

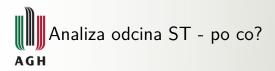
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

## Analiza odcinka ST

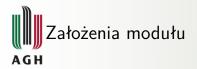
Bartłomiej Bułat, Krzysztof Piekutowski

Wydział EAlilB Katedra Automatyki

27.11.2012



- ★ Choroba niedokrwienna serca (Zawał)
- Miazdżyca
- Choroba wieńcowa



- $\bigstar$  Wykryte punkty EKG:  $ORS_{onset}$  (ISO),  $ORS_{end}$  (J),  $T_{end}$ .
- 🔀 Zapis EKG z usuniętym falowaniem lini izoelektrycznej
- Sklasyfikowane zespoły QRS (Analizowane są tylko zespoły przedkomorowe)
- M Obliczone i przepróbkowane HR

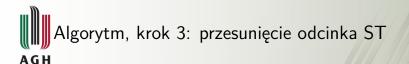


Punkt  $T_{peak}$  znajduje się pomiedzy punktem J, punktem  $T_{end}$ . Wyznaczenie punktu polega na przeprowadzeniu 5-warstwowej dekompozycji falkowej splinów 4-stopnia, wyliczeniu punktu przejścia przez zero różnicy pierwszego rzędu pary max-min. Ten punkt przejścia przez zero jest punktem  $T_{peak}$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



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

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



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

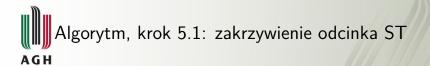
Przesunięcie odcinka ST (wg. algorytmu J+X) to rózniaca miedzy wartością sygnału w punkckie JX, a wartością w punkcje ISO:

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

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

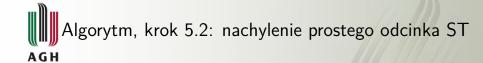


Aby wskazać czy odcinek ST jest prosty czy zakrzywiony należy wyznaczyć prostą między punktem J20 a punktem TE. Punkt TE to w zalezności od przesunięcia odcinka ST, punkt  $T_{peak}$  jeśli przesunięcie jest Wyższe, lub punkt  $T_{onset}$  jeśli przesunięcie jest Normalne lub Niższe. Nastepnie szukana jest najwięsza odległośc miedzy wyznaczoną prostą, a sygnałem. Jeżeli ta odległość jest większa od założonego progu, to odcinek ST jest zakrzywiony, jesli zaś mniejsza to odcinek jest prosty.



Aby określić kierunek wykrzywienia odcinka ST, nalezy policzyć stosunek liczny punktów sygnały na odcinku J20 do TE, które znajdują się pod i nad prostę łaczacą te punkty do ilości wysztkich 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 nachylene prostej łączącej punkty J20 i TE.

Nastepnie wartość tego nachylenia jest podawana ocenie. Jeśli jest większa od zadanego progu, odcinek ST wznosi się, jeżeli mniejsza od przeciwnej wartości progu: opada. Jeśli znajduje się pomiedzy 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 Kardiolicznego 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 elektrodiagnostycznych, Piotr Augustyniak, 2001, AGH