

# Mianownictwo kardiotokograficzne

Zbigniew Słomko, Zbyszko Malewski

## 5

Podczas omawiania biofizycznych podstaw kardiografii płodowej (rozdz. 3) wprowadzone zostało pojęcie **chwilowej częstości uderzeń serca płodu** (instantaneous fetal heart rate). Wskazano, że dobrej klasy monitor płodowy dokonuje bardzo dokładnego pomiaru czasu trwania każdego kolejnego cyklu pracy serca, który może być wyrażony w milisekundach. Wyrażanie tego parametru w uderzeniach na minutę (beat per minute, bpm) jest wyłącznie wynikiem przyzwyczajenia położników. W codziennej praktyce określenia „chwilowa częstość akcji serca płodu”, „częstość akcji serca płodu” lub „częstość serca płodu” są równoznaczne (angielski skrót FHR). Używane jest również określenie „tętno płodu”, które jednak nie jest poprawne, ponieważ słowo „tętno” oznacza zjawisko mechaniczne, występujące w ścianach tętnic.

Termin „chwilowa częstość uderzeń serca płodu” podkreśla ważną cechę kardiografii – dokonywanie pomiaru „od uderzenia do uderzenia” serca („from beat to beat”). Zapis graficzny ma postać szeregu punktów. Ze względów technicznych w produkowanych monitorach drukowana jest ciągła linia łamana wyznaczona przez te punkty (ryc. 5.1, patrz też ryc. 3.1). Przedstawione niżej informacje dotyczą oceny zapisów uzyskanych zgodnie z wymienionymi wyżej zasadami. Należy zdawać sobie sprawę, że wśród produkowanych na świecie urządzeń nie wszystkie spełniają podane kryteria (patrz rozdz. 3). Rozpoznanie sposobu pomiaru na podstawie wyglądu wykresu jest niemożliwe.

Chwilowa częstość uderzeń serca płodu jest jedynym pomiarem dokonywanym na sercu płodu przez kardiograficzny tor monitora płodowego. Następne parametry i nazwy stosowane w opisie krzywej czynności serca płodu tworzone były przez wielu autorów i do dnia dzisiejszego

nie tworzą zamkniętego, absolutnie ścisłego systemu. Definicje te tworzone były i nadal są przeznaczone dla wzrokowej oceny zapisu KTG przez klinicystę.

Niedoskonałości klasycznych definicji ujawniły się zwłaszcza w przypadku prób automatyzacji (komputeryzacji) oceny kardiogramu. Stało się to punktem wyjścia do tworzenia nowych definicji.

Podobnie jak w innych dziedzinach medycyny, w pierwszym etapie rozwoju każdej dziedziny mianownictwo służy głównie rozłącznej i wyczerpującej klasyfikacji spotykanych sytuacji. W dalszym rozwoju dąży się do tworzenia klasyfikacji etiologicznej. Podobny jest charakter zmian mianownictwa kardiograficznego. W rozdziale 2 omówiono fizjologiczne mechanizmy regulacji czynności serca płodu i możliwą etiologię powstawania zaburzeń tej czynności. Podane tam przykłady przedstawiają sytuacje modelowe, często oparte na doświadczalnych modelach zwierzęcych. Rzeczywiste sytuacje kliniczne bywają bardziej złożone, często współistnieje kilka czynników modyfikujących, lub konieczne jest podejmowanie decyzji na podstawie zapisu o ograniczonej jakości technicznej.

Przedstawione poniżej omówienie różnych definicji stosowanych w mianownictwie kardiograficznym nie ma charakteru przeglądu historycznego i jest przydatne praktycznie z kilku powodów.

- Tworzenie kolejnych definicji przez różnych autorów i w kolejnych latach wynikało z trudności w ocenie różnorodnych zapisów. Trudności te mają charakter obiektywny, występują nadal i nawet stosowanie najnowszych zaleceń nie wyklucza wątpliwości interpretacyjnych. Omówienie kolejnych definicji pozwala wyjaśnić charakter trudności, wskazać zalety i wady kolejnych definicji. Jest to korzystne dla poprawienia praktycznej umiejętności klasyfikacji i interpretacji zapisu. Znajomość kryteriów obowiązujących w kolejnych etapach rozwoju kardiografii jest wskazana również podczas lektury publikacji (np. opisu badań klinicznych) z różnego okresu.
- Większość klinicystów stosuje mianownictwo i definicje nabyte w okresie specjalizacji. Wprowadzanie niewielkich zmian w definicjach powszechnie stosowanych terminów często pozostaje niezauważone. Różnica opisu tego samego kardiogramu przez różnych obserwatorów może w najlepszym przypadku prowadzić do

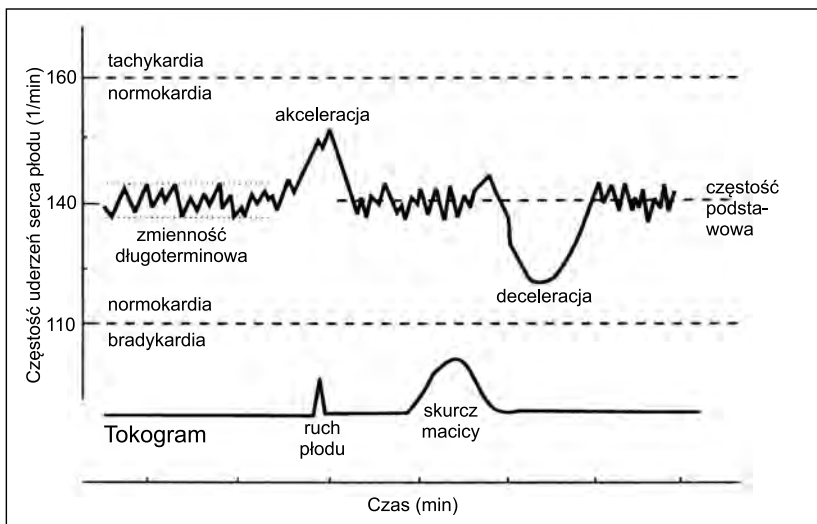
niepotrzebnej dyskusji, może również stanowić zagrożenie kliniczne. Ważne jest uświadomienie klinicytom, że mianownictwo kardiokograficzne podlega ciągłym zmianom i że nadal występują różnice między różnymi krajami i organizacjami.

- Jednoznaczność definicji jest potrzebna do prowadzenia dokumentacji lekarskiej, możliwości komunikacji między lekarzami i w badaniach naukowych. Mimo wielu lat rozwoju i doskonalenia mianownictwa nadal jednak konieczne i obowiązkowe jest przechowywanie zapisów kardiokograficznych w dokumentacji leczenia (w postaci oryginalnego wydruku, mikrofilmu lub w postaci elektronicznej z gwarancją braku modyfikacji). Pośrednio wskazuje to na niedoskonałość opisów, klasyfikacji i interpretacji kardiogramów.
- Różnice w opisie kardiogramu przez różnych klinicystów są nieuniknione nawet w sytuacji stosowania tych samych definicji. Najważniejszym jednak elementem jest interpretacja kliniczna, tzn. zaproponowane pacjentce dalsze postępowanie. Często zdarza się sytuacja, że dwóch doświadczonych klinicystów inaczej klasyfikuje tę samą decelerację, jednak zwykle są zgodni co do stopnia zagrożenia płodu i dalszego postępowania. Doświadczony klinicysta często ocenia zapis niezależnie od terminologii użytej w opisie. Ważnym elementem ułatwiającym „czytanie ze zrozumieniem” zapisu kardiokograficznego jest znajomość fizjologii płodu, w tym regulacji czynności serca, fizjologii ciąży i porodu.

Nazewnictwo kardiokograficzne tworzone było od końca lat 50. XX wieku przez wielu autorów [1, 2, 3, 4, 5].

Komisja FIGO ds. standaryzacji w medycynie perinatalnej [6] określiła zaakceptowane powszechnie podstawowe pojęcia kardiokograficzne. Zalecenia te powstały w wyniku oceny wcześniejszych klasyfikacji i były później dodatkowo precyzowane oraz modyfikowane przez różne zespoły. Nadal pozostają podstawą terminologii i zostaną przedstawione jako wstęp i punkt wyjścia do omówienia zagadnienia.

**Podstawowa częstość uderzeń serca płodu** (baseline FHR; baseline rate, oznaczana niekiedy jako bFHR) została określona jako średnia częstość uderzeń serca płodu w ciągu 5–10 min utrzymywania się stabilnego rytmu czynności serca, tzn. z wyłączeniem okresowych wyraźnych akceleracji (przyspieszeń) i deceleracji (zwolnień) częstości



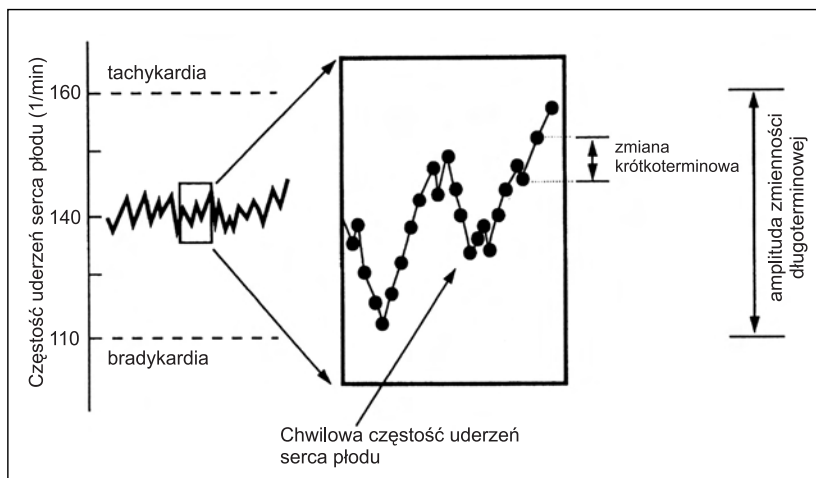
**Rycina 5.1.** Schemat przedstawiający podstawowe pojęcia kardiotokograficzne.

uderzeń serca. Graficznym odzwierciedleniem częstości podstawowej jest linia podstawowa przedstawiana na schematach jako linia pozioma (ryc. 5.1). Stan prawidłowej częstości podstawowej określa się jako normokardię, nieprawidłowo dużej jako tachykardię, a nieprawidłowo małej jako bradykardię.

Komisja FIGO zaleciła zmianę zakresu normy bFHR ze stosowanej wcześniej i szeroko przyjętej 120–160 ud./min na nową 110–150 ud./min. Zalecenie to nie zostało powszechnie zaakceptowane i obecnie wielu autorów za kryteria normokardii przyjmuje wartości 110–160 ud./min [7, 8, 9, 10].

**Zmienność częstości uderzeń serca płodu (FHR variability).** W warunkach fizjologicznych czasy trwania kolejnych cykli pracy serca podlegają niewielkim zmianom. Jest to tzw. **zmienność krótkoterminowa** (short-term variability, STV), a jej miarą są różnice między czasem trwania kolejnych (następujących bezpośrednio po sobie) cykli pracy serca (ryc. 5.2, patrz też ryc. 3.1). Zmienność ta może być wyrażona zarówno w milisekundach, jak i uderzeniach na minutę (różnica częstości chwilowej sąsiadujących cykli pracy serca).

Wymienione krótkotrwałe zmiany wykazują zwykle trend (kierunek) rosnący lub malejący częstości uderzeń serca. Na skutek nieregu-



**Rycina 5.2.** Schematyczne przedstawienie zmienności krótko- i długoterminowej czynności serca płodu.

larnych zmian trendu występujących zwykle co kilkanaście sekund chwilowe wartości częstotliwości uderzeń serca wahają się (oscylują) wokół wartości średniej (częstotliwości podstawowej). Wahania te (oscylacje) nazywane są **zmiennością długoterminową** (long-term variability, LTV). Zmienność długoterminowa charakteryzuje się częstotliwością i amplitudą. Częstotliwość LTV określana jest jako liczba przejść wykresu chwilowej częstotliwości przez linię częstotliwości podstawowej w ciągu minuty. Występują duże trudności w precyzyjnej ocenie częstotliwości zmienności długoterminowej (oscylacji) i dlatego zwykle ocenia się tylko jej amplitudę.

Na krzywej czynności serca płodu zmienność krótkoterminowa nakłada się na zmienność długoterminową w postaci minimalnych odchyień, nie może być jednak oceniana ściśle i wiarygodnie przez nieuzbrojone oko i z użyciem typowego monitora płodowego. Dlatego w praktyce klinicznej częściej określa się zmienność długoterminową, a przy zastosowaniu metod automatycznych zmienność krótkoterminową. Aspekty techniczne oceny zmienności przedstawiono w rozdziale 3.

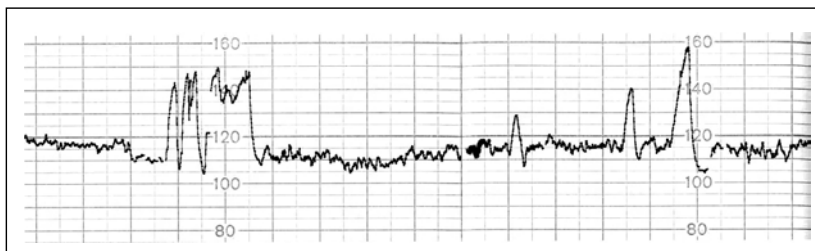
**Akceleracja** (przyspieszenie) jest przemijającym zwiększeniem częstotliwości czynności serca płodu o 15 ud./min lub więcej w stosunku do częstotliwości podstawowej (amplituda akceleracji), trwającym 15 s lub dłużej.

**Deceleracja** (zwolnienie) jest przemijającym zmniejszeniem częstości czynności serca płodu o 15 ud./min lub więcej w stosunku do częstości podstawowej (amplituda deceleracji), trwającym 10 s lub dłużej.

Tradycyjnie akceleracje i deceleracje określa się jako **zmiany okresowe**, gdy towarzyszą skurczom macicy, lub **epizodyczne** (izolowane), gdy nie są skojarzone ze skurczami. Podstawową częstość oraz zmienność można określić jako stałe (permanentne) cechy krzywej czynności serca.

Ze względu na rytm aktywności płodu i wtórny rytm w zakresie zmienności i występowania akceleracji często zaleca się ocenę wybranego fragmentu zapisu KTG nazywanego „oknem”.

Pozioma linia częstości podstawowej wyznacza podstawę do oceny akceleracji i deceleracji (patrz ryc. 5.1). Przedstawione definicje nie są jednak jednoznacznie ścisłe, gdyż określenie podstawowej częstości wymaga wykluczenia zmian okresowych, natomiast kryterium akceleracji i deceleracji wymaga znajomości częstości podstawowej. Jest to błąd logiczny. Wymieniony błąd w niewielkim stopniu wpływa na ocenę kardiogramu metodą tradycyjną (wzrokową), gdyż w typowym zapisie kardiogramu (zwłaszcza w czasie ciąży) zmiany okresowe są stosunkowo wyraźnie oddzielone od okresów stabilnej, podstawowej częstości (ryc. 5.3). Zdarzają się jednak zapisy, w których wyznaczenie częstości podstawowej na podstawie podanych definicji jest trudne i wymaga obserwacji dłuższej niż 5–10 min. Dość często występują również sytuacje graniczne, w których różnicowanie akceleracji (i deceleracji) od zmienności długoterminowej nie jest jednoznaczne.

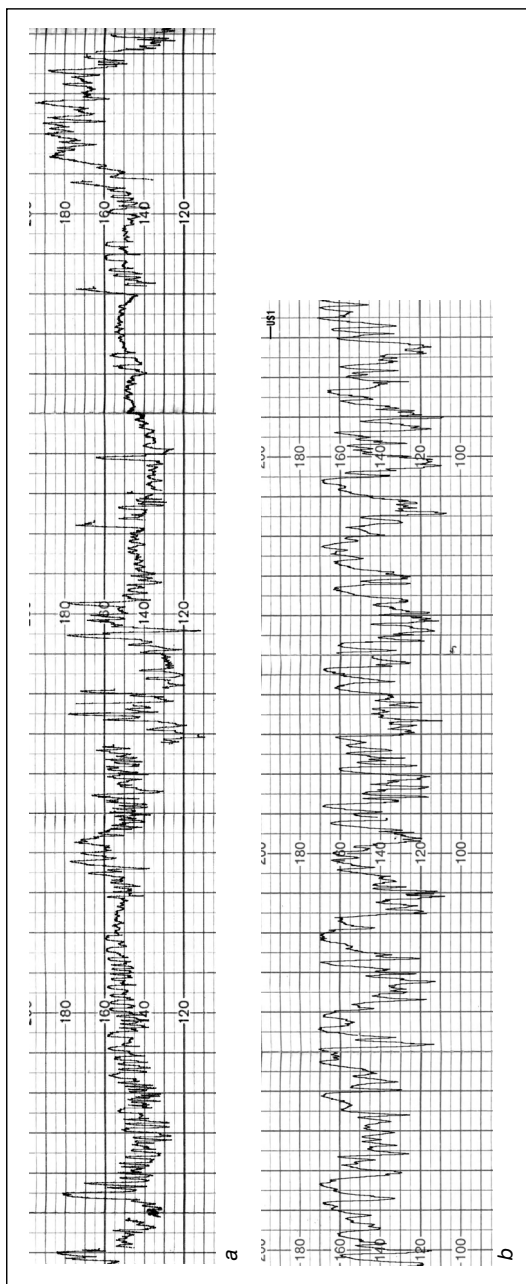


**Rycina 5.3.** Fragment typowego zapisu KTG, w którym zmiany okresowe – akceleracje są wyraźnie oddzielone od stabilnej, podstawowej częstości uderzeń serca płodu (pominięto krzywą tokograficzną z powodu braku czynności skurczowej).

Maksymalny czas trwania zmian okresowych (akceleracji i deceleracji) pośrednio wynika z czasu podanego w definicji częstości podstawowej. Jeżeli deceleracja trwa 5–10 min i częstość czynności serca wynosi mniej niż 110 ud./min to zgodnie z podanymi wyżej definicjami można ten stan określić jako długotrwałą decelerację lub jako bradykardię. Ogólną cechą deceleracji jest jej przemijający charakter (definicja), lecz podczas bieżącej obserwacji zapisu trudno jest przewidywać dalszy przebieg wykresu. W praktyce za górną granicę czasu trwania typowych zmian okresowych (deceleracji i akceleracji) przyjęto 2 min [11].

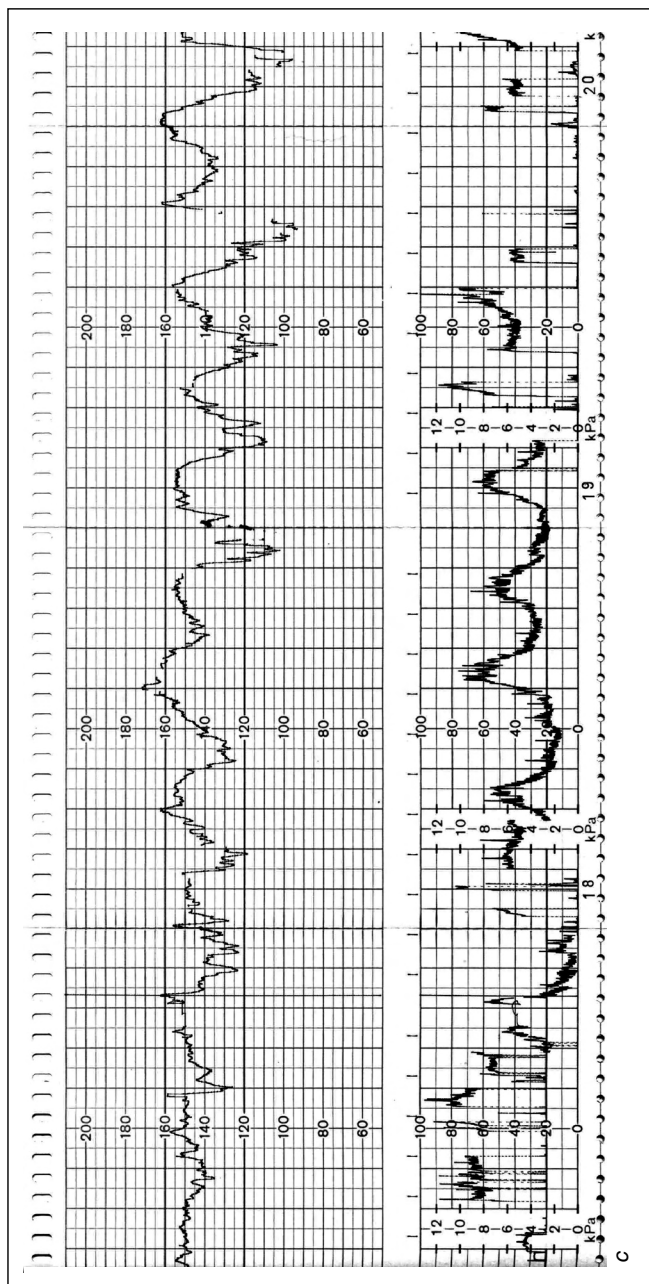
W piśmiennictwie anglojęzycznym stosowane są dwa równoprawne określenia dotyczące sytuacji, gdy czas trwania deceleracji przekracza 2 min, a częstość wynosi poniżej 110 ud./min. Jest to termin: przedłużona deceleracja i przedłużona bradykardia. Drugie z tych określeń jest jednak nie do przyjęcia, gdyż w rzeczywistości jest to ostra bradykardia (nagle rozpoczęta) i takie określenie będzie dalej stosowane. Quirk i Miller zastosowali termin przedłużona deceleracja, gdy następuje zmniejszenie częstości uderzeń serca płodu o co najmniej 30 ud./min. w stosunku do wyjściowej częstości podstawowej, trwające przynajmniej 2 min. Inni autorzy stosują kryterium amplitudy przynajmniej 15 ud./min. W praktyce klinicznej zwykle spełnione są wszystkie wymienione kryteria, ponieważ przedłużona deceleracja o amplitudzie 15–29 ud./min praktycznie nie występuje. Stosowanie terminu przedłużona deceleracja jest uzasadnione tym, że etiologia tego zaburzenia pokrywa się z przyczynami deceleracji okresowych, które często poprzedzają wystąpienie ostrej bradykardii.

Warto wspomnieć tu o podstawowych, lecz częstych błędach. Przejściowe przekroczenie granic normokardii, np. podczas akceleracji, nie jest zjawiskiem nieprawidłowym – pojęcie normokardii odnosi się tylko do podstawowej częstości uderzeń serca (bFHR), a nie wartości chwilowych. Podobnie rozpoznanie akceleracji i deceleracji nie wymaga, aby chwilowa częstość uderzeń serca przekroczyła granice normokardii, ponieważ zmiany okresowe definiowane są w odniesieniu do bFHR.



**Rycina 5.4 a-c.** Fragmenty zapisu KTC, w którym wyznaczenie częstości podstawowej oraz czasu trwania zmian okresowych na podstawie podanych definicji jest trudne i niejednoznaczne (pominięto krzywą tokograficzną w przypadku braku czynności skurczowej). (a) Akceleracje są względnie wyraźnie oddzielone od pozostałej części wykresu, jednak podstawowa częstość uderzeń się zmienia. (b) W zapisie brak jest od-cinków stabilnej częstości podstawowej ułatwiającej podjęcie decyzji, czy należy rozpoznać liczne akceleracje, czy też deceleracje zmienne. Najczęściej taki typ zapisu występuje w okresie dużej aktywności płodu. Pewność, że obserwowane zmiany są w większości akceleracjami, uzyskuje się po zakończeniu dużej aktywności i pojawieniu się stabilnej częstości podstawowej. Występowanie w takiej sytuacji krótkotrwałych de-celeracji zmiennych jest częste i nie jest związane z bezpośrednim zagrożeniem płodu.





**Rycina 5.4 a-c.** Niezależnie od trudności z wyznaczeniem częstotliwości podstawowej należy rozpoznać występowanie deceleracji późnych (c).