

Streszczenie

Dynamiczna ocena asymetrycznych cech kardiologicznych ciągów czasowych

Wstęp:

Asymetria rytmu serca (ang. HRA) wyraża nierówny wkład zwolnień i przyśpieszeń do całkowitej zmienności rytmu serca. Hipotezy jakie zostały postawione i zbadane w tej pracy to:

1. asymetria rytmu serca jest zjawiskiem dynamicznym i ekspresja tego zjawiska zmienia się w ciągu doby,
2. asymetria jest obserwowalna zarówno w całym nagraniu, jak i w przesuwającym się oknie,
3. można założyć dwa sposoby budowania HRA w całym nagraniu:
 - (a) lokalne występowanie wysokich wartości HRA, które po-wodują, że w całym nagraniu obserwowalna jest asymetria,
 - (b) przez większość czasu obserwacji serce wykazuje cechy asymetryczne i dzięki temu również w całym nagraniu obserwowana jest asymetria – założono, że przypadek
- (b) jest prawdziwy,
4. możliwe jest skonstruowanie testu statystycznego na istnienie HRA dla pojedynczego nagrania.

Cel:

Celem pracy była ocena dynamicznych cech asymetrii wybranych kardiologicznych ciągów czasowych na przykładzie odstępów RR, zaproponowanie nowych spójnych metod badania wariacyjnych aspektów HRA oraz utworzenie i udostępnienie na wolnej licencji specjalistycznego oprogramowania ułatwiającego obliczanie deskryptorów HRA, a także całościową analizę takich ciągów.

Badani i metody:

Do analizy rytmu serca wykorzystano 24-godzinne nagrania EKG uzyskane metodą Holtera pochodzące od 87 osób zdrowych (46 kobiet, średni wiek $35 \pm 7,4$ lat). Dla wszystkich nagrań obliczono parametry wariacyjne oraz deskryptory HRA całościowo oraz stosując 5-minutowe rozłączne okna danych. Obliczono uśrednione wartości dla tych okien. Stosując 5-minutowe okno danych wyznaczono stosunek czasu spędzonego w HRA dla każdego nagrania z osobna. W celu porównania udziałów zwolnień i przyspieszeń dla poszczególnych deskryptorów HRA użyto sparowanego testu Wilcoxa. Zastosowano nowatorskie podejście do badania HRA dla pojedynczego nagrania, zliczając proporcję okien dla których kierunek nierówności wskazującej na asymetrię jest zgodny z założeniami i porównywano te wyniki z hipotezą zerową (H_0), mówiącą że proporcja ta jest równa 0,5. Istotność statystyczną HRA testowano przy użyciu jednostronnego testu

Wyniki:

Analiza całych 24-godzinnych nagrań EKG (bez użycia okien danych) wykazała asymetrię krótkoterminową, długoterminową, całkowitą w następujących proporcjach: 84%, 80%, 79%. Asymetrię rytmu serca przy użyciu 5-minutowego okna danych, wykorzystując uśrednione wartości parametrów HRA dla tych okien, stwierdzono dla następującego procenta analizowanych nagrań: HRA krótkoterminowa 82%, HRA długoterminowa 93%, HRA całkowita 93%. Wyniki dla czasu spędzonego w HRA przy użyciu 5-minutowego okna danych były następujące: HRA krótkoterminowa 82%, HRA długo-terminowa 90% oraz HRA całkowita 89%. Wszystkie powyższe wyniki, uzyskane przy pomocy jednostronnego testu binomialnego, są wysoce istotnie statystycznie różne od przypadku symetrycznego (0,5). Wyniki jednostronnego testu binomialnego na HRA dla pojedynczego nagrania przy użyciu 5-minutowego okna danych, były wysoce istotnie statystycznie różne od przypadku symetrycznego (proporcja 0,5) z $p < 0,0001$, a mianowicie: HRA krótkoterminowa występowała w 92%, HRA długoterminowa w 91% oraz HRA całkowita w 91% wszystkich analizowanych nagrań. Dynamika

HRA w ciągu doby została zobrazowana przy pomocy geometrycznej techniki wykresów Poincaré, w przypadku 24-godzinnego nagrania zastosowano 5-minutowe wykresy mini-Poincaré. W celu graficznego przedstawienia dynamiki HRA w ciągu doby, zostało pokazane jak zmieniają się w czasie nieznormalizowane parametry HRA obliczone na podstawie 5-minutowych rozłącznych okien danych pokrywających całe 24-godzinne nagranie.

Wnioski:

Zjawisko asymetrii rytmu serca w długich 24-godzinnych nagraniach EKG uzyskanych metodą Holtera jest zjawiskiem dynamicznym oraz zmiennym w ciągu doby. Ponadto na podstawie zależności pomiędzy nieznormalizowanymi parametrami HRA można podejrzewać, że asymetria rytmu serca w długich 24-godzinnych nagraniach wykazuje cechy rytmu dobowego. Wydaje się, że zarówno występowanie zjawiska HRA jak i jego dynamika oraz cechy tej dynamiki dla długich oraz krótkich nagrań, może być związane z modulacją współczulno-przywspółczulną