



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.
Łukasz A. Małek
I Klinika Choroby
Wieńcowej,
Pracownia Rezonansu
Magnetycznego,
Instytut Kardiologii
w Warszawie-Aninie

Przerost prawej komory oceniany w MR i EKG

Łukasz A. Małek,¹ Rafał Baranowski²

¹ I Klinika Choroby Wieńcowej, Instytut Kardiologii, Warszawa

² Klinika i Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej Instytut Kardiologii, Warszawa

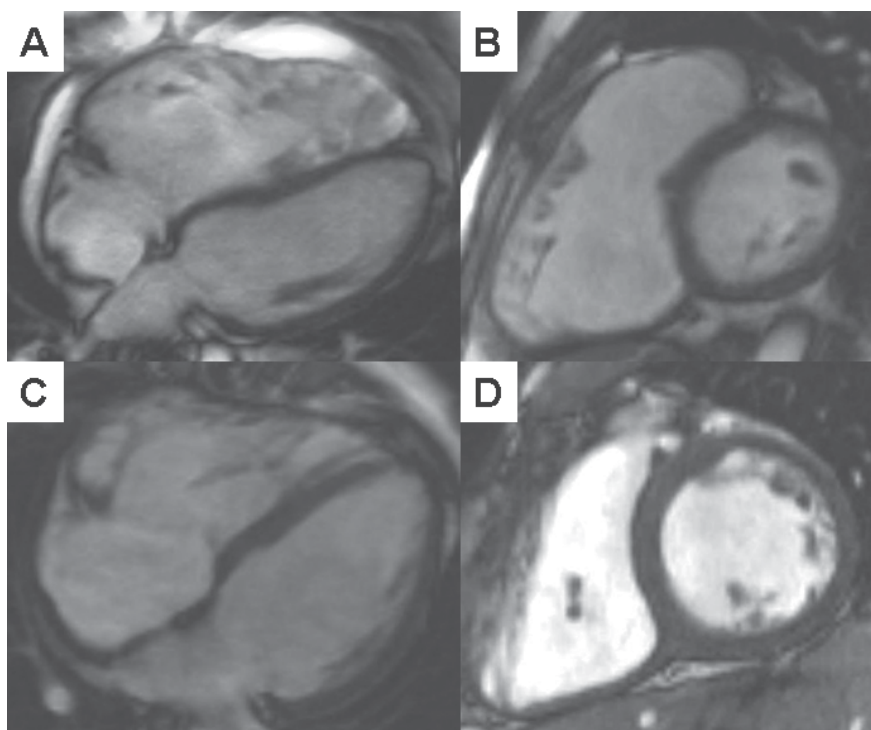
Adres do korespondencji

Łukasz A. Małek
I Klinika Choroby Wieńcowej, Instytut Kardiologii
ul. Alpejska 42
04-628 Warszawa

Przedstawiając relację MR i EKG, nie możemy pominąć oceny przerostu prawej komory. Trudno zresztą znaleźć pacjentów, na przykładzie których można dokonać takiego porównania. Nikt nie wykona MR tylko na podstawie elektrokardiograficznego podejrzenia przerostu prawej komory. Wybraliśmy dla Państwa dwa przypadki. Najpierw jednak kilka informacji dotyczących oceny prawej komory w MR.

Funkcję oraz masę prawej komory serca ocenia się za pomocą technik analogicznych do opisanych dla lewej komory serca w poprzednim numerze *Kardiologii po Dyplomie*, a więc dokonując analizy objętościowej jamy i mięśnia w fazie końcoworozkurczowej i końcowoskurczowej w poszczególnych przekrojach w osi krótkiej od podstawy do koniuszka serca. Analiza parametrów prawej komory jest jednak nieco trudniejsza z kilku powodów. Większa niż w przypadku lewej komory ruchomość podstawnych segmentów prawej komory w czasie skurczu może utrudnić precyzyjne wyznaczenie najbardziej podstawnego przekroju odpowiednio w fazie końcoworozkurczowej i końcowoskurczowej. Dlatego alternatywą dla rejestracji kolejnych przekrojów w osi krótkiej od podstawy do koniuszka serca jest ocena kolejnych przekrojów w osi długiej poprzecznej. W tym przypadku trudniej jest jednak określić kontury wsierdza w przekrojach rejestrowanych bezpośrednio nad ścianą dolną. Ponadto podczas ustalania konturów wsierdza w najbardziej podstawnych przekrojach w osi krótkiej należy z jednej strony uwzględnić drogę odpływu prawej komory, a z drugiej nie włączać do analizy proksymalnego odcinka pnia płucnego. Dobrze przyjętą zasadą stosowaną także w przypadku oceny parametrów lewej komory jest porównanie objętości wyrzutowej otrzymanej za pomocą analizy w sekwencjach CINE SSFP z objętością wyrzutową uzyskaną dzięki analizie przepływu w pniu płucnym (phase contrast) (ryc. 2). Podobnie jak w przypadku lewej komory masa prawej komory wyliczana jest na podstawie danych z fazy końcoworozkurczowej.

Parametry prawej komory nie są oceniane rutynowo w każdym badaniu. Analizy takiej dokonuje się zawsze u chorych z podejrzeniem arytmogennej kardiomiopatii prawej komory (ARVC), u chorych z wrodzonymi wadami serca, u pacjentów z wadami zastawkowymi oraz przy podejrzeniu niektórych kardiomiopatii swoistych (np. w przebiegu amyloidozy, choroby Fabry'ego itp.). Ocenę prawej komory przeprowadza się także po stwierdzeniu zwiększonego wymiaru prawej komory w projekcji trzy- lub czterojamowej. Podobnie jak w przypadku lewej komory, także dla prawej komory dostępne są wartości prawidłowe poszczególnych parametrów [1,2]. W Instytucie Kardiologii w Warszawie do oceny prawej komory stosuje się normy opracowane na Uniwersytecie w Oksfordzie z podziałem według płci oraz wieku (<35 r.ż. i ≥35 r.ż.) [1]. Ze względu na niewielką grubość mięśnia prawej komory, bogate bełecznowanie oraz obecność pasma brzożnego, a co za tym idzie trudność w precyzyjnym określeniu konturów wsierdza



RYCINA 1

Przekrój w osi długiej czterojamowej (A, C) oraz w osi krótkiej na wysokości mięśni brodawkowatych (B, D) u kolejnych chorych (przypadek 1 i 2), faza końcowo-rozkurczowa, sekwencja CINE SSFP.

i nasierdza ocenę masy prawej komory cechuje największa zmienność wewnątrz- i międzypersonalną wśród wszystkich rutynowo analizowanych parametrów w rezonansie magnetycznym serca. Ponadto wykazano, że zmienność oceny masy prawej komory zwiększa się u chorych z rozstrzenią prawej komory [3]. Ocena pozostałych parametrów prawej komory jest także mniej powtarzalna niż w przypadku analogicznych parametrów lewej komory.

Masa prawej komory jest związana z dysfunkcją prawej komory. Na przykład u pacjentów po korekcji tetralogii Fallota udowodniono, że masa prawej komory koreluje z poszerzeniem/akinezą drogi odpływu prawej komory (RVOT), niedomykalnością zastawki płucnej oraz mniejszą frakcją wyrzutową prawej komory (RVEF) [4]. Poniżej przedstawione są dwa opisy chorych po korekcji wady wrodzonej serca, u których przeprowadzono ocenę objętościowo-czynnościową prawej komory.

Przypadek 1

Dwudziestoczteroletni pacjent z wrodzoną wadą serca pod postacią odejścia obu głównych pni naczyniowych z prawej komory (double outlet right ventricle, DORV) z ubytkiem przegrody międzykomorowej i zwężeniem tętnicy płucnej, po przebytym w pierwszym roku życia zespoleniu typu Blalocka-Taussig oraz korekcji całkowitej wady (rekonstrukcja drogi odpływu z prawej komory [RVOT] z użyciem homograftu monocusp i łaty dakronowej) w 4 roku życia. W badaniu rezonansu magnetycznego serca zwracało uwagę znaczne powiększenie, upośledzenie kurczliwości globalnej oraz zwiększenie masy prawej

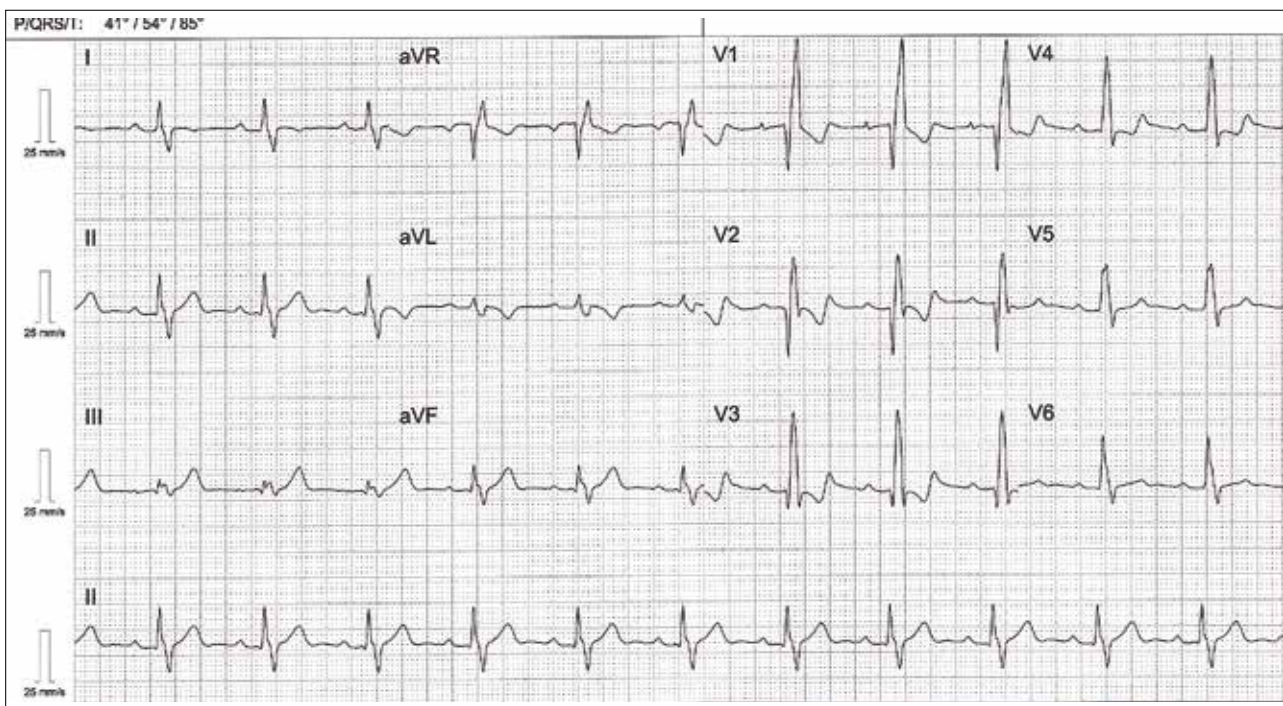
Slice Position: SP F2.2	Region: 1
Range, ms: 0 to 985	Venc Adjustment -250 cm/sec 250 cm/sec
Body Surface Area (BSA):	2.09 m ²
Velocity	
Peak Velocity:	185.11 cm/sec
Average Velocity:	15.69 cm/sec
Flow	
Average Flow Over Range:	102.47 ml/sec
Average Flow Per Minute:	5.85 l/min
Forward Volume:	173.61 ml
Reverse Volume:	72.76 ml
Net Forward Volume:	100.83 ml
Net Forward Volume / BSA:	48.25 ml/m ²
Area	
Average Area:	6.53 cm ²
Minimum Area:	4.72 cm ²
Maximum Area:	8.71 cm ²

RYCINA 2

Parametry uzyskane z analizy przepływu w pniu płucnym u chorego z ciężką niedomykalnością zastawki płucnej (przypadek 1): prędkość maksymalna przepływu 185 cm/s, fala napływu 174 ml, fala zwrotna 73 ml.

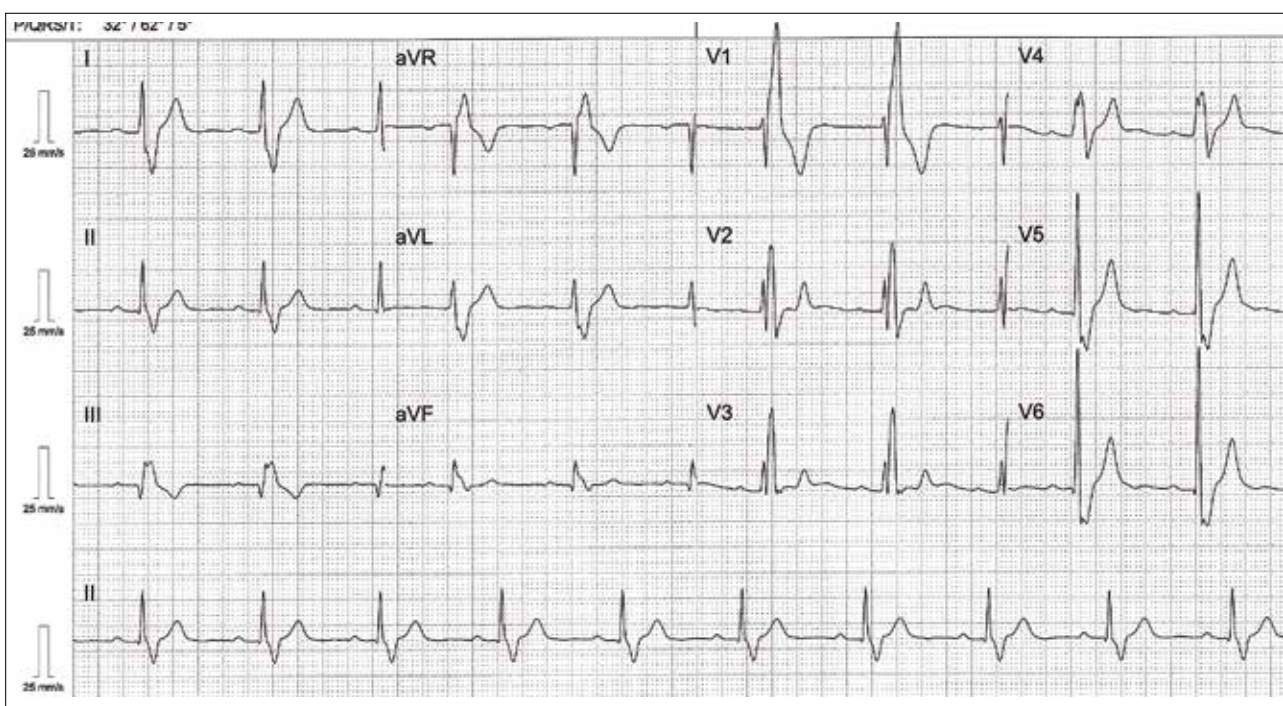
komory (odpowiednio: RVEDVI 190 ml/m² [norma do 134 ml/m²], RVEF 42% [norma od 47%], RVMI 42 g/m² [norma do 30 g/m²] (ryc. 1A, 1B). Badanie przepływu w pniu płucnym wykazało dysfunkcję homograftu płucnego w postaci dużej niedomykalności zastawki płucnej (frakcja niedomykalności 42%, ryc. 2). W obrębie mięśnia sercowego nie obserwowano obszarów późnego wzmocnienia pokontrastowego (LGE) świadczącego o włóknie/martwicy.

W badaniu EKG (ryc. 3) stwierdza się rytm zatokowy 72/min, dekstrogram, blok przedsionkowo-komorowy I stopnia oraz blok prawej odnogi pęczka Hisa. Amplituda



RYCINA 3

Zapis EKG pacjenta 1.



RYCINA 4

Zapis EKG pacjenta 2.

żałamka R w V_1 wynosi 18 mm – przerost prawej komory. W odprowadzeniach V_1 - V_3 widoczne są żałamki Q, które mogą świadczyć o przebytym zawale ściany przedniej.

W tym przypadku mamy zgodność obrazu MR z zapisem EKG w zakresie przerostu prawej komory. Za przerostem prawej komory przemawia nie tylko amplituda

żałamka R w V_1 , ale również konfiguracja zespołu QR w V_1 z ujemnym żałamkiem T oraz oś elektryczna serca. Jak interpretować cechy martwicy? Ewidentnie są spełnione, więc wymagają opisu. Co jest przyczyną ich obecności? Może to być spowodowane znacznym przerostem prawej komory – z tego powodu obraz QR jest widoczny

również w V_2 i V_3 . Pamiętajmy też o tym, że u pacjenta zarejestrowano upośledzenie kurczliwości powiększonej prawej komory, co może przekładać się na zapis EKG w odprowadzeniach V_1 - V_3 .

Przypadek 2

Dwudziestosześcioletni pacjent z wrodzoną wadą serca pod postacią zwężenia zastawki aortalnej, po korekcji metodą Rossa (autograft płucny wszczepiony w pozycję aortalną z reimplantacją ujęć tętnic wieńcowych oraz rekonstrukcją RVOT przy użyciu homograftu). W badaniu rezonansu magnetycznego serca zwracały uwagę poszerzenie lewej i prawej komory serca (odpowiednio: LVEDVI 132 ml/m² [norma do 103 ml/m²], RVEDVI 167 ml/m² [norma do 134 ml/m²]) i globalne upośledzenie kurczliwości obu jam serca (odpowiednio: LVEF 48% [norma od 57%], RVEF 35% [norma od 47%]) przy zachowanej masie całkowitej lewej i prawej komory (ryc. 1C, 1D), a także poszerzenie opuszki i części wstępującej autograftu, mała niedomykalność zastawki autograftu, brak fali zwrotnej przez zastawkę homograftu. Również w tym przypadku w obrębie mięśnia sercowego nie obserwowano obszarów LGE.

Zapis EKG (ryc. 4) przedstawia: rytm zatokowy 60/min, dekstrogram, graniczną wartość PQ, patologiczny załamek Q w III, ale bez patologicznych Q w II i aVF, a także blok prawej odnogi pęczka Hisa. Amplituda R w V_1 wynosi 21 mm – cechy przerostu prawej komory. Amplituda załamek R w V_5 i V_6 przekracza 15 mm – cechy przerostu lewej komory (kryterium stosowane, gdy występuje RBBB). Bardzo zwiększona jest amplituda zespołów QRS, w związku z tym ocena zmian ST (dodatni załamek T w V_2 , V_3 w RBBB) jest mało miarodajna, aczkolwiek mogłaby nasuwać podejrzenie niedokrwienia.

Tym razem cechy przerostu prawej i lewej komory nie mają odzwierciedlenia w ocenie MR. Dlaczego? Ocena przerostu prawej komory w RBBB jest obarczona dużym marginesem błędu. Widać to już w tych dwóch przypadkach – u pacjenta z mniejszą amplitudą załamek R w V_1 stwierdza się przerost prawej komory w MR. Podobnie jest z oceną przerostu lewej komory w RBBB. W każdym razie ten zapis EKG pokazuje zarówno skutki wyjściowej wady pacjenta (zwężenie zastawki aortalnej – cechy przerostu lewej komory, a w chwili obecnej powiększenia lewej komory), jak i wpływ leczenia (operacja Rossa – powiększenie prawej komory serca).

Po tej części artykułów związanych z przerostem lewej komory proponuję krótki quiz EKG (powrót do dawnego zwyczaju), ale jego treść zostanie zamieszczona na nowej stronie internetowej – www.kardiologiapodyplomie.pl. Zapraszam.

Piśmiennictwo

1. Hudsmith LE, Petersen SE, Francis JM, Robson MD, Neubauer S: Normal human left and right ventricular and left atrial dimensions using steady state free precession magnetic resonance imaging. *J Cardiovasc Magn Reson* 2005, 7: 775-782.
2. Maceira AM, Prasad SK, Khan M, Pennell DJ: Reference right ventricular systolic and diastolic function normalized to age, gender and body surface are from steady state free precession cardiovascular magnetic resonance. *Eur Heart J* 2006, 27: 2879-2888.
3. Mooij CF, de Wit DJ, Graham DA, Powell AJ, Geva T: Reproducibility of MRI measurements of right ventricular size and function in patients with normal and dilated ventricles. *J Magn Reson Imaging* 2008, 28: 67-73.
4. Davlouros PA, Kilner PJ, Hornung TS, Li W, Francis JM, Moon JC, Smith GC, Tat T, Pennell DJ, Gatzoulis MA: Right ventricular function in adults with repaired tetralogy of Fallot assessed with cardiovascular magnetic resonance imaging: detrimental role of right ventricular outflow aneurysms or akinesia and reverse right-to-left ventricular interaction. *J Am Coll Cardiol* 2002, 40: 2044-2052.