

ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 15.02.2019 • Zaakceptowano/Accepted: 18.03.2019

© Akademia Medycyny

Analgeza przewodowa porodu *Neuraxial techniques of labour analgesia*

Radosław Chutkowski

Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego Warszawa, SPSK im. Prof. A. Grucy,
CMKP w Otwocku



Streszczenie

Łagodzenie bólu jest ważnym problemem dla kobiet w czasie porodu siłami natury. Istnieją wiele zaleceń i wytycznych, które zostały wprowadzone w celu ograniczenia bólu porodowego. Należy jednak zaznaczyć, że większość metod nie zapewnia całkowitej ulgi w bólu, ale ułatwia rodzącym jego tolerancję. Do metod farmakologicznych analgezji porodu zaliczamy stosowanie podtlenku azotu, opioidy podawane parenteralnie i blokady centralne. Analgeza przewodowa jest uznawana za złoty standard łagodzenia bólu porodowego. Ciągłe techniki zewnątrzoponowe i łączona metoda podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowa są obecnie najbardziej znanymi i szeroko stosowanymi sposobami prowadzenia analgezji przewodowej porodu. Niskie stężenia leków znieczulenia miejscowego podawane razem z opioidem umożliwiają matkom aktywny udział i swobodne poruszanie się w czasie porodu. Nowe metody analgezji przewodowej, zwłaszcza PCEA, CIPCEA i PIEB pozostają przedmiotem wielu badań, podobnie jak CSA i DPE, których optymalizacja wydaje się być niezbędna w dostosowywaniu analgezji do indywidualnych potrzeb pacjentek. *Anestezjologia i Ratownictwo 2019; 13: 233-243.*

Słowa kluczowe: analgeza zewnątrzoponowa, ciągły wlew zewnątrzoponowy, zaprogramowane przerywane bolusy zewnątrzoponowe, łączona analgeza podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowa, analgeza zewnątrzoponowa z nakłuciem opony twardej, zintegrowana komputerowo sterowana przez pacjentkę analgeza zewnątrzoponowa

Abstract

Pain relief is important for women in labour. There are many guidelines and programs, which have been setup in labor pain management. However, the fact needs to be emphasized that most methods do not provide complete pain relief, but they do allow a woman to cope with her labour pain. Pharmacological methods of pain relief include breathing in of nitrous oxide, injection of opioids and neuraxial techniques. Neuraxial analgesia is considered as the gold standard in the control labor of pain. Continuous epidural technique and combined spinal epidural technique are currently the most established and widely practiced methods for initiating labor epidural analgesia. Low concentrations of local anaesthetic when given together with an opiate allow women to maintain the ability to move around during labour and to actively participate in the birth. New maintenance regimens, especially PCEA, CIPCEA and PIEB techniques, remain a subject of extensive research as also the newer neuraxial techniques (CSA and DPE) whose optimization seems to be essential in tailoring efficient analgesia to the individual patient's need. *Anestezjologia i Ratownictwo 2019; 13: 233-243.*

Keywords: epidural analgesia, continuous epidural infusion, programmed intermittent epidural bolus, combined spinal epidural analgesia, dural puncture epidural, computer-integrated patient-controlled epidural analgesia

Wprowadzenie

Ból porodowy sprawia, że większość kobiet w krajach rozwiniętych oczekuje skutecznej analgezji porodu. W tym celu stosowane są różne metody łagodzenia dolegliwości bólowych w czasie porodu, zaliczamy do nich metody niefarmakologiczne (aromaterapia, hipnoza, imersja wodna, masaż, TENS czy akupunkturę), farmakologiczne (Entonox, opioidy podawane parenteralnie, czy sewofluran) oraz przewodowe, czyli blokady centralne (różne techniki analgezji zewnątrzoponowej i/lub podpajęczynówkowej). Udowodnioną skuteczność mają tylko metody farmakologiczne i blokady centralne, metody niefarmakologiczne działają na poziomie placebo lub tylko w początkowym okresie porodu. Najskuteczniejsze są blokady centralne w odcinku lędźwiowym, które odznaczają się jednocześnie największym bezpieczeństwem w stosunku do matki i jej nienarodzonego dziecka. Z tego powodu już 2013 r. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) określiła znieczulenie zewnątrzoponowe i podpajęczynówkowe jako złoty standard łagodzenia bólu porodowego, co zostało również zauważone w polskich zaleceniach postępowania w bólu pooperacyjnym z 2014 r. A W 2018 r. WHO wydało rekomendacje stosowania analgezji zewnątrzoponowej w łagodzeniu bólu porodowego, podtrzymując dalej wcześniejszą opinię [1, 2].

Metody analgezji przewodowej

Gwałtowny rozwój analgezji przewodowej porodu to ostatnie 30 lat, chociaż techniki blokad centralnych są znacznie starsze. Ciągła analgeza zewnątrzoponowa (CEA), analgeza podpajęczynówkowa (SA) i łączona analgeza podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowa (CSE) są obecnie najbardziej znanymi i szeroko rozpowszechnionymi metodami łagodzenia bólu porodowego. Obok nich w ostatnich latach zyskuje popularność nowa metoda, jaką jest analgeza zewnątrzoponowa z nakłuciem opony twardej (DPE), czy inne techniki wykorzystujące coraz bardziej zaawansowane możliwości programowania pomp infuzyjnych, takie jak analgeza zewnątrzoponowa sterowana przez pacjentkę (PCEA), czy metoda zaprogramowanych powtarzanych bolusów zewnątrzoponowych (PIEB), aż do metody zintegrowanej komputerowo analgezji zewnątrzoponowej sterowanej przez pacjentkę (CIPCEA) (tabela I).

Chęć dalszej poprawy analgezji porodu i zminimalizowania działań ubocznych, doprowadziły do stosowania coraz niższych stężeń leków znieczulenia miejscowego i wybierania środków bezpieczniejszych, które dając skuteczny blok nocyceptywny, nie powodują bloku motorycznego, nie ulegają tachyfilaksji, a ich przypadkowe przedawkowanie lub przypadkowe podanie dożylnie jest bezpieczne dla rodzącej i jej dziecka.

Tabela I. Metody przewodowe analgezji porodu

Table I. Neuraxial techniques for labour analgesia

Ciągła analgeza zewnątrzoponowa CEA (Continuous epidural analgesia)	Analgeza podpajęczynówkowa SA (Spinal analgesia)	Łączona analgeza podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowa CSE/CSEA (combined spinal epidural/analgesia)
Powtarzane bolusy EVE (Epidural volume expansion)	Pojedynczy bolus SSS (single shot spinal)	Standardowa technika CSE SSS + EVE
Wlew ciągły CEI (Continuous epidural infusion)	Wlew ciągły CSA (continuous spinal analgesia)	Sekwencyjna technika CSE SSS + CEI
Analgeza zewnątrzoponowa kontrolowana przez pacjentkę PCEA (patient controlled epidural analgesia)		Analgeza zewnątrzoponowa z nakłuciem opony twardej DPE/DPEA (dural puncture epidural /analgesia)
Zaprogramowane obowiązkowe bolusy zewnątrzoponowe PIEB (programmed intermittent epidural bolus)		
Zintegrowana komputerowo, sterowana przez pacjentkę analgeza zewnątrzoponowa CIPCEA (computer-integrated patient controlled epidural analgesia)		

Nowsze preparaty, takie jak ropiwakaina czy lewobupiwakaina, które są pojedynczymi S-enancjomerami mają tu ewidentną przewagę nad najstarszą, wciąż szeroko używaną bupiwakainą, która jest mieszaniną racemiczną dwóch stereozomerów. Bupiwakaina (grupa C wg FDA) charakteryzuje się najgorszym profilem bezpieczeństwa i jest ponad dwukrotnie bardziej kardio- i neurotoksyczna od ropiwakainy, czy lewobupiwakainy, a jej przypadkowe podanie dożylnie może doprowadzić do nagłego zatrzymania krążenia, które jest trudno odwracalne (wysoki odsetek nieskutecznych resuscytacji). Ropiwakaina (grupa B wg FDA) jest propylowym homologiem bupiwakainy (czysty S-enancjomer) i mimo iż jest od niej słabsza (0,6-0,7 siły działania bupiwakainy), ma wyższy profil bezpieczeństwa. Ropiwakaina działa silniej na włókna przewodzące ból (A δ i C) niż na włókna ruchowe (A β) co powoduje, że czas wystąpienia blokady motorycznej jest nieco wolniejszy niż blokady czuciowej, która jest silniejsza i utrzymuje się dłużej niż motoryczna. Osłabienie blokady motorycznej jest szczególnie widoczne przy stosowaniu ropiwakainy w niskich stężeniach 0,075-0,15% do analgezji porodu, gdzie przy wyraźnej blokadzie czuciowej, rodzące praktycznie nie odczuwają blokady ruchowej (Walking spinal/epidural anaesthesia). Lewobupiwakaina jest pojedynczym S-enancjomerem bupiwakainy. W przeciwieństwie do ropiwakainy, jest ona prawie tak silna jak bupiwakaina. [3]. Różne badania nad znieczuleniem zewnątrzoponowym sugerują, że spektrum względnej siły działania dla ropiwakainy, lewobupiwakainy i bupiwakainy wynosi odpowiednio 0,7:0,9:1,0. Natomiast jeden z najbardziej popularnych leków znieczulenia miejscowego, jakim jest lignokaina nie jest rutynowo stosowany w analgezji porodu, ponieważ powtarzane dawki mogą powodować tachyfilaksję [4]. Lignokaina wykorzystywana jest tylko w zewnątrzoponowej analgezji w III okresie porodu (zabiegowe usunięcie łożyska, chirurgiczne zaopatrzenie tkanek kanału rodowego) lub do cięcia cesarskiego (znieczulenie na cewniku zewnątrzoponowym).

Ciągła analgezja zewnątrzoponowa CEA (*Continuous epidural analgesia*), określana również jako analgezja zewnątrzoponowa w odcinku lędźwiowym LEA (*Lumbar epidural analgesia/anaesthesia*)

Bezpieczeństwo i skuteczność ciągłej analgezji zewnątrzoponowej w odcinku lędźwiowym oraz kilkadziesiąt lat doświadczeń sprawiają, że jest ona naj-

popularniejszą techniką znieczulenia (na świecie jest stosowana w około 50-60% porodów siłami natury) [5]. Wolniejszy początek w porównaniu ze znieczuleniem podpajęczynówkowym i możliwość miareczkowania dawki (stopniowe rozszerzanie zakresu blokady czuciowej), są korzystne u pacjentek z chorobami serca i układu krążenia, gdzie stopniowe zwiększanie zakresu blokady układu współczulnego zapobiega niestabilności hemodynamicznej. Dzięki założonemu cewnikowi zewnątrzoponowemu pacjentka przez cały okres porodu może mieć zapewniony odpowiedni poziom analgezji, jak również w razie konieczności wykonania cięcia cesarskiego. Metoda ta w trakcie zakładania cewnika wymaga współpracy ze strony pacjentki (odpowiednie ułożenie/pozycja przez kilka minut), co czasem jest trudne do osiągnięcia i może skutkować niepowodzeniem (niedostateczny, lub brak efektu analgetycznego) lub odstąpieniem przez lekarza (priorytet bezpieczeństwa nad komfortem). U pacjentek z wysokim wskaźnikiem masy ciała (BMI) lub ze znacznymi deformacjami kręgosłupa (skolioza), należy rozważyć wcześniejszą identyfikację struktur anatomicznych (wyrastki kolczyste, poprzeczne, stawowe, więzadło żółte, przestrzeń zewnątrzoponowa) i ich przestrzenne ułożenie (rotacja) pod kontrolą ultrasonograficzną [6,7]. Osobnym zagadnieniem jest stosowanie dawki testowej, która ma na celu wykrycie przypadkowej iniekcji podpajęczynówkowej oraz donaczyniowego podania leku miejscowo znieczulającego. Wybór leków do dawki testowej jest dość kontrowersyjny, zwykle jest to 3-4 ml 1-1,5% lignokainy z adrenaliną 1: 200 000 (30-45-60 mg lignokainy i 1-2 μ g/ml adrenaliny) lub 3-4 ml 0,25% bupiwakainy z adrenaliną. W praktyce w wielu ośrodkach na świecie anesteziolodzy nie stosują dawki testowej, wychodząc z założenia, że każda dawka to „dawka testowa” i po każdym podaniu leków do przestrzeni zewnątrzoponowej należy obserwować, czy nie występują objawy niepożądane. Analgezja zewnątrzoponowa porodu oparta jest na stosowaniu niskich stężeń leków znieczulenia miejscowego (0,0625-0,125% bupiwakaina lub 0,075-0,15% ropiwakaina), zwykle w połączeniu z opioidami (50 μ g fentanylu lub 10-20 μ g sufentanylu). W efekcie uzyskuje się selektywną blokadę nocyceptywną, która umożliwia swobodne poruszanie się i pełną współpracę rodzącej z personelem bloku porodowego „mobile epidural or walking epidural”. Jednym z częstszych problemów w CEA, pomimo dobrze umiejscowionego cewnika i odpowiedniej dawki (objętość/stężenie) leku

znieczulenia miejscowego, jest brak blokady czuciowej w zakresie unerwienia krzyżowego (S2-S4), co rodząca szczególnie odczuwa w II okresie porodu jako ból/ucisk w okolicy krocza. Jest to spowodowane tym, że korzenie krzyżowe mają większą średnicę, umiejscowione bardziej doogonowo i otoczone są grubą oponą twardą, co znacznie utrudnia penetrację leku znieczulenia miejscowego [8-10].

– **Technika powtarzanych bolusów EVE** (*Epidural volume expansion/extention*) lub **IEB** (*intermittent epidural bolus*) – to najczęściej stosowana metoda, polegająca na podawaniu kolejnych bolusów zwykle po 8-12 ml leku znieczulenia miejscowego (samego lub z dodatkiem opioidu) na żądanie rodzącej, przeciętnie co 2-3 godzin [9, 10]. Powtarzane bolusy w porównaniu do wlewu ciągłego, dają lepszą kontrolę nad analgezyą i większe zadowolenie matek, mimo zmiennego poziomu odczuwania bólu. Bolus rozprzestrzenia się przez wszystkie otwory cewnika wypełniając szerzej przestrzeń zewnątrzoponową niż wlew ciągły [11]. Technika ta wymaga częstszych interwencji anestezjologa, który po każdym bolusie ocenia efektywność blokady czuciowej i ruchowej, oraz ewentualny wpływ na hemodynamikę [12, 13]. W razie konieczności rozszerzenia blokady o 2 do 4 dermatomów, należy podać dodatkowy bolus o objętości 5-10 ml. Uwzględniając powolny początek wystąpienia blokady czuciowej metoda EVE nie zapewnia lepszej analgezji porodu niż standardowa technika CSE [14, 15].

– **Technika ciągłego wlewu CEI** (*Continuous epidural infusion*) – polega na stosowaniu stałego przepływu mieszaniny leku znieczulenia miejscowego i/lub opioidu, który jest dobierany indywidualnie do pacjentki. Zapewnia to blokadę nocyceptywną na odpowiednim poziomie, stabilność hemodynamiczną, oraz wymaga mniejszego zaangażowania personelu anestezjologicznego. Aby CEI była metodą „bezobsługową” rodząca w ciągłym wlewie musi otrzymać jednak większą dawkę leków znieczulenia miejscowego niż w EVE. Efektem stosowania wyższej dawki jest nasilona blokada ruchowa w II okresie porodu i zwiększony odsetek porodów zakończonych instrumentalnie.

– **Analgezja zewnątrzoponowa kontrolowana przez pacjentkę PCEA** (*patient controlled epidural analgesia*) – wymaga posiadania odpowiedniej pompy PCA, na której lekarz ustawia wielkość dawki (bolus pacjenta), minimalny czas pomiędzy kolejnymi dawkami i ewentualnie niski wlew ciągły (wlew podstawowy). Metoda ta pozwala rodzącej kontrolować poziom analgezji, dając jej psychologiczną przewagę nad bólem, co skutkuje wzrostem zadowolenia. Podobnie jak w metodzie powtarzanych bolusów (EVE), tu również ograniczone jest zużycie leków znieczulenia miejscowego oraz występowanie blokady motorycznej, w porównaniu do wlewu ciągłego (CEI). Minusem stosowania PCEA nawet w połączeniu z CEI, jest występowanie u części pacjentek bólu przebijającego. Istnieje wiele różnych protokołów ustawienia pompy PCEA, ale nie ma jednego sche-

Tabela II. Przykładowe schematy analgezji zewnątrzoponowej porodu

Table II. Examples of schemes of epidural labor analgesia

	EVE	CEI	PCEA
Bolus inicjujący	10-15 ml LDM	5-10 ml LDM	5-10 ml LDM
Odstęp czasu między kolejnymi bolusami klinicznymi	na żądanie pacjentki 90-120 min (30-240 min)	na żądanie pacjentki	na żądanie pacjentki
Objętość kolejnych bolusów klinicznych	10-15 ml LA/LDM	5-8 ml LA/LDM	5-8 ml LA/LDM
Minimalny odstęp czasu między bolusami PCEA	-	-	10-20 min
Objętość bolusów PCEA	-	-	8-12 ml LA/LDM 5-8 ml LA/LDM
Wlew ciągłej infuzji	-	5-12 ml/h LA/LDM	- 5-8 ml/h

LA (local anaesthetic): Bupiwakaina (0,0625-0,125%) lub Ropiwakaina (0,075-0,2%) lub Lewobupiwakaina (0,05-0,125%).

LDM (low dose mixture): LA w niskim stężeniu ± opioid (Fentanyl 50-100 µg lub Sufentanyl 10-25-50 µg).

matu (tabela II) [16]. Na podstawie badań stwierdzono, że duże objętości bolusa leku znieczulenia miejscowego o niskim stężeniu poprawiają analgezę i satysfakcję matek w porównaniu z bolusami o małej objętości [17]. Natomiast stosowanie leków znieczulenia miejscowego w wyższych stężeniach (bupiwakaina 0,15-0,25% lub ropiwakaina > 0,2%) istotnie zwiększa częstość występowania blokady motorycznej [18].

- **Technika zaprogramowanych bolusów zewnątrzoponowych PIEB** (*programmed intermittent epidural bolus*) znana też jako **metoda automatycznych bolusów obowiązkowych AMB** (*automated mandatory bolus*) – to protokół oparty na podawaniu zewnątrzoponowo przez pompę, zautomatyzowanych obowiązkowych bolusów (stała objętość leku znieczulenia miejscowego), w określonym odstępie czasowym (30-45-60 min), oraz dodatkowych bolusów wyzwanych przez rodzącą (PCEA). Schemat zakłada, że w tak zaprogramowanych bolusach ilość leku znieczulenia miejscowego zużywana w ciągu godziny, jest maksymalnie taka, jak w metodzie ciągłego wlewu (np. 2 bolusy po 5 ml co 30 min, zamiast ciągłego wlewu 10 ml/h). Różnica polega na tym, że lek podawany w szybkich bolusach (250-500 ml/h) będzie się rozprzestrzeniał na większą ilość segmentów, dając tym samym szerszy zakres blokady nocycetywnej i niższe stężenie na segment (mechanizm objętościowy). W efekcie PIEB w porównaniu z CEI daje zmniejszenie dawki leku znieczulenia miejscowego, podobną blokadę czuciową i kliniczny brak blokady ruchowej, co przełożyło się na skrócenie II okresu porodu, wyższy poziom satysfakcji u rodzących i niższy

odsetek porodów zakończonych zabiegowo [19, 20]. W technice tej istotne znaczenie mają trzy zmienne: objętość bolusa, interwał czasowy i szybkość podania bolusa [21]. Parametry te znacząco różnią się, zależnie od przyjętych protokołów, a metoda ciągle jest udoskonalana (tabela III).

Na podstawie wielu badań, ustalono, że dla roztworu 0,0625% bupiwakainy z 2 µg/ml fentanylu (lub 0,075% ropiwakainy z 2 µg/ml fentanylu, lub 0,0625% lewobupiwakainy z 2 µg/ml fentanylu), skuteczna objętość bolusa wynosi 10-11 ml, a mniejsze objętości dają spadek jakości analgezji. Optymalny odstęp czasu pomiędzy kolejnymi bolusami PIEB określono na 40 minut, a szybkość podania bolusa powinna wynosić 250-300 ml/h, ponieważ przy mniejszych prędkościach (100 ml/h) częstość występowania bólów przebijających i konieczność interwencji lekarza (dodatkowe bolusy kliniczne) była podobna jak w metodzie PCEA [22,23].

- **Technika zintegrowanej komputerowo, sterowanej przez pacjentkę analgezji zewnątrzoponowej CIPCEA** (*computer-integrated patient controlled epidural analgesia*) – to zawansowany system sterowania analgezą poprzez algorytm, w którym połączono analgezę sterowaną przez pacjentkę (PCEA) z ciągłym wlewem podstawowym (CEI), którego szybkość jest automatycznie dostosowywana do potrzeb rodzącej. Komputer analizuje dawkę leku znieczulenia miejscowego, w oparciu o zapotrzebowanie (zużycie) w poprzedniej godzinie i odpowiednio zwiększa lub zmniejsza prędkość infuzji podstawowej. Wlew podstawowy jest automatycznie zwiększany do 5, 10 lub 15 ml/h, jeżeli rodząca potrzebowała jednego, dwóch lub trzech bolusów dodatkowych w ostatniej godzinie. W sytu-

Tabela III. Zaprogramowane bolusy zewnątrzoponowe PIEB -przykładowe parametry ustawienia pompy
Table III. Programmed intermittent epidural bolus - examples of pump parameters

Parametry i opis	Zakres ustawień
Pierwszy bolus kliniczny po założeniu cewnika	10-20 ml
Czas od uruchomienia pompy do pierwszego bolusa objętościowego PIEB	30-45-60 min
Objętość bolusa PIEB	6-9-11 ml
Szybkość podawania bolusa objętościowego PIEB przez pompę	250-300-500 ml/h
Odstęp bolusa PIEB – czas pomiędzy kolejnymi bolusami objętościowymi	30-40-60 min
Objętość bolusa klinicznego – podawana przez lekarza/personel	5–10 ml
Objętość bolusa PCEA – podawana przez pacjentkę	5–10 ml
Odstęp bolusa PCEA – minimalny czas pomiędzy kolejnymi bolusami podawanymi przez pacjentkę	6-10-15 min

acji, gdy kobieta nie wyzwoiliła żadnego bolusa w ciągu ostatniej godziny, wlew podstawowy zostaje zmniejszony o 5 ml/h. Metoda CIPCEA dostosowuje analgezję do potrzeb rodzącej i daje istotną redukcję występowania bóli przebijających, bez konieczności zwiększenia dawki leku znieczulenia miejscowego. Technika ta zapewnia doskonałą analgezję porodu, a jednocześnie minimalizuje ryzyko wystąpienia działań niepożądanych [24].

Analgezja podpajęczynówkowa SA (*Spinal analgesia/ anaesthesia*)

Była to często stosowana metoda łagodzenia bólu porodowego (w ponad 95% pojedynczy bolus) w ośrodkach gdzie ograniczony był dostęp do anestezjologa (jeden dyżurny na cały szpital), a placówka „zapewniała” analgezję przewodową porodu. W technice tej lek znieczulenia miejscowego (sam lub z opioidem) podawany jest bezpośrednio do płynu mózgowo-rdzeniowego, gdzie natychmiast oddziałuje na rdzeń kręgowy i korzenie nerwowe. Szybki początek i doskonałe działanie przeciwbólowe, uzyskane już bardzo małymi dawkami leków, są głównymi zaletami SA, a używanie cienkich (26-27G) igieł atraumatycznych typu pencil-point praktycznie wyeliminowało (< 1%) najczęstsze powikłanie, jakim były popunkcyjne bóle głowy (PDPH post-dural puncture headache).

– **Technika pojedynczego bolusa SSS/SSSA (*single shot spinal/analgesia*)** – to jedna z najłatwiejszych metod, a jej skuteczność u rodzących kobiet wynosi 98%. Analgezja podpajęczynówkowa jest szczególnie przydatna w I okresie porodu, gdy z powodu bólu pacjentka nie jest w stanie współpracować z anestezjologiem - nie może przyjąć właściwej pozycji i pozostać w niej przez kilka minut. Szybkość wykonania procedury i prawie natychmiastowy efekt analgetyczny powodują, że już po kilku minutach można rodzącej spokojnie założyć cewnik zewnątrzoponowy do dalszego łagodzenia bólu porodowego. Analgezja podpajęczynówkowa ma także zastosowanie w II okresie porodu, który nie był wcześniej znieczulany (np. szybki przebieg porodu). Ze względu na uwarunkowania anatomiczne (pogłębiona lordoza lędźwiowa) i utrudnioną współpracę z rodzącą, z wyboru należy stosować dostęp boczny (paramedialny), który jest znacznie prostszy niż dostęp centralny (pomiędzy wyrostkami kolczystymi). Analgezja podpajęczynówkowa ma ograniczony czas działania około 1,5-2 godzin. Istnieje

wiele schematów podawania leków do przestrzeni podpajęczynówkowej w czasie porodu. Do niedawna rutynowo dawano sam opioid: fentanyl, morfina czy sufentanyl (obecnie brak rejestracji do podawania tą drogą). Ale coraz częściej opioid łączy się z lekiem znieczulenia miejscowego (bupiwakaina lub ropiwakaina) rozcieńczając tę mieszaninę 0,9% NaCl do objętości 3-5 ml (tabela – dawki leków do pp). Tak przygotowany roztwór zapewnia szeroki zakres blokady czuciowej, przy braku blokady motorycznej (niskie stężenie leku znieczulenia miejscowego) [25].

– **Technika ciągła CSA (*continuous spinal analgesia*)** – to użyteczna i niezawodna metoda łagodzenia bólu porodowego, wskazana po niezamierzonym nakłuciu igłą Tuohy opony twardej przy próbie analgezji zewnątrzoponowej (wprowadzenie podpajęczynówkowo cewnika zewnątrzoponowego) [26,27]. Inne wskazania to niewystarczająca analgezja zewnątrzoponowa (znieczulenie jednostronne lub w łaty) czy znaczna nadwaga (BMI > 40). Kolejną grupę do CSA stanowią rodzące, u których istnieje wysokie ryzyko, że poród siłami natury zakończy się cięciem cesarskim w trybie natychmiastowym „na jodynę”, a pacjentka ma wysokie ryzyko trudnej/nieudanej intubacji (krytyczne zwężenie krtani lub tchawicy czy wady anatomiczne twarzoczaszki). Ponieważ CSA umożliwia precyzyjne miareczkowanie dawki, bez wpływu na hemodynamikę, dlatego coraz częściej jest wykorzystywana do analgezji porodu pacjentek obciążonych kardiologicznie, w tym z istotnymi/ciężkimi wadami serca. Najczęściej CSA po wymiareczkowaniu dawki, prowadzona jest metodą kolejnych bolusów na żądanie rodzącej, ale pojawiają się kolejne doniesienia o stosowaniu wlewów ciągłych, czy nowszych technik np. PCSA (*patient-controlled spinal analgesia*). Obecnie używane nowoczesne zestawy do CSA nie mają już wad swoich poprzedników, takich jak częste występowanie popunkcyjnych bólów głowy (wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego obok cewnika i po jego usunięciu), czy znaczne ryzyko powikłań neurologicznych (np. zespół ogona końskiego) [28]. Brak szerokiego stosowania tej metody wynika z wysokiej ceny zestawów oraz z obawy przed trudnościami technicznymi, jakie mogą się pojawić przy zakładaniu cewnika. Istotnym problemem, który wciąż pozostaje, jest pomylenie cewnika podpajęczynówkowego z zewnątrzoponowym i podanie do przestrzeni podpajęczynówkowej przez ten cewnik

dużej dawki leku znieczulenia miejscowego (jak do przestrzeni zewnątrzoponowej). Aby zapobiec takiej pomyłce, cewnik podpajęczynówkowy musi być dokładnie oznaczony, a personel położniczy wcześniej przeszkolony w stosowanych technikach analgezji (w danym ośrodku) i każdorazowo poinformowany o rodzaju prowadzonej analgezji przewodowej [29-31].

Łączona analgezja podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowa CSE/CSEA (*combined spinal epidural/analgesia*)

Metoda ta łączy zalety analgezji podpajęczynówkowej (szybki początek z istotną ulgą) i zewnątrzoponowej (możliwość kontynuowania przez cały okres porodu). CSE wykonywana jest z pojedynczego wkłucia metodą igła w igłę, lub z dwóch osobnych wkłuć - najpierw analgezja podpajęczynówkowa a następnie zewnątrzoponowa. Pierwotnie w technice tej, aby uzyskać tylko blokadę czuciową i nie zaburzać przebiegu porodu, podpajęczynówkowo stosowano same opioidy w niskich dawkach [32].

– **Standardowa technika CSE (SSS + EVE)** – polega

na podaniu do przestrzeni podpajęczynówkowej małej dawki leku znieczulenia miejscowego i/lub opioidu (np. 2,5 mg bupiwakainy lub 2-4 mg ropiwakainy z 20-25 µg fentanylu), co daje szybki efekt analgetyczny (3-5 minut), bez istotnej klinicznie blokady motorycznej, a następnie kolejne dawki leku znieczulenia miejscowego podawane są w bolusach do cewnika zewnątrzoponowego na żądanie rodzącej (co 2-4 godzin) [14].

– **Sekwencyjna technika CSE (SSS + CEI)** – polega na podaniu do przestrzeni podpajęczynówkowej bardzo małej dawki leku znieczulenia miejscowego i/lub opioidu, a następnie po 30-90-120 minutach włączany jest ciągły wlew leku znieczulenia miejscowego do przestrzeni zewnątrzoponowej. Metoda ta wymaga więcej czasu, aby osiągnąć satysfakcjonujący poziom analgezji i jest stosowana w celu uniknięcia szybkiej i wysokiej blokady współczulnej, typowej dla technik z pojedynczego podania. Sekwencyjna technika CSE szybciej i mocniej blokuje niż położone korzenie nerwowe łądźwiowo-krzyżowe – dawka podpajęczynówkowa, podczas gdy wyższe korzenie nerwowe piersiowo-

Tabela IV. Przykładowe schematy CSA, CSE

Table IV. Examples of schemes CSA, CSE

	CSA	CSE
Bolus inicjujący - podpajęczynówkowo	0,5% Ropiwakaina (2-4 mg) + FNT (15-25 µg) lub SFNT (5 µg) 0,5% Bupiwakaina (1,75-2,5 mg) + FNT (15-20 µg) lub SFNT (5 µg)	0,5% Ropiwakaina (2-4 mg) + FNT (15-25 µg) lub SFNT (5 µg) 0,5% Bupiwakaina (1,75-2,5 mg) + FNT (15-20 µg) lub SFNT (5 µg)
Objętość bolusa inicjującego - pp	1-2 ml lub rozcieńczyć do 3-5 ml	1-2 ml lub rozcieńczyć do 3-5 ml
Odstęp czasu między bolusem inicjującym a kolejnym bolusem klinicznym	na żądanie pacjentki (90-120 min)	na żądanie pacjentki (90-120 min)
Kolejne bolusy kliniczne	0,5% Ropiwakaina (2,5 mg) ± FNT (20 µg) lub SFNT (5 µg) podpajęczynówkowo 0,5% Bupiwakaina (2 mg) ± FNT (20 µg) lub SFNT (5 µg) podpajęczynówkowo	LA/LDM zewnątrzoponowo
Objętość kolejnych bolusów klinicznych	rozcieńczyć do 3-5 ml	10-15 ml bez wlewu ciągłego 5-8 ml przy wlewie ciągłym
Odstęp czasu między kolejnymi bolusami klinicznymi	na żądanie pacjentki (90-120 min)	na żądanie pacjentki (90-240 min)
Wlew ciągłej infuzji	-	- 5-8 ml/h LA/LDM

LA (local anaesthetic): Bupiwakaina (0,0625-0,125%) lub Ropiwakaina (0,075-0,2%) lub Lewobupiwakaina (0,05-0,125%).

LDM (low dose mixture): LA w niskim stężeniu ± opioid (Fentanyl 50-100 µg lub Sufentanyl 25-50 µg).

lędźwiowe są stopniowo blokowane (czuciowo i współczulnie) przez wolno rozprzestrzeniający się wlew zewnątrzoponowy, co daje stabilność hemodynamiczną. Analgeza ta jest korzystna u ciężarnych z istotnymi klinicznie wadami zastawkowymi serca oraz u pacjentek z miastenia gravis, czy niskim wzrostem (tabela IV) [33,34].

Analgeza zewnątrzoponowa z nakłuciem opony twardej DPE/DPEA (*dural puncture epidural /analgesia*)

Jest to zmodyfikowana technika CSE, która zakłada najpierw identyfikację przestrzeni zewnątrzoponowej, a następnie wykonanie punkcji opony twardej igłą Whitacre'a, bez podania leków do przestrzeni podpajęczynówkowej i po jej usunięciu założenie cewnika zewnątrzoponowego, do którego podawane są standardowe dawki analgetyków. Powstały otwór w oponie twardej umożliwia translokację leków z przestrzeni zewnątrzoponowej do podpajęczynówkowej, co powoduje szybsze wystąpienie blokady w odcinku krzyżowym i dolnej części odcinka lędźwiowego. W prowadzonych badaniach udowodniono, że otwór wykonany igłą Whitacre 27G nie powoduje klinicznie istotnej translokacji leków, a efekt analgetyczny jest taki sam jak po znieczuleniu zewnątrzoponowym [35]. Dopiero użycie igieł Whitacre 26G i 25G powoduje istotną translokację leków do przestrzeni podpajęczynówkowej, dając szybszy początek analgezji i silniejszy

blok czuciowy [3,36,37]. Na translokację leków wpływ ma również szybkość, objętość i stężenie leków podanych zewnątrzoponowo. Technika DPE w porównaniu do metody zewnątrzoponowej może zapewnić szybszą, o lepszej jakości i spójności (symetrii) blokadę nocycyptyczną, przy potencjalnie rzadziej występujących skutkach ubocznych u matki i płodu niż w technice CSE [38]. Obecnie, nie ma jeszcze wypracowanych pewnych schematów, a sama metoda DPE wymaga dalszych badań w celu określenia optymalnych parametrów, które zapewnią maksymalne bezpieczeństwo i komfort.

Podsumowanie

Analgeza przewodowa pozostaje wciąż złotym standardem w łagodzeniu bólu porodowego, chociaż obecnie pod tym określeniem kryje się wiele różnorodnych metod, to nadal nie można wskazać tej jednej „najlepszej” (tabela V).

Nowe metody jak DPE, PIEB, CIPCEA wymagają dalszych badań, pozostając w tyle za CEA i CSE. Wprowadzenie nowych leków (ropiwakaina i lewobupiwakaina), oraz zaawansowanych pomp infuzyjnych, stwarza konieczność prowadzenia kolejnych badań, nad optymalnymi, ultra niskimi dawkami leków i sposobem ich podawania (schematami) zależnie od okresu porodu i subiektywnej oceny bólu przez pacjentkę.

Tabela V. Zalety i wady metod analgezji przewodowej porodu

Table V. Advantages and disadvantages of neuaxial techniques for labor analgesia

Metoda	Zalety	Wady
CEA: – EVE – CEI	<ul style="list-style-type: none"> • Brak nakłucia opony twardej. • Zapewnia ciągłą analgezję porodu. • Możliwość wykorzystania jako znieczulenia do c.c. • Skuteczne schematy wypracowane w ciągu kilkunastu lat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wolny początek działania analgetycznego. • W porównaniu z SA większe dawki leków. • Ryzyko nakłucia opony twardej i PDPH. • Wyższe ryzyko toksyczności ogólnoustrojowej u matki. • Większa ekspozycja płodu na podawane leki.
CEA: – PCEA – PIEB – CIPCEA	<ul style="list-style-type: none"> • Brak nakłucia opony twardej. • Zapewnia niskie zużycie leków • Zapewnia ciągłą analgezję porodu. • Możliwość wykorzystania jako znieczulenia do c.c. 	
SA – SSS	<ul style="list-style-type: none"> • Prosta technika (szczególnie dostęp boczny). • Ultra niskie dawki leków. • Możliwa analgeza samym opioidem w I okresie porodu. • Szybki początek działania. • Natychmiastowa analgeza w odcinku krzyżowym. • Symetryczny blok czuciowy. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ograniczony czas trwania analgezji – brak możliwości kontynuacji przez cały okres porodu. • Większe ryzyko hipotensji u matki. • Niskie ryzyko PDPH. • Zwiększona częstość świądu. • Konieczność powtórzenia przy c.c.

SA – CSA	<ul style="list-style-type: none"> • Ultra niskie dawki leków. • Możliwa analgezja samym opioidem w I okresie porodu. • Zapewnia ciągłą analgezję porodu. • Szybki początek działania. • Natychmiastowa analgezja w odcinku krzyżowym. • Symetryczny blok czuciowy. • Możliwość wykorzystania jako znieczulenia do c.c. 	<ul style="list-style-type: none"> • Niskie ryzyko PDPH. • Ryzyko przedawkowania (total spinal) przy pomyleniu z analgezą zewnątrzoponową. • Zwiększona częstość świądu.
CSE	<ul style="list-style-type: none"> • Niskie dawki leków. • Możliwa analgezja samym opioidem w I okresie porodu. • Szybki początek działania. • Natychmiastowa analgezja w odcinku krzyżowym. • Symetryczny blok czuciowy. • Zmniejszenie częstości nieskutecznych analgezji zewnątrzoponowych. • Możliwość wykorzystania jako znieczulenia do c.c. • Skuteczne schematy leczenia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opóźniona weryfikacja położenia cewnika zewnątrzoponowego. • Ryzyko PDPH. • Zwiększona częstość świądu.
DPE	<ul style="list-style-type: none"> • Niskie dawki leków. • Szybszy początek działania, niż CEA. • Szybsza analgezja w odcinku krzyżowym, niż CEI. • Mniejsza częstość asymetrycznego bloku czuciowego. • Zmniejszenie częstości nieskutecznych analgezji zewnątrzoponowych. • Możliwość wykorzystania jako znieczulenia do c.c. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wolniejszy początek działania, niż SA. • Wolniejsza analgezja w odcinku krzyżowym niż, SA. • Ryzyko PDPH. • Istnieje wiele różnych schematów istotnie różniących się od siebie.

Z jednej strony analgezja przewodowa porodu ma być dostosowywana do indywidualnych potrzeb rodzących, zapewniając im maksymalny komfort i bezpieczeństwo, a z drugiej strony poszukiwane są uniwersalne schematy i metody analgezji, które da się skutecznie zastosować w czasie porodu u większości kobiet.

Źródło finansowania / Source of funding

Opracowanie stanowi materiał do wykładu „Analgezja przewodowa porodu” wygłoszonego w ramach XXIX Konferencji „Anestezjologia i Intensywna Terapia II dekady”, Jachranka 2019.

Konflikt interesów / Conflict of interest
Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Radosław Chutkowski

Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego

Warszawa, SPSK im. Prof. A. Grucy

CMKP w Otwocku

ul. Konarskiego 13; 05-400 Otwock

☎ (+48 22) 779 40 31

✉ rchutkowski@o2.pl

Piśmiennictwo/References

1. Downe S, Finlayson K, Thomson G, Hall-Moran V, Feeley C, Oladapo OT. WHO recommendations for interventions during labour and birth: qualitative evidence synthesis of the views and experiences of service users and providers. 2018.
2. Thomson G, Feeley C, Hall Moran V, Downe S, Oladapo OT. Women's experiences of pharmacological and non-pharmacological pain relief methods for childbirth: a review and qualitative comparative analysis. 2018.
3. Wilson SH, Wolf BJ, Bingham K, Scotland QS, Fox JM, Woltz EM, et al. Labor analgesia onset with dural puncture epidural versus traditional epidural using a 26-gauge Whitacre needle and 0.125% bupivacaine bolus: a randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2018;126:545-51.

4. Anim-Somuah M, Smyth RM, Jones L. Epidural versus non-epidural or no analgesia in labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;7(12):CD000331. doi: 10.1002/14651858. Update in *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;21:5:CD000331.
5. Kocarev M, Khalid F, Khatoun F, Fernando R. Neuraxial labor analgesia: A focused narrative review of the 2017 literature. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018;31:251-7.
6. Lee A, Loughrey JPR. The role of ultrasonography in obstetric anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2017;31:81-90.
7. George RB, Allen TK, Habib AS. Intermittent epidural bolus compared with continuous epidural infusions for labor analgesia: A systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2013;116:133-44.
8. Onuoha OC. Epidural analgesia for labor: Continuous infusion versus programmed intermittent bolus. *Anesthesiol Clin.* 2017;35:1-4.
9. Wang TT, Sun S, Huang SQ. Effects of epidural labor analgesia with low concentrations of local anesthetics on obstetric outcomes: A Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg.* 2017;124:1571-80.
10. Shen X, Li Y, Xu S, Wang N, Fan S, Qin X, et al. Epidural analgesia during the second stage of labor: A Randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2017;130:1097-103.
11. Tyagi A, Sharma CS, Kumar S, Sharma DK, Jain AK, Sethi AK. Epidural volume extension: a review. *Anaesth Intensive Care.* 2012;40:604-13.
12. Chestnut DH. Labor epidural analgesia and breastfeeding. *Anesthesiology.* 2017;127:593-5.
13. Lee AI, McCarthy RJ, Toledo P, Jones MJ, White N, Wong CA, et al. Epidural labor analgesia-fentanyl dose and breastfeeding success: A Randomized clinical trial. *Anesthesiology.* 2017;127:614-24.
14. Zaphiratos V, George RB, Macaulay B, Bolleddula P, McKeen DM. Epidural volume extension during combined spinal-epidural labor analgesia does not increase sensory block. *Anesth Analg.* 2016;123:684-9.
15. Doganci N, Apan A, Tekin O, et al. Epidural volume expansion: is there a ceiling effect? *Minerva Anesthesiol.* 2010;76:3349.
16. Halpern SH, Carvalho B. Patient-controlled epidural analgesia for labor. *Anesth Analg.* 2009;108:921-8.
17. Epsztein Kanczuk M, Barrett NM, Arzola C, et al. Programmed intermittent epidural bolus for labor analgesia during first stage of labor: a biased-coin up-and-down sequential allocation trial to determine the optimum interval time between boluses of a fixed volume of 10 mL of bupivacaine 0.0625% with fentanyl 2 lg/mL. *Anesth Analg.* 2017;124:537-41.
18. George RB, Allen TK, Habib AS. Intermittent epidural bolus compared with continuous epidural infusions for labor analgesia: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2013;116:133-44.
19. McKenzie CP, Cobb B, Riley ET, Carvalho B. Programmed intermittent epidural boluses for maintenance of labor analgesia: an impact study. *Int J Obstet Anesth.* 2016;26:32-8.
20. Carvalho B, George RB, Cobb B, et al. Implementation of programmed intermittent epidural bolus for the maintenance of labor analgesia. *Anesth Analg* 2016;123:965-71.
21. Sia AT, Leo S, Ocampo CE. A randomised comparison of variable-frequency automated mandatory boluses with a basal infusion for patient-controlled epidural analgesia during labour and delivery. *Anaesthesia.* 2013;68:267-75.
22. Zakus P, Arzola C, Bittencourt R, Downey K, Ye XY, Carvalho JC. Determination of the optimal programmed intermittent epidural bolus volume of bupivacaine 0.0625% with fentanyl 2 lg.ml-1 at a fixed interval of forty minutes: a biased coin up-and-down sequential allocation trial. *Anaesthesia.* 2018;73:459-65.
23. Lange EMS, Wong CA, Fitzgerald PC, Davila WF, Rao S, McCarthy RJ, et al. Effect of epidural infusion bolus delivery rate on the duration of labor analgesia: a randomized clinical trial. *Anesthesiology.* 2018;128:745-53.
24. Delgado C, Ciliberto C, Bollag L, et al. Continuous epidural infusion versus programmed intermittent epidural bolus for labor analgesia: optimal configuration of parameters to reduce physician-administered top-ups. *Curr Med Res Opin.* 2018;34:649-56.
25. Sng BL, Siddiqui FJ, Leong WL, et al. Hyperbaric versus isobaric bupivacaine for spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(9):CD005143.
26. Wong CA. Neuraxial labor analgesia: Does it influence the outcomes of labor? *Anesth Analg.* 2017;124:1389-91.
27. Anabah T, Olufolabi A, Boyd J, George R. Low dose spinal anaesthesia provides effective labour analgesia and does not limit ambulation. *South Afr J Anesth Analg.* 2015;21:19-22.
28. Palmer CM. Continuous spinal anesthesia and analgesia in obstetrics. *Anesth Analg* 2010;111:1476-9.
29. Yuan YP, Chen HF, Yang C, Tian FB, Huang SQ. A case of accidental intrathecal injection of a large dose of ropivacaine during cesarean section. *Int J Clin Exp Med.* 2014;7:2383-5.
30. Deng J, Wang L, Zhang Y, Chang X, Ma X. Insertion of an intrathecal catheter in parturients reduces the risk of post-dural puncture headache: a retrospective study and meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12:e0180504.
31. Jagannathan DK, Arriaga AF, Elterman KG, Kodali BS, Robinson JN, Tsen LC, et al. Effect of neuraxial technique after inadvertent dural puncture on obstetric outcomes and anesthetic complications. *Int J Obstet Anesth* 2016;25:23-9.
32. Heesen M, Van de Velde M, Klöhr S, Lehberger J, Rossaint R, Straube S, et al. Meta-analysis of the success of block following combined spinal-epidural vs. Epidural analgesia during labour. *Anaesthesia.* 2014;69:64-71.
33. Kanniah SK. Caesarean delivery in a parturient with Holt-Oram syndrome and implantable cardioverter defibrillator: anaesthetic considerations. *Arch Gynecol Obstet.* 2009;280:111-3.
34. Richardson P, Whittaker S, Rajesh U, Bonduelle M, Morgan J, Garry M, et al. Caesarean delivery in a parturient with a femoro-femoral

- crossover graft and congenital aortic stenosis repaired by the Ross procedure. *Int J Obstet Anesth* 2009;18:387-91.
35. Thomas JA, Pan PH, Harris LC, Owen MD, D'Angelo R. Dural puncture with a 27-gauge Whitacre needle as part of a combined spinal-epidural technique does not improve labor epidural catheter function. *Anesthesiology* 2005;103:1046-51.
 36. Chau A, Tsen LC. Dural puncture epidural technique: a novel method for labor analgesia. *Curr Anesthesiol Rep.* 2017;7:49-54.
 37. Chau A, Bibbo C, Huang CC, Elterman KG, Cappiello EC, Robinson JN, et al. Dural puncture epidural technique improves labor analgesia quality with fewer side effects compared with epidural and combined spinal epidural techniques: a randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2017;124:560-9.
 38. Wilson SH, Wolf BJ, Bingham K, Scotland QS, Fox JM, Woltz EM, et al. Labor analgesia onset with dural puncture epidural versus traditional epidural using a 26-gauge whitacre needle and 0.125% bupivacaine bolus: A Randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2018;126:545-51.