

Katarzyna Błaszczyk

Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki
Instytut Automatyki i Informatyki

METODY OBLICZEŃ INTELIGENTNYCH A PROBLEM STRATYFIKACJI RYZYKA OSTRYCH ZESPOŁÓW WIEŃCOWYCH

Abstract: The paper deals with problem of risk stratification the acute coronary syndromes. To reduce the time diagnosis of heart diseases and improve accuracy, it is suggested using neuro-fuzzy system.

Epidemiologia ostrych zespołów wieńcowych wykazuje, że jest to choroba nader często występująca w ówczesnym społeczeństwie. Szacuje się, iż liczba zachorowań wykrytych w warunkach hospitalizacji w Polsce wynosi przeszło 250 000 rocznie, natomiast w USA ponad milion [3]. Wagę zjawiska potwierdza także stały wzrost liczby procedur kardiologii inwazyjnej – przykładowo liczba wykonanych zabiegów koronarograficznych w Polsce w 2005 r. wynosiła 129 716, natomiast angioplastyki wieńcowej - 66 466 [7]. Jak podaje Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne [1] ponad jedna trzecia osób z ostrym zespołem wieńcowym umiera, z czego niecałą połowę stanowią zgony szpitalne. Stąd jednym z najważniejszych postulatów dotyczących opieki nad chorymi jest zastosowanie skutecznych metod leczenia w odpowiednio krótkim czasie [3], co pozwoli na ograniczenie wielkości zawału serca i zwiększy przeżywalność. Mimo, iż największy okres opóźnienia leczenia stanowi czas od pojawienia się objawów do wezwania pomocy przez chorego, to nadal około 22-33% całkowitego czasu opóźnień zajmuje diagnostyka szpitalna i podjęcie decyzji o sposobie postępowania [3].

Niezwykle ważne jest prawidłowe określenie stopnia ryzyka wystąpienia ostrego zawału lub zgonu u pacjentów skarżących się na bóle w klatce piersiowej. Niestety, ok. 10-20% diagnoz okazuje się mylnych. Powoduje to często, iż pacjent po opuszczeniu szpitala, w krótkim czasie wraca z cięższymi objawami i dużo mniejszą szansą przeżycia. Odpowiednia stratyfikacja ryzyka u chorych z ostrym zespołem wieńcowym decyduje o prawidłowym postępowaniu terapeutycznym, miejscu opieki nad pacjentem i przyszłych jego rokowaniach, a także o zmniejszeniu kosztów materialnych i moralnych związanych z wykonaniem niepotrzebnej procedury kardiologicznej.

Istnieje wiele markerów ostrych zespołów wieńcowych wg których lekarze podejmują decyzje. Markery można podzielić na dane z wywiadu (np. zaawansowany wiek, cukrzyca), dane pochodzące z obrazu klinicznego (np. dławica piersiowa, objawy niewydolności serca), informacje o zmianach w elektrokardiogramie (np. dynamiczne zmiany odcinka ST) oraz informacje

pochodzące z analizy biochemicznej [6]. Oprócz gotowych procedur, rutynowo stosowane są wieloczynnikowe klasyfikacje punktowe (TIMI *Risk Score*), które w analizie uwzględniają tylko niektóre istotne współczynniki ryzyka i w ten sposób usprawniają kwalifikację chorego do odpowiedniej grupy.

Problem niedostatecznie szybkiej lub źle postawionej diagnozy może być częściowo rozwiązany poprzez zastosowanie systemu sztucznej inteligencji, który wesprze proces podejmowania decyzji. Ponieważ lekarze często posługują się pojęciami lingwistycznymi w określeniu czynników ryzyka ostrych zespołów wieńcowych np. „słabe zmiany odcinka ST”, „nieco podwyższone stężenie troponiny”, proponowane jest odzwierciedlenie rozumowania ekspertów poprzez zastosowanie systemów rozmytych. Mają one jednakże istotną wadę – nie posiadają zdolności do uczenia się. Rozwiązaniem będzie połączenie systemów rozmytych z sieciami neuronowymi, otrzymując w ten sposób system przetwarzający informację zarówno w postaci numerycznej jak i symbolicznej, charakteryzujący się posiadaną bazą wiedzy w postaci reguł rozmytych oraz zdolnością do uczenia się [4].

Pierwszym etapem badań będzie szczegółowa analiza przedstawionych czynników ryzyka za pomocą modeli statystycznych i narzędzi data mining. Pozwoli to na ograniczenie liczby wejść do systemu. Kolejno, planowane jest opracowanie struktury sieci neuronowej odzwierciedlającej proces wnioskowania rozmytego z uwzględnieniem wag [2] oraz dopasowanie optymalnego algorytmu uczenia – nie wykluczając algorytmów genetycznych.

Próbę wykorzystania systemu rozmyto-neuronowego do binarnej diagnozy choroby serca opisano m.in. w pracach [4,5]. Uzyskano bardzo dobre wyniki działania systemu w przypadku binarnej odpowiedzi, nieco gorsze – w przypadku analizy systemu wielosegmentowego. Przyszłe badania będą prowadzone w oparciu o rzeczywiste dane większej ilości pacjentów, co pozwoli na otrzymanie lepszych wyników dla innej niż binarna odpowiedź systemu. Planuje się przeprowadzenie analizy stopnia ryzyka, jak również predykcję czasową wystąpienia ostrego stanu zawałowego, co pomoże w decyzji o czasie i miejscu opieki nad pacjentem.

LITERATURA

- [1] American Heart Association, Heart and Stroke Facts, Dallas, AHA, 2002.
- [2] Błaszczak K., Reguły asocjacji dla rozmytego modelowania szeregów czasowych, IX International PhD Workshop, OWD, 2007.
- [3] Braunwald E., Postępy w kardiologii Harrisona, Wyd. Czelej, Lublin, 2005.
- [4] Duch W., Korbicz J., Rutkowski L., Tadeusiewicz R. (red.), Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna T6. Sieci Neuronowe, EXIT, Warszawa, 2000.
- [5] Kącki E., Kulikowski J.L., Nowakowski A., Waniewski E., Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna T7. Systemy komp. i teleinform. w służbie zdrowia, EXIT, Warszawa, 2003.
- [6] Opolski G., Filipiak K., Poloński L., Ostre zespoły wieńcowe, U&P, Wrocław 2002.
- [7] Strona intern. krajowego konsultanta w dziedzinie kardiologii, www.amwaw.wdu.pl/kkk.