



Monitorowanie czynności serca płodu w trakcie porodu: nazewnictwo, interpretacja oraz ogólne zasady postępowania

WYTYCZNE POSTĘPOWANIA KLINICZNEGO DLA LEKARZY POŁOŻNIKÓW I GINEKOLOGÓW

ACOG Practice Bulletin, numer 106, lipiec 2009
(Zastępuje Practice Bulletin, numer 70, grudzień 2005)

W ostatnich latach, z których dostępne są dane, około 3,4 miliona płodów (85% z około 4 milionów żywych urodzeń) w Stanach Zjednoczonych było poddanych elektronicznemu monitorowaniu (electronic fetal monitoring, EFM), co świadczy o tym, że jest to najczęściej stosowana procedura położnicza.¹ Mimo powszechnego stosowania istnieją kontrowersje dotyczące jej skuteczności, związane ze zmiennością interpretacji między poszczególnymi osobami i kolejnymi ocenami, nazewnictwem, systemami interpretacji oraz algorytmami postępowania. Ponadto istnieją dowody, że stosowanie EFM zwiększa odsetek cięć cesarskich oraz porodów zabiegowych ukończonych drogą pochwową. Ten dokument ma na celu przegląd nazewnictwa dotyczącego monitorowania czynności serca płodu, danych dotyczących skuteczności EFM, określenie jego zalet i niedoskonałości oraz opis systemów klasyfikacji.

Dokument ten został opracowany przez ACOG Committee on Practice Bulletins – Obstetrics z udziałem George'a A. Maconesa, MD. Zawarte w nim informacje mają pomóc klinicytom w podejmowaniu właściwych decyzji położniczych i ginekologicznych. Tych wytycznych nie należy traktować jako wyłączonego sposobu leczenia i postępowania. Zastosowanie ich w praktyce może zależeć od potrzeb i oczekiwań pacjentek, możliwości oraz ograniczeń właściwych dla danej instytucji medycznej lub stosowanych w niej procedur.

Wprowadzenie

Złożona zależność między powikłaniami przedporodowymi, zmniejszoną perfuzją krwi przez macicę, dysfunkcją łożyska i zdarzeniami występującymi w trakcie porodu może w rezultacie powodować niepożądane konsekwencje u noworodków. Klasyczne postacie patologii ciąży, takie jak nadciśnienie tętnicze, ograniczenie wzrostu wewnątrzmacicznego płodu oraz poród przedwczesny predysponują do gorszego stanu urodzeniowego noworodków, są jednak odpowiedzialne za niewielką część uszkodzeń związanych z niedotlenieniem. W badaniu dotyczącym noworodków urodzonych z asfiksją w terminie porodu u 63% nie stwierdzono żadnych czynników ryzyka.²

Mózg płodu moduluje czynność serca przez wzajemne oddziaływanie układu współczulnego i przywspółczulnego. Zatem monitorowanie czynności serca płodu (fetal heart rate, FHR) można wykorzystać, aby stwierdzić, czy płód otrzymuje prawidłową ilość tlenu. Badanie takie było stosowane u 45% rodzących kobiet w 1980, u 62% w 1988, 74% w 1992 i 85% w 2002 roku.¹ Pomimo częstotści jego stosowania ograniczenia EFM obejmują zmienność interpretacji między poszczególnymi osobami i kolejnymi ocenami, niepotwierdzoną

skuteczność oraz duży odsetek wyników fałszywie dodatnich.

Monitorowanie czynności serca płodu może być wykonywane za pomocą przetworników umieszczonych na zewnątrz lub wewnątrzmacicznie. Większość monitorów zewnętrznych posługuje się urządzeniem dopplerowskim ze skomputeryzowanym systemem służącym do interpretacji i liczenia częstości sygnałów. Do wewnętrznego monitorowania czynności serca płodu wykorzystuje się elektrodę płodową, która jest spiralnym drucikiem umieszczonym bezpośrednio na skąpie płodu lub innej części przodującej.

Wytyczne dotyczące nazewnictwa i interpretacji elektronicznego monitorowania czynności serca płodu

W 2008 roku Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development we współpracy z American College of Obstetricians and Gynecologists oraz Society for Maternal-Fetal Medicine zorganizowały spotkanie grupy roboczej dotyczące monitorowania FHR.³ To spotkanie grupy roboczej w 2008 roku zgromadziło różnych badaczy będących ekspertami w tej dziedzinie. Mieli oni za zadanie osiągnąć trzy cele: 1) dokończyć przegląd i uaktualnić definicje dotyczące kategoryzacji wykresu FHR

ustalone na poprzednich spotkaniach, 2) ocenić istniejący system klasyfikacji i interpretacji swoistych wykresów FHR oraz stworzyć zalecenia dotyczące stosowania tego systemu w Stanach Zjednoczonych i 3) stworzyć zalecenia dotyczące priorytetów badań nad EFM. Pełne zrozumienie kliniczne wymaga omówienia czynności skurczowej macicy, podstawowej czynności serca płodu i jej zmienności, obecności akceleracji okresowych i sporadycznych deceleracji oraz zmiany tych parametrów wraz z upływem czasu. Duża liczba hipotez i czynników związanych z interpretacją FHR w Stanach Zjednoczonych ma kluczowe znaczenie dla proponowanego systemu nazewnictwa i interpretacji.³ Dwa założenia mają szczególne znaczenie. Po pierwsze, definicje zostały opracowane dla wykresów FHR ocenianych wzrokowo, ale powinny zostać zaadaptowane do skomputeryzowanych systemów interpretacji. Po drugie, definicje powinny dotyczyć wykresów rejestrowanych w trakcie porodu, ale również wykonywanych w ramach obserwacji przedporodowych.

Skurcze macicy zlicza się jako liczbę skurczów występujących w ciągu 10 minut, uśrednioną dla 30 minut. Sama częstość występowania skurczów to częściowa ocena czynności skurczowej. Inne czynniki, takie jak czas trwania, natężenie oraz odstęp między kolejnymi skurczami są równie ważne dla praktyki klinicznej.

Dla oceny czynności skurczowej stosuje się następującą terminologię:

- Prawidłowa: pięć lub mniej skurczów w ciągu 10 minut, uśrednione dla 30 minut
 - Tachysystole: więcej niż pięć skurczów w ciągu 10 minut, uśrednione dla 30 minut
- Charakterystyka skurczów macicy
- Nie zdefiniowano terminów hiperstymulacji ani nadmiernej kurczliwości i należy zaprzestać ich stosowania.
 - Tachysystole należy definiować, zawsze biorąc pod uwagę obecność lub brak towarzyszących deceleracji FHR.
 - Termin tachysystole odnosi się zarówno do porodów samoistnych,

jak i stymulowanych. Reakcja kliniczna na tachysystole powinna zależeć od tego, czy skurcze są samoistne czy stymulowane.

Tabela 1 zawiera definicje i opisy opracowane na podstawie ustaleń National Institute of Child Health i Human Development Working Group z 2008 roku. Deceleracje określa się jako nawracające, jeśli występują po co najmniej połowie skurczów.

Klasyfikacja wykresów czynności serca płodu

W Stanach Zjednoczonych i na świecie posługiwano się różnymi systemami interpretacji zapisów kardiokograficznych.⁴⁻⁶ Na podstawie wnikliwej oceny dostępnych opcji zaleca się stosowanie trójstopniowego systemu kategoryzacji wykresów FHR (ramka). Należy pamiętać, że wykresy FHR dostarczają informacji na temat aktualnego stanu równowagi kwasowo-zasadowej płodu. Kategoryzacja wykresu FHR ocenia stan płodu w danym punkcie czasowym. Kształt wykresu może się zmienić i tak właśnie najczęściej się dzieje. Kategoria wykresu FHR może się zmieniać na wyższą lub niższą w zależności od sytuacji klinicznej lub strategii postępowania.

Kategoria I wykresów FHR – zapisy prawidłowe. Wykresy czynności serca płodu kategorii I świadczą o prawidłowym stanie równowagi kwasowo-zasadowej płodu w momencie obserwacji. Kategoria I wykresu FHR wymaga rutynowego monitorowania i nie jest wymagane zastosowanie jakichkolwiek specjalnych działań.

Kategoria II wykresów FHR – zapisy pośrednie. Wykresy FHR kategorii II nie świadczą o nieprawidłowym stanie równowagi kwasowo-zasadowej płodu, jednak w danym momencie nie ma wystarczających dowodów, aby zaklasyfikować je do kategorii I lub III. Wykresy FHR kategorii II wymagają oceny, ciągłego nadzoru oraz ponownej oceny, biorąc pod uwagę całą sytuację kliniczną. W pewnych warunkach w przypadku zapisu kategorii II wykresu dla potwierdzenia dobrostanu płodu konieczne może być wykonanie dodatkowych badań lub

podjęcie wewnątrzmacicznych działań resuscytacyjnych.

Kategoria III wykresów – zapisy nieprawidłowe. Wykresy kategorii III są związane z nieprawidłowym stanem gospodarki kwasowo-zasadowej w czasie trwania obserwacji. Kategoria III wykresów FHR wymaga szybkiej oceny. W zależności od sytuacji klinicznej wysiłki podejmowane w celu szybkiej poprawy zapisu FHR mogą obejmować (ale nie tylko) podanie tlenku matce, zmiany pozycji przez matkę, zaprzestanie stymulacji porodu, leczenie hipotensji u matki oraz leczenie tachysystole związanego ze zmianami czynności serca płodu. Jeśli zapis nie poprawia się po zastosowaniu tych działań, należy ukończyć ciążę.

Wytyczne dotyczące odczytu elektronicznego monitorowania tętna płodu

Jeśli w czasie porodu stosuje się EFM, pielęgniarki lub lekarze powinni często oceniać zapis. U pacjentki, u której nie występują powikłania, zapis czynności serca należy oceniać co około 30 minut w pierwszym okresie porodu i co 15 minut w drugim. Odpowiednie częstotliwości dla pacjentek z powikłaniami (np. hipotrofią płodu, stanem przedrzucawkowym) wynoszą 15 minut w pierwszym okresie porodu i 5 minut w drugim. Pracownicy opieki zdrowotnej powinni okresowo dokumentować, że oglądali zapis. Zapis kardiokograficzny, jako część dokumentacji medycznej, powinien być oznakowany i dostępny do wglądu w przypadku, gdy zajdzie taka potrzeba. Rozsądne jest zachowanie zapisu w komputerze, bez możliwości dokonywania dopisków lub zmian, w postaci nagrania mikrofilmu.

Rozważania kliniczne i rekomendacje

Na ile skuteczne jest śródporodowe monitorowanie czynności serca płodu? Skuteczność EFM w trakcie porodu oceniana jest na podstawie zmniejszenia liczby powikłań, takich jak drgawki u noworodków, porażenie mózgowie lub śródporodowy zgon płodu, przy

TABELA 1

Definicje dotyczące elektronicznego monitorowania tętna płodu

Wykres	Definicja
Podstawowy	<ul style="list-style-type: none"> ■ Średnie FHR w zaokrągleniu do 5 uderzeń na minutę zaobserwowane w ciągu 10 minut, z wyłączeniem: <ul style="list-style-type: none"> – Zmian okresowych lub epizodycznych – Okresów zaznaczonej zmienności FHR – Odcinków wykresów czynności podstawowej, gdzie zmienność wynosi powyżej 25 uderzeń na minutę ■ Czynność podstawowa musi trwać co najmniej 2 minuty w każdym 10-minutowym odcinku bądź czynność podstawowa w tym okresie jest nieokreślona. W takim przypadku można odnieść się do poprzednich 10 minut dla określenia czynności podstawowej ■ Prawidłowa czynność podstawowa: 110-160 uderzeń na minutę ■ Tachykardia: podstawowe FHR wynosi więcej niż 160 uderzeń na minutę ■ Bradykardia: podstawowe FHR wynosi mniej niż 110 uderzeń na minutę
Zmienność czynności podstawowej	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zmiany czynności podstawowej FHR nieregularne, jeśli chodzi o amplitudę i częstotliwość ■ Zmienność jest określana wizualnie jako amplituda liczby uderzeń na minutę <ul style="list-style-type: none"> – Nieobecna – nie stwierdza się amplitudy wartości – Minimalna – stwierdza się amplitudę wartości, jednak wynoszącą 5 uderzeń na minutę lub mniej – Umiarkowana (prawidłowa) – amplituda w zakresie 6-25 uderzeń na minutę – Zaznaczona – amplituda powyżej 25 uderzeń na minutę
Akceleracja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widoczne nagłe przyspieszenie FHR (czas od początku do szczytu wynosi mniej niż 30 sekund) ■ W 32 tygodniu ciąży i później szczyt akceleracji wynosi co najmniej 15 uderzeń na minutę powyżej wartości początkowej lub więcej, trwa co najmniej 15 sekund lub dłużej, ale krócej niż 2 minuty, od początku do końca ■ Przed 32 tygodniem ciąży i później szczyt akceleracji wynosi co najmniej 10 uderzeń na minutę powyżej wartości początkowej lub więcej, trwa co najmniej 10 sekund lub dłużej, ale krócej niż 2 minuty, od początku do końca ■ Przedłużona akceleracja trwa 2 minuty lub dłużej, ale krócej niż 10 minut ■ Jeśli akceleracja trwa 10 minut lub dłużej, jest to zmiana czynności podstawowej
Deceleracja wczesna	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widoczne zwykle symetryczne stopniowe zmniejszenie i zwiększenie FHR związane ze skurczem macicy ■ Stopniowe zmniejszenie FHR ocenia się od początku do najniższego punktu deceleracji, trwa 30 sekund lub dłużej ■ Zmniejszenie FHR oblicza się, odejmując od wartości początkowej wartość w najniższym punkcie deceleracji ■ Najniższy punkt deceleracji przypada na szczyt skurczu ■ W większości przypadków początek, najniższy punkt i powrót do prawidłowej czynności FHR pokrywają się odpowiednio z początkiem, szczytem i zakończeniem skurczu
Deceleracja późna	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widoczne zwykle symetryczne stopniowe zmniejszenie i zwiększenie FHR związane ze skurczem macicy ■ Stopniowe zmniejszenie FHR ocenia się od początku do najniższego punktu deceleracji, trwa 30 sekund lub dłużej. ■ Zmniejszenie FHR oblicza się odejmując od wartości początkowej w najniższym punkcie deceleracji ■ Deceleracja jest opóźniona w czasie, najniższy punkt deceleracji występuje po szczycie skurczu ■ W większości przypadków początek, najniższy punkt i powrót do prawidłowej czynności FHR występują odpowiednio po początku, szczycie i zakończeniu skurczu
Deceleracja zmienna	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widoczne nagłe zmniejszenie FHR ■ Nagłe zmniejszenie FHR jest oceniane od początku deceleracji do najniższego jej punktu, trwa krócej niż 30 sekund ■ Zmniejszenie FHR oblicza się odejmując od wartości początkowej wartość w najniższym punkcie deceleracji ■ Zmniejszenie FHR wynosi 15 uderzeń na minutę lub więcej, trwa 15 sekund lub dłużej, ale krócej niż 2 minuty ■ Jeśli deceleracje zmiennie są związane ze skurczami macicy, ich początek, szczyt i czas trwania są różne przy kolejnych skurczach macicy
Wydłużona deceleracja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widoczne zmniejszenie FHR poniżej czynności podstawowej ■ Zmniejszenie FHR wynosi 15 uderzeń na minutę lub więcej, trwa 2 minuty lub dłużej, ale krócej niż 10 minut ■ Jeśli deceleracja trwa 10 minut lub dłużej, jest to zmiana czynności podstawowej
Wykres sinusoidalny	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widoczny delikatnie falujący wykres czynności podstawowej FHR przypominający sinusoidę, częstotliwość cykli wynosi 3-5 na minutę, a trwa 20 minut lub dłużej

FHR – czynność serca płodu

Macones GA, Hankins GD, Spong CY, Hauth J, Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *Obstet Gynecol* 2008;112:661-6.

jednoczesnej minimalizacji częstości stosowania niepotrzebnych interwencji położniczych, takich jak poród zabiegowy drogami natury lub cięcie

cesarskie. Nie są dostępne wyniki żadnych randomizowanych badań, które porównywałyby korzyści wynikające ze stosowania EFM z jakąkol-

wiek inną metodą monitorowania płodu w czasie porodu.⁷ Korzyści ze stosowania EFM zostały zatem określone na podstawie doniesień, w któ-

RAMKA

Trójstopniowy system interpretacji FHR

Kategoria I

Kategoria I obejmuje wszystkie następujące wykresy FHR:

- Podstawowa czynność serca 110-160 uderzeń/min
- Podstawowa zmienność FHR: falująca
- Deceleracje późne lub zmienne: nieobecne
- Deceleracje wczesne: obecne lub nieobecne
- Akceleracje: obecne lub nieobecne

Zapis FHR nie wymaga podejmowania żadnych interwencji tylko rutynowego postępowania.

Kategoria II

Kategoria II wykresu FHR obejmuje wszystkie wykresy FHR, które nie zostały sklasyfikowane w kategorii I ani kategorii III. Wykresy FHR z kategorii II mogą odpowiadać znacznej części wykresów spotykanych w praktyce klinicznej.

Przykłady wykresów FHR z kategorii II obejmują:

- Zakres podstawowy
 - Bradykardia, której nie towarzyszy brak zmienności podstawowej czynności serca
 - Tachykardia
- Zmienność podstawowej FHR
 - Minimalna zmienność podstawowej FHR
 - Brak zmienności podstawowej FHR bez nawracających deceleracji
 - Zaznaczona zmienność czynności podstawowej
- Akceleracje
 - Brak akceleracji wywołanych przez stymulację płodu
- Okresowe lub epizodyczne deceleracje
 - Nawracające deceleracje późne, którym towarzyszy minimalna lub umiarkowana zmienność podstawowej czynności serca
 - Wydłużona deceleracja trwająca >2, ale <10 minut
 - Nawracające deceleracje późne z umiarkowaną zmiennością podstawowej FHR
 - Deceleracje zmienne z innymi cechami charakterystycznymi, takimi jak wolny powrót do czynności podstawowej, objaw Gaussa, „ramię”

Zapisy FHR wymagają prowadzenia nadzoru i ponownej oceny, biorąc pod uwagę pełen obraz kliniczny.

Kategoria III

Wykresy kategorii III obejmują:

- Brak zmienności podstawowej FHR z towarzyszącymi:
 - Nawracającymi deceleracjami późnymi
 - Nawracającymi deceleracjami zmiennymi
 - Bradykardią
- Sinusoidalny kształt wykresu

FHR – czynność serca płodu

Macones GA, Hankins GD, Spong CY, Hauth J, Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *Obstet Gynecol* 2008;112:661-6.

rych porównywano tę metodę z okresowym osłuchiowaniem czynności serca płodu.

Metaanaliza podsumowująca wyniki randomizowanych badań porównujących te metody przyniosła następujące wnioski:⁸

- Stosowanie EFM w porównaniu z okresowym osłuchiowaniem spowodowało zwiększenie całkowitego wskaźnika cięć cesarskich (ryzyko względne [RR] 1,66, 95%

przedział ufności [PU] 1,30–2,13) oraz cięć cesarskich wykonanych z powodu nieprawidłowego zapisu FHR bądź kwasicy, lub z obu tych przyczyn (RR 2,37, 95% PU 1,88–3,00).

- Stosowanie EFM zwiększało ryzyko zabiegowego ukończenia porodu prowadzonego drogą pochwową zarówno za pomocą próżniociągu, jak i kleszczy położniczych (RR 1,16, 95% PU 1,01–1,32).

- Stosowanie EFM nie zmniejszyło umieralności płodów (RR 0,85, 95% PU 0,59–1,23).

- Stosowanie EFM zmniejszyło ryzyko występowania drgawek w okresie noworodkowym (RR 0,50, 95% PU 0,31–0,80).

- Stosowanie EFM nie zmniejszyło ryzyka występowania porażenia mózgowego (RR 1,74, 95% PU 0,97–3,11).

Istnieje nieuzasadnione przekonanie, że niereaktywny zapis FHR jest czynnikiem predykcyjnym porażenia mózgowego. Dodatnia wartość predykcyjna niereaktywnego zapisu FHR w przewidywaniu wystąpienia porażenia mózgowego w ciążach pojedynczych u płodów z masą urodzeniową 2500 g lub więcej wynosi 0,14%, co oznacza, że spośród 1000 ciąż, w których stwierdza się niereaktywny zapis FHR, tylko jedno lub dwoje dzieci będzie miało porażenie mózgowie.⁹ Wyniki fałszywie dodatnie, jeśli chodzi o przewidywanie porażenia mózgowego, są skrajnie wysokie i wynoszą powyżej 99%.

Dostępne dane, chociaż są ograniczone, pozwalają przypuszczać, że stosowanie EFM nie powoduje zmniejszenia częstości występowania porażenia mózgowego.⁸ Jest to zgodne z danymi, które pozwalają przypuszczać, że częstość porażenia mózgowego pozostała na tym samym poziomie mimo upływu czasu i powszechnego wprowadzenia EFM.¹⁰ Głównym wytłumaczeniem, dlaczego częstość występowania porażenia mózgowego się nie zmieniła mimo powszechnego stosowania EFM, jest fakt, że do 70% uszkodzeń dochodzi jeszcze przed rozpoczęciem się czynności porodowej, a tylko 4% encefalopatii można przypisać samym zdarzeniom zachodzącym w trakcie porodu.^{11,12}

Biorąc pod uwagę, że dostępne dane nie wykazały jednoznacznych korzyści ze stosowania EFM w porównaniu z okresowym osłuchiowaniem tonów serca płodu, u pacjentki, u której nie stwierdza się powikłań, możliwe jest zastosowanie jednej z tych metod. Z przyczyn logistycznych niewykonalne może być przestrzeganie zaleceń dotyczących częstotliwości

osłuchiwania tętna płodu. W jednym badaniu prospektywnym stwierdzono, że protokół okresowego osłuchiwania udało się wypełnić tylko w 3% przypadków.¹³ Najczęściej przyczyny niewypełnienia zaleceń były związane z częstością wykonywania zapisów oraz koniecznością dokonywania zapisów.

Okresowe osłuchiwanie czynności serca płodu może nie być właściwą metodą u wszystkich ciężarnych. W większości badań klinicznych, w których porównywano EFM z okresowym osłuchiowaniem, wykluczono pacjentki, u których stwierdzono duże ryzyko występowania powikłań noworodkowych, a względne bezpieczeństwo okresowego osłuchiwania w tych przypadkach nie jest pewne. W trakcie porodu u kobiet z grupy zwiększonego ryzyka (podejrzenie hipotrofii płodu, stan przedrzucawkowy i cukrzyca typu 1) należy monitorować czynność serca płodu w sposób ciągły.

Nie ma żadnych badań porównawczych, które wyznaczałyby optymalną częstość osłuchiwania w przypadku braku czynników ryzyka. Jedną z metod polega na ocenie i zapisie czynności serca płodu przynajmniej co 15 minut w trakcie aktywnej pierwszej fazy porodu i co 5 minut w drugim okresie.¹⁴

Co to jest zmienność interpretacji między poszczególnymi osobami i kolejnymi ocenami zapisu elektronicznego monitorowania tętna płodu?

Istnieje duża zmienność interpretacji zapisów FHR między osobami dokonującymi oceny oraz między kolejnymi ocenami. Na przykład, kiedy czterech położników oceniło 50 kardiokrogramów, zgodni byli tylko w 22% przypadków.¹⁵ Dwa miesiące później w trakcie kolejnej oceny spośród tych 50 zapisów 21% lekarzy zinterpretowało je inaczej niż przy pierwszej ocenie. W innym badaniu pięciu położników niezależnie interpretowało 150 kardiokrogramów.¹⁶ Ich interpretacja była podobna tylko w 29% przypadków, co pozwala przypuszczać, że zmienność ocen dokonanych przez różne osoby jest ogromna.

Interpretacja zapisów KTG jest bardziej zgodna wtedy, gdy zapisy są prawidłowe.¹⁷ Oceny retrospektywne dokonane ze znajomością stanu noworodka mogą być różne. Oglądając ten sam zapis wykonany w trakcie porodu, osoba oceniająca częściej stwierdzała objawy niedotlenienia i krytykowała postępowanie położnika, jeśli uzyskany wynik był zły w porównaniu z dobrym.¹⁸ Zatem ponowna ocena zapisu FHR, zwłaszcza gdy znamy stan noworodka po urodzeniu, może nie być właściwą metodą postępowania.

Kiedy należy stosować monitorowanie skrajnie niedojrzałego płodu?

Decyzja dotycząca monitorowania skrajnie niedojrzałego płodu wymaga konsensusu między położnikiem, pediatrą i pacjentką, w którym weźmie się pod uwagę prawdopodobieństwo przeżycia lub wystąpienia poważnych powikłań u wcześniaka (na podstawie oceny wieku ciążowego, szacunkowej masy ciała i innych czynników) oraz podjęcie decyzji o sposobie ukończenia porodu. Jeśli pacjentka ma wykonywane cięcia cesarskie, to niezależnie od wieku ciążowego należy raczej stosować ciągłe monitorowanie niż okresowe osłuchiwanie czynności serca. Najwcześniejszy wiek ciążowy, w którym może wystąpić taka sytuacja, może być różny.

Niereaktywne zapisy FHR mogą występować nawet u 66% kobiet rodzących przedwcześnie, a najczęściej występujące nieprawidłowości to deceleracja i bradykardia, a następnie tachykardia i minimalna zmienność czynności podstawowej bądź jej brak.¹⁹ Deceleracje zmienne częściej występują w przypadku porodów przedwczesnych (55-70%) niż o czasie (20-30%).²⁰ Jeśli stwierdza się przedłużające się nieprawidłowości w zapisie FHR, należy zastosować wewnątrzmaciczną resuscytację, wykonać badania dodatkowe oraz, jeśli to możliwe, ukończyć ciążę.²¹

Jakie leki mogą wpływać na czynność serca płodu?

Leki podawane w trakcie porodu mogą wpływać na wykres czynności ser-

ca płodu. W większości przypadków te zmiany występują przejściowo, chociaż czasami prowadzą do podjęcia interwencji medycznych.

Znieczulenie zewnątrzoponowe z zastosowaniem leków miejscowo znieczulających (np. lidokainy, bupiwakainy) może wywołać blokadę układu współczulnego, hipotensję u matki, przejściową niewystarczającą perfuzję maciczo-łożyskową oraz zmianę czynności serca płodu. Narkotyki podane pozajelitowo również mogą wpływać na FHR. Randomizowane badanie porównujące znieczulenie zewnątrzoponowe za pomocą 0,25% bupiwakainy oraz meperydyny podanej dożylnie wykazało zmniejszenie zmienności tętna płodu, a akceleracje FHR występowały znacznie rzadziej w przypadku znieczulenia ogólnego w porównaniu z regionalnym.²² Wskaźniki częstości występowania deceleracji i wykonywania cięć cesarskich z powodu niereaktywnego zapisu FHR były podobne w obu grupach. W systematycznym przeglądzie pięciu badań randomizowanych i siedmiu obserwacyjnych stwierdzono, że wskaźnik cięć cesarskich z powodu niereaktywnego zapisu FHR był podobny w grupie pacjentek bez znieczulenia zewnątrzoponowego i ze znieczuleniem w trakcie porodu.²³

Pojawiły się obawy związane z wykonaniem znieczulenia mieszanego podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowego. Analiza wyników w zależności od zastosowanej metody leczenia 1223 rodzących kobiet, które zostały randomizowane do grupy, w której wykonano mieszane znieczulenie podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowe (10 µg sufentanylu podanego podpajęczynówkowo, a następnie bupiwakaina i fentanyl podane do przestrzeni zewnątrzoponowej w kolejnym etapie znieczulenia) lub grupy otrzymującej meperydynę dożylnie (50 mg na żądanie, maksymalnie 200 mg w ciągu 4 h) wykazała znacznie większy odsetek bradykardii i nagłych cięć cesarskich z powodu nieprawidłowego FHR u kobiet z grupy, która otrzymała mieszane znieczulenie podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowe.²⁴ Wyniki uzyskane u noworodków nie różniły się istotnie

między obiema grupami. Istnieją pewne wątpliwości związane z metodologią badań. Inne randomizowane badanie kontrolowane porównywało częstość występowania nieprawidłowych zapisów FHR u rodzących, u których wykonano znieczulenie podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowe ($n=41$) w porównaniu ze znieczuleniem zewnątrzoponowym ($n=46$). W tym badaniu nieprawidłowości FHR częściej występowały u kobiet poddawanych znieczuleniu podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowemu.²⁵ Aby ocenić potencjalną skuteczność i bezpieczeństwo znieczulenia podpajęczynówkowo-zewnątrzoponowego, konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań.

Przebadano inne rodzaje leków, które wpływają na zapis FHR (tab. 2). Warto zauważyć, że analiza regresji wieloczynnikowej wykazała, że zmniejszenie zmienności czynności podstawowej przypisywane stosowaniu siarczanu magnezu było związane z wczesnym wiekiem ciążowym, a nie stężeniem siarczanu magnezu.²⁶ W badaniach uzyskano różne wyniki, jeśli chodzi o wykres czynności serca płodu po podaniu siarczanu magnezu. Niektóre wykazały brak niezależnego wpływu, inne niewielki wpływ na czynność podstawową i jej zmienność. Ogólnie należy zachować ostrożność, jeśli chodzi o przypisywanie występujących nieprawidłowości w trakcie monitorowania samemu zastosowaniu siarczanu magnezu.

Przebiegiowy sinusoidalny zapis FHR występował u 75% pacjentek, które otrzymały butorfanol w trakcie porodu, jednak nie było to związane z występowaniem powikłań.²⁷ Płody poddane ekspozycji na kokainę nie wykazywały żadnych istotnych zmian w wykresie czynności serca, chociaż czynność skurczowa u tych pacjentek była nasiloną, nawet w przypadku, gdy poród nie był stymulowany.²⁸ Jak ustalono na podstawie analizy komputerowej zapisów FHR, w badaniu randomizowanym w porównaniu z meperydyną, nalbufina stosowana w znieczuleniu porodu zmniejszała prawdopodobieństwo wystąpienia w ciągu 20 minut dwóch akceleracji 15-sekundowych.²⁹

Podanie morfiny pacjentkom przed porodem zmniejszało nie tylko ruchy oddechowe u płodu, ale również liczbę akceleracji.³⁰

Zbadano wpływ na czynność serca płodu glikokortykosteroidów używanych w celu przyspieszenia dojrzewania płuc u płodów w trakcie porodu przedwczesnego (tab. 2). Wśród bliźniąt³¹ i w ciąży pojedynczych^{32,33} stosowanie betametazonu powodowało przejściowe zmniejszenie zmienności FHR, która powracała do wyjściowej po czterech-siedmiu dniach. W trakcie stosowania betametazonu może również nastąpić zmniejszenie liczby akceleracji. Zmiany nie były jednak związane ze zwiększeniem liczby interwencji położniczych lub niepożądanych konsekwencji.³¹ Biologiczny mechanizm tego wpływu jest nieznan. Analiza komputerowa zapisów kardiograficznych pozwala przypuszczać, że stosowanie deksametazonu nie jest związane ze zmniejszeniem zmienności FHR.³³

Jakie cechy stwierdzane w zapisie potwierdzają prawidłowy stan równowagi kwasowo-zasadowej?

Obecność akceleracji FHR ogólnie stanowi potwierdzenie, że u płodu nie występuje kwasica. Dane dotyczące związku między zmiennością FHR a wynikami klinicznymi są jednak ograniczone. Wyniki badania obserwacyjnego pozwalają przypuszczać, że umiarkowana zmienność FHR jest istotnie związana z pH krwi pępowinowej przekraczającym 7,15.³⁴ W jednym badaniu stwierdzono, że w przypadku nieprawidłowej zmienności czynności serca płodu przy obecności deceleracji późnych lub zmiennych w 97% przypadków pH krwi pępowinowej przekraczało wartość 7,0.³⁵ W innym badaniu retrospektywnym w większości przypadków niekorzystnych wyników u noworodków stwierdzono prawidłową oscylację czynności serca płodu.³⁶ To badanie ma ograniczenia, ponieważ nie wzięto w nim pod uwagę innych cech zapisu FHR, takich jak obecność akceleracji lub deceleracji. W większości przypadków prawidłowa zmienność FHR stanowi jednak potwierdzenie dobrostanu płodu

oraz minimalizuje ryzyko występowania kwasicy metabolicznej.

Jakie pomocnicze badania dodatkowe mogą być przydatne w przypadku zapisów kategorii II i III?

Dostępne są pewne badania dodatkowe, które pomagają potwierdzić dobrostan płodu w przypadku zapisu FHR II lub III kategorii, zmniejszające wysoki odsetek fałszywie dodatnich wyników monitorowania elektronicznego.

W przypadku zapisów kardiograficznych, w których stwierdzono brak lub minimalną zmienność czynności serca płodu bez spontanicznych akceleracji, należy podjąć starania, aby je wywołać. Metaanaliza 11 badań dotyczących śródporodowej stymulacji płodu wykazała, że dostępne są cztery sposoby stymulacji płodu: 1) pobranie krwi ze skalpu płodu, 2) stymulacja skalpu za pomocą klemu Allisa, 3) stymulacja wibroakustyczna oraz 4) stymulacja palpacyjna skóry głowy płodu.³⁷ Ponieważ stymulacja wibroakustyczna i palpacyjna są mniej inwazyjne niż pozostałe dwie metody, są one preferowane. Jeśli po wykonaniu stymulacji stwierdzi się akcelerację, mało prawdopodobna jest obecność kwasicy i poród można kontynuować.

Jeśli stwierdzi się utrzymywanie zapisu FHR III kategorii, można rozważyć pobranie krwi ze skalpu płodu w celu określenia pH i stężenia mleczanów. Częstość pobierania krwi ze skalpu płodu zmniejszyła się³⁸ i to badanie może nie być dostępne w niektórych szpitalach niższego stopnia referencyjności.³⁹ Istnieje wiele prawdopodobnych przyczyn zmniejszenia częstości wykonywania tego badania, w tym doświadczenie lekarzy, trudności w uzyskaniu i prawidłowej ocenie próbki krwi w krótkim czasie oraz konieczność ciągłego utrzymywania i kalibracji sprzętu laboratoryjnego, który nie jest stosowany zbyt często. Ważniejsze jest to, że stymulacja palpacyjna skóry głowy płodu, która jest mniej inwazyjna, dostarcza podobnych informacji dotyczących prawdopodobieństwa kwasicy u płodu jak wartość pH krwi pobranej ze skalpu.

TABELA 2

Wpływ często stosowanych leków na zapis tętna płodu

Lek	Komentarz	Piśmiennictwo
Narkotyczne leki przeciwbólowe	W równych dawkach wszystkie narkotyczne leki przeciwbólowe (z lub bez dodatku leku przeciwwymiotnego) mają podobny wpływ: zmniejszenie zmienności tętna płodu oraz zmniejszenie częstości występowania akceleracji tętna płodu 75 mg meperydyny = 10 mg morfiny = 0,1 mg fentanylu = 10 mg nalbufiny	1-7
Butorfanol	Przebiegiowo sinusoidalny zapis tętna płodu, nieznacznie przyspieszone średnie tętno płodu w porównaniu z meperydyną	8,9
Kokaina	Długotrwałe zmniejszenie zmienności tętna płodu	10,11
Glikokortykosteroidy	Zmniejszenie zmienności FHR przy stosowaniu betametazonu w porównaniu z deksametazonem, zaburzenia rytmu serca u płodu, działania są bardziej nasilone powyżej 29 tygodnia ciąży	12-15
Siarczan magnezu	Istotne krótkotrwałe zmniejszenie zmienności tętna płodu, klinicznie istotne zmniejszenie FHR, wraz ze zwiększeniem wieku ciążowego hamuje zwiększenie liczby akceleracji	16,17
Terbutalina	Zwiększa podstawową FHR oraz częstość występowania tachykardii u płodu	18,19
Zidowudyna	Brak różnicy podstawowej FHR, oscylacji, liczby akceleracji i deceleracji	20

Skrót: FHR, tętno płodu

Piśmiennictwo

- Hill JB, Alexander JM, Sharma SK, McIntire DD, Leveno KJ. A comparison of the effects of epidural and meperidine analgesia during labor on fetal heart rate. *Obstet Gynecol* 2003;102:333-7.
- Panayotopoulos N, Salamalekis E, Kassanos D, Vitoratos N, Loghis C, Batalias L. Intrapartum vibratory acoustic stimulation after maternal meperidine administration. *Clin Exp Obstet Gynecol* 1998;25:139-40.
- Zimmer EZ, Divon MY, Vadasz A. Influence of meperidine on fetal movements and heart rate beat-to-beat variability in the active phase of labor. *Am J Perinatol* 1988;5:197-200.
- Kopecky EA, Ryan ML, Barrett JF, Seaward PG, Ryan G, Koren G, et al. Fetal response to maternally administered morphine. *Am J Obstet Gynecol* 2000;183:424-30.
- Rayburn W, Rathke A, Leuschen MP, Chleborad J, Weidner W. Fentanyl citrate analgesia during labor. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:202-6.
- Nicolle E, Devillier P, Delanoy B, Durand C, Bessard G. Therapeutic monitoring of nalbuphine: transplacental transfer and estimated pharmacokinetics in the neonate. *Eur J Clin Pharmacol* 1996;49:485-9.
- Poehlmann S, Pinette M, Stubblefield P. Effect of labor analgesia with nalbuphine hydrochloride on fetal response to vibroacoustic stimulation. *J Reprod Med* 1995;40:707-10.
- Hatjis CG, Meis PJ. Sinusoidal fetal heart rate pattern associated with butorphanol administration. *Obstet Gynecol* 1986;67:377-80.
- Quilligan EJ, Keegan KA, Donahue MJ. Double-blind comparison of intravenously injected butorphanol and meperidine in parturients. *Int J Gynaecol Obstet* 1980;18:363-7.
- Chazotte C, Forman L, Gandhi J. Heart rate patterns in fetuses exposed to cocaine. *Obstet Gynecol* 1991;78:323-5.
- Tabor BL, Soffici AR, Smith-Wallace T, Yonekura ML. The effect of maternal cocaine use on the fetus: changes in antepartum fetal heart rate tracings. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:1278-81.
- Senat MV, Minoui S, Multon O, Fernandez H, Frydman R, Ville Y. Effect of dexamethasone and betamethasone on fetal heart rate variability in preterm labour: a randomised study. *Br J Obstet Gynaecol* 1998;105:749-55.
- Rotmensch S, Liberati M, Vishne TH, Celentano C, Ben-Rafael Z, Bellati U. The effect of betamethasone and dexamethasone on fetal heart rate patterns and biophysical activities. A prospective randomized trial. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999;78:493-500.
- Koenen SV, Mulder EJ, Wijnberger LD, Visser GH. Transient loss of the diurnal rhythms of fetal movements, heart rate, and its variation after maternal betamethasone administration. *Pediatr Res* 2005;57:662-6.
- Mulder EJ, Koenen SV, Blom I, Visser GH. The effects of antenatal betamethasone administration on fetal heart rate and behaviour depend on gestational age. *Early Hum Dev* 2004;76:65-77.
- Hallak M, Martinez-Poyer J, Kruger ML, Hassan S, Blackwell SC, Sorokin Y. The effect of magnesium sulfate on fetal heart rate parameters: a randomized, placebocontrolled trial. *Am J Obstet Gynecol* 1999;181:1122-7.
- Wright JW, Ridgway LE, Wright BD, Covington DL, Bobitt JR. Effect of MgSO4 on heart rate monitoring in the preterm fetus. *J Reprod Med* 1996;41:605-8.
- Mawaldi L, Duminy P, Tamim H. Terbutaline versus nifedipine for prolongation of pregnancy in patients with preterm labor. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;100:65-8.
- Roth AC, Milsom I, Forssman L, Ekman LG, Hedner T. Effects of intravenous terbutaline on maternal circulation and fetal heart activity. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1990;69:223-8.
- Blackwell SC, Sahai A, Hassan SS, Treadwell MC, Tomlinson MW, Jones TB, et al. Effects of intrapartum zidovudine therapy on fetal heart rate parameters in women with human immunodeficiency virus infection. *Fetal Diagn Ther* 2001;16:413-6.

W jednym badaniu czułość i dodatnia wartość predykcyjna niskiego pH krwi pobranej ze skalpu płodu (określonego w tym badaniu jako wynoszące mniej niż 7,21, ponieważ jest to wartość odpowiadająca 75 centylowi) w przewidywaniu pH krwi pępowino-

wej wynoszącego mniej niż 7,00 wynosiły odpowiednio 36 i 9%.⁴⁰ Ważniejsze, że czułość i dodatnia wartość predykcyjna niskiego pH krwi pobranej ze skalpu płodu, jako czynnika umożliwiającego rozpoznanie przypadków encefalopatii wywołanej niedotlenieniem-niedo-

krwieniem, wynosiły odpowiednio 50 i 3%. Przydatniejsza jest wysoka ujemna wartość predykcyjna (97-99%) pH krwi pobranej ze skalpu płodu. Istnieją pewne dane, które pozwalają przypuszczać, że stężenie mleczanów we krwi pobranej ze skalpu płodu charakteryzu-

je się większą czułością i swoistością niż pH.⁴⁰ Najnowsze duże randomizowane badanie kliniczne, w którym porównywano badanie pH krwi ze skalpu płodu z oceną stężenia mleczanów w przypadkach zagrażającej zamartwicy wewnątrzmacicznej płodu, nie wykazało jednak różnicy w odsetku noworodków, u których po porodzie stwierdzono kwasicę, punktacji w skali Apgar oraz odsetku przyjęć na oddział intensywnej terapii noworodków.⁴¹ Chociaż w Stanach Zjednoczonych stymulacja skalpu płodu zastąpiła ocenę pH i stężenia mleczanów we krwi pobranej ze skalpu płodu, jeśli te badania są dostępne, mogą dostarczyć dodatkowych informacji w przypadku zapisów III kategorii.

Nie wykazano, aby pulsoksymetria była badaniem przydatnym klinicznie służącym do określania stanu płodu.⁴²⁻⁴⁴

Czy istnieją metody resuscytacji wewnątrzmacicznej, które można zastosować w przypadkach zapisów kategorii II lub III?

Stwierdzenie zapisu kategorii II lub III wymaga oceny możliwych przyczyn. Początkowa ocena i leczenie mogą obejmować:

- Zaprzeszczenie podawania leków stymulujących poród
- Badanie wewnątrzmaciczne, aby rozpoznać wypadnięcie sznura pępowinowego, zbyt szybkie rozwieranie się szyjki macicy oraz schodzenie główki płodu
- Zmianę pozycji matki, ułożenie na lewym lub prawym boku, co powoduje zmniejszenie ucisku żyły głównej i poprawę przepływu maciczo-łożyskowego
- Monitorowanie ciśnienia tętniczego u matki w celu stwierdzenia hipotensji, zwłaszcza u pacjentek, które miały wykonane znieczulenie przewodowe (jeśli zostanie potwierdzona, należy zastosować terapię płynową lub adrenalinę, bądź obie te metody jednocześnie, lub konieczne może być podanie fenylefryny)
- Ocenę obecności tachysystole przez ustalenie częstości i czasu trwania skurczów macicy

Podanie tlenu matce stosuje się w przypadkach niejednoznacznego

lub nieprawidłowego zapisu. Nie posiadamy żadnych danych na temat skuteczności i bezpieczeństwa tej terapii. Często nieprawidłowości zapisu są przetrwałe i nie odpowiadają na zmianę pozycji i podanie tlenu. W takich przypadkach zalecono stosowanie tokolityków w celu zahamowania czynności skurczowej macicy i prawdopodobnie zapobiegnięcia uciskowi pępowiny. Metaanaliza dostarczyła danych zebranych z trzech randomizowanych badań klinicznych, w których w przypadkach niereaktywnego zapisu porównywano leczenie tokolityczne (terbutalina, heksoprenalina lub siarczan magnezu) z grupą kontrolną, w której nie stosowano żadnego leczenia.⁴⁵ W porównaniu z niestosowaniem żadnego leczenia tokoliza częściej poprawiała zapis czynności serca płodu. Nie stwierdzono jednak żadnych różnic między grupami, jeśli chodzi o wskaźniki śmiertelności okołoporodowej, niskiej punktacji w skali Apgar w 5 minucie życia lub częstości przyjęć na oddział intensywnej terapii noworodków (prawdopodobnie z powodu małej wielkości próby). Tym samym, chociaż tokoliza wydaje się zmniejszać liczbę nieprawidłowości w zapisie kardiokardiofonicznym, nie ma wystarczających dowodów, aby zalecać tę metodę leczenia.

Tachysystole z towarzyszącymi zmianami czynności serca płodu można skutecznie leczyć, stosując leki z grupy β_2 -mimetyków (heksoprenalina lub terbutalina). Wyniki badania retrospektywnego pozawalają przypuszczać, że w 98% takich przypadków uzyskano odpowiedź na leki z grupy β -mimetyków.⁴⁶

Jeżeli w zapisie kardiokardiofonicznym stwierdza się nawracające deceleracje zmienne, można rozważyć wykonanie amniotomii w celu zmniejszenia ucisku pępowiny.⁴⁷ Metaanaliza 12 randomizowanych badań, w których pacjentki przydzielano do grupy bez leczenia lub do grupy, w której wykonano amniotomię, wykazała, że uzupełnienie objętości płynu owodniowego w jamie macicy istotnie zmniejszyło liczbę późnych deceleracji (RR 0,54, 95%

PU 0,43-0,68) oraz cięć cesarskich z powodu zagrażającej zamartwicy płodu (RR 0,35, 95% PU 0,24-0,52).⁴⁸ W związku ze zmniejszeniem wskaźnika cięć cesarskich wykonanie amniotomii zmniejszało również prawdopodobieństwo, że matka lub noworodek będą musieli pozostać w szpitalu dłużej niż 3 dni.⁴⁸ Amniotomię można wykonać, podając bolus lub metodą ciągłego wlewu. W badaniu randomizowanym porównano dwie metody amniotomii i podsumowano, że obie porównywalnie zmniejszyły liczbę nawracających deceleracji zmiennych.⁴⁹

Inną często występującą przyczyną zapisu kategorii II lub III jest hipotensja u matki wtórna do znieczulenia przewodowego. Jeśli stwierdzi się hipotensję u matki wtórną do znieczulenia, konieczne jest leczenie za pomocą podania płynów dożylnie lub dożylnie podanie efedryny, bądź zastosowanie obu metod.

Podsumowanie rekomendacji i wniosków

Poniższe rekomendacje i wnioski oparto na przekonujących i zgodnych dowodach naukowych (stopień zaleceń A):

- Wskaźnik wyników fałszywie dodatnich w przewidywaniu porażenia mózgowego jest wysoki i wynosi ponad 99%.
- Stosowanie monitorowania elektronicznego jest związane z większą częstością porodów zabiegowych, zarówno stosowania kleszczy, jak i próżniociągu, oraz cięć cesarskich wykonywanych z powodu nieprawidłowych wykresów czynności serca płodu lub kwasicy, bądź z obu tych wskazań.
- Jeśli w zapisie kardiokardiofonicznym stwierdza się nawracające deceleracje zmienne, należy rozważyć wykonanie amniotomii w celu zmniejszenia ucisku na pępowinę.
- Nie wykazano, aby pulsoksymetria była badaniem przydatnym klinicznie w ocenie stanu płodu.

Poniższe rekomendacje i wnioski oparto na ograniczonych lub niespój-

nych dowodach naukowych (stopień zaleceń B):

- Istnieje duża zmienność między oceną poszczególnych osób oraz kolejnymi interpretacjami zapisów FHR.
- Wykonanie ponownej interpretacji zapisu FHR, zwłaszcza gdy znany jest stan płodu, może nie być wiarygodne.
- Stosowanie monitoringu elektronicznego nie powoduje zmniejszenia częstości występowania porażenia mózgowego.

Poniższe rekomendacje i wnioski oparto na konsensusie i opinii ekspertów (stopień zaleceń C):

- Zaleca się stosowanie trójstopniowego systemu interpretacji zapisów FHR.
- W przypadku porodu u pacjentki ze schorzeniami stanowiącymi duże ryzyko należy stosować ciągle monitorowanie FHR.
- Nie należy posługiwać się terminami hiperstymulacja i nadmierna kurczliwość.

Copyright © July 2009 by the American College of Obstetricians and Gynecologists. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, posted on the Internet, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission from the publisher.

PIŚMIENICTWO

1. Martin JA, Hamilton BE, Sutton PD, Ventura SJ, Menacker F, Munson ML. Births: final data for 2002. Natl Vital Stat Rep 2003;52:1-113. (Level II-3)
2. Low JA, Pickersgill H, Killen H, Derrick EJ. The prediction and prevention of intrapartum fetal asphyxia in term pregnancies. Am J Obstet Gynecol 2001;184:724-30. (Level II-2)
3. Macones GA, Hankins GD, Spong CY, Hauth J, Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. Obstet Gynecol 2008;112:661-6. (Level III)
4. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. The use of electronic fetal monitoring: the use and interpretation of cardiotocography in intrapartum fetal surveillance. Evidence-based Clinical Guideline No. 8. London (UK): RCOG; 2001. <http://www.rcog.org.uk/files/rcog-corp/uploaded-files/NEBEFGuidelineFinal2may2001.pdf> (Level III)
5. Liston R, Sawchuck D, Young D. Fetal health surveillance: antepartum and intrapartum consensus guideline. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada; British Columbia Perinatal Health Program [published erratum appears in J Obstet Gynaecol Can 2007;29:909]. J Obstet Gynaecol Can 2007;29 (suppl 4):S3-S6. (Level III)
6. Parer JT, Ikeda T. A framework for standardized management of intrapartum fetal heart rate patterns. Am J Obstet Gynecol 2007;197:26.e1-26. e6. (Level III)
7. Freeman RK. Problems with intrapartum fetal heart rate monitoring interpretation and patient management. Obstet Gynecol 2002;100:813-26. (Level III)
8. Alfirevic Z, Devane D, Gyte GML. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour. Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 3. Art. No.: CD006066. DOI: 10.1002/14651858. CD006066. (Meta-analysis)

9. Nelson KB, Dambrosia JM, Ting TY, Grether JK. Uncertain value of electronic fetal monitoring in predicting cerebral palsy. N Engl J Med 1996;334:613-8. (Level II-2)
10. Clark SL, Hankins GD. Temporal and demographic trends in cerebral palsy—fact and fiction. Am J Obstet Gynecol 2003;188:628-33. (Level III)
11. Hankins GD, Speer M. Defining the pathogenesis and pathophysiology of neonatal encephalopathy and cerebral palsy. Obstet Gynecol 2003;102:628-36. (Level III)
12. Badawi N, Kurinczuk JJ, Keogh JM, Alessandri LM, O'Sullivan F, Burton PR, et al. Antepartum risk factors for newborn encephalopathy: the Western Australian casecontrol study. BMJ 1998;317:1549-53. (Level II-2)
13. Morrison JC, Chez BF, Davis ID, Martin RW, Roberts WE, Martin JR Jr, et al. Intrapartum fetal heart rate assessment: monitoring by auscultation or electronic means. Am J Obstet Gynecol 1993;168:63-6. (Level III)
14. Vintzileos AM, Nochimson DJ, Antsaklis A, Varvarigos I, Guzman ER, Knuppel RA. Comparison of intrapartum electronic fetal heart rate monitoring versus intermittent auscultation in detecting fetal acidemia at birth. Am J Obstet Gynecol 1995;173:1021-4. (Level II-1)
15. Nielsen PV, Stigsby B, Nickelsen C, Nim J. Intra- and inter-observer variability in the assessment of intrapartum cardiotocograms. Acta Obstet Gynecol Scand 1987;66:421-4. (Level III)
16. Beaulieu MD, Fabia J, Leduc B, Brisson J, Bastide A, Blouin D, et al. The reproducibility of intrapartum cardiotocogram assessments. Can Med Assoc J 1982;127:214-6. (Level III)
17. Blix E, Swiggum O, Koss KS, Oian P. Inter-observer variation in assessment of 845 labour admission tests: comparison between midwives and obstetricians in the clinical setting and two experts. BJOG 2003;110:1-5. (Level III)
18. Zain HA, Wright JW, Parrish GE, Diehl SJ. Interpreting the fetal heart rate tracing. Effect of knowledge of neonatal outcome. J Reprod Med 1998;43:367-70. (Level III)
19. Ayoubi JM, Audibert F, Vival M, Pons JC, Taylor S, Frydman R. Fetal heart rate and survival of the very premature newborn. Am J Obstet Gynecol 2002;187:1026-30. (Level II-2)
20. Westgren M, Holmquist P, Svenningsen NW, Ingemarsson I. Intrapartum fetal monitoring in preterm deliveries: prospective study. Obstet Gynecol 1982;60:99-106. (Level II-2)
21. Westgren M, Hormquist P, Ingemarsson I, Svenningsen N. Intrapartum fetal acidosis in preterm infants: fetal monitoring and long-term morbidity. Obstet Gynecol 1984;63:355-9. (Level II-2)
22. Hill JB, Alexander JM, Sharma SK, McIntire DD, Leveno KJ. A comparison of the effects of epidural and meperidine analgesia during labor on fetal heart rate. Obstet Gynecol 2003;102:333-7. (Level I)
23. Lieberman E, O'Donoghue C. Unintended effects of epidural analgesia during labor: a systematic review. Am J Obstet Gynecol 2002;186 (suppl 1):S31-68. (Level III)
24. Gambling DR, Sharma SK, Ramin SM, Lucas MJ, Leveno KJ, Wiley J, et al. A randomized study of combined spinal-epidural analgesia versus intravenous meperidine during labor: impact on cesarean delivery rate. Anesthesiology 1998;89:1336-44. (Level I)
25. Abrao KC, Francisco RP, Miyadahira S, Cicarelli DD, Zugaib M. Elevation of uterine basal tone and fetal heart rate abnormalities after labor analgesia: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol 2009;113:41-7. (Level I)
26. Wright JW, Ridgway LE, Wright BD, Covington DL, Bobitt JR. Effect of MgSO4 on heart rate monitoring in the preterm fetus. J Reprod Med 1996;41:605-8. (Level II-2)
27. Hatjis CG, Meis PJ. Sinusoidal fetal heart rate pattern associated with butorphanol administration. Obstet Gynecol 1986;67:377-80. (Level II-2)
28. Chazotte C, Forman L, Gandhi J. Heart rate patterns in fetuses exposed to cocaine. Obstet Gynecol 1991;78: 323-5. (Level II-3)
29. Giannina G, Guzman ER, Lai YL, Lake MF, Cernadas M, Vintzileos AM. Comparison of the effects of meperidine and nalbuphine on intrapartum fetal heart rate tracings. Obstet Gynecol 1995;86:441-5. (Level I)
30. Kopecky EA, Ryan ML, Barrett JF, Seaward PG, Ryan G, Koren G, et al. Fetal response to maternally administered morphine. Am J Obstet Gynecol 2000;183:424-30. (Level II-2)

31. Ville Y, Vincent Y, Tordjman N, Hue MV, Fernandez H, Frydman R. Effect of betamethasone on the fetal heart rate pattern assessed by computerized cardiotocography in normal twin pregnancies. Fetal Diagn Ther 1995;10:301-6. (Level II-3)
32. Subtil D, Tiberghien P, Devos P, Therby D, Lederc G, Vaast P, et al. Immediate and delayed effects of antenatal corticosteroids on fetal heart rate: a randomized trial that compares betamethasone acetate and phosphate, betamethasone phosphate, and dexamethasone. Am J Obstet Gynecol 2003;188:524-31. (Level I)
33. Senat MV, Minoui S, Multon O, Fernandez H, Frydman R, Ville Y. Effect of dexamethasone and betamethasone on fetal heart rate variability in preterm labour: a randomised study. Br J Obstet Gynaecol 1998;105:749-55. (Level I)
34. Parer JT, King T, Flanders S, Fox M, Kilpatrick SJ. Fetal acidemia and electronic fetal heart rate patterns: is there evidence of an association? J Matern Fetal Neonatal Med 2006;19: 289-94. (Level III)
35. Williams KP, Galemeau F. Intrapartum fetal heart rate patterns in the prediction of neonatal acidemia. Am J Obstet Gynecol 2003;188:820-3. (Level II-3)
36. Samueloff A, Langer O, Berkus M, Field N, Xenakis E, Ridgway L. Is fetal heart rate variability a good predictor of fetal outcome? Acta Obstet Gynecol Scand 1994;73:39-44. (Level II-2)
37. Skupski DW, Rosenberg CR, Eglinton GS. Intrapartum fetal stimulation tests: a meta-analysis. Obstet Gynecol 2002;99: 129-34. (Meta-analysis)
38. Goodwin TM, Milner-Masterson L, Paul RH. Elimination of fetal scalp blood sampling on a large clinical service. Obstet Gynecol 1994;83:971-4. (Level II-3)
39. Hendrix NW, Chauhan SP, Scardo JA, Ellings JM, Devoe LD. Managing nonreassuring fetal heart rate patterns before cesarean delivery. Compliance with ACOG recommendations. J Reprod Med 2000;45:995-9. (Level III)
40. Kruger K, Hallberg B, Blennow M, Kublickas M, Westgren M. Predictive value of fetal scalp blood lactate concentration and pH as markers of neurologic disability. Am J Obstet Gynecol 1999;181:1072-8. (Level II-3)
41. Wiberg-Itzel E, Lipponer C, Norman M, Herbst A, Prebensen D, Hansson A, et al. Determination of pH or lactate in fetal scalp blood in management of intrapartum fetal distress: randomised controlled multicentre trial. BMJ 2008;336:1284-7. (Level I)
42. Garite TJ, Dildy GA, McNamara H, Nageotte MP, Boehm FH, Dellinger EH, et al. A multicenter controlled trial of fetal pulse oximetry in the intrapartum management of nonreassuring fetal heart rate patterns. Am J Obstet Gynecol 2000;183:1049-58. (Level I)
43. Bloom SL, Spong CY, Thom E, Varner MW, Rouse DJ, Weinger S, et al. Fetal pulse oximetry and cesarean delivery. National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. N Engl J Med 2006;355:2195-202. (Level I)
44. East CE, Chan FY, Colditz PB, Begg L. Fetal pulse oximetry for fetal assessment in labour. Cochrane Database of Systematic Reviews 2007, Issue 2. Art. No.: CD004075. DOI: 10.1002/14651858. CD004075. pub3. (Meta-analysis)
45. Kulier R, Hofmeyr GJ. Tocolytics for suspected intrapartum fetal distress. Cochrane Database of Systematic Reviews 1998, Issue 2. Art. No.: CD000035. DOI: 10.1002/14651858. CD000035. (Meta-analysis)
46. Egarter CH, Husslein PW, Rayburn WF. Uterine hyperstimulation after low-dose prostaglandin E2 therapy: tocolytic treatment in 181 cases. Am J Obstet Gynecol 1990;163:794-6. (Level II-2)
47. Miyazaki FS, Taylor NA. Saline amnioinfusion for relief of variable or prolonged decelerations. A preliminary report. Am J Obstet Gynecol 1983;146:670-8. (Level III)
48. Hofmeyr GJ. Amnioinfusion for potential or suspected umbilical cord compression in labour. Cochrane Database of Systematic Reviews 1998, Issue 1. Art. No.: CD000013. DOI: 10.1002/14651858. CD000013. (Meta-analysis)
49. Rinehart BK, Terrone DA, Barrow JH, Isler CM, Barrilleaux PS, Roberts WE. Randomized trial of intermittent or continuous amnioinfusion for variable decelerations. Obstet Gynecol 2000;96:571-4. (Level I)