



REDAKTOR DZIAŁU  
doc. dr hab. n. med.  
Rafał Baranowski  
Klinika i Zakład  
Rehabilitacji  
Kardiologicznej  
i Elektrokardiologii  
Nieinwazyjnej  
Instytut Kardiologii  
w Warszawie-Aninie



dr n. med.  
Stefan Ożegowski  
Oddział  
Kardiologiczno-  
-Pulmonologiczny,  
111 Szpital  
Wojskowy  
z Przychodnią SP ZOZ,  
Poznań

# Odprowadzenie aVR – Kopciuszek czy Księżniczka wśród odprowadzeń spoczynkowego EKG?

Stefan Ożegowski,<sup>1</sup> Rafał Baranowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oddział Kardiologiczno-Pulmonologiczny,  
111 Szpital Wojskowy z Przychodnią SP ZOZ w Poznaniu  
<sup>2</sup>Klinika i Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej  
i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej,  
Instytut Kardiologii, Warszawa

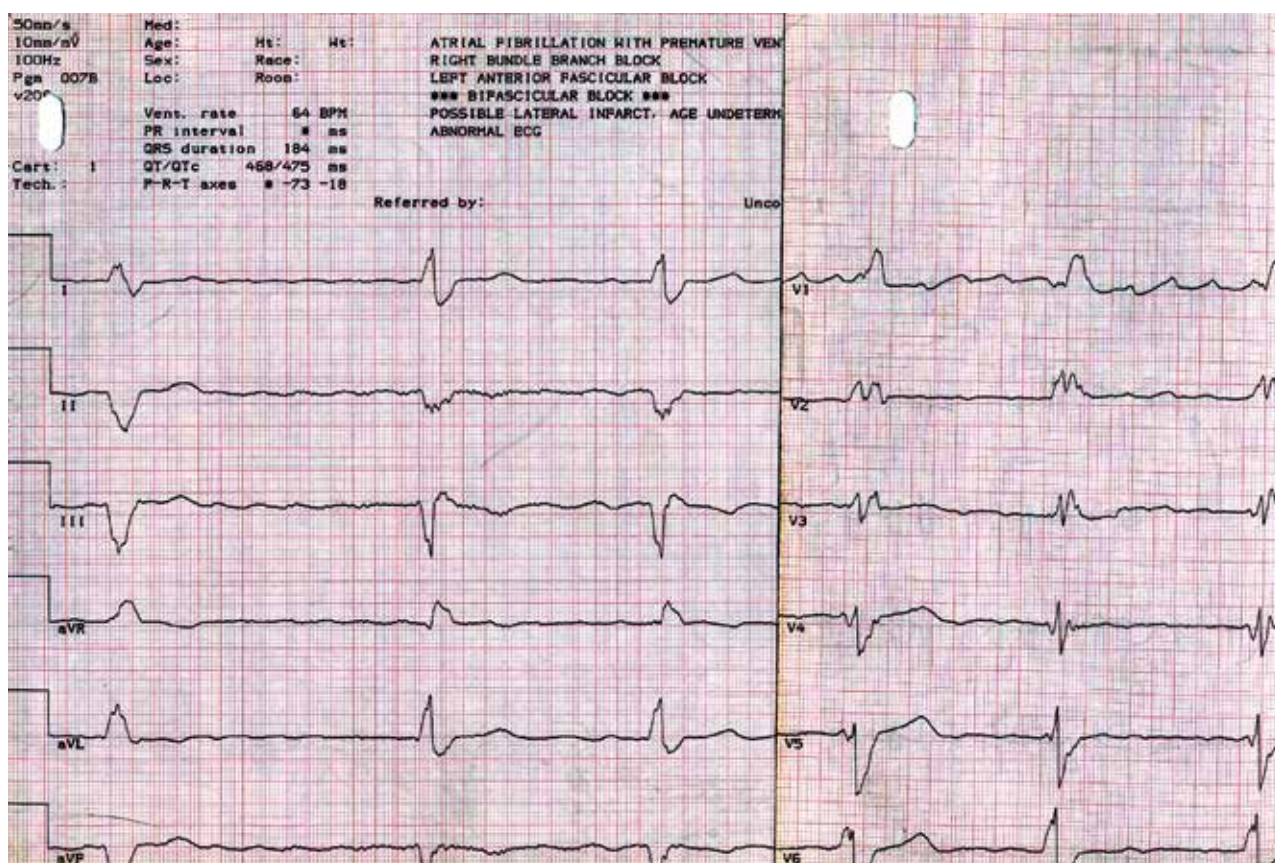
#### Adres do korespondencji:

dr n. med. Stefan Ożegowski  
111 Szpital Wojskowy z Przychodnią SP ZOZ  
ul. Grunwaldzka 16/18, 60-780 Poznań  
e-mail:stefano@post.pl

Kardiologia po Dyplomie 2010; 9 (3): 37-40

**D**ążenie do uzyskania informacji z jak największego obszaru serca za pomocą elektrokardiogramu było jednym z głównych zadań od początku powstania metody. Doprowadziło to w 1932 roku do wprowadzenia przez Charlesa Wolfertha i Francisca Wooda do praktyki klinicznej odprowadzeń przedsercowych. W 1934 roku Frank Wilson łącząc przewody obu ramion i lewej nogi tworzy elektrodę obojętną i odprowadzenia VR, VL i VF. Odłączając za każdym razem równomierny przewód od elektrody obojętnej w 1942 roku Emanuel Goldberger uzyskuje wzmocnione (a – augmented) odprowadzenia aVR, aVL i aVF, które wraz z trzema odprowadzeniami Einthovena i sześcioma przedsercowymi utworzyły współczesne 12-odprowadzeniowe EKG [1].

Każde z tych odprowadzeń dostarcza informacji z określonego obszaru serca, tworząc pewnego rodzaju układ kamer rejestrujących z różnych ujęć aktywność elektryczną serca. Jest ich dwanaście, ale jak wykazano, opis EKG opiera się zwykle na ocenie jedenastu odprowadzeń, ponieważ odprowadzenie aVR jest bardzo często pomijane przez oceniających [2]. Niedoceniając znaczenia tego odprowadzenia w ocenie zjawisk zachodzących w sercu może prowadzić do wielu istotnych klinicznie przeoczeń. Trzeba przypomnieć, że to odprowadzenie rejestruje zmiany dotyczące dużego obszaru serca (stanowiąc swoisty obiekt szerokokątny). Zupełnie na przekór codziennej rutynie odprowadzenie aVR jest obiektem szczególnego zainteresowania badaczy prawie od po-



RYCINA 1

czątku zaistnienia w EKG. Zespoły PQRST w odprowadzeniu aVR są skierowane przeciwnie do pozostałych odprowadzeń i są źródłem wielu ważnych informacji pomocnych w ocenie niedokrwienia mięśnia sercowego, zaburzeń rytmu serca, zaburzeń przewodzenia, zatrucia lekami przeciwdepresyjnymi, w określaniu zmian osi serca, wykrywaniu nieprawidłowego umiejscowienia elektrod i w innych stanach klinicznych.

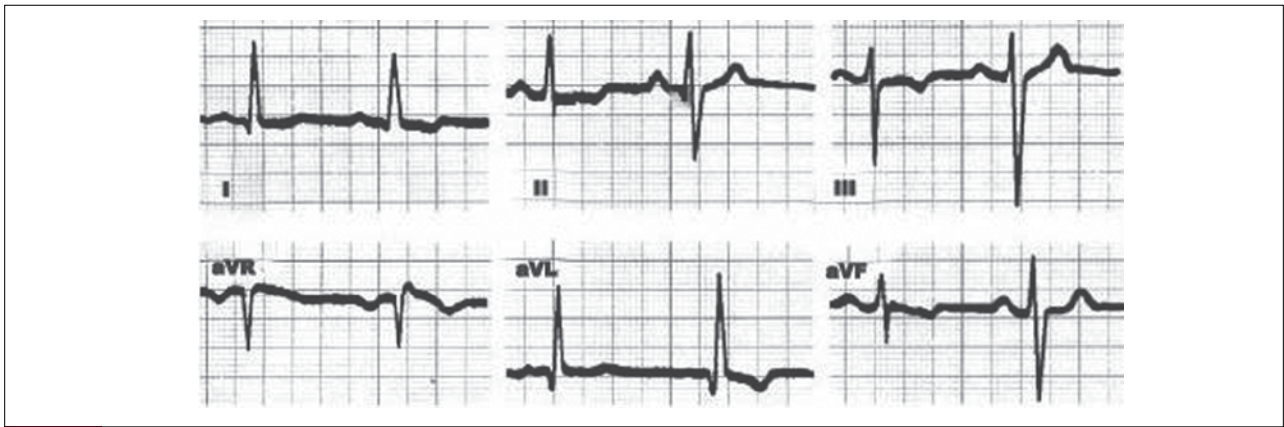
W jednym z numerów *Kardiologii po Dyplomie* dr Marek Jastrzębski przedstawił algorytm diagnostyczny częstoskurczów z szerokimi zespołami QRS oparty praktycznie na ocenie tylko tego jednego odprowadzenia. Znaczenie uniesienia lub obniżenia ST w aVR zostanie omówione gdy w naszej wędrowce po załawkach EKG dotrzemy do odcinka ST.

Na aVR patrzymy zwykle tylko w celu sprawdzenia kontroli poprawności podłączeń elektrod kończynowych. Tym razem zajmiemy się zagadnieniem przydatności oceny zespołów QRS w odprowadzeniu aVR w diagnostyce takich zmian, jak przebyta martwica, przerost, zaburzenia przewodzenia, ocena ryzyka. Przedstawimy to na przykładzie wybranych publikacji.

Zanim ścianę tylną serca zaczęto nazywać ścianą boczną lub dolno-podstawną Okamoto i wsp. [3] w badaniu populacyjnym z udziałem 2444 osób oceniali amplitudę

pierwszego załamka R w odprowadzeniu aVR. Taki załamek występował u około 50% badanych w konfiguracji rS lub rSr'. U pozostałych obserwowano konfigurację QS lub QR. Autorzy wykazali na podstawie dokładnej analizy klinicznej, że obecność początkowego załamka R w aVR o amplitudzie  $>0,1$  mV może świadczyć o przebytym zawale serca ściany zwanej dawniej tylną (w tym również w konfiguracji z zawalem ściany przedniej). Obecność początkowego załamka R była również związana z występowaniem rozrodmy płuc i znacznie rzadziej z przerostem prawej komory. Ogólnie wpływ przebytego zawału na występowanie i wielkość początkowego załamka R w aVR był większy niż ten powodowany przez przerost prawej komory [3]. Przykład takich zmian w EKG przedstawia rycina 1, aczkolwiek w tym przypadku R w aVR jest co najwyżej dodatkowym kryterium w ocenie wszystkich zmian.

Jednym z trudniejszych problemów w diagnostyce elektrokardiograficznej jest rozpoznanie bloku przedniej wiązki u pacjentów z cechami przebytego zawału serca ściany dolnej i odwrotnie. Jako proste kryterium rozpoznania LAH u pacjentów z cechami przebytego zawału ściany dolnej Warner i wsp. [4] zaproponowali obecność końcowego załamka R w odprowadzeniach aVR i aVL oraz opóźnienie końcowego R w aVR w stosunku do R w aVL.

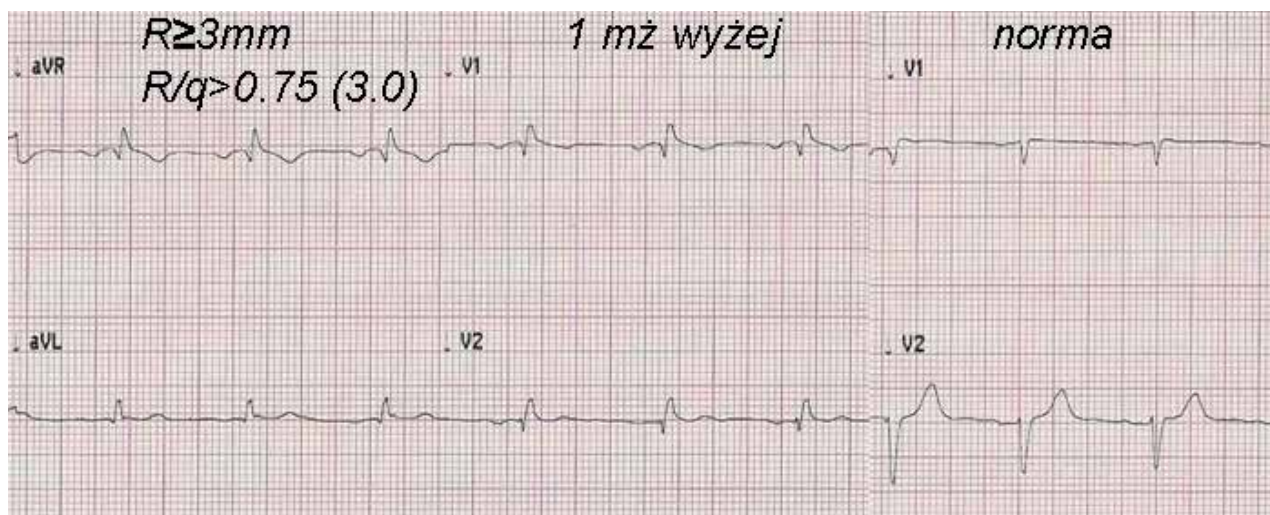


RYCINA 2

Ocena odprowadzenia aVR może być przydatna w diagnostyce bloku przedniej wiązki. Constant opublikował wyniki badania, na podstawie którego obecność końcowego R w aVR, S w aVF oraz brak S w I uznał za cechy diagnostyczne LAH niezależne od wektora QRS [5]. Opisane kryteria rozpoznania LAH bardzo dobrze ilustruje zapis EKG na rycinie 2. Zapis przedstawia dwa kolejne pobudzenia: 1) pierwsze pobudzenie bez LAH, natomiast z cechami niedokrwienia ściany dolnej, 2) drugie pobudzenie z LAH maskującym zmiany niedokrwienne ST i wszystkimi cechami bloku wiązki, zarówno klasycznymi ( $\Delta QRS > -30$ , q w I i/lub w aVF), jak i opisanymi powyżej. Widać również niewielkie q w II. Po co mnożyć jednak kryteria rozpoznania LAH skoro klasyczne są spełnione? W praktyce bardzo trudno odgraniczyć przypadki odchylenia osi serca w lewo wynikające z LAH od innych stanów klinicznych, często współistniejących. W różnicowaniu należy

wziąć pod uwagę poziome ułożenie serca, izolowany przerost lewej komory, zawał dolno-boczny, rozedmę płuc, zniekształcenie klatki piersiowej i inne.

W 1997 roku opisano genetycznie uwarunkowane uszkodzenie prawej odnogi pęczka Hisa [6]. Choroba objawia się występowaniem różnych zaburzeń przewodzenia: RBBB, odchyleniem osi serca w prawo lub lewo, różnego stopnia blokami przewodnictwa przedsionkowo-komorowego. Zaburzenia przewodzenia mogą ujawnić się w pierwszym roku życia, a u 5-15% dotkniętych chorobą osób obserwuje się postępujący blok przewodzenia, mogący prowadzić do całkowitego bloku, a w konsekwencji do nagłej śmierci. Ocena zespołu QRS w odprowadzeniu aVR jest przydatna w ocenie rokowania – obecność szerokiego załamka R w aVR i załamek S w  $V_5$  charakteryzują nosicieli o potencjalnie niekorzystnym rokowaniu [6].



RYCINA 3

Analiza zespołów QRS w aVR może być też przydatna w ocenie rokowania w zespole Brugadów. Wysoki  $\geq 0,3$  mV załamek R w aVR może odzwierciedlać większe opóźnienie przewodzenia w obrębie prawej komory, a co za tym idzie większą heterogenność elektryczną. Taka amplituda załamka R lub iloraz  $R/q \geq 0,75$  w aVR są charakterystyczne dla chorych z zespołem Brugadów obciążonych większym ryzykiem występowania arytmii [7]. Rycina 3 przedstawia zapis, w którym amplituda aVR wynosi 0,3 mV i stwierdza się cechy zespołu Brugadów. Jest to zapis 32-letniego mężczyzny z rozpoznaniem zespołem Brugadów, u którego dochodziło do wielokrotnych VF. W krótkim czasie po wszczęciu ICD i leczeniu metoprololem wystąpiła burza elektryczna, której opanowanie możliwe było jedynie za pomocą chinidyny (sic!). Dodatkową trudność diagnostyczną stanowił fakt, że charakterystyczne cechy w EKG ujawniały się w pełni dopiero po wykonaniu zapisu z elektrod przedsercowych o jedno międzyżebro wyżej, o czym zawsze warto pamiętać.

To tylko bardzo mały wycinek tego, co napisano o zastosowaniu odprowadzenia aVR w diagnostyce elektrokardiograficznej. W kolejnym numerze *Kardiologii po Dyplomie* będziemy kontynuować ten wątek. Odprowadzenie aVR jest ciekawym punktem oceny elektrokardiogramu. Podsumowując, odprowadzenie aVR na pewno nie jest Kopciuszkiem, a Księżniczką

można je nazwać z racji wielu adoratorów opisujących jego przydatność diagnostyczną na przekór powszechnej opinii, że jest tylko jednym z dwunastu i to mało przydatnym.

## Piśmiennictwo

1. Goldberger E: A simple, indifferent, electrocardiographic electrode of zero potential and a technique of obtaining augmented, unipolar, extremity leads. *Am Heart J* 1942, 23: 483-93.
2. Pahlm US, Pahlm O, Wagner GS: The standard 11-lead ECG. Neglect of lead aVR in the classical limb lead display. *J Electrocardiol* 1996, 29 Suppl: 270-274.
3. Okamoto N, Simonson E, Ahuja S, et al.: Significance of the initial R wave in lead aVR of the electrocardiogram in the diagnosis of myocardial infarction. *Circulation* 1967, 35: 126-31.
4. Warner RA, Hill NE, Mookherjee S, et al.: Electrocardiographic criteria for the diagnosis of combined inferior myocardial infarction and left anterior hemiblock. *Am J Cardiol* 1983, 51: 718-22.
5. Constant J: A simplified method of recognizing anterior divisional blocks (hemiblocks): a hexaxial system approach. *Cardiology* 1997, 88: 127-132.
6. Stephan E, de MA, Bouvagnet P: Hereditary bundle branch defect: right bundle branch blocks of different causes have different morphologic characteristics. *Am Heart J* 1997, 133: 249-56.
7. Babai Bigi MA, Aslani A, Shahrzad S: aVR sign as a risk factor for life-threatening arrhythmic events in patients with Brugada syndrome. *Heart Rhythm* 2007, 4: 1009-12.