

Częstoskurcze z szerokimi zespołami QRS – algorytm podstawowy

Broad QRS complex tachycardia – basic algorithm

Dariusz Kozłowski

Klinika Kardiologii i Elektroterapii Serca, II Katedra Kardiologii, Gdański Uniwersytet Medyczny

W poprzednich numerach *GeriatrII* przedstawiłem Państwu algorytmy różnicowania częstoskurczów z szerokimi zespołami QRS w wersji trudnej (dla kardiologów) i średnio zaawansowanej (dla internistów). Obecnie przedstawiam algorytm najłatwiejszy, który powstał zupełnie niedawno, a jest udziałem kardiologów węgierskich i amerykańskich. Powszechnie znany jest pod nazwą algorytmu Vereckei, od nazwiska pierwszego z badaczy, który stworzył i wprowadził go do praktyki klinicznej.

Nowy, znacznie uproszczony, algorytm różnicowania częstoskurczów z szerokimi zespołami QRS powstał właściwie w 2007 roku. Częstoskurcze z szerokimi zespołami QRS (BCT - *broad complex tachycardia*, WCT - *wide complex tachycardia*) są bardzo ważnymi arytmiami o bardzo ważnym znaczeniu klinicznym, zwłaszcza w aspekcie prognostycznym. BCT mogą bowiem mieć ognisko w komorze i są wtedy częstoskurczem komorowym, ale mogą być również pochodzenia nadkomorowego (przewodzą się wówczas z blokiem odnogi pęczka Hisa lub przez dodatkową drogę dodatkową odpowiedzialną za zespół preekscytacji). Częstoskurcze z szerokimi zespołami QRS mogą powstawać również w wyniku modyfikacji przewodzenia, spowodowanej lekami lub zaburzeniami elektrolitowymi. Wszystkie ostatnie wymienione, czyli BCT związane z preekscytacją, lekami lub dyselektrolitemią stanowią mały odsetek wszystkich tego typu częstoskurczów, bo ok. 5%. Ponieważ większość częstoskurczów z szerokimi zespołami może być pochodzenia komorowego, a więc prognostycznie poważniejszego, do ich różnicowania służy głównie elektrokardiografia. Na przestrzeni lat opracowano wiele kryteriów różnicujących pochodzenie arytmii komorowej od nadkomorowej, jednakże cały czas miały one charakter skomplikowany i trudny do właściwej oceny zapisów. Kryteria, które obecnie są w powszechnym użyciu dają mniej więcej czułość rozpoznań w zakresie 98%, natomiast swoistość - 96%.

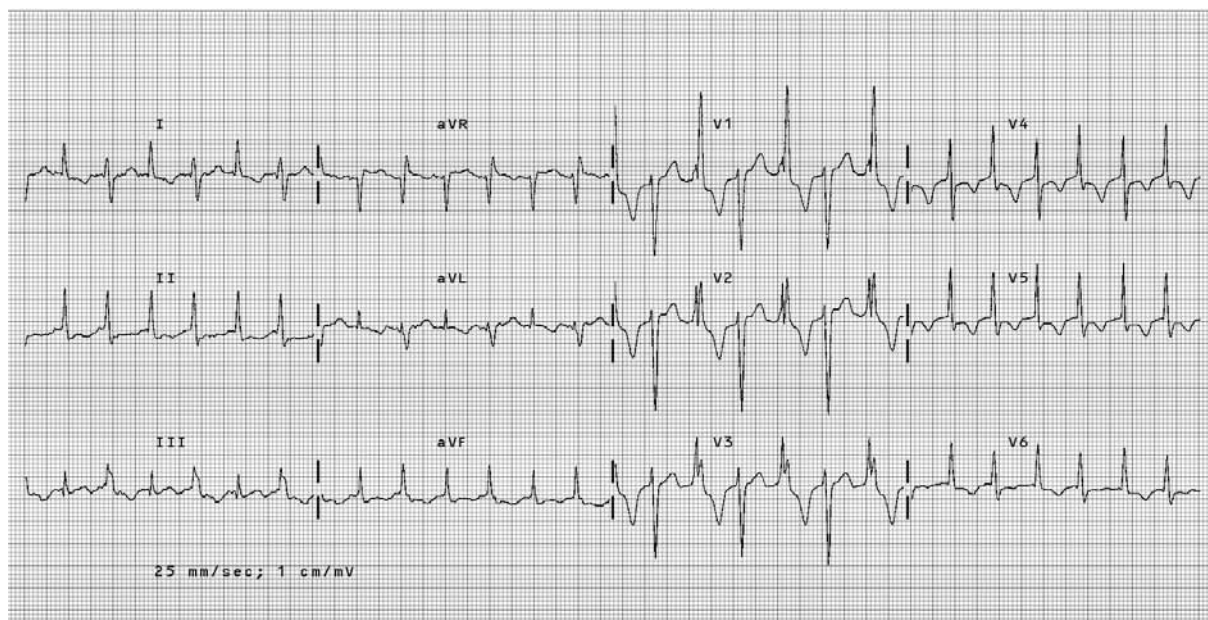
Jeden z najprostszych algorytmów, który chcę Państwu przedstawić pojawił się na łamach *European Heart Journal* w 2007 roku a nazywany jest algorytmem aVR (algorytm Vereckei – rycina 1).

CZĘSTOSKURCZE Z SZEROKIMI ZESPOŁAMI QRS

1. Czy są cechy rozkojarzenia komorowo-przedsińkowego?
-> TAK - VT
-> NIE - pierwszy krok
2. Czy jest obecny początkowy załamek R w aVR?
-> TAK - VT
-> NIE - drugi krok
3. Czy morfologia zespołów QRS jest odmienna od BBB czy FB?
-> TAK - VT
-> NIE - trzeci krok
4. Czy stosunek $V_i/V_t \leq 1$?
-> TAK - VT
-> NIE - SVT

Rycina 1. Pierwotny algorytm Vereckei – cztery kroki rozpoznawcze (2007)

Jednym z głównych założeń nowego kryterium opartego na ocenie odprowadzenia aVR jest szybkość przewodzenia w komorze, co się przekłada na szybkość narastania pierwszych 40 ms początkowej części częstoskurczu z szerokimi zespołami QRS. Jeśli BCT jest spowodowany przez częstoskurcz nadkomorowy (SVT) to początkowa aktywacja przegrody powinna być szybka a zwolnienie przewodzenia w obrębie komór występuje dopiero pod koniec aktywacji. Przekładając to na obraz elektrokardiograficzny należy stwierdzić, że narastanie załameków w zespole QRS w początkowej jego części jest szybkie, a zwalnia się w jego części środkowej albo końcowej. Tak jest dla częstoskurczu SVT, nawet jeśli przewodzi się z okresowym lub stałym blokiem odnogi (rycina 2). Podczas częstoskurczu z szerokimi zespołami QRS spowodowanego przez częstoskurcz komorowy (VT) mamy sytuację odwrotną. Początkowo wolne rozchodzenie się aktywacji z miocytu na miocyt ma miejsce aż do

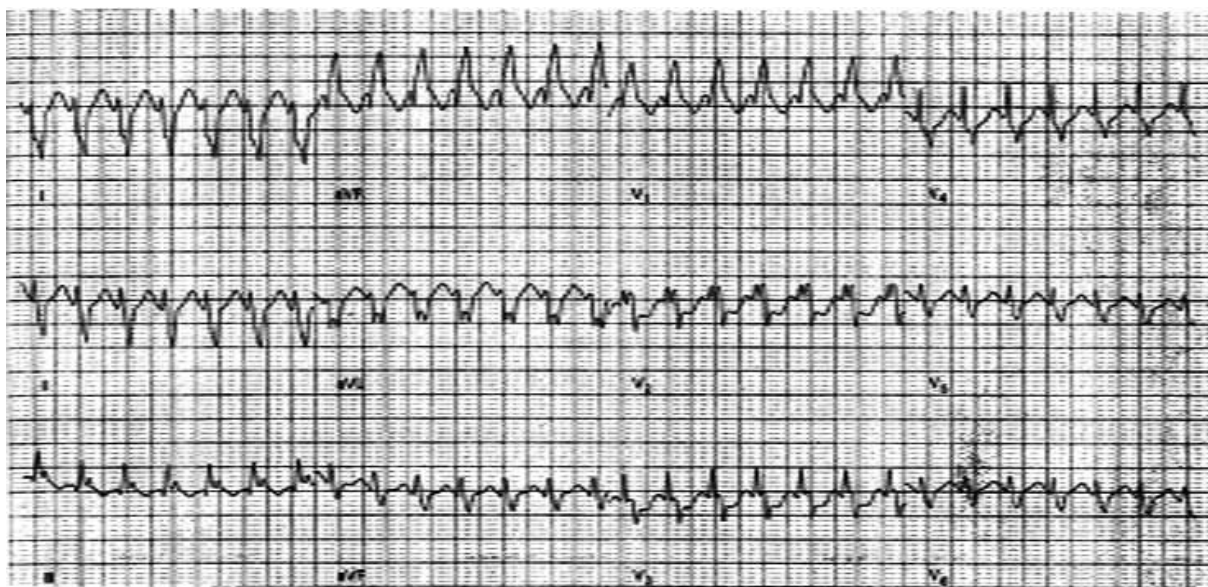


Rycina 2. Częstoskurcz nadkomorowy (SVT) przewodzony okresowo z blokiem prawej odnogi pęczka Hisa (RBBB) – *trzepotanie przedsionków*

czasu, w którym impuls osiągnie układ His Purkinje. Po osiągnięciu tego poziomu depolaryzacji pozostała część mięśnia roboczego komory jest szybciej aktywowana. Tak więc w częstoskurczach z szerokimi zespołami spowodowanymi VT, szybkość przewodzenia początkowej aktywacji komorowej jest wolniejsza niż szybkość przewodzenia końcowej fazy aktywacji. Jest to całkowicie zgodne z mechanizmem częstoskurczu komorowego niezależnie od tego, czy jest on na tle strukturalnej choroby serca, czy w zdrowym sercu. Wymienieni badacze w związku z powyższym tokiem myślenia wprowadzili proste różnicowanie VT z SVT poprzez analizę wyłącznie jednego odprowadzenia. Ustalili więc typowe obrazy dla zespołu QRS w odprowadzeniu aVR dla dwóch rodzajów częstoskurczów: VT (komorowego) lub SVT (nadkomorowego).

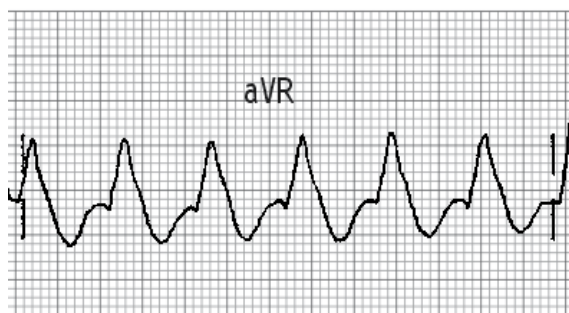
Kryterium morfologii zespołu QRS w aVR (tzw. kryterium aVR) nie jest całkowicie nowym kryterium, ponieważ przypomina dawne kryterium osi zespołu QRS (tzw. kryterium osiowe). Kryterium osiowe wskazywało, że oś elektryczna zawierająca się w przedziale $-90^{\circ} \pm 180^{\circ}$, czyli w kwadrancie prawym górnym sugerowała pochodzenie komorowe częstoskurczu. To również wskazywało, że średni wektor QRS powinien zawierać się w przedziale -60° do $+120^{\circ}$ a to zawsze dawało dominujące pozytywne wychylenie w odprowadzeniu aVR. Mimo że kryterium

aVR jest trochę różne od starego kryterium opartego o oś, to jest to niewielka różnica. Dlatego w obydwu tych kryteriach należy skupiać uwagę na załamku R w odprowadzeniu aVR. W nowym algorytmie ma to istotne znaczenie, ponieważ w kryterium aVR istnienie załamka R jest kluczowe dla rozpoznania częstoskurczu komorowego (VT). Ale nie tylko. W starym kryterium wystarczyła obserwacja jedynie dodatniego załamka R, niezależnie od tego, czy był on na początku zespołu QRS, czy występował po załamku q/Q. Natomiast w nowym kryterium, załamek R musi stanowić początek zespołu QRS (tzw. *initial R wave*). Najlepiej chyba nazwać go po polsku początkowym załamkiem R. Dlaczego kryterium osiowe nie jest tak dokładne w tej mierze? Może się zdarzyć, że częstoskurcze z szerokim zespołami QRS pochodzenia nadkomorowego (SVT) pokażą dominujące dodatnie wychylenie QRS w odprowadzeniu aVR z osią elektryczną QRS odchyloną w płaszczyźnie czołowej do -160° (rycina 3). A przecież oś taka sugeruje, w oparciu o kryterium osiowe, częstoskurcz komorowy VT. Dlatego tak trudno zróżnicować wówczas te dwa częstoskurcze. Występowanie więc dominującego dodatniego wychylenia zespołu QRS w odprowadzeniu aVR nie jest kryterium wiążącym (rycina 4). Wówczas, gdy poprzedzone jest ono początkowym ujemnym wychyleniem (załamek q/Q - jak na rycinie 1), nie



Rycina 3. Częstoskurcz z szerokimi zespolami QRS (BCT) – wg algorytmu aVR – nadkomorowy (SVT)

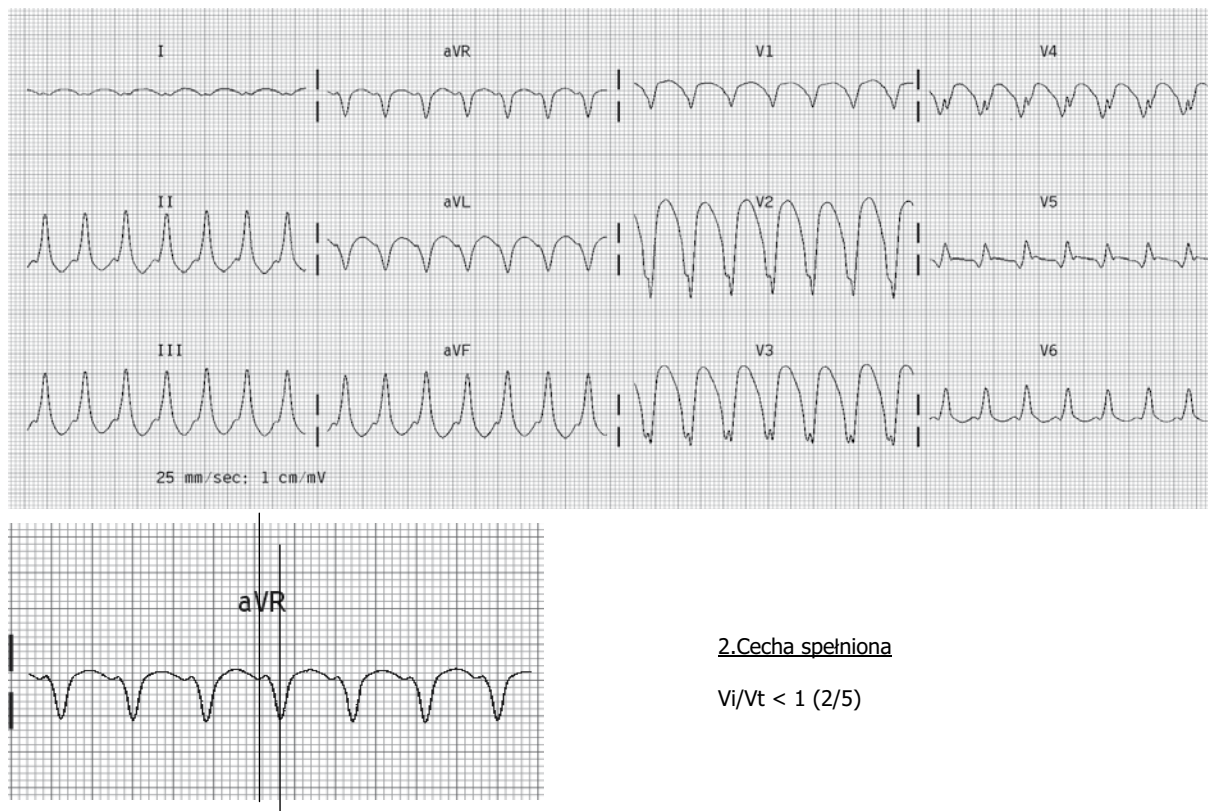
Źródło: Eur H J 2007; 28: 589-600.



1.Cecha spełniona

R lub Rs w aVR

Rycina 4. Zastosowanie algorytmu aVR w rozpoznawaniu BCT. Zapis przedstawia VT.



2.Cecha spełniona

$$Vi/Vt < 1 \text{ (2/5)}$$

Rycina 5. Zastosowanie algorytmu Vi/Vt w rozpoznawaniu BCT. Zapis przedstawia VT.

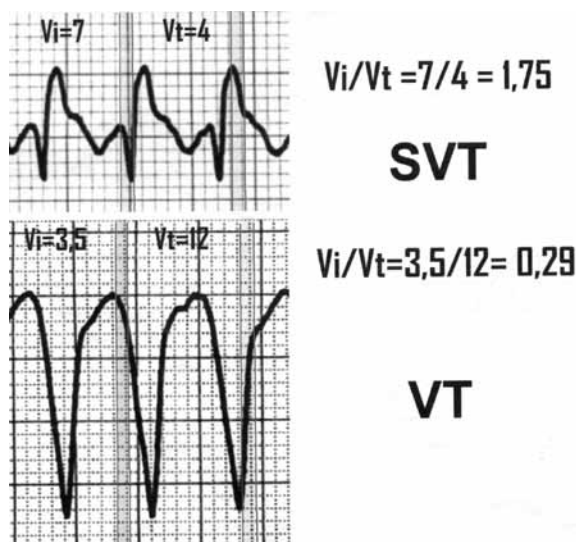
jest początkowym załamkiem zespołu i nie sugeruje częstoskurczu komorowego, a wręcz przeciwnie - nadkomorowy (SVT). Dodatkowo kryterium w aVR, sugerujące VT, musi być załamkiem początkowym. Takie różnicowanie wydaje się, że dobrze wyklucza częstoskurcze z użyciem drogi dodatkowej, ponieważ w żadnym z tego typu częstoskurczów kryterium aVR nie jest dodatnie dla VT (czyli nie jest wychyleniem dominującym początkowym). Potencjalne używanie tego kryterium powinno być jednak dalej badane. Obserwacja jest również zgodna z faktem, że aktywacja komór przez drogę dodatkową wyprzedza aktywację, która idzie od podstawy komory w stronę koniuszka dając ujemny zespół QRS w odprowadzeniu aVR. Należy jednak pamiętać, że początkowa część załamka R może być obecna w odprowadzeniu aVR dając tzw. kompleks rS jako wariant normy lub jako świadectwo przebytego zawału ściany dolnej. Jednakże podczas rytmu zatokowego stosunek R/S w odprowadzeniu aVR powinien być <1 a początkowy załamek R nie powinien być obecny.

Vereckei i wsp. wprowadzili jeszcze jedno, dokładniejsze kryterium - Vi/Vt - jako wyraz szybkości narastania załamków, co ma odpowiadać szybkości narastania przewodzenia w komorze (rycina 5). W ten sposób w algorytmie pojawił się odpowiedni pomiar woltażu załamków w QRS-ie w miliwoltach (mV). To kryterium, jak udowodnili badacze, koreluje z szybkością przewodzenia impulsu rozchodzącego się w komorach. Leki antyarytmiczne, które wpływają na szybkość przewodzenia w układzie His Purkinje lub w mięśniówce roboczej komór (leki klasy I i III) mogą zmniejszać zarówno Vi , jak i Vt , ale ponieważ czynią to w takim samym stopniu to stosunek Vi/Vt nie ulega większym zmianom. Przyczyną nieprawidłowej jednak diagnozy, w oparciu o to kryterium, może być kilka sytuacji, w których Vi/Vt ulega zmianie. Do pierwszej zalicza się (1) schorzenia atakujące miokardium ogniskowo (lokalnie), które mogą zmieniać albo tylko Vi , albo tylko Vt . Doprowadza to głównie do zmniejszenia parametru Vi przy niezmienionym parametrze Vt . Może występować w przypadku częstoskurczu

nadkomorowego SVT i równoczesnym wystąpieniem świeżego zawału serca przednio-przegrodowego. Taki częstoskurcz nadkomorowy może być fałszywie zinterpretowany jako częstoskurcz komorowy. Kolejna sytuacja ściśle związana z poprzednią, to (2) blizna usytuowana w miejscu gdzie możemy się spodziewać późnej aktywacji komorowej. Taka sytuacja doprowadza z kolei do zmniejszenia V_t i w przypadku występowania częstoskurczu komorowego może być nieprawidłowo zaanalizowana jako częstoskurcz nadkomorowy. Kolejnym wyjątkiem jest występowanie (3) pęczkowego częstoskurczu komorowego (fVT). W czasie takiego częstoskurczu, który dodatkowo charakteryzuje się różną morfologią QRS, parametr V_i nie jest wolniejszy niż parametr V_t (co sugerowałoby częstoskurcz nadkomorowy). I praktycznie ostatnim punktem wykluczającym jest arytmia, której punkt wyjścia obwodu reentry jest położony (4) bardzo blisko układu His Purkinje. To może spowodować powstanie częstoskurczu komorowego ze względnie wąskim zespołem QRS i doprowadzić do zwolnienia V_i , na tyle jednak krótkiego, że niemożliwego do prawidłowego odczytania na powierzchniowym EKG.

Kryterium Vi/Vt opiera się na ocenie szybkości narastania depolaryzacji w pierwszych 40 ms zespołu QRS w porównaniu referencyjnych 40 milisekund końcowej części QRS. W większości częstoskurczów komorowych najpierw dochodzi do powolnej depolaryzacji wolno przewodzących włókien roboczych a dopiero później do włókien układu Purkiniego. To powoduje, że koniec pobudzenia bywa zwykle szybszy niż początek. Stąd też w VT stosunek początkowej szybkości depolaryzacji do końcowej - Vi/Vt wynosi ≤ 1 . Parametr ten ocenia się prosto. Należy najpierw wystawić dwie linie, które będą wyznacznikiem początkowej części zespołu QRS i końcowej części zespołu QRS. Następnie od tych linii odmierzyć po 40 milisekund (40 ms, przy zapisie 25 m/sek = 1 milimetrowa kratka, przy zapisie 50 mm/sek = 2 milimetrowe kratki). W określonym 40-milisekundowym czasie obserwujemy krzywą zespołu QRS i obliczamy przez ile kratek miliwoltowych (czyli mV amplitudy, tak w górę, jak i w dół) krzywa przechodzi w danym czasie. Pierwsze 40 ms zespołu QRS określamy jako Vi, ostatnie 40 ms zespołu QRS jako Vt. Stosunek $Vi/Vt \leq 1$ przemawia za VT, $aVi/Vt > 1$ za SVT. Przykładowo jeśli krzywa przechodziła przez 0.8 milivoltów amplitudy

z początku QRS to $V_i=0.8$. Jeśli końcowe 40 ms zespołu przechodziło przez 0.2 mV krątek to $V_t=0.2$. Wtedy musimy wyliczyć stosunek $V_i/V_t = 0.8/0.2=4$, czyli >1 . Taki częstoskurcz określimy jako nadkomorowy, czyli SVT. Dokładną metodę pomiaru, trochę jeszcze uproszczoną, przedstawiono na rycinie 6.



Rycina 6. Schemat pomiaru V_i/V_t w nowym algorytmie

Źródło: cyt. za M. Jastrzebskim KpD 2008;8:51-56.

Podsumowując, algorytm Vereckei został bardzo dobrze przyjęty w praktyce klinicznej. Jego dalszą (prostsza) modyfikację przedstawiam na kolejnej rycinie (rycina 7). Jednocześnie zapraszam do analizy kolejnego EKG (rycina 8).

CZĘSTOSKURCZE Z SZEROKIMI ZESPOŁAMI QRS

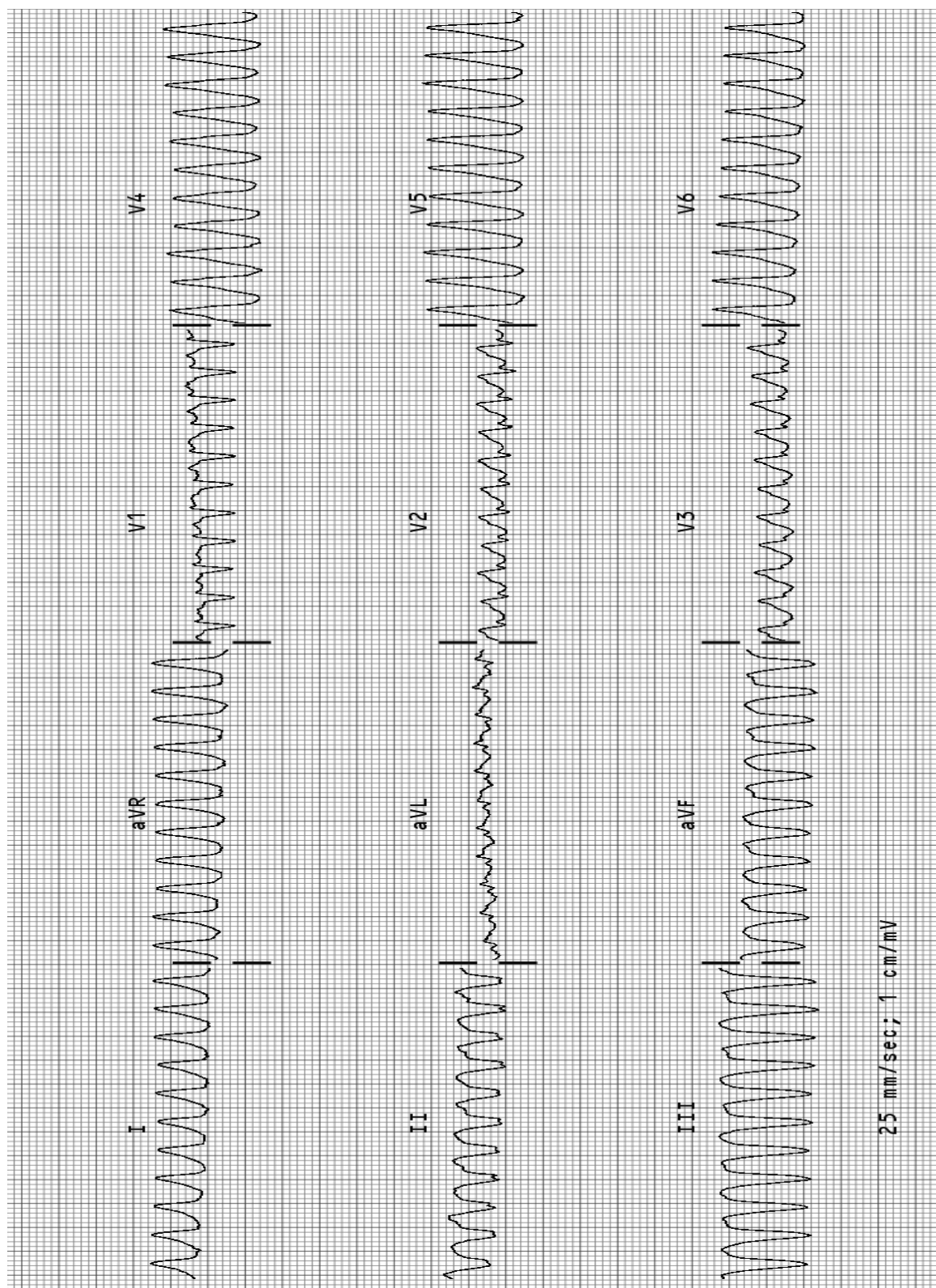
1. Ocena morfologii QRS w odprowadzeniu aVR ? - krok PIERWSZY

- a) czy jest obecny początkowy załamek R w aVR?
-> TAK - VT -> NIE
- b) czy jest obecny początkowy załamek Q lub r > 40 ms?
-> TAK - VT -> NIE
- c) czy jest obecne zazębianie na zstępującym ramieniu zespołu QS lub QsR?
-> TAK - VT -> NIE
- y stosunek Vi/Vt ≤ 1 ? - krok DRUGI
-> TAK - VT -> NIE - SVT

2. Czy stosunek $V_i/V_t \leq 1$? - krok DRUGI

- > TAK - VT -> NIE - SVT

Rycina 7. Zmodyfikowany algorytm Vereckei – dwa kroki rozpoznawcze (2008)



Rycina 8. Elektrocardiogram do własnej analizy