

Analiza odcinka ST

Bartłomiej Bułat, Krzysztof Piekutowski

**Wydział EAIiB
Katedra Automatyki**

19.12.2012

- ✚ Choroba niedokrwienna serca (Zawał)
- ✚ Miażdżycy
- ✚ Choroba wieńcowa

- ✦ Wykryte punkty EKG: ORS_{onset} (ISO), ORS_{end} (J), T_{end}
- ✦ Zapis EKG z usuniętym falowaniem linii izoelektrycznej
- ✦ Sklasyfikowane zespoły QRS (Analizowane są tylko zespoły przedkomorowe)
- ✦ Obliczone i przepróbkowane HR

Punkt T_{peak} znajduje się pomiędzy punktem J , punktem T_{end} .
Wyznaczenie punktu polega na przeprowadzeniu 5-warstwowej dekompozycji falkowej splinów 4-stopnia, wyliczeniu punktu przejścia przez zero różnicy pierwszego rzędu pary max-min. Ten punkt przejścia przez zero jest punktem T_{peak} .

Punkt T_{onset} znajduje się pomiędzy punktem $J20$ (znajdującym się $20ms$ za punktem J), a punktem T_{peak} .

Aby znaleźć ten punkt należy wyznaczyć prostą łączącą punkty $J20$ i T_{peak} . Punkt P_{onset} znajduje się w miejscu największej różnicy między wyznaczoną prostą, a sygnałem.

Przesunięcie nie jest mierzone żadną wartością, a jedynie określane, jako *Wyższe*, *Niższe* lub *Normalne*.

Przesunięcie odcinka ST (wg. algorytmu $J + X$) to różnica między wartością sygnału w punkcie JX , a wartością w punkcie ISO :

$$offset = y(J + X) - y(ISO)$$

Gdzie X należy do przedziału $60ms$ do $80ms$ i jest ściśle uzależnione od aktualnej wartości HR . Im większe HR tym mniejsza wartość X .

Aby wskazać czy odcinek ST jest prosty czy zakrzywiony należy wyznaczyć prostą między punktem $J20$ a punktem TE . Punkt TE to w zależności od przesunięcia odcinka ST, punkt T_{peak} jeśli przesunięcie jest *Wyższe*, lub punkt T_{onset} jeśli przesunięcie jest *Normalne* lub *Niższe*.

Następnie szukana jest największa odległość między wyznaczoną prostą, a sygnałem. Jeżeli ta odległość jest większa od założonego progu, to odcinek ST jest zakrzywiony, jeśli zaś mniejsza to odcinek jest prosty.

Aby określić kierunek wykrzywienia odcinka ST, należy policzyć stosunek liczny punktów sygnały na odcinku $J20$ do TE , które znajdują się pod i nad prostą łączącą te punkty do ilości wszystkich punktów na tym odcinku. Jeżeli stosunek ilości punktów nad prostą do ilości wszystkich punktów jest większy od 0.7 odcinek ST się wznosi, jeżeli ponad 70% punktów znajduje się poniżej, odcinek ST opada.

Jeżeli żaden z tych wyznaczników nie przekroczył wartości 0.7 należy przybliżyć odcinek ST za pomocą krzywej (np. paraboli), ponieważ krzywa jest zbyt zaszumiona.

Obliczenie nachylenia prostego odcinka ST jest dużo łatwiejsze, ponieważ wystarczy wykorzystać do tego nachylenie prostej łączącej punkty $J20$ i TE .

Następnie wartość tego nachylenia jest poddawana ocenie. Jeśli jest większa od żadanego progu, odcinek ST wznosi się, jeżeli mniejsza od przeciwnej wartości progu: opada. Jeśli znajduje się pomiędzy tymi wartościami przyjmujemy, że odcinek jest poziomy.

Epizodami ST są zdarzenia polegające na utrzymaniu się parametrów ilościowych odcinka ST powyżej wartości progowych przez dłuższy czas. Według definicji Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego epizod ST to odcinek czasu o długości $60s$ odległy od poprzedniego o $30s$ w którym uniesienie ciągle przekracza $1mm$ i odcinek narasta lub uniesienie przekracza $2mm$ ($1mV = 10mm$).

- ✦ *An Algorithm of ST Segment Classification and Detection*, Zhao Shen, Chao Hu, Jingsheng Liao, 2010, ICAL
- ✦ *Przetwarzanie sygnałów elektrodagnostycznych*, Piotr Augustyniak, 2001, AGH