

# P R A C E P O G L Ą D O W E

## położnictwo

# Metody oceny postępu porodu we współczesnym położnictwie

## Methods of evaluating labor progress in contemporary obstetrics

Michał Głuszak, Stanisław Frącki, Mirosław Wielgoś, Piotr Węgrzyn

I Klinika Położnictwa i Ginekologii WUM, Warszawa, Polska

### Streszczenie

*Poród jest procesem dynamicznym, a zahamowanie jego postępu stanowi ryzyko dla życia i zdrowia rodzącej oraz płodu. Nieprawidłowości anatomiczne kanału rodnego i niewspółmierność główkowo-miednicowa, mogą zaburzyć mechanizm porodowy, podobnie jak niewykształcenie się prawidłowej czynności skurczowej lub brak rozwierania szyjki macicy. Jeśli wystąpią zaburzenia w przebiegu porodu, konieczne jest zastosowanie próżniociągu, kleszczy lub wykonanie cięcia cesarskiego.*

*Brak postępu porodu jest jednym z najczęstszych wskazań do wykonania cięcia cesarskiego. Decyzji o wykonaniu cięcia cesarskiego nie należy podejmować pochopnie. Z drugiej strony, odwlekanie decyzji wtedy, kiedy jest to konieczne, pogarsza rokowanie dla dziecka. Dlatego idealna byłaby sytuacja, gdyby postęp porodu dało się ocenić w oparciu o obiektywne, dające się zmierzyć parametry.*

*Sposoby oceny ryzyka zaburzeń mechanizmu porodowego ewoluowały na przestrzeni lat. Rozwój technik obrazowych w XX wieku spowodował, że zainteresowano się ich wykorzystaniem w diagnostyce niewspółmierności porodowej.*

*Obecnie wykonuje się przedporodowe USG z oceną biometrii płodu i jego masy. Pozwala to oszacować ryzyko wystąpienia nieprawidłowości w przebiegu porodu, aczkolwiek ta metoda jest obarczona stosunkowo dużym błędem pomiaru. Badanie wewnętrzne rodzącej wciąż pozostaje podstawową metodą oceny porodu. Jednak, ze względu na subiektywizm, jest ona również obarczona pewnym błędem.*

*W ostatnich latach ukazały się publikacje sugerujące, że w obiektywnej ocenie postępu porodu pomocne może być śródporodowe USG. Oceniano zaawansowanie głowy w kanale rodnym na podstawie analizy: kąta zawartego między spojeniem łonowym a główką płodu, odległości punktu prowadzącego od linii międzykolcowej oraz kierunku osi głowy w kanale rodnym. Każdy z opisanych parametrów pozwalał na obiektywną ocenę zaawansowania głowy ale nie wykazano jednoznacznie przewagi żadnego z nich.*

Słowa kluczowe: **poród / postęp porodu / USG śródporodowe /**

### Adres do korespondencji:

Piotr Węgrzyn  
I Klinika Położnictwa i Ginekologii WUM  
Polska, 02-015 Warszawa, Pl. Starynkiewicza 1/3  
tel. +48 22 502 14 60  
e-mail: piotr.wegrzyn1@wp.pl

Otrzymano: **05.01.2013**  
Zaakceptowano do druku: **10.06.2013**

Michał Gluszek et al. *Metody oceny postępu porodu we współczesnym położnictwie.*

## Abstract

*Assessment of progress in labor is one of the foremost problems in obstetrics. Obstructed labor increases danger to maternal and fetal life and health, and may be caused by birth canal pathologies, as well as inefficient uterine contractions or failure of cervical dilation. Such obstructions require the use of vacuum extraction, forceps, or a Caesarean section.*

*Operative delivery should be performed only when specifically indicated. Conversely, postponing an operative delivery when the procedure is necessary is detrimental to the neonatal outcome. Therefore, it is advisable to make the decision on the basis of objective, measurable parameters.*

*Methods of evaluating the risk of labor disorders have evolved over the years. Currently, ultrasonography is used for fetal biometric measurements and weight estimation. It helps to evaluate the risk of labor disorders. This method, however, is limited by a relatively large measurement error. At present, vaginal examination is still the primary method of evaluating labor progress, although the technique is known to be operator-dependent and poorly reproducible.*

*Recent publications suggest that intrapartum translabial ultrasonography is more accurate and allows for an objective assessment of labor progress. Recent studies have evaluated fetal head engagement based on the following parameters: angle between the pubic symphysis and fetal head, distance between the presenting point and the interspinous line and fetal head direction in the birth canal. Each of the described parameters allowed for an objective assessment of head engagement but no advantage of any particular parameter has been revealed so far.*

Key words: **labour / labour progress / intrapartum ultrasonography /**

Ocena postępu porodu stanowi jeden z najważniejszych problemów w położnictwie. Poród jest procesem dynamicznym, a zahamowanie jego postępu stanowi ryzyko dla życia i zdrowia rodzącej oraz płodu. Ojciec medycyny – Hipokrates – wyznawał pogląd, że płód własnymi siłami opuszcza jamę macicy, a czynne parcie rodzącej jedynie wspomaga te siły [1]. Konsekwencją tej myśli była teza, że zahamowanie porodu jest wynikiem, a nie przyczyną, wewnątrzmacicznego obumarcia płodu. Na zmianę poglądów wpłynęły dopiero późniejsze badania anatomiczne kobiecej miednicy i wysłuchanie tonów serca płodu, które pozwalały lepiej zrozumieć przebieg porodu i jego zaburzenia [1].

Dla zapewnienia właściwej dynamiki porodu konieczna jest prawidłowa budowa kanału rodnego – części twardych i miękkich (kości miednicy, kość krzyżowa, przepona moczowo-płciowa, macica, pochwa) oraz eutroficzny płód. Znaczenie ma także prawidłowe funkcjonowanie poszczególnych elementów – wytworzenie części czynnej i biernej macicy, oraz obecność prawidłowych, silnych skurczów.

Nieprawidłowo postępujący poród wymaga odpowiednich działań ze strony położnika, a ostatecznie konieczna może być decyzja o zabiegowym ukończeniu porodu. W zależności od rodzaju zaburzeń oraz etapu porodu, właściwe będzie zastosowanie próżniociągu, kleszczy położniczych lub wykonanie cięcia cesarskiego.

Brak postępu porodu jest obecnie jedną z najczęstszych przyczyn wykonywanych cięć cesarskich. Stasieluk przytacza dane z analizy 1691 porodów w I Klinice Położnictwa i Ginekologii WUM w 2010 roku. Spośród 663 porodów zakończonych cięciem cesarskim, brak postępu porodu w I lub II okresie stwierdzono w 13% przypadków, co stanowiło czwartą pod względem częstości przyczynę operacyjnego zakończenia ciąży [2]. Według Kostrzewy, w Polsce w 2002. roku, w 30% przypadków cięć cesarskich, wskazaniem był właśnie brak postępu porodu [3].

Cięcie cesarskie, co ważne, stanowi większe zagrożenie dla zdrowia i życia rodzącej w porównaniu z porodem naturalnym. Ponieważ niepokojąca jest tendencja wzrostowa odsetka cięć cesarskich, istotne jest, aby ocena wskazań nie była dokonywana pochopnie.

Według danych przytoczonych przez Kornacką, odsetek cięć cesarskich w Polsce w latach 1999-2009 wzrósł z 18,2% do 32%, a w oddziałach o III stopniu referencyjności, nawet do 40,9% [4]. Nie można zapominać, że decyzja o operacyjnym ukończeniu ciąży bardzo często determinuje przyszłość położniczą pacjentki. Najczęstszym, według wielu autorów, wskazaniem do cięcia cesarskiego jest brak zgody pacjentki na podjęcie próby porodu naturalnego po przebytych w przeszłości cięciach cesarskich [2, 3]. Wzrasta też ryzyko powikłań w kolejnych ciążach, np. w postaci rozejścia się blizny macicy, łożyska wrośniętego lub przodującego.

Z drugiej jednak strony, odwlekanie decyzji o operacyjnym ukończeniu ciąży wtedy, kiedy jest ono konieczne, pogarsza rokowanie dla dziecka i powoduje niepokój rodzącej. Nie można też zapominać, że zaniechanie lub opóźnienie wykonania cięcia cesarskiego jest najczęstszą przyczyną spraw sądowych w położnictwie. Dlatego idealna byłaby sytuacja, gdyby decyzję można było podejmować w oparciu o obiektywne kryteria, najlepiej jeszcze przed rozpoczęciem porodu lub na jego wczesnym etapie.

W przeszłości próbowano na różne sposoby przewidzieć i ocenić ryzyko wystąpienia zaburzeń w przebiegu porodu. Rozwój technik obrazowych wpłynął na diagnostykę niewspółmierności porodowej. W połowie XX wieku prowadzono liczne badania, które pozwoliłyby ustalić stopień przydatności radiologicznej pelwimetrii do oceny ryzyka wystąpienia powikłań w trakcie porodu. Metody tej zaniechano jednak z trzech powodów: narażenia płodu na promieniowanie, czasu potrzebnego na wykonanie badania oraz niskiej wartości predykcyjnej uzyskiwanych wyników [5].

Podejmowano także próby wykorzystania tomografii komputerowej do oceny ryzyka wystąpienia powikłań w trakcie porodu. Wong wykonywał pomiary miednicy w tomografii komputerowej, a następnie ok. 38.-39. tygodnia ciąży, ultrasonograficznie oceniał wymiary płodu: obwód brzucha i obwód główki. Celem badania było ustalenie, czy istnieje zależność pomiędzy obliczonym indeksem główkowo-miednicowym, a drogą porodu. Autorzy wykazali, że ta ocena wskaźnika płodowo-miednicowego ma małą wartość predykcyjną i niewielką przydatność w praktyce klinicznej [6].

Próbowano także badać, czy pomiary szyjki macicy w trakcie porodu, mogą służyć do wnioskowania na temat przypuszczalnego czasu trwania porodu oraz do oceny ryzyka wykonania cięcia cesarskiego. Vankayalapati mierzył w badaniu USG TV długość szyjki macicy u ciężarnych, 10 dni po terminie porodu. Stwierdził, że wynik pomiaru, w połączeniu z liczbą przebytych porodów, korelował z prawdopodobieństwem porodu drogami natury [7]. Podobne wyniki uzyskał Tan [8]. Długość szyjki macicy <20 mm w badaniu USG TV przed indukcją porodu, w połączeniu z przebytych w przeszłości porodem drogami natury, istotnie zwiększały szanse na poród fizjologiczny.

Obecnie, duże znacznie ma przedporodowe badanie USG z oceną biometrii płodu, zwłaszcza w przypadkach podejrzenia dużej masy płodu lub obecności dodatkowych obciążeń, jak np. cięcia cesarskie w wywiadzie lub cukrzyca ciężarnych. Pozwala ono oszacować ryzyko wystąpienia nieprawidłowości w przebiegu porodu. Metoda ta jest jednak obciążona stosunkowo dużym błędem pomiaru. Różnica w szacowanej masie płodu, obliczonej za pomocą badania USG przed porodem, w porównaniu z masą urodzeniową noworodka, wynosi ok. 6-11 % [9]. W trakcie porodu, podstawowymi badaniami pozostają wciąż badanie zewnętrzne i wewnętrzne rodzącej. Badanie wewnętrzne pozwala na ocenę szyjki macicy, pęcherza płodowego, części przodującej płodu i jej zaawansowania w kanale rodym. Badanie to jest dokładniejsze od oceny *per rectum*, która jeszcze w latach 80. XX wieku była podstawowym sposobem oceny postępu porodu. Autorzy podręczników położnictwa, prof. Michałkiewicz w 1970 r i prof. Sternadel w 1977 r., podawali konkretne wskazania do przeprowadzenia badania przezpochwowego [10, 11]. Jeśli nie były one spełnione, należało badania tego zaniechać.

Badanie wewnętrzne nie jest jednak pozbawione wad. W praktyce klinicznej można zauważyć, że między różnymi osobami badającymi, istnieją rozbieżności w ocenie zaawansowania główki w kanale rodym, zwłaszcza w kontekście jej ustalenia we wchodzie. W badaniu przeprowadzonym przez Dupuis, podczas oceny na symulatorze zaawansowania główki w kanale rodym, odsetek błędów sięgał 34 %, zarówno w grupie rezydentów jak i doświadczonych specjalistów [12].

Inni badacze porównywali ocenę zaawansowania główki w kanale rodym za pomocą badania wewnętrznego oraz USG wykonywanego przez powłoki brzuszne. Sherer wykazał wysoki odsetek pomyłek w badaniach przezpochwowych, sięgający nawet 76% w aktywnej fazie porodu [13, 14]. Podobne wyniki opublikowali Souka i wsp. Prawidłowe wyniki uzyskano w 31 % badań wewnętrznych w I okresie porodu oraz w 65 % w II okresie [15]. Wnioski te zostały potwierdzone w innych badaniach, przeprowadzonych przez Dupuis, Chou i Akmal, przy czym Dupuis wykazał także istotny wpływ przedgłowia na trafność wyniku badania wewnętrznego [16-18].

## Metody współczesne

W ostatnich latach zaprezentowane zostały komercyjne systemy, służące do ciągłego, obiektywnego monitorowania przebiegu porodu. Mechanizm działania każdego z tych zestawów opiera się na innej metodzie zbierania danych. System opisany przez Sharfa w 2007 roku, wykorzystuje znaczniki umieszczone na główce płodu oraz na przeciwległych brzegach szyjki macicy [19]. Wysyłają one sygnały do czujników, umieszczonych na brzuchu pacjentki. W trakcie porodu, w sposób ciągły, dostarczane są informacje na temat rozwarcia szyjki macicy oraz poziomu, na jakim znajduje się punkt prowadzący. W połączeniu ze specjalnie przygotowanym partogramem, takie monitorowanie umożliwia obiektywną analizę postępu porodu. Inny sposób oceny porodu opisał Farine [20]. Przedstawił on system, którego działanie opiera się na analizie obrazu z kamery, wchodzącej w skład specjalnej sondy, którą umieszcza się w pochwie. Dzięki tej metodzie, uzyskuje się informacje o rozwarciu szyjki macicy oraz o odległości części przodującej od czujnika w sondzie. Trzecim, równie ciekawym rozwiązaniem jest system opisany przez Nizarda, który wykorzystuje dane zarówno z badania ultrasonograficznego, jak i czujników umieszczonych na skórze pacjentki [21]. W wyniku przetworzenia zebranych danych, uzyskuje się trójwymiarowy obraz, ukazujący wzajemne relacje główki płodu i miednicy ciężarnej.

Opisane powyżej metody charakteryzują się znacznie większym obiektywizmem w ocenie postępu porodu w porównaniu z klasycznym badaniem wewnętrznym. Wydaje się jednak mało prawdopodobne, aby któryś z tych systemów znalazł zastosowanie w codziennej pracy bloku porodowego. Ograniczają one swobodę pacjentki, która musi być podłączona do licznych czujników. Nie mniej istotna jest także konieczność zakupienia i serwisowania dodatkowego, specjalistycznego sprzętu.

Wydaje się, że tych wad pozbawiona jest inna metoda oceny postępu porodu. W ostatnich latach ukazały się publikacje, które sugerują, że w obiektywnej ocenie postępu porodu bardzo pomocne może być śródporodowe badanie USG. Wykonuje się je przy użyciu sondy brzusznej typu Convex, przyłożonej do sromu pacjentki. Uzyskuje się przekrój strzałkowy kanału rodnego. (Rycina 1).

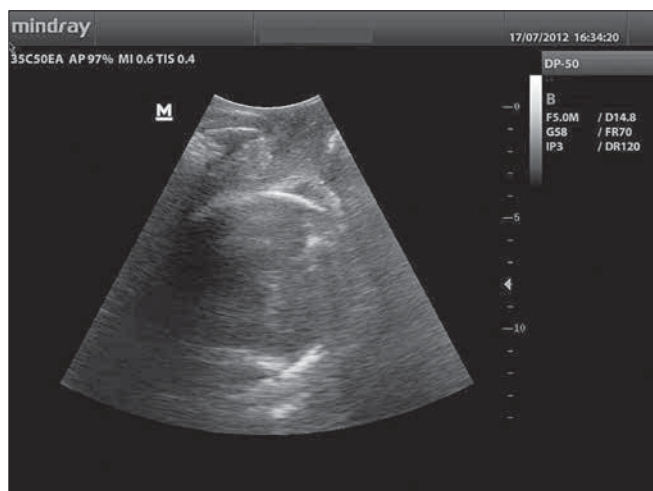
Na obrazie ultrasonograficznym wyróżnić możemy części miękkie kanału rodnego, wyraźnie hiperechogeniczne granice spojenia łonowego, kości czaszki płodu oraz hipoechogeniczny cień cewki moczowej. (Rycina. 2).

Opublikowane do tej pory prace skupiały się na ocenie zaawansowania główki w kanale rodym na podstawie analizy następujących parametrów: kąt zawarty między spojeniem łonowym a główką płodu (tzw. kąt progresji, rycina 3), odległość punktu prowadzącego od linii międzykołcowej oraz kierunek osi główki płodu w stosunku do spojenia [22-25].

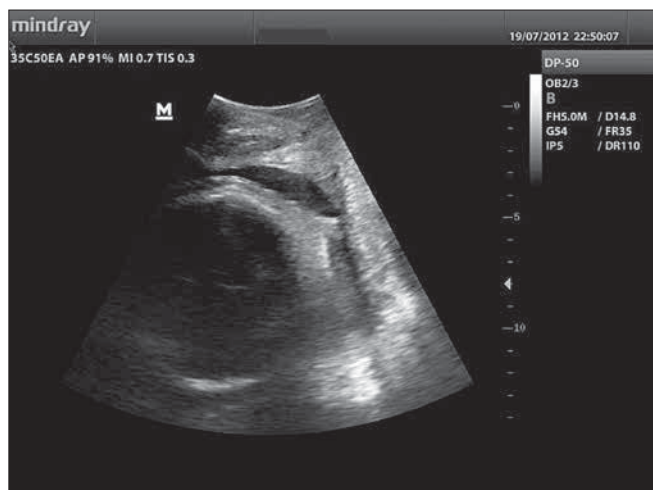
Barbera zaobserwował zależność, że drogami natury urodziły wszystkie pacjentki, u których w II okresie porodu wspomniany kąt progresji przekraczał 120 stopni [22]. Wartość kąta korelowała również z czasem do urodzenia dziecka. W grupie pacjentek, u których zmierzono kąt <135 stopni, średni czas do urodzenia dziecka wyniósł 42 minuty. Jeśli kąt wynosił 136-167 stopni, czas ten był skrócony średnio do 20 minut. Podobnie zachęcające wyniki opublikował Kalache w 2009 roku. Stwierdził, że 90% zbadanych pacjentek, u których wspomniany kąt wyniósł 120 stopni lub więcej, urodziło drogami i siłami natury [26].



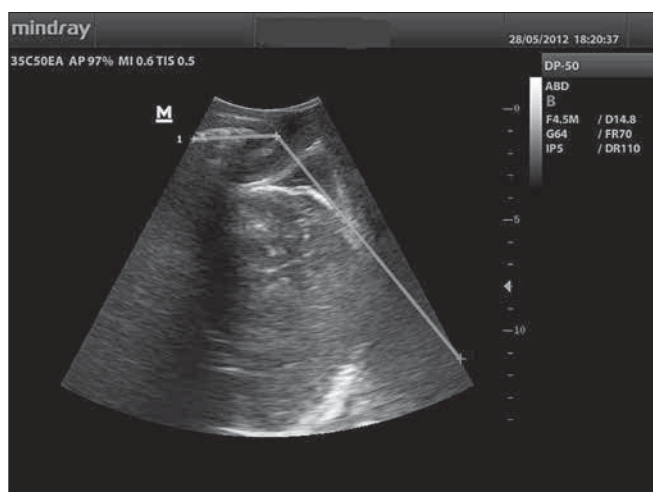
Michał Głuszak et al. *Metody oceny postępu porodu we współczesnym położnictwie.*



Rycina 1. Przykładowy obraz uzyskany w trakcie śródpoporodowego, przeczłomowego badania USG.



Rycina 2. Przykładowy obraz uzyskany w trakcie śródpoporodowego, przeczłomowego badania USG. Widoczne hiperechogeniczne zarysy spojenia łonowego i kości czaszki oraz hipoechoogeniczne światło cewki moczowej.



Rycina 3. Ocena kąta progresji, poprzez obliczenie kąta zawartego między spojeniem łonowym, a prostą poprowadzoną przez dolny brzeg spojenia, styczną do główki płodu.

Dietz mierzył natomiast na uzyskiwanych obrazach z badania USG, odległość między punktem prowadzącym główki, a linią poprowadzoną prostopadłe do spojenia łonowego, przechodzącą przez jego dolny brzeg. Uzyskane wyniki wykazały prostą zależność między zmierzoną odległością, a szansą na poród fizjologiczny [27].

Tutschek sprawdzał w grupie rodzących przydatność ultrasonograficznej oceny kierunku osi główki w stosunku do spojenia łonowego. Zaobserwował zależność pozycji główki na początku drugiego okresu z prawdopodobieństwem prawidłowego przebiegu porodu [23]. Kierunek dłuższej osi główki *ku górze*, wiązał się z wyższym odsetkiem porodów naturalnych w porównaniu z *horyzontalną* pozycją główki lub zwróconą *ku dołowi*. Ghi wykazał natomiast, że kierunek główki *do dołu* wiązał się ze średnim zaawansowaniem w kanale rodym równym lub mniejszym od +1 cm, horyzontalna pozycja odpowiadała dystansowi 1-2 cm poniżej linii międzykolkowej, a kierunek *do góry* w większości przypadków odpowiadał zaawansowaniu większemu niż +3 cm [28].

Henrich porównywał natomiast wyniki badań USG z rekonstrukcyjnymi obrazami CT. W ten sposób wykazał, jak w łatwy sposób wyznaczyć poziom linii międzykolkowej na obrazie USG, wykonywanym przez wargi sromowe [24]. Można zatem wnioskować, że badanie ultrasonograficzne może także posłużyć do oceny ustalenia główki we wchodzie miednicy. Pomocne w takiej ocenie będą też obserwacje Barbery [29]. Wykonując badania tomografii komputerowej miednicy mniejszej i badania USG u kobiet nieciążarnych stwierdził, że ustalenie główki w czasie porodu można rozpoznać, jeśli kąt między osią spojenia łonowego, a linią łączącą dolny brzeg spojenia i punkt prowadzący wyniesie 99 stopni. W opublikowanej ostatnio pracy, Youssef zaproponował nowy, ultrasonograficzny parametr do oceny postępu porodu [30]. Badając 47 pacjentek w aktywnej fazie porodu stwierdził, że odległość między dolnym brzegiem spojenia łonowego a główką płodu, wykazuje istotną statystycznie korelację z zaawansowaniem główki w kanale rodym, ocenianym przy pomocy badania wewnętrznego lub wspomnianego wcześniej kąta progresji. Główną zaletą nowego parametru ma być jego mała podatność na błędy, wynikające ze złego umieszczenia głowicy ultrasonograficznej (do 5 mm bocznie od osi ciała).

Eqgebo opublikował wyniki badań, przeprowadzonych w grupie ciężarnych po 37 tygodniu ciąży, po odpłynięciu płynu owodniowego. Analizował ultrasonograficzne obrazy w czołowej płaszczyźnie przekroju przez kanał rodny. Oceniał odległość między główką płodu, a sromem [31]. W grupie pacjentek, u których wymiar ten przekraczał 45 mm, stwierdził wyższy odsetek cięć cesarskich oraz dłuższy czas do zakończenia porodu. Mierzył także długość szyjki macicy. Nie wykazał jednak korelacji tego parametru z czasem trwania i sposobem ukończenia porodu. Z kolei w badaniu opisanym przez Torkildsenę sprawdzano, w grupie 110 pierworódek z przedłużającym się pierwszym okresem porodu, odległość między główką płodu, a skórą sromu oraz kąt między główką płodu, a spojeniem łonowym rodzącej [32]. Autor wykazał, że parametry te mogą posłużyć do oceny prawdopodobieństwa pomyślnego przebiegu porodu fizjologicznego. Jeśli odległość *główka-srom* nie przekraczała 40 mm, odsetek cięć cesarskich wynosił 7%. Przy wartościach przekraczających 50 mm, odsetek ten wzrastał do 82%. W grupie ciężarnych, u których kąt progresji przekraczał 110 stopni, 87% urodziło drogami

natury, natomiast jeśli opisany kąt był mniejszy niż 100 stopni - tylko 38%.

Każdy z opisanych parametrów umożliwił obiektywną i precyzyjną ocenę zaawansowania główki ale przeprowadzone do tej pory analizy nie wykazały przewagi żadnego z nich [33]. Potrzebne są dalsze badania, które sprawdzą, czy istnieją inne parametry możliwe do analizy przy pomocy USG śródporodowego. Pozwoliłoby to na dokładną ocenę zaawansowania główki w kanale rodnym, obserwację jej zstępowania przy powtarzanych pomiarach oraz podjęcie decyzji o drodze porodu w oparciu o obiektywne kryteria [34]. Biorąc też pod uwagę fakt, że niektóre rodzaje lepiej tolerują śródporodowe badanie USG w porównaniu z badaniem wewnętrznym, nie jest wykluczone, że ta metoda znajdzie zastosowanie w codziennej pracy zespołu traktu porodowego.

## Piśmiennictwo

- Waszyński E. Niewspółmierność maczyno-płodowa. Fizjopatologia porodu w polskiej myśli i praktyce medycznej w XIX wieku. Rozprawa habilitacyjna, Akademia Medyczna w Poznaniu. Instytut Ginekologii i Położnictwa, Poznań-Leszno. 1989, 52-136.
- Stasieluk A, Langiewicz I, Kosińska-Kaczyńska K, [i wsp.]. Czy epidemia cięć cesarskich jest wykładnikiem liberalizacji wskazań? *Ginekol Pol.* 2012, 83, 604-608.
- Kostrzewa T, Walczak J, Wieckowska K. Poród drogą pochwową po cięciu cesarskim. *Ginekol Pol.* 2010, 81, 287-291.
- Kornacka M, Kufel K. Cięcie cesarskie a stan noworodka. *Ginekol Pol.* 2011, 82, 612-617.
- Rozenberg P. [Is there a role for X-ray pelvimetry in the twenty-first century?]. *Gynecol Obstet Fertil.* 2007, 35, 6-12.
- Wong K, Wong A, Tse L, Tang Z. Use of fetal-pelvic index in the prediction of vaginal birth following previous cesarean section. *J Obstet Gynaecol Res.* 2003, 29, 104-108.
- Vankayalapati P, Sethna F, Roberts N. [et al.]. Ultrasound assessment of cervical length in prolonged pregnancy: prediction of spontaneous onset of labor and successful vaginal delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008, 31, 328-331.
- Tan P, Suguna S, Vallikkannu N, [et al.]. Ultrasound and clinical predictors for Caesarean delivery after labour induction at term. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2006, 46, 505-509.
- Peregrine E, O'Brien P, Jauniaux E. Clinical and ultrasound estimation of birth weight prior to induction of labor at term. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007, 29, 304-309.
- Kuczyński J. Prowadzenie porodu. W: *Położnictwo*. Red. Michalkiewicz W. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich. 1970, 516-534.
- Sternadel Z, Łysikiewicz A. Atlas porodu prawidłowego. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawnictw Lekarskich. 1977, 29-32.
- Dupuis O, Silveira R, Zentner A, [et al.]. Birth simulator: reliability of transvaginal assessment of fetal head station as defined by the American College of Obstetricians and Gynecologists classification. *Am J Obstet Gynecol.* 2005, 192, 868-874.
- Sherer D, Miodovnik M, Bradley K, Langer O. Intrapartum fetal head position I: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the active stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002, 19, 258-263.
- Sherer D, Miodovnik M, Bradley K, [et al.]. Intrapartum fetal head position II: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the second stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002, 19, 264-268.
- Souka A, Haritos T, Basayiannis K, [et al.]. Intrapartum ultrasound for the examination of the fetal head position in normal and obstructed labor. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2003, 13, 59-63.
- Dupuis O, Ruimark S, Corrine D, [et al.]. Fetal head position during the second stage of labor: comparison of digital and vaginal examination and transabdominal ultrasonographic examination. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2005, 123, 193-197.
- Chou M, Kreiser D, Taslimi M, [et al.]. Vaginal versus ultrasound examination of fetal occiput position during the second stage of labor. *Am J Obstet Gynecol.* 2004, 191, 521-524.
- Akmal S, Tsoi E, Kametas N, [et al.]. Intrapartum sonography to determine fetal head position. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2002, 12, 172-177.
- Sharf Y, Farine D, Batzalel M, [et al.]. Continuous monitoring of cervical dilatation and fetal head station during labor. *Med Eng Phys.* 2007, 29, 61-71.
- Farine D, Hochner-Celniker D, [et al.]. New technologies for monitoring labor progress. Intrapartum ultrasonography for labor management. Malvasi A. Berlin: Springer, 2012, 149-158.
- Nizard J, Haberman S, Paltiel Y, [et al.]. Determination of fetal head station and position during labor: a new technique that combines ultrasound and a position-tracking system. *Am J Obstet Gynecol.* 2009, 200, 404.e1-e5.
- Barbera A, Pombar X, Perugino G, [et al.]. A new method to assess fetal head descent in labor with transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009, 33, 313-319.
- Tutschek B, Braun T, Chantraine F, [et al.]. A study of progress of labour using intrapartum translabial ultrasound, assessing head station, direction, and angle of descent. *Br J Obstet Gynaecol.* 2011, 118, 62-69.
- Henrich W, Dudenhausen J, Fuchs I, [et al.]. Intrapartum translabial ultrasound (ITU): sonographic landmarks and correlation with successful vacuum extraction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006, 28, 753-760.
- Ghi T, Youssef A, Maroni E, [et al.]. Intrapartum transperineal ultrasound assessment of fetal head progression in active second stage of labor and mode of delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013, 41, 430-435.
- Kalache K, Dückelmann A, Michaelis S, [et al.]. Transperineal ultrasound imaging in prolonged second stage of labor with occipitoanterior presenting fetuses: how well does the 'angle of progression' predict the mode of delivery? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009, 33, 326-330.
- Dietz H, Lanzarone V. Measuring engagement of the fetal head: validity and reproducibility of a new ultrasound technique. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005, 25, 165-168.
- Ghi T, Farina A, Pedrazzi A, [et al.]. Diagnosis of station and rotation of the fetal head in the second stage of labor with intrapartum translabial ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009, 33, 331-336.
- Barbera A, Imani F, Becker T, [et al.]. Anatomic relationship between the pubic symphysis and ischial spines and its clinical significance in the assessment of fetal head engagement and station during labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009, 33, 320-325.
- Youssef A, Maroni E, Ragusa A, [et al.]. Fetal head-symphysis distance: a simple and reliable ultrasound index of fetal head station in labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013, 41, 419-424.
- Eggebø T, Gjessing L, Heien C, [et al.]. Prediction of labor and delivery by transperineal ultrasound in pregnancies with prelabor rupture of membranes at term. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006, 27, 387-391.
- Torkildsen E, Salvesen K, Eggebø T. Prediction of delivery mode with transperineal ultrasound in women with prolonged first stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011, 37, 702-708.
- Tutschek B, Torkildsen E, Eggebø T. Comparison between ultrasound parameters and clinical examination to assess fetal head station in labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013, 41, 425-429.
- Yeo L, Romero R. Sonographic evaluation in the second stage of labor to improve the assessment of labor progress and its outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009, 33, 253-258.