iglo ali nenamerni duralni punkciji z epiduralno iglo. Prisotno je tudi tveganje za nevarno zvišanje ICP po velikem volumskem odmerku preko epiduralnega katetra. Vendar to ne izključuje povsem uporabo nevraksialnih tehnik. Potreben je posvet z nevrologom in podroben pregled slikovne diagnostike. Če obstajajo klinični in radiološki znaki pomembnega učinka mase, hidrocefalus ali obstrukcija pretoka likvorja, je pri porodnici po duralni punkciji prisotno veliko tveganje za herniacijo možganovine, zato nevraksialne anestezije na splošno ne bi smeli izvajati. (1,2,3,8,9)

Najpogosteje se zato odločimo za porod s carskim rezom v splošni anesteziji. Osnovna načela splošne anestezije pri bolnikih z možganskimi tumorji so podobna pri nosečnicah in nenosečih bolnicah. Sem sodi preprečevanje porasta ICP in vzdrževanje ustrezne možganske prekrvavitve. Med uvodom v anestezijo je potrebno pretehtati korist opioidov pri preprečevanju porasta ICP in tveganje za neonatalno depresijo dihanja, saj vsi opioidi prehajajo preko placente. Možna je uporaba remifentanila, ki ima hiter začetek in zelo kratek čas delovanja. Med mišičnimi relaksansi se izogibamo uporabi suksinilholina, ki lahko povzroči prehodni porast ICP, in za postopek hitre intubacije raje uporabimo rokuronij. Skrbno je treba nadzorovati tudi predihavanje in PaCO₂ vzdrževati v normalnem območju. Izogibati se moramo hiperkapniji, saj zvišanje PaCO₂ povzroči povečan možganski krvni pretok in lahko dodatno poveča ICP. Izogibati pa se je treba tudi hiperventilaciji in hipokapniji, razen v primeru nujne potrebe po znižanju ICP. Huda hiperventilacija lahko povzroči možgansko vazokonstrikcijo in hipoperfuzijo, pri nosečnicah pa vazokonstrikcijo uterine arterije in fetalno hipoksijo ter acidozo. V primerjavi z nenosečimi bolnicami etCO₂ natančneje odraža PaCO₂ pri nosečnicah in se lahko uporablja za vodenje ventilacije pri bolnicah s povečanim ICP. (2,3,7)

PRIMARNA INTRAKRANIALNA HIPERTENZIJA

Idiopatska intrakranialna hipertenzija (IIH) je stanje povišanega intrakranialnega tlaka z normalno sestavo likvorja brez prepoznavnega vzroka. Pogosteje prizadene ženske v rodni dobi s prekomerno telesno težo. Pogosti simptomi so glavobol, prehodne motnje vida in tinitus. Zdravljenje je simptomatsko in usmerjeno v preprečevanje poslabšanja vida. Ni podatkov o negativnem vplivu med nosečnostjo in obolenjem. Kljub možnim prehodnim porastom ICP, IIH ni kontraindikacija za vaginalni porod razen v primeru poslabšanja simptomov med porodom. (1,2,4)

Opioidov se izogibamo zaradi možne hipoventilacije in hiperkapnije. Čeprav je povišan ICP običajno kontraindikacija za področne tehnike, to ne velja za IIH, kjer ni tlačnega gradienta in motnje v komunikaciji med intrakranialnim in spinalnim likvorskim prostorom. Novejši pristop pri pacientih z IIH vključuje uporabo intratekalnega katetra. Posebno pozornost je potrebno nameniti porodnicam z likvorskimi drenažami. Ventrikuloperitonealne drenaže ne predstavljajo težav pri izvedbi področne anestezije, v primeru lumboperitonealne drenaže, ki je v preteklosti predstavljala kontraindikacijo, pa je potreben posvet z nevrologom. (2,3)

CEREBROVASKULARNE BOLEZNI

Cerebrovaskularne bolezni kljub relativno nizki incidenčni stopnji lahko povzročijo resne posledice za mater in plod, zato je pomembna zgodnja prepoznava, ustrezna diagnostika in interdisciplinarni pristop. Vključujejo širok spekter stanj, kot so ishemična možganska kap, intrakranialna anevrizma in arteriovenska malformacija (AVM), venska sinusna tromboza ter nekoliko novejši definirani posteriorni reverzibilni encefalopatični sindrom (PRES) in cerebralni vazokonstriktorski sindrom (RCVS). (1,4,7,10)

Pojavnost ishemične možganske kapi je trikrat večja pri nosečnicah in ženskah po porodu kot pri nenosečih ženskah iste starostne skupine. Povečano incidenco lahko pripisujemo hiperkoagulabilnemu stanju, tveganju za povečan krvni tlak, anemiji, elektrolitnim motnjam, krvavitvam in posegom, kot je carski rez. Zdravljenje je v veliki meri podobno kot pri preostali populaciji s poudarkom na varnosti matere in ploda. Anestezioški pristop temelji predvsem na oskrbi dihalne poti, hemodinamskem nadzoru in preprečevanju porasta ICP. Pri porodnicah po ishemičnem dogodku so področne tehnike analgezije in anestezije metode izbora, če seveda ni kontraindikacij zaradi antikoagulantne terapije. V primeru splošne anestezije se ob prisotnosti paralize izogibamo uporabi suksinilholina zaradi nevarnosti hiperkaliemije. (1,2,3)

Zdravljenje rupture možganske anevrizme ali AVM v nosečnosti je kompleksno in temelji večinoma na retrospektivnih študijah in sodelovanju razširjene interdisciplinarne ekipe. Podobno velja za nerupturirane možganske anevrizme in AVM, pri čemer je tveganje za rupturo AVM verjetno višje pri nosečnicah. (2,8,9)

Obravnava porodnic po popolnoma oskrbljeni anevrizmi ali AVM ne predstavlja večjih posebnosti, kar pa ne velja za porodnice z ne-oskrbljenimi ali delno oskrbljenimi cerebrovaskularnimi lezijami. V zadnjem primeru je potrebna priprava individualiziranega načrta poroda s ciljem, da se izognemo rupturi lezije in zagotovimo najboljše možne rezultate tako za mater kot za otroka. Največjo skrb predstavlja porast krvnega tlaka, ki bi vodil v porast tlačnega gradienta preko stene lezije in bi lahko povzročil rupturo. Teoretično bi porast tlačnega gradienta in rupturo lahko povzročilo tudi znižanje pritiska cerebrospinalne tekočine po duralni punkciji, bodisi namerni punkciji s spinalno iglo ali nenamerni duralni punkciji z epiduralno iglo. Odločitev za področno tehniko lajšanja porodne bolečine ali anestezije za carski rez mora uravnotežiti prednosti in tveganja teh metod v primerjavi z alternativami. S splošno anestezijo se izognemo punkciji dure, vendar zahteva intubacijo in ekstubacijo z možnim porastom krvnega tlaka in je povezana z ostalimi tveganji splošne anestezije pri nosečih ženskah. (1,2,3,8,10)

MALFORMACIJE CHIARI

Malformacije Chiari (CM) so klinično in radiološko različna skupina razvojnih anomalij, za katere je značilna herniacija romboencefalnih struktur preko velike zatilne odprtine. Poznamo 5 tipov malformacij Chiari, med temi je CM-I najpogostejša med nosečnicami in predstavlja kavdalno herniacijo cerebelarnih tonzil. Med simptomi je najpogostejši zatilni glavobol, ki se poveča pri izvajanju Valsalvinega manevra, pogosta pa je tudi bolečina v vratu. Znaki prizadetosti možganskega debla in hrbtenjače so motorična in senzorična disfunkcija, dizartrija in disfagija. Druga stanja, ki pogosto spremljajo CM-I so hidrocefalus, siringomielija ter raznolike nenormalnosti skeleta, zlasti vratne hrbtenice, in vezivnih tkiv. (1,4,11)

Pri porodnicah je prepoznavanje hidrocefalusa in ocena povišanega ICP otežena, saj simptomi in znaki, kot so glavobol, slabost in bruhanje, spremljajo tudi normalno nosečnost. Dodatno lahko pride do nevarnega porasta ICP med samim porodom, zaradi česar se pogosto odločimo za porod s carskim rezom. (8,11)

Anesteziološka oskrba bolnikov s CM zahteva temeljito predoperativno oceno in načrtovanje, saj imajo ti bolniki lahko številne posebnosti, ki vplivajo na izbiro anestetičnih tehnik in postopkov. Celovita predoperativna ocena je ključnega pomena in mora vključevati podrobno anamnezo, nevrolški pregled, oceno dihalne funkcije in slikovne preiskave, kot je MR glave in hrbtenjače. Strokovna literatura o oskrbi porodnic s CM temelji na posameznih predstavitev primerov, kjer so bile uspešno uporabljene tudi področne tehnike anestezije. Pomislek predstavlja tveganje za herniacijo možganskega tkiva po duralni punkciji, podobno kot pri tumorjih centralnega živčevja. V primeru splošne anestezije poseben izziv predstavlja urgentna oskrba dihalne poti. Pogosto je prisotna omejena gibljivost vratne hrbtenice, izogibati pa se moramo tudi prekomerni fleksiji in ekstenziji, ki bi lahko dodatno poškodovala živčne strukture. Posledica avtonomne disfunkcije je lahko hemodinamska nestabilnost, hkrati pa moramo izvajati ukrepe za preprečevanje porasta ICP. Upoštevati moramo možnost povečane občutljivosti na mišične relaksanse, sukcinilholinu pa se izogibamo. Pozorni moramo biti tudi na povečano tveganje za alergijo na lateks. (1,2,11)

SPINA BIFIDA

Spina bifida je skupina bolezni z značilno razvojno motnjo zapiranja vertebralnega loka, najpogosteje v lumbosakralnem predelu. Najblažja oblika bolezni je znana kot spina bifida occulta, za katero je značilen delno ali v celoti nezaraščen zadajšnji lok vretenca. Pogosto je naključna rentgenska najdba in redko povzroča težave, na koži pa je lahko povečana poraščenost, pigmentiranost, hemangiom ali podkožni lipom. Naslednjo obliko okvare imenujemo meningokela, kjer je prisotno izbočenje meninge skozi nezaraščene loke vretenca. V večini primerov je hrbtenjača normalno razvita, simptomi in znaki pa so odvisni od prizadetosti živčnega tkiva in pridruženih nepravilnosti. Najtežjo obliko predstavlja mielomeningokela. Zanj je značilen defekt enega ali več vretenčnih lokov, skozi katerega se bočijo meninge s hrbtenjačo, ki je bolj ali manj okvarjena. (12)

Ženske, ki dosežejo reproduktivno obdobje imajo pogosto težave s kifoskoliozo, nenormalno obliko medenice in so imele pogosto opravljene številne kirurške posege. Vaginalni porod je možen, vendar je zaradi mišične šibkosti in nenormalne oblike medenice pogosto potreben carski rez. (1,2)

Področne tehnike anestezije niso kontraindicirane v vseh primerih, pomanjkanje slikovne dokumentacije pa predstavlja relativno kontraindikacijo. Zavedati se moramo, da je izvedba posega običajno tehnično zahtevna ali neizvedljiva in je širjenje lokalnega anestetika lahko nepredvidljivo, spremenjena anatomija pa predstavlja veliko tveganje za poškodbo živčnih struktur. Epiduralna analgezija je možna v primeru, da je ligamentum flavum ohranjen in lahko prepoznamo epiduralni prostor. Tudi spinalno anestezijo lahko izvedemo, če je iz slikovnega gradiva jasno razvidno, da je dostopnost do subarahnoidnega prostora varna. Splošno anestezijo poleg ostalih tveganj spremljajo možni zapleti zaradi kifoskolioze, ob prisotnosti nevropatije pa se je potrebno izogibati uporabi sukcinilholina. (1,2,8)

MIASTENIJA GRAVIS

Miastenija gravis (MG) je kronična avtoimuna bolezen, za katero je značilna tvorba protiteles proti beljakovinom postsinaptične membrane živčno-mišičnega stika. Najpogosteje so to protitelesa za nikotinske acetilholinske receptorje. Kaže se s šibkostjo prečnoprogastih mišic, bolezen pa je lahko omejena na okularne mišice ali pa je bolj generalizirana s prizadetostjo okularnih, bulbarnih, respiratornih in perifernih mišic. (3,4,13)

MG ima dvakrat pogostejšo pojavnost pri ženskah in v času nosečnosti pri tretjinah žensk ne pride do spremembe v poteku bolezni, pri tretjini se pojavi izboljšanje, pri tretjini nosečnic pa pride do poslabšanja simptomov zlasti v prvem trimestrju in prvih treh mesecih po porodu. Pri ženskah z MG se svetuje načrtovanje nosečnosti in sodelovanje interdisciplinarne ekipe pri obravnavi. Pregled nosečnice mora zajeti oceno mišične moči in delovanja dihal. Z elektrokardiogramom izvajamo presejanje za morebitni motnjami ritma, prevajanja ali disfunkcije miokarda. Svetovanje naj med drugim vključuje tudi pogovor o varnosti zdravil za zdravljenje MG. Zdravila prve izbire so zaviralci acetilholinesteraze in njihovo

odmerjanje je tekom nosečnosti potrebno pogosto prilagajati. Med porodom se zaradi spremenljive absorpcije priporoča parenteralna aplikacija. Preostalo zdravljenje vključuje glukokortikoide in imunosupresivno terapijo s ciklosporinom in azatioprinom. Slednja sta povezana s prezgodnjim pričetkom poroda, splavom in nizko porodno težo. V primeru težkega poslabšanja ali grozeče miastenične krize so indicirani intravenski imunoglobulini in plazmafereza. Pri zdravljenju povišanega krvnega tlaka se izogibamo zaviralcem receptorjev beta ter zaviralcem kalcijevih kanalčkov. Magnezijev sulfat, ki se uporablja pri preeklampsiji, eklampsiji in nevroprotekciji, poslabša mišično šibkost in lahko vodi v miastenično krizo. Njegova uporaba je indicirana, ko pričakovana korist opravičuje tveganja. (4,5,13)

Večina nosečnic z miastenijo gravis lahko rodi vaginalno. Gladko mišičje uterusa ni prizadeto, zato prva porodna doba običajno poteka brez posebnosti. V drugi porodni dobi pa se lahko razvije mišična šibkost, pri kateri je potrebno izvesti vakumsko asistiran porod ali carski rez. Pomembno vlogo ima lajšanje bolečine, saj stres in bolečina prispevata k poslabšanju MG. Priporočajo se področne tehnike analgezije in anestezije, pri kateri moramo paziti na višino bloka zaradi nevarnosti poslabšanja delovanja dihalnih mišic. Mišične relaksante je potrebno uporabiti z največjo previdnostjo, da ne povzročimo podaljšane mišične relaksacije po operaciji. Za urgentno intubacijo je možna uporaba rokuronija ter prekinitvev relaksacije s sugamadexsom. Pri tem vedno spremljamo živčnomišični prenos in bolnico po operaciji skrbno nadzorujemo. Poseben nadzor potrebujejo tudi novorojenčki zaradi možnosti prehodne neonatalne miastenije gravis. (1,7,13)

ZAKLJUČEK

Kronične nevrološke bolezni v nosečnosti zajemajo širok spekter stanj z edinstvenimi izzivi. Razumevanje teh bolezni in skrbna obravnava sta bistveni za zmanjšanje zapletov v nosečnosti in med porodom.

LITERATURA

1. Clark V, Van M, Fernando R. Oxford textbook of obstetric anaesthesia. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press; 2016.
2. UpToDate [Internet]. www.uptodate.com. [citirano 2024 Feb 15]. Dostopno na naslovu: <https://www.uptodate.com/contents/obstetric-and-nonobstetric-anesthesia-for-patients-with-neurologic-disorders/print>
3. Hopkins AN, Alshaeri T, Akst SA, Berger JS. Neurologic disease with pregnancy and considerations for the obstetric anesthesiologist. Seminars in Perinatology. 2014 Oct;38(6):359–69.
4. Cifaloni E, Thornburg LL, Bushnell C. Neurological diseases and pregnancy : a coordinated care model for best management. New York, Ny: Oxford University Press; 2018.
5. Klein A. Pregnancy and Neurologic Illness, An Issue of Neurologic Clinics - E-Book. Elsevier Health Sciences; 2013.
6. An L, Gao M, Su G, Li H, Tao L, Lu D, et al. Anesthetic management for emergency cesarean section in a patient with status epilepticus: A case report. Medicine [Internet]. 2023 Dec 1 [citirano 2024 Feb 15];102(48):e36331–1. Dostopno na naslovu: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10695619/>
7. Miller RD. Miller's anesthesia. 8th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier/Saunders; 2015.
8. Mankowitz SKW, Springerlink (Online Service. Consults in Obstetric Anesthesiology. Cham: Springer International Publishing; 2018.
9. Capogna G. Anesthesia for cesarean section. Cham, Switzerland: Springer; 2017.
10. Amias AG. Cerebral vascular disease in pregnancy i. Haemorrhage. Bjog: An International Journal Of Obstetrics And Gynaecology. 1970 Feb 1;77(2):100–20.
11. Kim TY, Lee C, Kim JN. Anesthetic management of a patient with Arnold-Chiari malformation type I with associated syringomyelia -A case report. Anesth Pain Med [Internet]. 2012 [citirano 2024 Feb 15];7:166–9. Dostopno na naslovu: <https://www.anesth-pain-med.org/upload/pdf/Apm007-02-14.pdf>
12. Herman S, Vane Antolič, Vinko Pavlovčič. Ortopedija. 2006.
13. UpToDate [Internet]. www.uptodate.com. [citirano 2024 Feb 15]. Dostopno na naslovu: <https://www.uptodate.com/contents/management-of-myasthenia-gravis-in-pregnancy>

