

Akademia Medyczna im. Mikołaja Kopernika w Krakowie

Alicja Hubalewska-Hoła

OCENA CZYNNOŚCI PRAWEJ KOMORY
WENTRIKULOGRAFIĄ RADIOIZOTOPOWĄ
U CHORYCH Z KARDIOMIOPATIA
PRZEROSTOWĄ I Z ZAWAŁEM
MIĘŚNIA SERCA

Bibl. Medyczna CM UJ



1816095263

Praca na stopień doktora nauk medycznych
wykonana w Pracowni Medycyny Nuklearnej
Katedry i Kliniki Endokrynologii
Akademii Medycznej w Krakowie

Promotor: Prof.dr hab. Z.Szybiński

1993 Kraków

*Panu Profesorowi Zbigniewowi Szybińskiemu
składam podziękowanie za okazaną pomoc
w przygotowaniu pracy*

SPIS TREŚCI

| | |
|--------------------------|----|
| 1. Wstęp | 4 |
| 2. Cel pracy | 11 |
| 3. Materiał i metodyka | 13 |
| 4. Wyniki | 19 |
| 5. Omówienie | 30 |
| 6. Wnioski | 44 |
| 7. Streszczenie | 46 |
| 8. Piśmiennictwo | 51 |
| 9. Wykaz skrótów | 71 |
| 10. Zestaw tabel i rycin | 73 |

1. WSTĘP

Ostatnie ćwierćwiecze charakteryzuje dynamiczny rozwój różnych nowych technik w diagnostyce kardiologicznej: echokardiografii, tomografii komputerowej, jądrowego rezonansu magnetycznego, cyfrowej angiografii subtrakcyjnej i metod radioizotopowych 1,25,62,78,82,118,136. Niemniej jednak nieinwazyjna ocena czynności prawej komory /PK/ stanowi nadal problem metodyczny. Badania radioizotopowe wydają się być cenną metodą w nieinwazyjnej diagnostyce zaburzeń funkcji PK, w monitorowaniu leczenia i ocenie postępu choroby 1,43,46,47,102,114,115,116,120,129,156. Wentrikulografia radioizotopowa umożliwia ocenę wpływu zawału, nadciśnienia płucnego, chorób układu oddechowego i chorób lewej komory na czynność komory prawej 57,60,63,64,65,86,131.

Rola prawej komory w utrzymaniu prawidłowej funkcji układu krążenia była przedmiotem zainteresowania już od ponad 50 lat. W różnego typu badaniach doświadczalnych u zwierząt, jak również w zabiegach omijających prawą komorę u ludzi przez połączenie żyły próżnej górnej i dolnej lub prawego przedsionka z tętnicą płucną - w warunkach bez dodatkowych obciążeń układu krążenia nie dochodziło do istotnych zmian w ciśnieniu systemowym i centralnym ciśnieniu żylnym 46. W połowie lat 70-tych kardiochirurdzy zwrócili uwagę na niekorzystny wpływ upośledzenia funkcji PK na okołooperacyjną czynność serca, a kardiolodzy opisali głębokie zaburzenia hemodynamiczne związane z ciężkim zawałem prawej komory. W 1985r. Goldman podkreślił znaczenie prawej komory uznając kluczową rolę jej dysfunkcji w różnych stanach klinicznych: niedokrwieniu mięśnia serca, wadach zastawki dwudzielnej i trójdzielnej, nadciśnieniu

płucnym, wrodzonych chorobach serca i osierdzia 84.

Przez wiele lat ocenę funkcji komory prawej u ludzi ograniczał brak klinicznie użytecznych matematycznych modeli uwzględniających niedogodny piramidalny jej kształt. Trudności w ocenie mechaniki prawej komory z powodu budowy geometrycznej nasila złożona architektura włókien mięśniowych. Analizując pracę komory prawej nie można pominąć wzajemnej interakcji skurczowej i rozkurczowej obu komór. Ta interakcja uzależniona jest przede wszystkim od obecności wspólnej ściany - chociaż przegroda międzykomorowa uważana jest za część komory lewej - szeregowego połączenia jam serca oraz od tego, że obie komory znajdują się w stosunkowo niepodatnym osierdziu 7,55,56,84. Wykazano, że zmiana kształtu i położenia przegrody międzykomorowej odgrywa kluczową rolę we wzajemnej modyfikacji czynności komór. Przy znacznym zmniejszeniu końcoworozkurczowego gradientu przezprzegrodowego krzywizna przegrody może ulec odwróceniu wpuklając się do jamy komory lewej, natomiast zwiększenie obciążenia następczego lewej komory może prowadzić do skurczowego wpuklenia się przegrody do jamy prawej komory wpływając na jej czynność skurczową. Asynergia skurczu okolicy przegrody międzykomorowej powoduje wyłączenie tak ważnego elementu pracy PK jakim jest skurcz przegrody 140. Ograniczający wpływ osierdzia, które jest słabo podatną błoną otaczającą jamy serca, powoduje, że zwiększenie objętości końcoworozkurczowej jednej z komór może prowadzić do ucisku drugiej i spadku jej podatności 84. Należy jeszcze wspomnieć, że na skutek szeregowego połączenia jam serca, upośledzenie czynności PK może spowodować niepełne napełnianie komory lewej /spadek preload LK/, podobnie jak stan komory lewej wpływa na obciążenie następcze /afterload/ prawej komory 31.

Prawa komora swoim nieregularnym kształtem przypomina w przybliżeniu ostrosłup trójścienny, którego podstawę stanowi ujście przedsionkowo-komorowe, a wierzchołek zwrócony jest ku dołowi. W przekroju podłużnym z jednej strony ograniczona jest wypukłą ścianą przegrody, a z drugiej ścianą wolną. W badaniu echokardiograficznym komora ta, ze względu na złożoną geometrię i zmienną lokalizację związaną

z cyklem pracy serca i fazą oddechową wymaga wykonania wielu projekcji aby uzyskany obraz nadawał się do odpowiednich pomiarów, które nierzadko obarczone są dużym błędem 46,78,122,133. Powszechnie znane są ograniczenia echokardiograficznej oceny PK wynikające z jej nieregularnego kształtu, znacznego beleczkowania ściany, usytuowania wewnątrz klatki piersiowej, w dużej części zamostkowo, i zależności lokalizacji od pozycji pacjenta 46. Nuklearny rezonans magnetyczny /NMR/ jako wiarygodna metoda oceny prawej komory rozwiązuje większość problemów metodycznych związanych przede wszystkim z nieregularnym kształtem jamy 78,113,118,136,145. Spektroskopia MR pozwala ocenić in vivo stężenie ATP, fosfokreatyniny i glukozy. Wykazano, że w obszarze niedokrwienia spada stężenie fosfokreatyny, a rośnie stężenie fosforu nieorganicznego. W okresie rewaskularyzacji ogniska stężenie fosfokreatyny wraca do poziomu prawidłowego, a dłuższy czas utrzymuje się podwyższone stężenie fosforu nieorganicznego. Możliwa jest także prezentacja obrazów serca w poszczególnych fazach jego czynności /również sterowana krzywą Ekg/ - jest to tak zwana kinematografia NMR. Używane zmienne pole magnetyczne może jednak spowodować zaburzenia czynności serca i mózgu . Wiadomo na pewno, że nie należy wykonywać badań u pacjentów ze stymulatorami serca. Metoda NMR jest na razie niedostępna dla większości ośrodków, a wysoki koszt badań powoduje, że nie nadaje się do rutynowej diagnostyki i monitorowania przebiegu choroby. Z podobnej przyczyny pozytronowa tomografia emisyjna /PET/ używana jest raczej w badaniach eksperymentalnych niż klinicznych. Do badań wykorzystuje się krótko żyjące radionuklidy głównie C^{11} , N^{13} , F^{18} , Rb^{82} wytwarzane w cyklotronie, które muszą być szybko łączone z odpowiednimi ligandami. Metoda ta daje możliwość śledzenia zaburzeń przemiany substratów energetycznych mięśnia serca charakterystycznych dla niedokrwienia. Do oceny szybkości przemiany kwasów tłuszczowych używa się między innymi C^{11} - palmitynianu, a do oceny metabolizmu glukozy F^{18} -2-deoksy-2-fluoroglukozy 21,126,127,137. W diagnostyce zaburzeń metabolicznych używany jest także J^{123} wytwarzany w cyklotronie do jodowania kwasów tłuszczowych i kwasu heptadekanowego 41. Wizualizacja prawej komory jest możliwa również przy pomocy Tl^{201} i

Tc^{99m} Sestamibi rutynowo używanych w ocenie ukrwienia komory lewej 5,38,46,66. Objęcie martwicą ściany prawej komory można uwidocznić także po podaniu pirofosforanu cynawego znakowanego Tc^{99m} lub przeciwciał monoklonalnych /ewentualnie jego fragmentu Fab/ znakowanych In¹¹¹ skierowanych przeciwko miozynie 106.

Szybki rozwój metod radioizotopowych w diagnostyce kardiologicznej spowodowany jest stale rosnącą potrzebą znalezienia optymalnej nieinwazyjnej techniki oceniającej czynnościowy i anatomiczny stan mięśnia serca i naczyń wieńcowych 82. Pierwsze badania izotopowe serca wykonał Blumgarth w 1927r. Do tego celu stosował Radon, którego roztwór wstrzykiwał do żyły jednego ramienia i rejestrował moment pojawienia się radioaktywności nad drugim ramieniem celem oceny szybkości krążenia krwi w warunkach prawidłowej czynności serca i w różnych stanach patologicznych. Badania te podjął Prinzmetal, który mierzył przepływ krwi przez komory serca licznikiem umieszczonym na zewnątrz klatki piersiowej 44. Pierwsze badania radiokardiograficzne w Krakowie wykonano w I Klinice Chorób Wewnętrznych w 1965r. 147. Badania wykonywano przy użyciu zestawu liczącego firmy "Piker" połączonego z zestawem piszącym typu "Cardirex". Wykreślone krzywe oceniano zarówno jakościowo jak i ilościowo określając takie parametry jak: objętość wyrzutowa serca, czas krążenia płucnego, objętość krwi płucnej, wskaźniki wyrzucania prawej komory oraz objętość rozkurczową i objętość krwi zalegającej w prawej komorze. Badania te wymagały dosercowego wprowadzenia wskaźnika - znakowaną J¹³¹ albuminę. W 1968r. Mullins wprowadził zapis obrazów scyntykamerowych sterowanych załamkiem R krzywej Ekg na taśmie magnetowidowej. Wprowadzenie Gammakamer i rozwój systemów komputerowych doprowadziło do dalszego rozwoju diagnostyki radioizotopowej jak również do coraz szerszego stosowania tych metod do oceny funkcji prawej komory. W chwili obecnej do najczęściej stosowanych metod izotopowych w diagnostyce czynności PK należy wentrikulografia radioizotopowa wykonywana techniką pierwszego przejścia /First Pass Study - FP/ lub techniką badania w równowadze /Gated Equilibrium Blood Pool Study - GB/ 169.

Metoda pierwszego przejścia /FP/ polega na rejestracji aktywności nad sercem po podaniu dożylnym radiozwiązku w postaci bolusa tzn. w objętości nie przekraczającej 0,5ml. Do najczęściej stosowanych radiofarmaceutyków w metodzie FP należy radioaktywny nadtechnecjan $^{99m}\text{TcO}_4$ / $T_{1/2} = 6\text{h}$ / uzyskiwany bezpośrednio w postaci eluatu o wysokim stężeniu aktywności z generatora $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ i kompleks kwasu dwuetyleno- trojamino- pięciooctowego $^{99m}\text{TcDTPA}$. Ważną zaletą tej techniki jest możliwość anatomicznego i czasowego oddzielenia radioaktywności z poszczególnych jam serca. W związku z tym niektórzy autorzy uważają metodę FP za metodę z wyboru w ocenie PK 53,95,153,168. Bardzo istotnymi ograniczeniami tej metody są: zła statystyka zliczeń ze względu na krótki czas akwizycji danych, wysoka aktywność tła pozasercowego, trudności techniczne związane z uzyskaniem prawidłowego bolusa i koniecznością podania radiozwiązku do dużego naczynia, brak możliwości wykonania badania w kilku projekcjach i jego wielokrotnego powtórzenia bez dodatkowego narażenia pacjenta na promieniowanie 6,42,48,51,66. Poza tym obecność szybkich zaburzeń rytmu w trakcie wstrzyknięcia bolusa może mieć istotny wpływ na ocenę wyników badania. Przy ocenie faz cyklu pracy serca zakładamy, że szybkość zmiany liczby zliczeń odzwierciedla zmianę objętości komory. Jednakowa liczba zliczeń w jednostce objętości zapewniająca większą dokładność pomiarów jest zachowana w metodzie badania w równowadze 12. Poprawę statystyki zliczeń w metodzie FP daje wprowadzenie bramki Ekg sterującej akwizycją danych w trakcie wykonywania badania 72,103. W celu uniknięcia niedogodności związanych z tłem radioaktywnym stosuje się na świecie znaczniki ultrakrótkożyjące uzyskiwane z generatorów izotopowych : Au^{195} / $T_{1/2} = 30,5\text{s}$ / i Ir^{191} / $T_{1/2} = 4,9\text{s}$ / 157. Do izolowanego badania prawego serca wykorzystywane są również wodne roztwory gazów szlachetnych: Xe^{133} , Xe^{127} , $\text{Kr}^{81\text{m}}$ eliminowane z łożyska naczyniowego poprzez układ oddechowy w czasie pierwszego przejścia przez płuca 49,89,108,109,167. Ze względu na wysoką cenę tych radionuklidów i skomplikowaną metodykę badań nie nadają się one do rutynowej diagnostyki w kardiologii.

Technika badania w równowadze /GB/ pozwala na ocenę globalnej i regionalnej funkcji obu komór serca w kilku projekcjach wyjściowo, w

warunkach obciążenia wysiłkiem jak również po różnego typu interwencjach terapeutycznych, także po przeszczepach serca, bez narażenia pacjenta na dodatkową ekspozycję *1,20,32,58,66,73,85,86,88,114,131,134,155*. Badanie to polega na rejestracji periodycznych zmian aktywności w jamach serca odzwierciedlających zmiany objętości krwi w czasie ewolucji serca. Stosowany znacznik musi względnie długo pozostawać wewnątrz łożyska naczyniowego. Obecnie najczęściej stosuje się metodę znakowania erytrocytów pacjenta "in vivo" ze względu na łatwość i wysoką wydajność znakowania *44*. Poza tym stosowane są erytrocyty pacjenta znakowane "in vitro", albumina surowicy krwi ludzkiej, a ostatnio kompleks fosforowo-izocjanidowy $^{99m}\text{TcDEPIC}$ *19,74,166*. Akwizycją danych steruje czynność elektryczna serca badanego pacjenta tzw. bramka Ekg. Metoda wentrikulografii radioizotopowej w stanie równowagi była i jest stale ulepszana dając możliwość uzyskiwania coraz szerszych informacji o czynności komór serca. Na szczególną uwagę zasługuje wprowadzenie przez Adama i wsp. analizy matematycznej przebiegu krzywych zmian aktywności dla każdego punktu obrazu /pixela/, co dało podstawę oceny regionalnej ruchomości ściany lewej i prawej komory serca *2*. Zastosowanie transformacji Fouriera do analizy przebiegu krzywych zmian aktywności w poszczególnych punktach obrazu powstającego w wyniku sterowanej Ekg wentrikulografii radioizotopowej umożliwiło graficzne rozmieszczenie amplitud i faz w obszarze serca zapoczątkowując rozwój scyntygrafii parametrycznej *15,150,151*. Powyższa analiza pozwala na wykrycie, umiejscowienie i ocenę ilościową regionalnych zaburzeń ruchomości mięśnia serca, a także na detekcję kolejności elektromechanicznej aktywacji mięśnia serca, co wykorzystuje się np. w rozpoznawaniu drogi przewodzenia w zespole WPW *10,40,61,83,130,140,152,163*.

Do oceny czynności prawej komory po raz pierwszy zastosował wentrikulografię radioizotopową metodą badania w równowadze Maddachi i wsp. *85*. Pomimo ogólnie znanych ograniczeń metody oceny czynności PK spowodowanych głównie nakładaniem się aktywności pochodzącej z prawego przedsionka /PP/ na aktywność pochodzącą z prawej komory /PK/ i niejednokrotnie trudnością znalezienia granicy między prawą komorą a pniem

tętnicy płucnej 17,88,134 otrzymywane wyniki frakcji wyrzutowej /EF/ korelują z wynikami badań hemodynamicznych /79,127: vs $r=0.90, r=0.85/$ 77,102,104,160 i wartością frakcji wyrzutowej /EF/ uzyskaną metodą FP /35,84,130,138 odpowiednio: $r=0.94, r=0.94, r=0.93, r=0.82/$. Zastosowanie techniki tomograficznej w GB eliminuje wprawdzie błąd związany z nakładaniem się jam serca, ale znacząco wydłuża czas badania 52,113.

Dotychczasowe badania wskazują, że mimo rozwoju technik izotopowych ocena czynności prawej komory stwarza problem kliniczny i metodologiczny. Ponieważ praca ma na celu ocenę czynności prawej komory u chorych z dominującym schorzeniem komory lewej zastosowano metodę wentrikulografii radioizotopowej techniką badania w równowadze jako najwłaściwszą.

2. CEL PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

Przedmiotem wykonanych badań była ocena czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory w różnych stanach hemodynamicznych z dominującym schorzeniem komory lewej. Badania przeprowadzono w dwóch stanach klinicznych: kardiomiopatii przerostowej i zawale mięśnia serca.

Kardiomiopatia przerostowa /KP/ jest pierwotnym schorzeniem mięśnia serca o niezupełnie jasnej etiologii polegającym na symetrycznym lub asymetrycznym jego przeroście dotyczącym lewej i /lub/ prawej komory serca 30,50,81,91,96,99,111,125,133,161. Zaburzenia czynności prawej komory w tym schorzeniu mogą być pierwotne w wyniku przerostu mięśnia serca i wtórne, znacznie częstsze, wynikające z nieprawidłowej czynności komory lewej. Wtórne zależą przede wszystkim od tego, że przerost mięśnia w kardiomiopatii przerostowej dotyczy głównie przegrody międzykomorowej jak również od rozwijającego się wraz z postępem choroby nadciśnienia płucnego 33,79,80,93,149.

Upośledzenie czynności prawej komory u chorych w ostrej fazie zawału mięśnia serca lub po przebytych zawale mięśnia serca może wynikać z objęcia martwicą wolnej ściany PK, z nieprawidłowej funkcji uszkodzonej przegrody międzykomorowej, ograniczającego wpływu osierdzia, jak również ze wzrostu obciążenia następczego w niewydolności lewokomorowej 3,6,24,31,36,67,68,79,90,105,117,124,135,153,165.

Cel niniejszej pracy można ująć w sposób następujący:

1. Ocena czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory serca w kardiomiopatii przerostowej metodą wentrikulografii radioizotopowej w badaniach wyjściowych i w kontroli odległej.

2. Ocena zachowania się wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie choroby i w kontroli odległej u chorych z pierwszym pełnościennym zawałem mięśnia serca w zależności od lokalizacji zawału w lewej komorze serca.

3. Ocena przydatności klinicznej obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej i w zawałe mięśnia serca.

3. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto 47 pacjentów: 20 z kardiomiopatią przerostową i 27 z zawałem mięśnia serca.

W grupie chorych z kardiomiopatią przerostową było 14 mężczyzn i 6 kobiet w wieku od 23 do 50 lat / $\bar{x}=36 \pm 12,3$ lat /. Pacjenci byli diagnozowani i leczeni w II Klinice Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Krakowie /kierownik Kliniki - doc.dr hab. Jacek Dubiel/. Rozpoznanie choroby ustalono na podstawie kryteriów echokardiograficznych Mangesa 100. U wszystkich pacjentów stosunek grubości przegrody międzykomorowej w końcowej fazie rozkurczu do grubości tylnej ściany był większy niż 1,5 , a grubość przegrody międzykomorowej przekraczała 15 mm. U 9 chorych stwierdzono spoczynkowy gradient skurczowy powyżej 30 mmHg na drodze odpływu lewej komory, u jednego pacjenta obserwowano istotną niedomykalność zastawki mitralnej. Pacjenci z kardiomiopatią przerostową nie byli leczeni z powodu nadciśnienia, ani też nie stwierdzono innych współistniejących chorób układu sercowo-naczyniowego. U dwóch chorych stwierdzono rodzinne występowanie choroby.

W grupie chorych z zawałem mięśnia serca było 21 mężczyzn i 6 kobiet w wieku od 33 do 62 lat / $\bar{x}=50,6 \pm 7,7$ lat/. Pacjenci ci byli to chorzy hospitalizowani na Oddziale Intensywnej Terapii I Kliniki Kardiologii AM w Krakowie / kierownik Kliniki poprzednio prof.dr hab.J.P.Dubiel, obecnie dr hab. K.Kawecka-Jaszcz / z powodu pierwszego pełnościennego zawału mięśnia serca. Zawał mięśnia serca rozpoznany był na podstawie kryteriów

WHO 162. Wśród badanych chorych u 9 rozpoznano zawał ściany przedniej /łącznie zawał przedni, przednio-przegrodowy i przednio-boczny /, a u 18 zawał dolny /dolny lub dolno-boczny/. U 7 pacjentów z zawałem ściany dolnej stwierdzono uniesienie odcinka ST w odprowadzeniu RV4 ≥ 1 mm wskazujące na objęcie martwicą ściany komory prawej²³. Prawokomorowych odprowadzeń Ekg nie wykonano u trzech chorych. W badanej grupie chorych nadciśnienie występowało u 16 pacjentów / 59% /, cukrzyca u 2-ch chorych / 7% /.

Wentrikulografię radioizotopową wykonano u chorych z kardiomiopatią przerostową po raz pierwszy po rozpoznaniu choroby i powtórzono po średnio 15 miesiącach / $\bar{x}=15 \pm 3$ miesiące/ leczenia Werapamilem w dawce dobowej od 240 do 320mg / $\bar{x}=280$ mg /. Równocześnie z badaniem radioizotopowym pacjenci mieli wykonane badanie echokardiograficzne. Do badania kontrolnego nie zgłosiło się 5 osób.

W grupie chorych z zawałem mięśnia serca badanie z użyciem radioizotopu wykonano po raz pierwszy w ostrej fazie choroby /tj. między 4 a 7 dobą od wystąpienia bólu wieńcowego/. Wentrikulografię radioizotopową powtórzono po upływie 35 ± 8 miesięcy /w tym po zawałe ściany przedniej $\bar{x}=34 \pm 7$; po zawałe ściany dolnej $\bar{x}=35 \pm 8$ miesięcy / u 24 pacjentów -dwie osoby zmarły w trakcie obserwacji, u jednej w dniu poprzedzającym badanie wystąpił drugi zawał mięśnia serca, jedna nie zgłosiła się do badania kontrolnego. W pierwszej dobie zawału mięśnia serca pacjenci mieli wykonane badanie hemodynamiczne. W okresie obserwacji chorzy nie przebyli drugiego zawału mięśnia serca, leczeni byli nitratami, diuretykami, a ci którzy wymagali naparstnicy mieli odstawiony lek na cztery dni przed planowanym badaniem.

Ze względu na stosowanie radiozwiązków nie zaplanowano do badań grupy kontrolnej. Grupę porównawczą stanowiły cztery osoby, u których wykonano wentrikulografię radioizotopową i nie stwierdzono schorzenia układu sercowo-naczyniowego.

Badania radioizotopowe wykonane były na Gammakamerze firmy Siemens 750S Digitrac z polem widzenia 38,7cm współpracującej z mikrokomputerem "Microdelta". Aparat wyposażony jest w przeznaczony dla

niskich energii /140keV/ wysoce czuły kolimator równoległy. Do akwizycji i opracowania danych wykorzystano oryginalne oprogramowanie firmy Siemens-Nuclear-Chicago używając programu GAMPRO. Angiokardiografię radioizotopową wykonywano metodą bramkowaną stosując znakowanie erytrocytów pacjenta "in vivo". W tym celu choremu podawano dożylnie standardową dawkę pirofosforanu cynawego zawierającego 1 mg jonu cynawego, a następnie po upływie 15 min podawano dożylnie 18-20mCi /660-740MBq/ nadtechnecjanu $^{99m}\text{TcO}_4$. Radioaktywny nadtechnecjan uzyskiwany jest bezpośrednio w postaci eluatu z generatora $^{99}\text{Mo}/^{99}\text{Tc}$.

Akwizycję danych prowadzono na poziomie 3000000 zliczeń wykonując 26 odwzorowań w jednym cyklu pracy serca /R - R Ekg/ w matrycy 64x64. Badania wykonywano w zmodyfikowanej projekcji przedniej lewej skośnej LAO 20 - LAO 60 z niewielkim odchyleniem głowowo-ogonowym z możliwie najlepszą separacją komór. W projekcji tej przegroda międzykomorowa ustawiona jest prostopadle do detektora kamery scyncylacyjnej i jest projekcją optymalną do oceny ilościowej parametrów hemodynamicznych. W trakcie opracowywania danych zakreślano ręcznie regiony zainteresowania dla obu komór w fazie maksymalnego rozkurczu i maksymalnego skurczu komór. W przypadku PK zmniejsza to błąd w obliczeniach wynikający z nakładania się zliczeń znad prawego przedsionka /PP/ 17,134. W przypadku trudności w oddzieleniu podstawy prawej komory od pnia tętnicy płucnej granicę ustalano na wysokości górnego brzegu przegrody międzykomorowej. Przy dużych trudnościach w wyznaczeniu regionów zainteresowania dla PK /nakładanie się aktywności prawego przedsionka i zatarta granica z pniem płucnym/ celem zminimalizowania błędu dla obliczeń wskaźników określających czynność komory prawej granice PK weryfikowano na podstawie obrazów parametrycznych fazy 37,103. Dla uzyskania czystych odwzorowań aktywności znad jam serca odejmowano tło pozasercowe, na które składają się zliczenia kwantów pochodzących z innych struktur anatomicznych nakładających się na obraz serca. Regiony zainteresowania dla tła wyznaczano bocznie, osobno dla każdej z komór 73.

Analizowano następujące wskaźniki:

1. Wskaźniki czynności skurczowej komór:

- frakcja wyrzutowa EF

$$EF\% = 100 * (EDBK - ESBK) / EDBK$$

EDBK - liczba zliczeń kwantów znad komory w fazie
końcoworozkurczowej po odjęciu tła

ESBK - liczba zliczeń kwantów znad komory w fazie
końcowoskurczowej po odjęciu tła

- frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu trwania skurczu / % /
/ 1/3EF /
- maksymalna szybkość wyrzucania / EDV/sec /
/max.szybkość wyrzucania znormalizowana do liczby zliczeń w fazie
końcoworozkurczowej - MER /
- średnia szybkość wyrzucania / EDV/sec /
/średnia szybkość wyrzucania znormalizowana do liczby zliczeń w
fazie końcoworozkurczowej - AER /
- czas do szczytu wyrzucania / ms / / TTPE /
- czas skurczu komory / ms / / ES /
- segmentarne frakcje wyrzutowe od V1 do V9 %/; dla komory prawej
nie analizowano segmentów bocznych od V2 do V5 /nakładanie się
prawego przedsionka/, V1 i V9 odpowiadają segmentom
przegrodowym, V6 - V8 segmentom dolno-tylnym PK
- indeks frakcji wyrzutowych / I=EFLK/EFPK /

2. Wskaźniki czynności rozkurczowej komór:

- frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu / 1/3FF /
- maksymalna szybkość napełniania / EDV/sec /
/ max. szybkość napełniania znormalizowana do liczby zliczeń w fazie
końcoworozkurczowej - MFR /
- średnia szybkość napełniania / EDV/sec /
/średnia szybkość napełniania znormalizowana do liczby zliczeń w
fazie końcoworozkurczowej - AFR/

- stosunek maksymalnej szybkości napełniania do maksymalnej szybkości wyrzucania / MFR/MER /
 - czas do szczytu napełniania / ms // TTPF /
 - $\Delta MFR = MFR - MFR_{HR+WIEK}$ - różnica między wartością MFR obliczoną a wartością MFR prawidłową dla pacjenta w danym wieku i przy danej częstości akcji serca /wg. Miller i wsp. 100/.
- $$MFR_{HR+WIEK} = 2,24 - 0,036 * WIEK + 0,032 * HR$$

Przeprowadzono analizę amplitudy i fazy dla obu komór. Do obliczenia objętości komory lewej zastosowano program napisany przez inż. Wiesława Koniecznego:

- objętość końcoworozkurczowa lewej komory / V_{ED} /
- objętość końcowoskurczową lewej komory / V_{ES} /

Badanie echokardiograficzne wykonano przy użyciu aparatu firmy Hewlett Packard - 77020 A zaopatrzonego w głowicę o częstotliwości 2,5MHz dokonując rejestracji na taśmie magnetowidowej metodą jednowymiarową / M-Mode / i dwuwymiarową / 2-D /. Pomiary uzyskiwano w prezentacji M-Mode z projekcji przymostkowej podłużnej. Badanie metodą Dopplera wykonano w projekcji czterojamowej koniuszkowej, podłużnej. Oceniono wymiary następujących struktur lewej komory:

- wewnętrzny wymiar lewej komory w fazie końcoworozkurczowej / IVID /
 - grubość przegrody międzykomorowej w rozkurczu / IVSD /
 - grubość przegrody międzykomorowej w skurczu / IVSS /
 - grubość tylnej ściany lewej komory / LVPW /
- /wyniki wyrażono w cm./.

Obliczono gradient na drodze odpływu lewej komory /w mmHg/.

Badanie hemodynamiczne wykonano metoda Swan-Ganza wprowadzając cewnik 7 F o długości 100cm do układu żylnego przez nacięcie żyły odłokciowej lub nakłucie żyły podobojczykowej. Cewnik Swan-Ganza łączono przez przetwornik ciśnienia Statham P 23 ID z aparatem rejestrującym Mingograf 7 firmy Siemens Elma. Poziom zerowy ustalano

poprzez umieszczenie przetwornika ciśnienia 5cm poniżej poziomu mostka badanego. Oznaczono następujące parametry hemodynamiczne:

- ciśnienie średnie w prawym przedsionku /RAMP/
- ciśnienie końcoworozkurczowe w prawej komorze /RVEDP/
- ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej /PAWP/
- ciśnienie średnie w tętnicy płucnej /PAMP/
- ciśnienie skurczowe w tętnicy płucnej /PASP/.

Ocenę statystyczną wyników wykonano posługując się testem t-Studenta i korelację liniową.

4. WYNIKI

KARDIOMIOPATIA PRZEROSTOWA

W pracy oceniono zachowanie się wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej prawej i lewej komory, przeprowadzono analizę amplitudy i fazy wyjściowo i po upływie średnio 15 miesięcy. Analizowano uzyskane dane w całej grupie chorych /20 pacjentów/ oraz w podgrupach w zależności od obecności gradientu ciśnień na drodze odpływu lewej komory.

Czynność skurczowa prawej komory w badaniu wyjściowym u chorych z kardiomiopatią przerostową.

Fracja wyrzutowa prawej komory /PK/ wynosiła średnio $40,8 \pm 7\%$ / zakres normy EF PK dla metody badania w równowadze: 43-55% wg Adama i wsp.//, frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu skurczu komory /1/3EF/ - $17,5 \pm 5\%$, maksymalna szybkość wyrzucania /MER/ - $1,88 \pm 0,4$ EDV/s, średnia szybkość wyrzucania /AER/ - $1,59 \pm 0,4$ EDV/s. Wyraźnie obniżone frakcje wyrzutowa PK / <39% / oraz niższe wartości pozostałych wskaźników charakteryzujących czynność skurczową komory obserwowano u pacjentów z bardzo grubą przegrodą międzykomorową - w końcowej fazie skurczu przekraczającą 3,7cm /5 chorych/. Wyjątek stanowił chory z najgrubszą przegrodą międzykomorową /IVSD=4,64cm/ i stwierdzonym w badaniu echokardiograficznym zawężaniem sródkomorowym. Niską frakcję wyrzutową stwierdzono ponadto u dwóch chorych /34 i 36%/ z równocześnie najniższą

wartością MER /odpowiednio: 1,275; 1,397EDV/s / i wyraźnie obniżoną maksymalną i średnią szybkością napełniania komory prawej. U pierwszego z tych chorych w badaniu izotopowym stwierdzono powiększenie jamy komory lewej: w fazie końcoworozkurczowej objętość LK wynosi 146ml, w fazie końcowoskurczowej 65ml /zakres normy dla V_{ED} 102 ± 33 , dla V_{ES} 41 ± 19 /. U drugiego w badaniu izotopowym jama prawej komory jest wyraźnie powiększona /ocena wzrokowa/.

Czas do szczytu wyrzucania prawej komory jest krótki: u 11 chorych /55%/ nie przekracza 66ms, najdłuższy wynosi 133ms / \bar{x} =68,6m/. U 16 chorych stwierdza się obniżenie wartości segmentarnych frakcji wyrzutowych poniżej 20% w jednym lub obu segmentach przegrodowych /V1, V9/.

Na rycinach nr 8, 9, 10 przedstawiono obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorych z kardiomiopią przerostową: ryc.8 - bez zawężania drogi odpływu lewej komory; ryc.9 - z zawężaniem na drodze odpływu; ryc.10 - z zawężaniem śródkomorowym w lewej komorze.

Czynność rozkurczowa prawej komory w badaniu wyjściowym. u chorych z kardiomiopią przerostową.

U chorych z kardiomiopią przerostową stwierdzono obniżenie maksymalnej i średniej szybkości napełniania /MFR ; AFR/ PK, których średnie wartości wynoszą odpowiednio: $1,44 \pm 0,54$ EDV/s oraz $0,95 \pm 0,24$ EDV/s. Frakcja napełniania komory w 1/3 początkowej fazy rozkurczu /1/3FF/ wynosi średnio $0,489 \pm 0,09$. Stosunek MFR/MER przyjmuje wartość $0,71 \pm 0,12$. Pomiedzy maksymalną szybkością napełniania komory prawej a maksymalną szybkością napełniania komory lewej stwierdzono wysoką dodatnią korelację / $r=0,62$; $p<0,01$ / /Ryc.1/.

Wskaźniki czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory zachowują się typowo dla kardiomiopatii przerostowej. Frakcja wyrzutowa /EFLK/ lewej komory jest u większości pacjentów patologicznie zawyżona przyjmując wartości od 57 do 91% / \bar{x} = 78 ± 8 %/ przy przyjętej normie 62 ± 9 % 1. 1/3 początkowej frakcji wyrzutowej /1/3EF/ wynosi od 16 do 50%

$\bar{x}=35 \pm 9\%$ i koreluje z grubością przegrody międzykomorowej $/r=0,58$ dla IVSD $/p<0,01/$ i $r=0,62$ dla IVSS $/p<0,01/$. W badanej grupie chorych maksymalna szybkość wyrzucania waha się od 2,74 do 5,82 EDV/s $\bar{x}=4,1 \pm 0,79/$, średnia szybkość wyrzucania wynosi od 1,9 do 4,65 EDV/s $\bar{x}=3,18 \pm 0,73/$. Czas do szczytu wyrzucania $/TTPE/$ LK pozostaje w ścisłej ujemnej korelacji z $1/3EF$ $/r=-0,76 /p<0,01/$ wynosi średnio $83,8 \pm 51\text{msec}$ $/Ryc.2/$. TTPE koreluje z grubością przegrody międzykomorowej: $r=-0,48$ dla IVSD $/p<0,01/$ i $r=-0,47$ $/p<0,05/$ dla IVSS $/Ryc.3/$. Czas wyrzutu komory lewej wynosi średnio $347 \pm 53\text{msec}$. Uzyskane wartości wskaźników charakteryzujących czynność rozkurczową komory lewej wskazują na upośledzenie jej podatności. MFR przyjmuje wartości od 1,96 do 4,31 EDV/s $\bar{x}=2,91 \pm 0,72/$, AFR od 1,07 do 2,84 EDV/s $\bar{x}=1,71 \pm 0,49/$. Stosunek MFR/MER wynosi średnio $0,7 \pm 0,15$ /zakres normy dla MFR i MFR/MER wynosi odpowiednio: $3,2 \pm 0,7$ EDV/s ; $1,0 \pm 0,2$ /wg Kodama i wsp.75/.

Porównanie wskaźników czynności skurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej.

Średnia wartość frakcji wyrzutowej prawej komory ulega niewielkiemu spadkowi z $40,8 \pm 6,8\%$ do $38,8 \pm 6,1\%$. Istotnie statystycznie ulega obniżeniu maksymalna szybkość wyrzucania $\bar{x}=1,88 \pm 0,41$ EDV/s vs $\bar{x}=1,74 \pm 0,34$ EDV/s; $p<0,05/$ i średnia szybkość wyrzucania $\bar{x}=1,59 \pm 0,35$ EDV/s vs $\bar{x}=1,4 \pm 0,22$ EDV/s; $p<0,05/$. Średnia wartość czasu do szczytu wyrzucania komory prawej ulega wydłużeniu z 208ms do 326ms - nie stwierdzono jednak znamienności statystycznej $/Tab 1/$. W niewielkim stopniu zwiększają się segmentarne frakcje wyrzutowe z segmentów: V1 $\bar{x}=18,1\%$ vs $\bar{x}=21\%$, V8 $\bar{x}=42,6\%$ vs $\bar{x}=44,4\%$, V9 $\bar{x}=28,3\%$ vs $\bar{x}=33,1\%$. W pozostałych analizowanych segmentach regionalne frakcje wyrzutowe ulegają obniżeniu: V6 $\bar{x}=35,2\%$ vs $\bar{x}=28,4\%$ i V7 $\bar{x}=42,6\%$ vs $\bar{x}=39,0\%$. Największy spadek EF PK z 53% do 38% z istotnym obniżeniem się pozostałych wskaźników charakteryzujących czynność skurczową komory : $1/3EF$ $/24\%$ vs 18% , MER $/2,825$ EDV/s vs $1,596$ EDV/s/, AER $/2,156$ EDV/s vs $1,436$ EDV/s stwierdzono u pacjenta u którego w trakcie obserwacji doszło do

najszybszego postępu choroby /pacjent w chwili obecnej jest w III klasie NYHA, w badaniu echokardiograficznym grubość przegrody międzykomorowej w końcowej fazie rozkurczu zwiększyła się z 2,58cm do 3,94cm, w fazie końcowoskurczowej z 3,21cm do 4,17cm/. Obraz wentrikulografii radioizotopowej w badaniu wyjściowym i kontroli odległej przedstawiono na rycinach: ryc.11 - 15.

Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej.

Analizując całą grupę pacjentów z kardiomiopatią przerostową nie stwierdzono istotnych różnic w wartościach 1/3 początkowej frakcji napełniania PK /1/3FF/ $\bar{x}=0,46 \pm 0,9$ vs $\bar{x}=0,48 \pm 0,12$ /, średniej szybkości napełniania /AFR/ $\bar{x}=0,95 \pm 0,24$ EDV/s vs $\bar{x}=0,91 \pm 0,24$ EDV/s/ i w czasie do szczytu napełniania PK /TTPF/ $\bar{x}=195 \pm 104$ msec vs $\bar{x}=205 \pm 142$ msec/ między badaniem wyjściowym a kontrolą odległą. Analizując maksymalną szybkość napełniania komory prawej /MFR/, ze względu na istotną różnicę w czasie trwania cyklu pracy serca wyjściowo i w kontroli odległej $\bar{x}=899$ msec vs $\bar{x}=998$ msec / $p<0,05$ /, porównywano Δ MFR. Średnia wartość Δ MFR nie uległa istotnej zmianie po upływie 15 miesięcy $-1,68 \pm 0,6$ vs $-1,69 \pm 0,3$ / /Tab 2/. Oceniając zachowanie się Δ MFR indywidualnie u każdego pacjenta zaobserwowano znaczne obniżenie jej wartości u 3 chorych /pacjent nr 2, 4, 8 ; odpowiednio: $-0,85$ vs $-1,7$; $-0,70$ vs $-2,23$; $0,24$ vs $-1,35$. Pacjent nr 8 jest to omawiany już chory z największym postępem choroby, u dwóch pozostałych w trakcie obserwacji grubość przegrody międzykomorowej uległa znacznemu powiększeniu wynosząc odpowiednio w końcowej fazie rozkurczu: $2,36$ cm vs $3,55$ cm; $3,66$ cm vs $4,03$ cm. Wielkość stosunku MFR do MER przyjmuje wartości od $0,4$ do $0,9$ $\bar{x}=0,63 \pm 0,14$ /.

W kontroli odległej patologicznie zawyżone wskaźniki czynności skurczowej lewej komory uległy obniżeniu przyjmując wartości na górnej granicy normy /Tab.3/. Analizując zachowanie się czasu do szczytu wyrzucania stwierdzono jego wydłużenie o $4,6\%$, czas wyrzutu LK zwiększa się o $5,8\%$. /Tab.3/. Obliczone wskaźniki czynności rozkurczowej LK

przyjmują wartości niższe niż w badaniu wyjściowym /Tab.4/.

Porównanie czynności prawej komory w kardiomiopatii przerostowej u pacjentów z zawężaniem i bez zawężania drogi odpływu lewej komory.

W badanej grupie 20 pacjentów z kardiomiopatią przerostową echokardiografią metodą Dopplera stwierdzono gradient na drodze odpływu lewej komory powyżej 30mmHg u 9 chorych /45% pacjentów/. Wskaźniki czynności skurczowej i rozkurczowej komory porównano w obu podgrupach między sobą oraz w każdej z podgrup oddzielnie w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej. Średnia wartość frakcji wyrzutowej i maksymalnej szybkości wyrzucania jest nieznamiennie statystycznie niższa u chorych bez gradientu na drodze odpływu lewej komory wynosząc odpowiednio: $39,2 \pm 6,1\%$ vs $43,1 \pm 6,8$ i $1,72 \pm 0,39$ EDV/s vs $2,01 \pm 0,41$ EDV/s. 1/3 początkowej frakcji wyrzutowej jest o 11% wyższa, a czas do szczytu wyrzucania 14% dłuższy u chorych bez zawężania drogi odpływu lewej komory przy jednakowych średnich wartościach czasu wyrzucania komory prawej. /Tab. 5/. W kontroli odległej EFPK i 1/3EFPK nie różnią się w obu podgrupach chorych, maksymalna i średnia szybkość wyrzucania jest nieistotnie statystycznie niższa u chorych bez zawężania drogi odpływu LK. /Tab.6/. Indeks frakcji wyrzutowej jest w badaniu wyjściowym istotnie statystycznie wyższy u chorych bez zawężania drogi odpływu $\bar{x}=2,04 \pm 0,37$ vs $\bar{x}=1,69 \pm 0,26$; $p<0,05$ / i w tej podgrupie pacjentów ulega obniżeniu w badaniu kontrolnym $\bar{x}=1,95 \pm 0,81$ /. W badaniu wyjściowym nie stwierdza się różnic w wartościach: 1/3 początkowej frakcji napełniania, maksymalnej i średniej szybkości napełniania, oraz w stosunku MFR/MER w grupie pacjentów z zawężaniem i bez zawężania drogi odpływu LK. Wskaźniki te wynoszą odpowiednio: 1/3FF: $\bar{x}=0,472 \pm 0,104$ vs $\bar{x}=0,456 \pm 0,74$; MFR: $\bar{x}=1,44 \pm 0,48$ EDV/s vs $\bar{x}=1,43 \pm 0,59$ EDV/s; AFR: $\bar{x}=0,93 \pm 0,27$ EDV/s vs $\bar{x}=0,96 \pm 0,31$ EDV/s; MFR/MER: $0,71 \pm 0,11$ vs $0,72 \pm 0,13$ i potwierdzają upośledzenie napełniania w obu podgrupach pacjentów /Tab.7/. Ze względu na istotne różnice w czasie trwania cyklu pracy serca w badaniu kontrolnym w obu podgrupach chorych jako główny wskaźnik oceniono

Δ MFR, którego wartość zwiększyła się z $-1,57 \pm 0,78$ na $-1,47 \pm 0,23$ w grupie chorych z zawężaniem drogi odpływu LK po zastosowanym leczeniu kardiologicznym, ale zmniejszyła się w podgrupie chorych bez zawężania drogi odpływu LK z $-1,75 \pm 0,53$ na $-1,88 \pm 0,28$. W badaniu kontrolnym Δ MFR jest już istotnie statystycznie niższa u chorych bez gradientu na drodze odpływu lewej komory / $p < 0,05$ /. Stosunek MFR/MER obniża się w obu podgrupach i wynosi: $0,57 \pm 0,16$ u chorych z gradientem i $0,69 \pm 0,09$ u chorych bez gradientu na drodze odpływu LK /Tab.8/.

W badaniu wyjściowym stwierdza się bardziej zawyżone wskaźniki czynności skurczowej lewej komory i krótszy czas do szczytu wyrzucania u chorych bez zawężania drogi odpływu. /Tab 9/. W badaniu kontrolnym w obu podgrupach pacjentów EF, 1/3EF, MER, AER obniżają się przyjmując wartości prawidłowe w podgrupie chorych z zawężaniem i nadal jeszcze nieco zawyżone w podgrupie chorych bez zawężania drogi odpływu. TTPE wyraźnie skraca się u chorych z gradientem na drodze odpływu /Tab.10/. Wskaźniki czynności rozkurczowej są obniżone w obu podgrupach pacjentów zarówno wyjściowo /Tab.11/ jak i w badaniu kontrolnym /Tab.12/. Zachowanie się Δ MFR wskazuje jednak na wyraźną poprawę podatności LK w kontroli odległej przede wszystkim u chorych bez zawężania na drodze odpływu lewej komory.

ZAWAŁ MIĘŚNIA SERCA

Czynność skurczowa prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca w zależności od lokalizacji zawału w lewej komorze.

Fracja wyrzutowa prawej komory u chorych w ostrej fazie zawału ściany dolnej lewej komory /4-7 doba/ była znamienne statystycznie niższa niż u pacjentów w ostrej fazie zawału ściany przedniej i średnia jej wartość wynosiła $33,9 \pm 8,5\%$ / vs $41,8 \pm 7,8$; $p < 0,05$ /. U 15 chorych z zawałem ściany dolnej wynosiła ona poniżej 40% /83% chorych z tej podgrupy/. Pozostałe wskaźniki oceniające czynność skurczową komory: frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu trwania skurczu komory, maksymalna

i średnia szybkość wyrzucania są również wyraźnie niższe u pacjentów z elektrokardiograficzną lokalizacją zawału w zakresie ściany dolnej. Wskaźniki te wynoszą odpowiednio: $1/3EF \bar{x}=12,5 \pm 3,7\%$ vs $\bar{x}=16,1 \pm 6,5\%$ / $p>0,05$ /; MER - $\bar{x}=1,88 \pm 0,43$ EDV/s vs $\bar{x}=2,65 \pm 0,67$ EDV/s / $p<0,01$ / AER - $\bar{x}=1,41 \pm 0,3$ EDV/s vs $\bar{x}=1,93 \pm 0,7$ EDV/s / $p<0,05$ /. Czas do szczytu wyrzucania PK jest podobny w obu podgrupach chorych / $\bar{x}=86$ msec vs $\bar{x}=85$ msec/. Analizowane segmentarne frakcje wyrzutowe z segmentów dolno-tylnych PK są istotnie statystycznie niższe u pacjentów z zawałem ściany dolnej i wynoszą odpowiednio dla segmentu V6: 24,2% vs 40,7% / $p<0,05$ /, dla segmentu V7: 27,1% vs 46,4% / $p<0,01$ /, dla segmentu V8: 29,6% vs 47,8% / $p<0,01$ /. /Tab.13/. Pfisterer i wsp. 111 opisuje korelacje między wartością maksymalną kinazy fosfokreatyninowej /CK/, a EF PK w ostrej fazie zawału ściany dolnej. W badanej grupie chorych również stwierdzono ujemną korelację między CK a EF PK / $r=-0,65$; $p<0,01$ / oraz między izoenzymem MB kinazy kreatyninowej a frakcją wyrzutową prawej komory / $r=-0,78$; $p<0,001$ / /Ryc.4/. Indeks frakcji wyrzutowych jest znamienne wyższy u pacjentów z rozpoznaniem świeżym zawałem ściany dolnej w stosunku do pacjentów z zawałem ściany przedniej / $\bar{x}=1,71 \pm 0,38$ vs $\bar{x}=0,858 \pm 0,19$; $p<0,001$ /. Zachowanie się wszystkich opisanych wskaźników wskazuje na przewagę dysfunkcji czynności skurczowej komory prawej w zawale ściany dolnej. Podobnie analiza amplitudy i fazy wykazała u 9 chorych wyraźne opóźnienie fazy i obniżenie amplitudy skurczu dolno-tylnych segmentów prawej komory u chorych po zawale ściany dolnej. Rozległy obszar dyskinezy w zakresie tych segmentów stwierdzono u dwóch chorych z zawałem ściany dolnej, a łącznie dyskinezę dolno-tylnych i przegrodowych segmentów u jednego chorego. W ocenie wzrokowej prawa komora była u tych pacjentów wyraźnie powiększona, a frakcje wyrzutowe PK wynosiły odpowiednio 21%, 29%, 20%. Pierwszy z tych chorych nie miał wykonanego badania hemodynamicznego, u dwóch pozostałych ciśnienie późnorozkurczowe w prawej komorze /RVEDP/ wynosiło odpowiednio: 15mmHg; 12mmHg, a średnie ciśnienie w prawym przedsionku /RAMP/: 16mmHg; 12mmHg. W grupie pacjentów z zawałem ściany dolnej stwierdzono niską ujemną korelację między frakcją wyrzutową PK a RVEDP

$r=-0,40$ / i między EFPK a RAMP $r=-0,51$ /. Wśród pacjentów z zawałem ściany przedniej u 4 frakcja wyrzutowa wynosiła poniżej 40% . Byli to chorzy z równocześnie najniższymi frakcjami wyrzutowymi lewej komory, które wynosiły odpowiednio: 20%, 22%, 28%, 35%. Ciśnienia zaklinowania w tętnicy płucnej /PAWP/ u tych pacjentów przyjmowały następujące wartości : 23mmHg, 22mmHg, 23mmHg, 18mmHg. U dwóch z tych chorych stwierdzono dyskinezę przegrody międzykomorowej. W tej podgrupie chorych stwierdzono niską korelację między EFPK a EFLK $r=0,66$ / i wysoką dodatnią korelację między $1/3$ EFPK a EFLK $r=0,71$; $p<0,05$ / jak również między czasem skurczu komory prawej /TTES/ a PAWP $r=0,8$; $p<0,01$ /.

Obraz wentrikulografii radioizotopowej chorego z zawałem ściany dolnej przedstawiono na ryc.16 - 21; chorego z zawałem ściany przedniej ryc.22 -27.

Zachowanie się wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca w zależności od lokalizacji zawału

$1/3$ początkowa frakcji napełniania PK była znamienne wyższa u chorych z zawałem ściany dolnej i wynosi $0,52 \pm 0,017$ vs $0,394 \pm 0,015$ / $p<0,05$ /. W ostrej fazie zawału ściany dolnej stwierdza się ujemną korelację między $1/3$ FF a czasem do szczytu napełniania $r=-0,53$; $p<0,05$ / /Ryc.5/ i między $1/3$ FF a RAMP $r=0,58$; $p<0,05$ /. MFR i AFR są niższe w zawale ściany dolnej niż przedniej i przyjmują średnie wartości: MFR: $1,66 \pm 0,33$ vs $1,93 \pm 0,5$ EDV/s / $p>0,05$ /; AFR: $1,07 \pm 0,33$ vs $1,29 \pm 0,5$ EDV/s / $p>0,05$ /. Obliczona Δ DMFR dla obu podgrup przyjmuje podobne wartości: $-1,25 \pm 0,45$ vs $-1,24 \pm 0,9$. Stosunek MFR/MER wskazuje na większe zaburzenia kurczliwości PK w zawale ściany dolnej $\bar{x}=0,94 \pm 0,56$ /, a przeważające upośledzenie podatności PK w zawale ściany przedniej LK $\bar{x}=0,74 \pm 0,13$ / /Tab.14/. Najwyższą wartość $1/3$ FF równą 0,95 miała chora z obrazem klinicznym i wentrikulograficznym / w wentrikulografii radioizotopowej/ wskazującym na objęcie martwicą głównie masy komory prawej: w Ekg w odprowadzeniu RV4 uniesienie odcinka ST powyżej 1mm, kliniczne cechy niewydolności prawokomorowej, w badaniu radioizotopowym EFPK=29%, w ocenie wzrokowej widoczne znaczne powiększenie komory

prawej z wyraźnie obniżoną amplitudą i niejednorodnością fazy skurczu przy jednocześnie małej jamie i prawidłowymi wskaźnikami czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory. Obraz wentrikulografii radioizotopowej tej chorej przedstawiono na ryc.28 - 29. Najbardziej upośledzone wskaźniki funkcji rozkurczowej stwierdzono u 2 chorych z zawałem ściany dolnej z najniższymi frakcjami wyrzutowymi /20%, 21%/ i z obecną odcinkową dyskinezą PK.

Wskaźniki czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca były zgodne z wynikami uzyskiwanymi przez innych autorów tzn. znamienne niższe u chorych z zawałem ściany przedniej. Wyniki przedstawiono w tabelach 15 i 16.

Porównanie czynności skurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca i w kontroli odległej w zależności od lokalizacji zawału.

W podgrupie pacjentów z przebyłym zawałem ściany przedniej LK frakcja wyrzutowa prawej komory i frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu skurczu nie uległa istotnej zmianie EFPK $41,8 \pm 7,8\%$ vs $42,0 \pm 8,4\%$; 1/3EFPK $16,1 \pm 6,5\%$ vs $17,1 \pm 5,6\%$. Maksymalna i średnia szybkość wyrzucania obniżyły się i wynoszą odpowiednio: $2,65 \pm 0,67$ EDV/s vs $1,89 \pm 0,42$ EDV/s / $p < 0,05$ / i $1,93 \pm 0,7$ EDV/s vs $1,39 \pm 0,48$ EDV/s. Znamienne statystycznie wydłużył się czas skurczu komory jak również czas do szczytu wyrzucania komory prawej. /Tab. 17/. Odmiennie zachowują się wskaźniki czynności skurczowej PK w podgrupie pacjentów po przebyłym zawałe ściany dolnej lewej komory. Zarówno EF jak i 1/3 EFPK uległy znamiennej poprawie i wynoszą odpowiednio: $33,9 \pm 8,5\%$ vs $40,7 \pm 7,9\%$ / $p < 0,05$ / i $12,5 \pm 3,7\%$ vs $16,7 \pm 5,1\%$ / $p < 0,05$ /. Nie zmieniła się istotne maksymalna i średnia szybkość wyrzucania oraz czas do szczytu wyrzucania PK. Czas skurczu komory prawej uległ znamienne statystycznemu wydłużeniu. Segmentarne frakcje wyrzutowe z segmentów dolnych PK V6, V7, V8 są wyższe w porównaniu do badania w ostrej fazie choroby. /Tab 18/. Porównując między sobą wskaźniki czynności skurczowej prawej komory u w kontroli odległej u pacjentów z przebyłym zawałem ściany przedniej i z

przebyłym zawałem ściany dolnej nie stwierdza się istotnych różnic w EF, 1/3EF, MER i AER. Dłuższy jest jednak czas wyrzutu i TTPE komory prawej przy krótszym czasie cyklu pracy serca u pacjentów po przebyłym zawałe ściany przedniej. /Tab 19/. Indeks frakcji wyrzutowych u chorych po zawałe ściany przedniej jest znamienne niższy od indeksu frakcji wyrzutowych u chorych po zawałe ściany dolnej / $0,929 \pm 0,41$ vs $1,349 \pm 0,22$ / / $p < 0,01$ /.

Porównanie czynności rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca i w kontroli odległej w zależności od lokalizacji zawału.

W podgrupie pacjentów po zawałe ściany przedniej w badaniu kontrolnym nie uległy istotnej zmianie 1/3FF, TTPF, stosunek MFR/MER w porównaniu do wyników uzyskanych w ostrej fazie choroby. Znamienne uległa natomiast obniżeniu MFR z $1,93 \pm 0,5$ EDV/s vs $1,36 \pm 0,2$ EDV/s / $p < 0,01$ / i AFR z $1,29 \pm 0,5$ EDV/s vs $0,88 \pm 0,2$ EDV/s / $p < 0,05$ /. Ponieważ stwierdzono istotne statystycznie różnice w czasie trwania cyklu pracy serca w obu fazach choroby / $p < 0,01$ / analizowano zachowanie się Δ MFR. Nie stwierdzono istotnej różnicy między średnią wartością Δ MFR w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej /Tab.22/. Wskaźniki czynności rozkurczowej prawej komory w kontroli odległej po przebyłym zawałe ściany dolnej zachowują się następująco: 1/3 FF w niewielkim stopniu ulega zmniejszeniu / $0,52 \pm 0,017$ vs $0,45 \pm 0,08$; $p > 0,05$ /, AFR znamienne obniżyła się / $1,07 \pm 0,33$ EDV/s vs $0,91 \pm 0,19$ EDV/s; $p < 0,05$ /, MFR również zmniejszyła się / $1,66 \pm 0,68$ EDV/s vs $1,29 \pm 0,23$ EDV/s; $p > 0,05$ / ale Δ MFR nie zmieniała się w sposób istotny / $-1,24 \pm 0,56$ vs $-1,21 \pm 0,23$; $p > 0,05$ /. Stosunek MFR/MER uległ obniżeniu przyjmując wartość $0,722$ /vs $0,94$ / /Tab.21/. Porównując więc wskaźniki czynności rozkurczowej PK u pacjentów średnio po upływie 35 miesięcy od ostrej fazy zawału nie stwierdza się istotnych różnic między ich wartościami w obu podgrupach chorych /Tab 22/. AFR i Δ MFR są jednak nieco niższe u chorych po zawałe ściany przedniej od analogicznych wskaźników u pacjentów po zawałe ściany dolnej.

Wskaźniki czynności skurczowej lewej komory u pacjentów po zawałe

ściany przedniej ulegają w kontroli odległej dalszemu pogorszeniu i są nadal niższe niż u chorych po zawale ściany dolnej. W grupie chorych po zawale ściany dolnej znamienne obniża się MER i AER /Tab.23, 24, 25/. Wskaźniki czynności rozkurczowej lewej komory obniżają się w kontroli odległej w obu podgrupach pacjentów /Tab 26, 27/. Nadal są istotnie statystycznie niższe u chorych , u których martwicą objęta była ściana przednia. /Tab. 28/.

Zachowanie się wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory w zawale ściany dolnej w zależności od obecności uniesienia odcinka ST w odprowadzeniu RV4.

W badaniu wyjściowym, w ostrej fazie zawału mięśnia serca wskaźniki czynności skurczowej /EF, 1/3EF, MER, AER / i rozkurczowej / MFR, AFR/ były niższe u pacjentów z uniesieniem odcinka ST większym lub równym 1mm w odprowadzeniu RV4 krzywej Ekg /Tab.29/. W badaniu kontrolnym przyjmują one zbliżone wartości /Tab.30/. Wskaźniki fazy rozkurczowej są niższe w podgrupie chorych u których w ostrej fazie zawału stwierdzono uniesienie odcinka ST w prawokomorowych odprowadzeniach Ekg ze znamienne niższą średnią szybkością napełniania. /Tab 31/.

Analizując uzyskane wyniki wyłącznie w grupie pacjentów po zawale ściany dolnej z frakcją wyrzutową prawej komory mniejszą od 40% w ostrej fazie choroby stwierdza się znamienne poprawę czynności skurczowej PK przy niewielkich zmianach w zachowaniu się wskaźników fazy rozkurczowej /Tab.32 Tab 33/.

5. OMÓWIENIE

Każda technika nieinwazyjnego badania układu sercowo-naczyniowego powinna spełniać następujące kryteria: nie może wpływać na procesy fizjologiczne zachodzące w układzie sercowo-naczyniowym, nie powinna obciążać badanego, powinna natomiast być łatwa do wykonania, a jednocześnie cechować się dużą czułością diagnostyczną i powtarzalnością w wyznaczaniu granic serca w całym cyklu jego pracy. Koszt badania musi być taki, aby badanie było szeroko dostępne i użyteczne ^{112,115}. Z wprowadzonych do badań klinicznych nieinwazyjnych metod oceny czynności prawej komory, metoda wentrikulografii radioizotopowej techniką badania w równowadze wydaje się być metodą najbliższą spełnienia większości powyższych warunków.

Metodą tą obliczamy szereg matematycznych wskaźników do oceny zaburzeń skurczowej i rozkurczowej czynności komór serca. Musimy jednak pamiętać, że wszystkie te wskaźniki mają pewne teoretyczne i metodologiczne ograniczenia. Należy do nich między innymi wspomniane już zachodzenie prawego przedsionka na region zainteresowania prawej komory, który ze względu na przeciwstawne zmiany aktywności zaniża frakcję wyrzutową PK ^{17,134}. Zniżenie wartości EFPK wynika stąd, że u pacjentów u których w obrazie serca w fazie końcoworozkurczowej nie udaje się oddzielić jamy PP od jamy PK zakreślony obszar zainteresowania obejmuje zliczenia pochodzące z prawego przedsionka. Prędsionek ten dodatkowo w czasie skurczu przesuwa się w stronę detektora. Udział liczby zliczeń z nad PP w fazie końcoworozkurczowej jest niewielki.

Zaburzenia relaksacji i obniżona podatność z powodu przerostu mięśnia lub jego zwłóknienia są głównymi przyczynami obniżenia wczesnego

napełniania komory. Okres wczesnego napełniania oceniany jest przez maksymalną szybkość napełniania /MFR/ znormalizowaną do liczby zliczeń w końcowej fazie rozkurczu. Wartości MFR odzwierciedlają zmiany bezwzględnej maksymalnej szybkości napełniania komory serca danego pacjenta tak długo jak objętość końcoworozkurczowa pozostaje niezmienną 13,105.

Należy także zwrócić uwagę, że obliczone wskaźniki oceniające czynność skurczową i rozkurczową komór są wskaźnikami dynamicznymi zależnymi od częstości akcji serca /HR/ - szczególnie dla fazy rozkurczowej 11,26,71,87,101,138. Konieczne jest więc uwzględnianie HR w ocenie stanu chorego i porównywaniu wyników badań. He Zou-Xiang i wsp. 59 zmieniając częstość stymulacji u chorych z wszczepionym rozrusznikiem do jamy prawej komory stwierdzili ścisłą zależność wskaźników czynności rozkurczowej lewej komory uzyskanych z wentrikulografii radioizotopowej od częstości akcji serca. Autorzy ci stwierdzili, że MFR rośnie znamienne ze wzrostem HR / $r=0.98$; $p<0,0001$ /. Podobne wyniki uzyskał Aroesty i wsp. zwiększając częstość akcji serca stymulacją przedsionka u zdrowych ludzi i u chorych z chorobą niedokrwinną serca 4, jak również Steward R.A.H. i McKenna W.J. u pacjentów z kardiomiopatią przerostową 142. Wielu autorów podkreśla również znaczenie wpływu różnych stanów fizjologicznych i patologicznych jak: wieku, czynności skurczowej, zaburzeń przewodnictwa, czy też asynchronii skurczu serca na uzyskane wyniki 59,105.

KARDIOMIOPATIA PRZEROSTOWA

Kardiomiopatia przerostowa charakteryzuje się nieprawidłową budową histopatologiczną mięśnia serca, najczęściej z jego przerostem, /McKenna wyodrębnił wprawdzie także "kardiomiopatię przerostową bez przerostu" z obrazem histopatologicznym serca charakterystycznym dla tego schorzenia i morfologicznie prawidłowym sercem /, gdzie miejsce i zasięg procesu przerostowego determinują obraz kliniczny choroby 30,33,34,39,70,91,92,111, 121,161. Podstawową cechą histopatologiczną jest wybitny przerost

pojedynczych włókien mięśniowych ze zwiększeniem wymiaru poprzecznego, z ich fragmentacją i zaburzoną orientacją przebiegu. W obrazie klinicznym choroby dominuje przerost lewej komory, głównie przegrody międzykomorowej. Zaburzenia czynności komór wynikają z hiperdynamicznego skurczu i upośledzenia procesów rozkurczu - zmniejszenia podatności rozkurczowej - jako zasadniczego zaburzenia hemodynamicznego 13,14,29,70,79.

Skurcz charakteryzuje obecność lub brak wewnątrzkomorowego gradientu ciśnień, który może być stały - gradient w spoczynku, labilny - występujący spontanicznie lub prowokowany. Rozkurcz charakteryzuje się nieprawidłowościami relaksacji komór i bierną ich sztywnością. Upośledzenie rozluźniania komór wg niektórych autorów wynika z zaburzeń biochemicznych, których konsekwencją jest nieprawidłowa wewnątrzkomórkowa gospodarka jonami wapnia. Zwiększona sztywność objętościowa zależy zarówno od przerostu jej ściany / głównie od grubości ściany/ jak i zmian w jej strukturze prowadzących do wzrostu sztywności mięśniowej 34,39,159.

Zmiany anatomiczne w prawej komorze w pierwotnej kardiomiopatii przerostowej polegają przede wszystkim na przeroście przegrody międzykomorowej, jak również opisywano przerost crista ventricularis i wolnej ściany komory. McKenna i wsp. stwierdzili przerost PK u 44% badanych chorych podkreślając ścisłą zależność pomiędzy maksymalną grubością jej ściany a średnią grubością ściany LK 99. Autorzy ci zwracają uwagę na znacznie częstszą obecność przerostu prawej komory u pacjentów z dusznością wysiłkową, ostrym przerostem lewej komory i z komorowymi i nadkomorowymi zaburzeniami rytmu, równocześnie nie stwierdzając zależności między grubością ściany PK i wielkością nadciśnienia płucnego. Podobną zależność między maksymalną grubością ściany prawej komory a średnią grubością ściany LK stwierdził Lemery R. i wsp. / $r=0.643$; $p<0,001$ / 81. Candell-Riera i wsp. uważają natomiast, że nie ma zależności między wielkością przerostu obu komór w pierwotnej kardiomiopatii przerostowej. Największą grubość ściany PK stwierdzili oni u chorych z objawami zastoinowej niewydolności krążenia 22. Niekiedy jednak zmiany w prawej

komorze mają charakter dominujący, a nawet występują w sposób odosobniony 27,96,97,143. Stwierdzenie przerostu prawej komory należy do czynników ryzyka nagłego zgonu w pierwotnej kardiomiopatii przerostowej i wskazuje na cięższy przebieg choroby 30,98,99.

W badanej grupie chorych z pierwotną kardiomiopatią przerostową średnia wartość frakcji wyrzutowej prawej komory wynosiła nieco poniżej dolnej granicy normy. Brent i wsp. 18 analizując wyniki badań hemodynamicznych i radioizotopowych u chorych z zaporową chorobą płuc podkreślają decydujące znaczenie obciążenia następczego, mniej wstępnego, na wielkość frakcji wyrzutowej PK, przy zachowanej prawidłowej wewnętrznej zdolności skurczu jej mięśnia. Podobnie wpływ obciążenia następczego na zachowanie się frakcji wyrzutowej PK metodą radioizotopową badał Iskandrian stwierdzając wzrost EFPK po implantacji sztucznej zastawki u chorych z wadą mitralną 66. W wykonanych badaniach zwraca uwagę wyraźnie obniżona frakcja wyrzutowa prawej komory u chorych z bardzo dużym przerostem przegrody międzykomorowej. Wynika to najpewniej nie tylko z wielkości obciążenia następczego, ale z istotnego hemodynamicznie zawężania drogi odpływu PK spowodowanego skurczowym wpuklaniem się przegrody międzykomorowej stanowiącej zaporę na drodze odpływu prawej komory. Zjawisko to jest powszechnie znane jako efekt Bernheima 132 i opisywane przez wielu autorów u chorych z kardiomiopatią przerostową 50,121,125,143. Na upośledzoną czynność skurczową komory prawej wskazują także obniżone wartości maksymalnej i średniej szybkości wyrzucania / MER i AER /. Odmienne wartości przyjmują powyższe wskaźniki u chorego z najgrubszą w badanym materiale przegrodą międzykomorową /IVSD=4,64cm; IVSS=4,84cm/ i stwierdzonym zawężaniem środkomorowym w lewej komorze. EFPK u tego chorego wynosi 48% przy jednocześnie wysokiej wartości początkowej 1/3 frakcji wyrzutowej /22%/, krótkim czasie do szczytu wyrzucania /65ms/, obniżonymi wartościami maksymalnej i średniej szybkości napełniania przy krótkim czasie do szczytu napełniania co sugeruje objęcie pierwotnym procesem przerostowym równoległe mięśnia obu komór serca. Jest to zgodne z badaniami McKenna, który uważa, że objęcie pierwotnym procesem chorobowym prawej komory łączy się częściej

z cięższym przebiegiem choroby i większym przerostem lewej komory 98.

Stwierdzone na podstawie wykonanej wentrikulografii radioizotopowej istotne upośledzenie funkcji skurczowej PK u dwóch pacjentów z równoczesnym powiększeniem jam serca sugeruje, że na skutek wzrostu obciążenia następczego doszło do rozstrzeni komory prawej. U jednego z tych chorych dominuje znaczne powiększenie się jamy komory lewej. Rozstrzeń LK jako zejście kardiomiopatii przerostowej opisuje wielu autorów m.in. Maron i wsp. 92, Waller i wsp. 158,159 oraz Cate i wsp. 28. Zgodnie z podziałem kardiomiopatii przerostowej wprowadzonym przez Marona przerost mięśnia dotyczy głównie przegrody międzykomorowej. Stwierdzone niższe wartości segmentarnych frakcji wyrzutowych z segmentów przegrodowych PK są wynikiem wpuklania się przerosłej przegrody do światła komory prawej i zmniejszonego udziału przerośniętej hipokinetycznej przegrody międzykomorowej w procesie skurczu 30.

Obliczone wskaźniki oceniające czynność rozkurczową prawej komory wskazują - podobnie jak w komorze lewej - na dominujące zaburzenia relaksacji i obniżoną podatność rozkurczową PK w kardiomiopatii przerostowej. W dostępnym piśmiennictwie bardzo mało jest informacji na temat zaburzeń funkcji rozkurczowej prawej komory w tej jednostce chorobowej. Na szczególną uwagę zasługuje praca Suzuki i wsp., którzy przy pomocy rezonansu magnetycznego stwierdzili u 10 chorych z kardiomiopatią przerostową wyraźnie niższe wartości maksymalnej szybkości napełniania i 1/3 początkowej frakcji napełniania w porównaniu do wyników uzyskanych w grupie kontrolnej 145. Zmniejszenie szybkości wczesnego napełniania PK i obniżenie stosunku maksymalnej szybkości napełniania do szybkości napełniania w fazie skurczu przedsionka obliczonych echokardiografią metodą Dopplera opisał u chorych z kardiomiopatią przerostową Okamoto i wsp. 107. W badaniach z użyciem Kr^{81m} obniżenie podatności PK stwierdził Sugihara i wsp. 143. Komaki i wsp. wykonali wentrikulografię kontrastową u 18 chorych z kardiomiopatią przerostową 76. Autorzy ci stwierdzili zaburzenia funkcji rozkurczowej prawej komory wyłącznie u pacjentów z przerostem przegrody międzykomorowej. W badanej grupie chorych MFR i AFR przyjmują niskie wartości, a w trzech przypadkach maksymalna szybkość napełniania przypada

na fazę skurczu przedsionka. Niski jest również stosunek MFR do MER uważany przez niektórych autorów za bardzo czuły wskaźnik zaburzeń fazy rozkurczowej 75,164. Zwraca uwagę stwierdzona wysoka dodatnia korelacja między MFR prawej i lewej komory.

Badanie z użyciem radioizotopu powtórzono u chorych z kardiomiopatią przerostową po upływie średnio 15 miesięcy leczenia. Analizując wskaźniki czynności skurczowej stwierdzono obniżenie frakcji wyrzutowej oraz wydłużenie się czasu do szczytu wyrzucania PK - nie miały one jednak znamienności statystycznej. Znamienne uległy obniżeniu maksymalna i średnia szybkość wyrzucania komory prawej. Należy podkreślić, że u chorego, u którego w badaniach radioizotopowych stwierdzono największe pogorszenie się funkcji skurczowej PK, równocześnie w badaniu klinicznym i echokardiograficznym potwierdzono największy postęp choroby. Niewielkie zwiększenie przegrodowych segmentarnych frakcji wyrzutowych wynika z poprawy kurczliwości przegrody międzykomorowej pod wpływem Werapamilu /działanie Werapamilu jest większe w rejonie większego przerostu 30/.

Wskaźniki funkcji rozkurczowej PK: 1/3FF, AFR, TTPF oraz Δ MFR w kontroli odległej nie ulegają istotnym zmianom. Nie można natomiast w badanej grupie chorych wnioskować o spadku podatności rozkurczowej na podstawie MFR. Znamienny spadek wielkości tego wskaźnika wynika bowiem z istotnego spadku częstości akcji serca. Do znacznego obniżenia Δ MFR dochodzi jednak u tych chorych, u których stwierdzono największy postęp choroby.

W zależności od umiejscowienia przerostu i różnic hemodynamicznych wyodrębniono dwie postacie pierwotnej kardiomiopatii przerostowej: niezawężającą i zawężającą. Istotą pierwszej z nich jest utrudnienie napełniania masywnie przerostowej lewej komory o zmniejszonej podatności rozkurczowej, w drugiej postaci dominuje utrudnienie odpływu krwi z LK 30,121,123. Według wielu autorów zawężanie na torze odpływu PK jest rzadkie i połączone zazwyczaj z zawężaniem na torze odpływu LK 143,146. W badanej grupie chorych wskaźniki oceniające czynność skurczową prawej komory wskazywały na większe zaburzenia funkcji PK w postaci

niezawężającej. W tej podgrupie chorych w kontroli odległej obserwuje się poprawę czynności skurczowej PK. Zwraca uwagę wyraźne obniżenie się indeksu frakcji wyrzutowych u tych pacjentów. Poprawa czynności skurczowej wynika z wpływu leczenia na czynność lewej komory, przede wszystkim zwiększenia jej podatności rozkurczowej i napełniania. Analizując fazę napełniania prawej komory nie stwierdzono istotnych różnic w badaniu wyjściowym u chorych bez i z zawężaniem drogi odpływu komory lewej. W kontroli odległej faza szybkiego napełniania oceniana zachowaniem się ΔMFR uległa poprawie w grupie chorych z zawężaniem drogi odpływu LK.

Uzyskane wyniki oceny czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory przyjmują wartości charakterystyczne dla zaburzeń funkcji LK w kardiomiopatii przerostowej. Ponadto stwierdzono lepszy efekt Werapamilu na poprawę napełniania lewej komory u pacjentów z niezaporową formą kardiomiopatii przerostowej. Wyniki te są zgodne z obserwacjami innych autorów 9,11,13,14,29,30,34,39,45,66,75,79,92,119,161. W wykonanych obliczeniach stwierdzono ponadto dodatnią korelację między $1/3EFLK$ i ujemną korelację między TTPE, a grubością przegrody międzykomorowej.

ZAWAŁ MIĘŚNIA SERCA

Upośledzenie funkcji komory prawej towarzyszące zawałowi ściany dolnej i wielu przypadkom zawału przednio-przegrodowego wynika najczęściej z objęcia martwicą mięśnia komory prawej, albo przejściowego jej niedokrwienia 67,68,85,141. Istotny zawał PK niezmiennie występuje w związku ze świeżym pełnościennym zawałem dolno-tylnym i okluzją prawej tętnicy wieńcowej. Chociaż badania nieinwazyjne wykazują rozstrzeń i zaburzenia ruchu wolnej ściany PK u 40-80% chorych ze świeżym dolno-tylnym zawałem zajęcie PK jest przyczyną istotnego zagrożenia hemodynamicznego u niespełna połowy takich przypadków 6,55. Okluzja prawej tętnicy wieńcowej proksymalnie do gałęzi prawokomorowej prowadzi do ciężkich zaburzeń ruchu wolnej ściany i znacznego obniżenia frakcji wyrzutowej PK, przy czym globalna czynność skurczowa LK pozostaje często niezmieniona. Objawom ciężkiej niewydolności prawokomorowej może

towarzyszyć zespół małego rzutu lub objawy sugerujące tamponadę serca lub zaciskające zapalenie osierdzia 17,134,141.

Kliniczne rozpoznanie zawału PK można ustalić różnymi metodami. Należą do nich badanie fizykalne, ekg, echokardiografia, scyntygrafia i inwazyjne badanie hemodynamiczne pozostające najpewniejszym testem diagnostycznym zawału prawej komory. Wielu autorów przyjmuje za kryterium rozpoznania istotnego hemodynamicznie zawału PK metodą wentrikulografii radioizotopowej / GB / obniżenie frakcji wyrzutowej prawej komory poniżej 40% połączone z obecnością odcinkowej asynergii skurczu komory 36,66,67,116,134,139. Dell Italia L.J. i wsp. stwierdzili zgodność tak przyjętych kryteriów z kryteriami hemodynamicznymi zawału PK oceniając czułość, swoistość i dodatnią wartość prognostyczną metody na odpowiednio: 92%, 82%, 63% 36. Isner J.M i Mosseri M. zwracają jednak uwagę na fakt, że zarówno odcinkowe zaburzenia fazy skurczu i obniżenie EFRV poniżej 40% obserwowano u osób bez zawału prawej komory. Ponadto, ze względu na dużą rolę obserwatora przy ręcznym zakreślaniu obszarów zainteresowania pod koniec skurczu i rozkurczu mięśnia serca mogą wystąpić pewne różnice w poziomie EFRV 68.

W badanej grupie pacjentów w ostrej fazie zawału ściany dolnej frakcja wyrzutowa prawej komory była obniżona poniżej 40% u 15 pacjentów /83% chorych/. Zwraca uwagę niska wartość frakcji wyrzutowej w początkowej 1/3 czasu trwania skurczu nie przekraczająca u większości tych chorych 14%. Dwóch chorych z tej grupy miało ponadto niskie frakcje wyrzutowe lewej komory. Analiza amplitudy i fazy, metody której swoistość w stosunku do wykrywania asynergii i obniżonej segmentarnej amplitudy skurczu prawej komory ocenili A.Bossut i F.Deconinck na 100% /przy stosunkowo niskiej czułości metody 43%/ 15, u 12 pacjentów wykazała wyraźne obniżenie amplitudy i opóźnienie w fazie skurczu dolno-tylnych segmentów PK, w tym u 4 chorych dyskinezę w obrębie tego obszaru. Wszystkie obliczone wskaźniki oceniające czynność skurczową prawej komory łącznie z wartością indeksu frakcji wyrzutowych i segmentarnych frakcji wyrzutowych z segmentów dolno-tylnych prawej komory były znamienne statystycznie niższe u pacjentów w ostrej fazie zawału ściany

dolnej niż u chorych w ostrej fazie zawału ściany przedniej lewej komory. Metodę wentrikulografii radioizotopowej zastosowało wielu innych autorów do oceny czynności prawej komory u chorych z zawałem mięśnia serca uzyskując podobne wyniki 6,24,54,66,88,90,95,112,116,117,134,148,153. Analizując czynność skurczową prawej komory u chorych po zawale ściany przedniej należy zwrócić uwagę, że najniższe wartości EFPK mieli pacjenci z klinicznie najcięższym przebiegiem zawału, a w badaniu hemodynamicznym najwyższymi ciśnieniami zaklinowania w tętnicy płucnej. U dwóch z nich stwierdzono dyskinezę przegrody międzykomorowej. Niskie wartości segmentarnych frakcji wyrzutowych z segmentów przyprzegrodowych prawej komory stwierdzono również u dwóch innych chorych z zawałem przednio-przegrodowym. Chorzy ci mieli podwyższone wartości ciśnienia końcoworozkurczowego w prawej komorze. Obserwacje te są zgodne z badaniami Isnera J.M. i Roberta W.C., którzy uważają, że zawał prawej komory jest niezmiennie związany z pełnościennym zawałem przegrody 69. Stwierdzona korelacja między EFPK a EFLK i między $1/3EF$ PK a EFLK, jak również wysoka dodatnia korelacja zachodząca między czasem skurczu prawej komory a wartością ciśnienia zaklinowania w tętnicy płucnej w podgrupie chorych z zawałem ściany przedniej podkreśla znaczenie wpływu obciążenia następczego na czynność skurczową prawej komory w tej grupie pacjentów. Podobnie Marmor A. i wsp. posługując się metodą wentriculografii radioizotopowej stwierdzili wysoką korelację zachodzącą między frakcją wyrzutową prawej i lewej komory w ciągu 48 godzin od rozpoznania zawału ściany przedniej $/r=0.75$ $p<0.001/$ 90. Maini C.I. i wsp. zwracają jednak uwagę na fakt, że nie zawsze znacznej obniżonej frakcji wyrzutowej prawej komory towarzyszą klinicznie objawy ciężkiej niewydolności prawokomorowej. Wynika to ze znacznej podatności komory i przy dużym powiększeniu jej jamy braku korelacji objętości wyrzutowej z wielkością frakcji wyrzutowej 86. Kor K.S. i wsp. na podstawie swoich badań stwierdzili że, frakcja wyrzutowa prawej komory obliczona metodą radioizotopową / GB / koreluje ze średnim ciśnieniem w tętnicy płucnej $/r=-0.82/$ i z końcoworozkurczowym ciśnieniem w prawej komorze $/r=-67/$ 77. W przeprowadzonych badaniach nie wykazano podobnie wysokiej

korelacji między EFPK a RVEDP i PAMP co wynika najpewniej z prowadzonego leczenia.

Oslabiona kurczliwość PK jest przyczyną zwiększonej objętości krwi zalegającej w jamie komory w fazie końcoworozkurczowej, a niedokrwienie upośledza relaksację komory. Z tego powodu prawa komora jest sztywna i poszerzona wcześniej w czasie rozkurczu co przyczynia się do zwiększonej impedancji początkowej fazy napełniania. Te zaburzenia rozkurczowe ulegają pogorszeniu wraz ze wzrostem ciśnienia śródosierdziowego z powodu nagłego powiększenia się prawej komory w stosunkowo niepodatnym worku osierdziowym. Ponieważ obie komory napełniając się "konkurują" o przestrzeń w przepelnionym osierdziu, ciśnienie śródosierdziowe rośnie i w konsekwencji daje obraz pandiastolicznej impedancji napełniania komór. Wpływ na napełnianie PK może mieć również osłabienie czynności skurczowej prawego przedsionka związanego z okluzją bardziej proksymalnej części prawej tętnicy wieńcowej. Sztywne komory są nieproporcjonalnie zależne od fali przedsionkowej w optymalnym napełnianiu. Nagłe poszerzenie się i wzrost ciśnienia rozkurczowego PK zmieniają podatność lewej komory. Spowodowane jest to również poprzez odwrócenie krzywizny przegrody międzykomorowej *31,54,55,63,73,134*.

Opisane powyżej zaburzenia tłumaczą zachowanie się obliczonych wskaźników oceniających czynność rozkurczową prawej komory w badanej grupie chorych w ostrej fazie zawału mięśnia serca. Wielkość początkowej frakcji napełniania / $1/3FF$ / jest znamienne wyższa u pacjentów z zawałem ściany dolnej i ujemnie koreluje z czasem do szczytu napełniania, natomiast dodatnio koreluje ze średnim ciśnieniem w prawym przedsionku. Zachowanie się pozostałych wskaźników czynności rozkurczowej /MFR i ΔMFR ; AFR/ wskazuje na większe upośledzenie fazy napełniania komory prawej u chorych z zawałem ściany dolnej lewej komory. Podobnie jak w pracy Yamagishi T. i wsp. *164* u pacjentów z zawałem ściany przedniej obejmującym przegrodę międzykomorową czynność rozkurczowa PK była bardziej upośledzona niż u pozostałych chorych z zawałem ściany przedniej. U trzech chorych /dwóch z zawałem ściany przedniej i jednego z zawałem ściany dolnej / faza maksymalnego napełniania PK przypadała na fazę skurczu przedsionka.

Osobnego omówienia wymaga chora z dominującym w obrazie klinicznym i potwierdzonym badaniem hemodynamicznym ciężkim zawałem prawej komory. W badaniu radioizotopowym poza widocznym w ocenie wzrokowej znacznym powiększeniem komory, obecną rozległą dyskinezą ściany i bardzo niską frakcją wyrzutową PK stwierdzono skrajnie nieprawidłowe wartości wskaźników oceniających fazę napełniania komory. Początkowa frakcja napełniania / $1/3FF$ / wynosiła 0,95 przy bardzo krótkim czasie do szczytu napełniania komory wskazując na znaczną impedancję napełniania komory. Jasny wydaje się wniosek dlaczego wysoka wartość maksymalnej szybkości napełniania / $1,26EDV/s$ / u tej pacjentki nie jest wskaźnikiem stosunkowo dobrej relaksacji i wczesnej fazy napełniania komory. Fala napełniania w fazie skurczu przedsionka była u tej chorej wyraźnie osłabiona. Frakcja wyrzutowa lewej komory wynosiła 54% / norma dla EFLK wg Adama W.E. i wsp. wynosi $62 \pm 9,5\%$ / . Maksymalna i średnia szybkość napełniania lewej komory były obniżone.

Według badań wielu autorów nawet ciężka dysfunkcja hemodynamiczna prawej komory towarzysząca zawałowi PK ustępuje u większości chorych w ciągu kilkunastu dni i frakcja wyrzutowa prawej komory progresywnie wzrasta 36,67,128,134,148,165. Zgodnie z obserwacjami Ph. Lodbrooka rokowanie odległe i powrót czynności PK mogą być zadziwiająco korzystne. Być może wynika to z późnego zeszywnienia obszaru martwicy wolnej ściany PK i utrzymania odpowiedniej czynności komory poprzez wzrost interakcyjnej roli lewej komory 85. W badanej grupie chorych z zawałem ściany dolnej wszystkie wskaźniki oceniające czynność skurczową prawej komory uległy wyraźnej poprawie i nie stwierdza się istotnych różnic w ich wartościach w porównaniu do wyników badań uzyskanych u chorych po zawałach ściany przedniej. Frakcja wyrzutowa prawej komory, najczęściej oceniana w badaniach innych autorów, w tej podgrupie pacjentów wzrasta średnio o 6,8%. Jeżeli wyodrębni się grupę chorych u których EFPK w ostrej fazie choroby wynosiła poniżej 40%, wzrost wartości wskaźników czynności skurczowej prawej komory /EF, $1/3EF$, MER, AER/ jest znamienne większy. Wydłuża się także czas skurczu komory. Znaczny spadek frakcji wyrzutowej prawej komory wśród chorych po zawałach ściany

dolnej zaobserwowano u jednego pacjenta /EFPK w ostrej fazie choroby była prawidłowa - 55%, w kontroli odległej wynosiła 37%/ z równoczesnym znacznym upośledzeniem czynności lewej komory /EFLK 60% vs 44%/ połączonej z rozległą akinezą dolnej ściany. U pozostałych czterech chorych z zawałem ściany dolnej i z wyraźnym pogorszeniem się czynności lewej komory EFPK nie uległa istotnej zmianie /w granicach $\pm 5\%$. Analizując wyniki uzyskane w kontroli odległej w grupie chorych po zawale ściany przedniej stwierdza się, że niewielkiemu obniżeniu EFPK i 1/3EFPK towarzyszy znamieny spadek maksymalnej i średniej szybkości wyrzucania i wydłużenie czasu skurczu i czasu do szczytu wyrzucania komory prawej. Wskaźniki oceniające fazę napełniania prawej komory u chorych po zawale ściany przedniej /po uwzględnieniu wpływu częstości akcji serca przy analizie zachowania się MFR/ nie ulegają istotnej zmianie poza zachowaniem się średniej szybkości napełniania. Znamienne obniżenie AFR wynika najpewniej z opisanych już powyżej mechanizmów wzajemnej rozkurczowej interakcji komór. Zarówno z oceny wzrokowej jak i z porównania objętości końcoworozkurczowej lewej komory /obliczonej metodą radioizotopową wg. algorytmu napisanego przez inż. Koniecznego/ wynika, że lewa komora uległa znacznemu powiększeniu. Zgodnie z wynikami uzyskanymi przez Ludbrooka Ph.A. późne rokowanie co do zachowania prawidłowej czynności prawej komory wydaje się więc zależeć już głównie od czynności lewej komory i anatomii wieńcowej 83. Osobnego omówienia czynności prawej komory wymaga grupa chorych z uniesieniem odcinka ST / $\geq 1\text{mV}$ / w prawokomorowym odprowadzeniu RV4 krzywej Ekg, uważanego za czuły wskaźnik martwicy PK 16,23. Baart S.H. i wsp. ocenili metodą wentrikulografii radioizotopowej zachowanie się frakcji wyrzutowej prawej komory w zależności od zmian w naczyniach wieńcowych i obecności uniesienia odcinka ST w odprowadzeniu RV4 u chorych z zawałem ściany dolnej 17. Autorzy ci stwierdzili u 89% chorych z uniesieniem odcinka ST w odprowadzeniu RV4 obniżenie frakcji wyrzutowej prawej komory /u 17 na 19 badanych z okluzją tętnicy wieńcowej proksymalnie do odejścia odgałęzienia unaczyniającego wolną ścianę PK, 2 z 14 ze zwężeniem prawej tętnicy wieńcowej po odejściu gałęzi do wolnej ściany PK i u żadnego z

chorych ze zwężeniem tętnicy okalającej /. W badanej grupie chorych u siedmiu pacjentów z zawałem ściany dolnej i u dwóch z zawałem ściany przedniej stwierdzono elektrokardiograficzne cechy zawału ściany prawej komory. U sześciu z zawałem ściany dolnej i u jednego pacjenta z zawałem ściany przedniej EFPK wynosiła poniżej 35%. Zachowanie się wszystkich obliczonych wskaźników oceniających czynność prawej komory wskazuje na większe upośledzenie jej funkcji w przypadkach uniesienia odcinka ST w odprowadzeniu RV4. W kontroli odległej obserwuje się poprawę czynności PK w obu podgrupach chorych. Przebieg zawału prawej komory jest najczęściej łagodny i rokowanie pomyślne ¹⁴⁶. Niemniej jednak stwierdza się wyższą śmiertelność u chorych z objęciem martwicą mięśnia prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca ³⁶. Wiadomo również, że obniżona frakcja wyrzutowa jest dodatkowym czynnikiem ryzyka zgonu u chorych z niską frakcją wyrzutową lewej komory ⁹⁴.

Badania izotopowe stanowiące od lat 70-tych kolejny etap doskonalenia technik diagnostyki nieinwazyjnej mają wyodrębnić chorych z największym ryzykiem nagłego zgonu. Wentriculografia radioizotopowa daje możliwość oceny czynności prawej komory metodą wolną od założeń trzywymiarowej jamy PK. Pozwala na ilościową ocenę nie tylko czynności skurczowej komory, ale i na nieinwazyjny pomiar napełniania. Interpretacja otrzymanych wyników wymaga jednak często oceny całości sytuacji hemodynamicznej oraz wpływu innych czynników chociażby częstości akcji serca na wartość obliczonych wskaźników. Przykładem może być ocena frakcji wyrzutowej, która ze względu na dużą podatność prawej komory na zwiększone obciążenie reaguje znacznym powiększeniem jamy. EF odzwierciedla w tym wypadku raczej czynność komory jako pompy niż rzeczywisty stan kurczliwości PK. Bardziej odzwierciedlającym stan kurczliwości wydaje się być frakcja wyrzucania w początovej 1/3 czasu skurczu komory i maksymalna szybkość wyrzucania. Indeks frakcji wyrzutowych i stosunek MFR do MER wydają się mieć znaczenie głównie orientacyjne. Bardzo pomocna w ocenie zaburzeń odcinkowej ruchomości ściany prawej komory jest analiza amplitudy i fazy stosowana powszechnie do oceny czynności

komory lewej. Maksymalna szybkość napełniania, początkowa frakcja napełniania / $1/3FF$ / i czas do szczytu napełniania / $TTPF$ / są użytecznymi wskaźnikami odzwierciedlającymi stan czynności rozkurczowej komór serca. Należy jednak pamiętać o konieczności uwzględniania częstości akcji serca przy interpretacji wyników w celu uniknięcia błędnych wniosków. Wreszcie poza przedstawionymi już ograniczeniami metodycznymi wentrikulografii radioizotopowej należy jeszcze zdawać sobie sprawę z tego, że podzielenie cyklu pracy serca wyłącznie na 26 odwzorowań /maksymalna wartość w posiadanym oprogramowaniu / nie daje pełnej możliwości oceny fazy napełniania. Chen Y-T i wsp. stwierdzili na przykład, że w kardiomiopatii przerostowej wydłużenie czasu do szczytu napełniania wynika głównie z wydłużenia podokresu rozkurczu izowolumetrycznego 29.

Pomimo wielu ograniczeń metodycznych wentrikulografia radioizotopowa wydaje się być w chwili obecnej optymalną, ogólnie dostępną metodą nieinwazyjnej oceny czynności prawej komory dająca szerokie możliwości diagnostyki zaburzeń jej funkcji.

6. WNIOSKI

1. Oceniając czynność prawej komory u chorych z kardiomiopatią przerostową stwierdza się dominujące upośledzenie fazy napełniania PK wyrażone obniżeniem wartości maksymalnej szybkości napełniania. Jest ono tym większe im bardziej nasilone są zmiany w czynności rozkurczowej lewej komory. W kontroli odległej nie obserwuje się istotnego dalszego obniżenia się wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory.

2. Obniżenie frakcji wyrzutowych z segmentów przegrodowych prawej komory u chorych z kardiomiopatią przerostową wynika z nieprawidłowej funkcji przegrody międzykomorowej.

3. Upośledzenie czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory jest znamienne większe u chorych w ostrej fazie zawału ściany dolnej w następstwie obniżenia frakcji wyrzutowych z opóźnieniem fazy skurczu segmentów dolno-tylnych PK.

4. Obniżenie wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej PK u chorych z zawałem przednio-przegrodowym wynika z poszerzenia strefy martwicy na ścianę prawej komory za czym przemawiają niskie wartości segmentarnych frakcji wyrzutowych oraz obniżenie amplitudy skurczu i opóźnienie fazy skurczu segmentów przegrodowych prawej komory.

5. Czynność prawej komory nawet znacznie upośledzona w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca ulega poprawie w kontroli odległej.

6. Spośród wskaźników obliczonych metodą wentrikulografii radioizotopowej, stan czynności skurczowej PK jest najlepiej określony wartością frakcji wyrzutowej oraz wielkością frakcji wyrzutowej w początkowej 1/3 czasu skurczu komory, natomiast maksymalna szybkość napełniania najlepiej odzwierciedla zaburzenia czynności rozkurczowej.

7. Przy analizie maksymalnej szybkości napełniania należy uwzględnić różnice w częstości akcji serca i wiek pacjenta.

8. Wentrikulografia radioizotopowa /GB/ wydaje się być optymalną metodą w nieinwazyjnej diagnostyce zaburzeń czynności PK i monitorowaniu choroby u pacjentów z dominującym schorzeniem komory lewej.

7. STRESZCZENIE

Celem pracy była ocena metodą wentrikulografii radioizotopowej czynności prawej komory w dwóch stanach hemodynamicznych: kardiomiopatii przerostowej i w zawałe mięśnia serca oraz ocena przydatności klinicznej obliczonych wskaźników funkcji skurczowej i rozkurczowej komory. Badania przeprowadzono łącznie u 47 chorych: 20 z kardiomiopatią przerostową i 27 z zawałem mięśnia serca. Nie zaplanowano do badań grupy kontrolnej, grupę porównawczą stanowiło 4-chorych u których wykonano wentrikulografię radioizotopową i nie stwierdzono zaburzeń w układzie sercowo-naczyniowym.

W grupie chorych z kardiomiopatią przerostową było 14 mężczyzn i 6 kobiet w wieku od 23-50 lat $\bar{x}=36 \pm 12,3$ /. Rozpoznanie choroby ustalono na podstawie kryteriów echokardiograficznych. Wentrikulografię radioizotopową wykonano dwukrotnie: wyjściowo po rozpoznaniu choroby i w kontroli odległej po 15 miesiącach $\bar{x}=15 \pm 3$ / leczenia Werapamilem w dobowej dawce od 240 do 320mg.

W grupie chorych z zawałem mięśnia serca było 21 mężczyzn i 6 kobiet w wieku od 33 lat do 62 lat $\bar{x}=50,6 \pm 7,7$ /. Wentrikulografię radioizotopową wykonano po raz pierwszy w ostrej fazie pierwszego pełnościennego zawału mięśnia serca / 4 - 7 doba od chwili wystąpienia bólu zawałowego/ i powtórzono po 35 miesiącach $\bar{x}=35 \pm 8$ /. Zawał mięśnia serca rozpoznano na podstawie kryteriów WHO. U 18 chorych stwierdzono zawał ściany dolnej lewej komory - w tym u 7 występowało uniesienie odcinka ST >1 mm w prawokomorowym odprowadzeniu RV4 krzywej Ekg. Zawał ściany przedniej rozpoznano u 9 pacjentów. W trakcie obserwacji chorzy leczeni byli diuretykami, nitratami, a ci którzy wymagali naparstnicy

mieli odstawiony lek na cztery dni przed planowanym badaniem.

Wentrikulografię radioizotopową wykonano techniką badania w równowadze /Gated Blood Pool Study - GB/. Oceniając czynność skurczową komór serca analizowano zachowanie się frakcji wyrzutowej /EF/, frakcji wyrzutowej w początkowej 1/3 czasu skurczu komory /1/3EF/, maksymalnej i średniej szybkości wyrzucania /MER, AER/, czasu do szczytu wyrzucania /TTPE/, czasu skurczu komory /ES/, segmentarnych frakcji wyrzutowych /V1-V9/, indeksu frakcji wyrzutowych /I=EFLK/EFPK/. Przeprowadzono analizę amplitudy i fazy dla obu komór serca. Dla oceny funkcji rozkurczowej obliczono: frakcję napełniania w początkowej 1/3 czasu napełniania /1/3FF/, maksymalną i średnią szybkość napełniania /MFR, AFR/, czas do szczytu napełniania /TTPF/, ΔMFR / $\Delta MFR = MFR - MFR_{HR+WIEK}$ /, oraz stosunek MFR do MER.

W grupie chorych z kardiomiopią przerostową badanie echokardiograficzne wykonano równocześnie z wentrikulografią radioizotopową określając grubość przegrody międzykomorowej w fazie końcoworozkurczowej i końcoworozkurczowej /IVSD, IVSS/, grubość tylnej ściany lewej komory /LVPW/ i gradient na drodze odpływu lewej komory.

Chorzy z zawałem mięśnia serca w pierwszej dobie hospitalizacji mieli wykonane badanie hemodynamiczne metodą Swana-Ganza. Oznaczono ciśnienie średnie w prawym przedsionku /RAMP/, ciśnienie końcoworozkurczowe w prawej komorze /RVEDP/, ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej /PAWP/, ciśnienie skurczowe i średnie w tętnicy płucnej /PASP, PAMP/.

Oceniając czynność komory prawej u chorych z kardiomiopią przerostową stwierdza się dominujące upośledzenie fazy napełniania PK. Średnia wartość MFR w badaniu wyjściowym wynosiła $1,44 \pm 0,54$ EDV/s, AFR - $0,95 \pm 0,24$ EDV/s, 1/3FF - $0,49 \pm 0,09$. W badanej grupie chorych wartość MFR prawej komory koreluje z wartością MFR obliczoną dla komory lewej / $r=0,62$; $p<0,01$ / . Wynika stąd, że zaburzenia czynności rozkurczowej prawej komory w kardiomiopii przerostowej są tym większe im bardziej nasilone są zmiany w czynności komory lewej. Obliczona średnia wartość frakcji wyrzutowej u chorych z kardiomiopią przerostową wynosiła $40,8 \pm$

7%, 1/3EF - $17,5 \pm 5\%$, MER - $1,88 \pm 0,4\text{EDV/s}$, AER - $1,59 \pm 0,4\text{EDV/s}$. Niższe frakcje wyrzutowe obserwowano u chorych z bardzo grubą przegrodą międzykomorową. Zwraca również uwagę krótki czas do szczytu wyrzucania PK $\bar{x}=68,6\text{ms/}$. Stwierdzone niższe frakcje wyrzutowe z segmentów przegrodowych /V1, V9/ wynikają z nieprawidłowej funkcji przegrody międzykomorowej u chorych z kardiomiopatią przerostową.

W kontroli odległej nie obserwuje się istotnego dalszego obniżania się wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory. Ocena maksymalnej szybkości napełniania - wskaźnika, który najlepiej obrazuje zaburzenia fazy rozkurczowej - wymaga uwzględnienia częstości akcji serca z powodu istotnych różnic w czasie trwania cyklu pracy serca w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej.

Całkowita frakcja wyrzutowa PK u chorych z kardiomiopatią przerostową nie ulega istotnej zmianie w kontroli odległej. Zwiększeniu uległy natomiast frakcje wyrzutowe z segmentów przegrodowych PK. Wynika to najpewniej z poprawy pod wpływem Werapamilu funkcji przerośniętej przegrody międzykomorowej.

Analizując zachowanie się wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej w podgrupach chorych z zawężaniem i bez zawężania na drodze odpływu w lewej komorze, nie stwierdzono istotnych różnic między średnimi wartościami tych wskaźników. W badaniu kontrolnym wartość MFR prawej komory nieco wzrasta u chorych z zawężaniem i w niewielkim stopniu obniża się u pacjentów bez zawężania na drodze odpływu w lewej komorze.

W ostrej fazie zawału mięśnia serca u chorych z lokalizacją martwicy w zakresie ściany dolnej wskaźniki czynności skurczowej PK były znamienne niższe niż u pacjentów z zawałem ściany przedniej /EF - $33,9 \pm 8,5\%$ vs $41,8 \pm 7,8\%$; 1/3EF - $12,5 \pm 3,7\%$ vs $16,1 \pm 6,5\%$; MER - $1,88 \pm 0,43\text{EDV/s}$ vs $2,65 \pm 0,67\text{EDV/s}$; AER - $1,41 \pm 0,3\text{EDV/s}$ vs $1,93 \pm 0,7\text{EDV/s}$. U 15 pacjentów z zawałem ściany dolnej frakcja wyrzutowa PK wynosiła poniżej 40%. Wynika to ze zmniejszenia frakcji wyrzutowych z opóźnieniem fazy skurczu segmentów dolno-tylnych prawej komory. Stwierdzono niską ujemną korelację między EFPK a RVEDP / $r=-0,40/$ i między EFPK a RAMP

$/r=-0,51/$.

Stwierdzenie niskich wartości segmentarnych frakcji wyrzutowych, obniżenie amplitudy skurczu i opóźnienie w fazie skurczu segmentów przegrodowych PK u chorych z zawałem przednio-przegrodowym wskazuje na niedokrwienie przylegającej części mięśnia komory prawej. Obserwowana w grupie pacjentów z zawałem ściany przedniej korelacja między EFPK i EFLK $/r=0,66/$, między $1/3EFPK$ a $1/3EFLK$ $/r=0,71/$ oraz również wysoka dodatnia korelacja między TTPE PK a PAWP $/r=0,8/$ podkreśla znaczenie wpływu obciążenia następczego na czynność komory prawej. $1/3FF$ jest wyższa w grupie chorych z zawałem ściany dolnej i koreluje ujemnie z czasem do szczytu napełniania $/r=-0.53/$.

W kontroli odległej wskaźniki czynności skurczowej PK u pacjentów po zawale ściany dolnej uległy istotnej poprawie $/EF -33,9 \pm 8,5$ vs $40,7 \pm 7,9$; $1/3EF - 12,5 \pm 3,7$ vs $16,7 \pm 5,1/$. Wydłużył się także czas skurczu komory $/291ms$ vs $327ms/$. Wzrost tych wskaźników jest większy u chorych z wyjściową frakcją wyrzutową poniżej 40%. Wartość ΔMFR i AFR w badaniu kontrolnym jest nieco niższa w podgrupie chorych po zawale ściany przedniej. Zachowanie się tych wskaźników tłumaczy mechanizm wzajemnej rozkurczowej interakcji komórek. Przy znacznym powiększeniu jamy komory lewej obserwowanej u chorych po zawale ściany przedniej ze względu na małą podatność worka osierdziowego dochodzi do pandiastolicznej impedancji napełniania komórek serca.

W wyodrębnionej grupie chorych z uniesieniem odcinka ST w odprowadzeniu RV4 krzywej EKG, wszystkie obliczone wskaźniki czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory są niższe niż u chorych bez uniesienia ST w RV4. W kontroli odległej przyjmują one wartości zbliżone.

Wentrikulografia radioizotopowa daje możliwość oceny czynności prawej komory metodą wolną od założeń trójwymiarowej jamy PK. Pozwala na ilościową ocenę nie tylko czynności skurczowej komory, ale na nieinwazyjny pomiar napełniania. Stan czynności skurczowej PK jest najlepiej określony wartością frakcji wyrzutowej oraz wielkością frakcji wyrzutowej w początkowej $1/3$ czasu skurczu komory. Maksymalna szybkość napełniania, po uwzględnieniu wpływu częstości akcji serca na wielkość tego

wskaźnika najlepiej odzwierciedla zaburzenia czynności rozkurczowej. Bardzo pomocna w ocenie zaburzeń odcinkowej asynergii skurczu mięśnia prawej komory jest analiza amplitudy i fazy stosowana powszechnie do oceny czynności komory lewej. Wentrikulografia radioizotopowa /Gated Blood Pool Study/ wydaje się być optymalną metodą w diagnostyce nieinwazyjnej PK i w monitorowaniu chorych z dominującym schorzeniem komory lewej.

8. PIŚMIENNICTWO

1. Adam W.E., Clausen M., Hellwig D., Henze E., Bitter F.: Radionuclide ventriculography /equilibrium gated blood pool scanning/ - its present clinical position and recent developments.
Eur. J. Nucl. Med. 1988,13,637.
2. Adam W.E., Tarkowska A., Bitter F., Stauch M., Geffers H.: Equilibrium /gated/ radionuclide ventriculography.
Cardiovascular Radiology 1979,2,161.
3. Andersen H.R., Falk E., Nielsen D.: Right Ventricular Infarction: Frequency, Size and Topography in Coronary Heart Disease: A Prospective Study Comprising 107 Consecutive Autopsies From a Coronary Care Unit.
J. Am. Coll. Cardiol. 1987,10,1223.
4. Aroesty J.M, McKay R.G., Heller G.V., Royal H.D., Als A.V., Grossman W.: Simultaneous assessment of left ventricular systolic and diastolic dysfunction during pacing - induced ischemia.
Circulation 1985,71,889.161.15
5. Bahar R.H., Hassan I.M., Mohammed M.M., Hayat N., Ziada G., Abdel-Dayem H.M.: Detection of right-coronary-artery disease using stress thallium scintigraphy: Importance of considering the right ventricle.
Eur. J. Nucl. Med. 1986,11,336.
6. Baigrie R.S., Haq A., Morgan Ch.D., Rakowski H., Drobac , Mc Laughlin P.: The Spectrum of Right Ventricular Involvement in Inferior Wall Myocardial Infarction: A Clinical, Hemodynamic and Noninvasive Study.
J. Am. Coll. Cardiol. 1983,6,1396.161.15
7. Banka V.S., Agarwal J.B., Bodenheimer M.M., Helfant R.H.: Interventricular Septal Motion: Biventricular Angiographic Assessment

- of Its Relative Contribution to Left and Right Ventricular Contraction.
Circulation 1981,64,992.
8. Berger H.J., Zaret B.L.:Radionuclide assessment of cardiovascular performance. In: Freeman L.M. Freeman and Johnson s clinical radionuclide imaging .3d ed.
Grune Stratton, Orlando 1984,414.
 9. Betocchi S.,Bonow R.D.,Bacharach S.L.,Rosing D.R.,Marson B.J.,Green M.V.: Isovolumic relaxation period in hypertrophic cardiomyopathy assessment by radionuclide angiography.
J. Am. Coll. Cardiol. 1986,1,74.
 10. Bonaduce D., Morgano G., Petretta M., Arrichiello P., Breglio R., Betocchi S., Acampora C., Salvatore M., Chianello M.: Phase analysis of radionuclide angiography in acute myocardial infarction.
Eur. J. Nucl. Med. 1990,16,161.
 11. Bonow O.R., Bacharach S.L.:Left Ventricular Diastolic Function : Evaluation by Radionuclide Ventriculography. In: Pohost G.M., Higgins Ch.B., Morganroth J., Ritchie J.L., Schelbert H.R. : New Concepts cardiac imaging.
1987 Year Book Medical Publishers Chicago-London.
 12. Bonow R.O., Bacharach S.L., Green M.V.:First-pass technique and diastolic phenomena.
Circulation 1982,65,640.
 13. Bonow R.O., Dilsizian V., Rosing D., Maron B.J., Bacharach S.L., Green M.V.: Verapamil-induced improvement in left ventricular diastolic filling and increased exercise tolerance in patients with hypertrophic cardiomyopathy : short- and long-term effects.
Circulation 1985,72,853.
 14. Bonow R.O.,Vitale D.F.,Maron B.J.,Bacharach S.L.,Frederick T.M.,Green M.V.: Regional Left Ventricular Asynchrony and Impaired Global Left Ventricular Filling in Hypertrophic Cardiomyopathy: Effect of Verapamil.
J. Am. Coll. of Cardiol. 1987,9,1108.
 15. Bossuyt A., Deconnck F.:Amplitude / phase patterns in dynamic scintigraphic imaging.

Martinus Nijhoff Publishers Boston 1984.

16. Braat S.H., Brugada P., den Dulk K., van Ommen V., Wellens H.J.J.: Value of Lead V R for Recognition of the Infarct Coronary Artery in Acute Inferior Myocardial Infarction.
Am. J. Cardiol. 1984,53,1538.
17. Braat S.H., Brugada P., De Zwaan C., den Dulk K., Wellens H.J.J.: Right and Left Ventricular Ejection Fraction in Acute Inferior Wall Infarction With or Without ST Segment Elevation in Lead V4R.
J. Am. Coll. Cardiol. 1984,4,940.
18. Brent B.N., Berger H.J., Matthay R.A.: Physiologic correlates of right ventricular ejection fraction in chronic obstructiv pulmonary disease: A combined radionuclide and hemodynamic study.
Am. J. Cardiol. 1982,50,255.
19. Brigden G., Zanelli G., Lahini A., Rafteri E.: Blood poolventriculography with a new technetium-labelled complex /99mTc-DEPIC/: a clinical evaluation .
Eur. J. Nucl. Med. 1990,16,795.
20. Brown K.A., Okada R.D., Boucher C.A., Strauss H.W., Pohost G.M.: Right Ventricular Ejection Fraction Response to Exercise in Patients With Coronary Artery Disease: Influence of Both Right Coronary Artery Disease and Exercise - Induced Changes in Right Ventricular Afterload.
J. Am. Coll. Cardiol. 1983,3,895.
21. Camici P., Aranjó L., Spinks T., Jares T., Maseri A.: Myocardial blood flow and glucosae metabolism in exercise induced and spontaneous ischemia.
Eur. J. Nucl. Med. 1986,12,49.
22. Candell-Riera J., Alvarez-Aunon A., Balda-Carauo F., Garcia-del-Castillo H., Permanyer-Miralda G., Soler-Soler J.: Increased right ventricular wall thickness in hypertrophic cardiomyopathy.
Am. J. Noninvasive Cardiol. 1988,2/3,134.
23. Candell-Riera J., Figueras J., Valle V., Alvares A., Gutierrez L., Cortadellas J., Cinca J., Salas A., Rius J.: Right ventricular infarction. Relationships between ST segment evaluation in V4R and

- hemodynamic, scyntigraphic, and echocardiographic findings in patients with acute inferior myocardial infarction.
Am. Heart J. 1981,101,281.
24. Caplin J.D., Dymond D.S., Flatman W.D., Spurrell R.A.J.:Global and regional right ventricular function after acute myocardial infarction: dependence upon site of left ventricular infarction.
Br. Heart J. 1987,58,101.
 25. Caputo G.R., Graham M.M., Brust K.D., Kennedy J.W., Nelp W.B.: Measurement of left Ventricular Volume Using Single Photon Emission Computed Tomography.
Am. J. Cardiol. 1985,56,781.
 26. Caruana M., Al-Khawaja I., Lahiri A., Lewis J., Raftery E.B.:Radionuclide measurements of diastolic function for assessing early left ventricular abnormalities in the hypertensive patients.
Br. Heart J. 1988,59,218.
 27. Casanova M., Gamallo C., Quero- Jimenez M., Garcia-Aguado A., Burgueros M., Garcia S., Suarez A.:Familial hypertrophic cardiomyopathy with unusual involvement of the right ventricle.
Eur. J. Cardiol. 1987,9,145.
 28. Cate F.J., Roelandt J.: Progression to left ventricular dilatation in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy.
Am. Heart J. 1979,97,762.
 29. Chen Y.T., Chang K.C., Hu W.S., Wang S.J., Chiang B.N.:Left ventricular diastolic function in hypertrophic cardiomyopathy: assesment by radionuclide angiography.
Internacional Journal of Cardiology 1987,15,185.
 30. Chojnowska L.:Patogeneza kardiomiopatii przerostowej: Kardiomiopatia przerostowa - obraz kliniczny i historia naturalna. W:Ceremużyński L.:
Postepy kardiologii.
Centrum Kształcenia Podyplomowego Warszawa 1987.
 31. Clyne Ch.A., Alpert J.S., Benotti J.R.: Interdependence of the left and right ventricles in health and disease.
A. Heart J. 1989,117,1366.

32. Datz F.L., Christian P.E., Taylor A., Hastings W.L., De Vries W.C.: Multigated radionuclide study of the total artificial heart.
Eur. J. Nucl. Med. 1987,13,167.
33. Dąbrowski M.: Kardiomiopatie.
Prasa ZSL Warszawa 1985.
34. Dąbrowski M., Górecka B.: Charakterystyka rozkurczu lewej komory w kardiomiopatii przerostowej:
Ceremużyński L.: Postępy kardiologii Warszawa 1987
35. Dehmer G.J., Firth B.G., Hillis D.P.L.D., Nicod P., Willerson J.T., Lewis S.E.: Determination of Right Ventricular Volumes From Equilibrium Blood Pool Scans.
The American Journal of Cardiology 1982,49,78.
36. Dell Italia L.J., Starling M.R., Crawford M.H., Boros B.L., Chaudhuri T.K., O'Rourke R.A., Heyl B., Amon K.W.: Right Infarction: Identification by Hemodynamic Measurements Before and After Volume Loading and Correlation With Noninvasive Techniques.
J. Am. Coll. Cardiol. 1984,4,931.
37. Dell Italia L.J., Walsh R.A.: Right ventricular diastolic pressure - volume relations and regional dimensions during acute alterations in loading conditions.
Circulation 1988,77,1276.
38. DePuey E.G., Jones M.E., Garcia E.V.: Evaluation of right ventricular regional perfusion with technetium 99 sestamibi SPECT.
J. Nucl. Med. 1991,32,1199.
39. Dohlen T.W., Frank M.J.: Current Perspectives in Hypertrophic Cardiomyopathy: Diagnosis, Clinical Management, and Prevention of Disability and Sudden Cardiac Death.
Clin. Cardiol. 1990,13,247.
40. Dormehl J., Burow R., Hugo N., Maree, van Zandwijk C., van Vuuren C., Adam W.E.: Phase mapping from left ventricular radionuclide ventriculograms : interobserver reliability and accuracy of the programme.
Nuclear Medicine Communications 1987,8,805.

41. Dudczak R., Schmoliner R., Algelberger P., Knapp F.F., Goodman M.M.: Structurally modified fatty acids: Clinical potential as tracers of metabolism.
Eur J. Nucl. Med. 1986,12,545.
42. Dymond D.S., Elliott A., Stone D., Hendrix G., Spurreu R.: Factors that affect the reproducibility of measurements of left ventricular function from first-pass radionuclide ventriculography .
Am. J. Cardiol. 1982,65,311.
43. Dziuk E.: Układ krążenia. W:Toth Z., Przedlacki J.: Medycyna nuklearna.
PZWL Warszawa 1983.
44. Dziuk E., Jasiński W.: Radioizotopy w kardiologii.
Wszechnica PAN Wrocław 1983.
45. Epstein S.E.: Verapamil therapy: a new approach to the pharmacologic treatment of hypertrophic cardiomyopathy: III Effects of long-term administration.
Am. J. Cardiol. 1981,48,545.
46. Ferlinz J.: Right Ventricular Function in Adult Cardiovascular Disease.
Progress in Cardiovascular Diseases 1982,25,
47. Ferreira R., de Sa Me , Rebelo J.R., Nogueira A.: Congestive heart insufficiency. Evaluation using isotopic methods.
Rev. Port. Cardiol. 1989,8,313.
48. Folland E.D., Hamilton G.W., Larson S.M., Kennedy J.W., Williams D.L., Ritchie J.L.: The Radionuclide Ejection Fraction : A Comparison of Three Radionuclide Techniques with Contrast Angiography.
J. Nucl. Med. 1977,18,1159.
49. Franken P.R.,Delcourt E., Ham H.R.: Right ventricular ejection fraction: Comparison of technetium-99m first pass technique and ECG-gated steady state krypton-81m angiocardiology.
Eur. J. Nucl. Med. 1986,12,365.
50. Fukuhara M., Koyama O., Hinami F., Tanemoto K.: Echocardiographic and endomyocardial biopsy findings of right-sided hypertrophic obstructive cardiomyopathy.

Jurnal of Cardiography 1985,15,347.

51. Gal R., Grenier R.P., Schmidt D.H., Port S.C.: Technically suboptimal first-pass radionuclide angiographic studies.
Eur. J. Nucl. Med. 1990,16,11.
52. Gill J.B., Moore R.H., Tamaki N., Miller D.D., Kovach M.B., Yasuda H.M., Boucher Ch.A. and Strauss H.W.: Multigated Blood Pool Tomography: Nev Method for the Assessment of Left Ventricular Function.
J. Nucl. Med. 1986,27,1916.
53. Glass E.C., Rahimian J., Hines H.H.: Effect of Region of Interest Selection on First-Pass Radionuclide Cardiac Output Determination.
J. Nucl. Med. 1986,27,1282.
54. Goldstein J.A.: Pathophysiology of hemodynamically severe right ventricular infarction.
Coronary Artery Disease 1990,1,314.
55. Goldstain J.A., Barzilai B., Rosamond T.L., Eisenberg P.R., Jaffe A.S.,: Determinations of hemodynamic compromise with severe right ventricular infraction.
Circulation 1990,82,359.
56. Goldstain J.A., Harada A., Yagi Y., Barzilari B., Cox J.L.: Hemodynamic importance of systolic ventricular interaction, augmented right atrial contractility and atrioventricular synchrony in acute right ventricular dysfunction.
J. Am. Cardiol. 1990,16,181.
57. Gonzales-Gomez A., Franquiz J., Garcia-Barreto D.: Time course of cardiac performance in hypertensive patients after Verapamil assessed by nuclear ventriculography.
Int. J. Clin. Pharmacol. Ther. Toxicol. 1990,28,297.
58. Hains D.E., Beller G.A., Watson D.D., Nygaard T.W., Craddock G.B., Cooper A.A., Gibson R.S.: A Prospective Clinical, Scintygraphic, Angiographic and Functional Evaluation of Patients After Inferior Myocardial Infarction with and without Right Ventricular Dysfunction.
J. Am. Coll. Cardiol. 1985,6,995.

59. He Z.X., Darcourt J., Camous J.P., Benoliel J., Migneco O., Bussiere-Lapalus F., Baudouy M., Morand P.: Correlations of left ventricular diastolic parameters and heart rate: assessment through right ventricular pacing.
Eur. J. of Nucl. Med. 1992,19,343
60. Henze E., Schelbert H.R., Wisenberg G., Ratio O., Schon H.: Assessment of regurgitant fraction and right and left ventricular function at rest and during exercise. A new technique for determination of right ventricular stroke counts from gated equilibrium blood pool studies.
Am. Heart J. 1982,104,953.
61. Henze E., Tymiec A., Delagardelle, Adam W.E., Bitter F., Stauch M.: Specification of Regional Wall Motion Abnormalities by Phase Analysis of Radionuclide Angiograms in Coronary Artery Disease and Non-Coronary Artery Disease Patients.
J. Nucl. Med. 1986,27,781.
62. Horg G.: Myocardial scintigraphy - 25 years after start.
Eur. J. Nucl. Med. 1988,13,619.
63. Hurford W.E., Zapal W.M.: The right ventricle and critical illness: a review of anatomy physiology and clinical evaluation of its function.
Intensive Care Med. 1988, 14,448.
64. Huttemann U.: Das Herz bei Lungenerkrankungen.
Pneumologie 1990,44,118.
65. Ikeda K., Takahashi K., Yasui S.: Assessment of right ventricular overload in patients with chronic pulmonary disease by 12-lead electrocardiography, vectorcardiography, and body surface electrocardiographic mapping.
Jpn. Circ. J. 1989,53,1278.
66. Iskandrian A.S.: Nuclear Cardiac Imaging : principles and applications.
F.A. Davis Company Philadelphia 1987.
67. Isner J.M.: Right Ventricular Myocardial Infarction.
J A M A 1988,259,712.
68. Isner J.M., Mosseri M.: Right ventricular myocardial infarction: clinical

aspects./in Ph. A.Ludbrook:Overview/
Coronary Artery Disease 1990, 1,287.

69. Isner J.M., Roberts W.C.: Right ventricular infarction complicating left ventricular infarction secondary to coronary heart disease. Frequency, location, associated findings and significance from analysis of 236 necropsy patients with acute or healed myocardial infarction.
Am. J. Cardiol. 1978,42,885.
70. Iwase M., Sotobata I., Takagi S., Miyaguchi K., Jing H.X., Yokota M.: Effects of Diltiazem on Left Ventricular Diastolic Behavior in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy: Evaluation With Exercise Pulsed Doppler Echocardiography.
J. Am. Coll. of Cardiol. 1987,9,1099.
71. Juni J.E., Chen Ch.C.: Effects of Gating Modes on the Analysis of Left Ventricular Function in the Presence of Heart Rate Variation.
J. Nucl. Med. 1988,29,1272.
72. Kelly M.J., Klaff V., Rose D., Harper R.W., Anderson St.T., Pitt A.: Value of combined assessment of global and segmental ventricular contraction with right anterior oblique ECG-gated first-pass and left anterior oblique equilibrium radionuclide ventriculography.
Eur. J. Nucl. Med. 1985,10,214.
73. Kim B., Ishida Y., Tsuneoka Y., Matsubara N., Hiraoka T., Takeda H., Inoue M., Kamada T., Kimura K., Kazuka T.: Effects of Spontaneous Respiration on Right and Left Ventricular Function: Evaluation by Respiratory ECG Gated Radionuclide Ventriculography.
J. Nucl. Med. 1987,28,173.
74. Klerk J.M.H., van Rijk P.P., van Dongen A.J., Deenstra M., Banki J.H.Z., van het Schip A.D.: Can technetium 99m bisdiethylphosphinoethanebis-t butylisocyanide / 99mTc DEPIC / be used for routine radionuclide ventriculography ?
Eur. J. Nucl. Med. 1991,18,317.
75. Kodama S., Tamaki N., Senda M., Yonekura Y., Mukai M., Suzuki Y., Nohara R., Kambara H., Kawai Ch., Torizuka K.: Asynchronous filling in ischemic heart disease and hypertrophic cardiomyopathy.
Eur. J. Nucl. Med. 1986,11,421.

76. Komaki K., Shirato K., Sakuma M., Ishigaki H., Aota K., Hozawa H. and Yamamoto Y.: Varieties of right ventricular diastolic function in patients with hypertrophic cardiomyopathy.
Supplement I Circulation 1992,4,2356
77. Kor K.S., Gandsman E.J., Winkler M.L. Shulman R.S., Bough E.W.: Hemodynamic Correlates of Right Ventricular Ejection Fraction Measured With Gated Radionuclide Angiography.
The American Journal of Cardiology 1982,49,71.
78. Krzemińska-Pakula M.: Metody obrazowe w diagnostyce chorób układu krążenia.
P Z W L Warszawa 1991.
79. Labovitz A.J., Pearson A.C.: Evaluation of left ventricular diastolic function: Clinical relevance and recent Doppler echocardiographic insights.
Am Heart J. 1987,114,836.
80. Langille B.L., Jones D.R.: Mechanical interaction between the ventricles during systole.
Can. J. Physiol. Pharmacol. 1977,55,373.
81. Lemery R., Kleinebenne A., Nihoyannopoulos P., Aber V., Alfonso F., McKenna W.J.: Q Waves in Hypertrophic Cardiomyopathy in Relation to the Distribution and Severity of Right and Left Ventricular Hypertrophy.
J. Am. Coll. Cardiol. 1990,16,368.
82. Lichten P.R.: Cardiac nuclear medicine , present status, future hopes, as seen from the view of a cardiologist.
Eur. J. Nucl. Med. 1988,13,606.
83. Links J.M., Raichlen J.S., Wagner H.N., Reid Ph.R. and Jk.: Assessment of the Site of Ventricular Activation by Fourier Analysis of Gated Blood-Pool Studies.
J. Nucl. Med. 1985,26,27.
84. Ludbrook Ph.A.: Acute right ventricular infraction.
Coron. Artery Disease 1990,1,283.
85. Maddahi J., Berman D.S., Matsuoka D.T., Waxman A.D., Stankus K.E.,

- Forrester J.S., Swan I.H.S.: A new technique for assessing right ventricular ejection fraction using multiple-gated equilibrium cardiac blood pool scintigraphy. Description, validation and findings in chronic coronary disease.
Circulation 1979,60,581.
86. Maini C.L., Incalzi R.A., Bonetti M.G., Fuso L., Valle G: Right Ventricular Wall Motion and Performance in Stabilized Chronic Respiratory Failure Evaluated by Equilibrium Radionuclide Angiocardigraphy .
Nucl. Med. 1986,25,19.
87. Mancini G.B.J., Slutsky R.A., Norris S.L., Ashburn B.W.L., Higgins Ch.B.: Radionuclide Analysis of Peak Filling Rate, Filling Fraction and Time to Peak Filling Rate Response to Supine Bicycle Exercise in Normal Subjects And Patients with Coronary Disease.
The Am. J. of Cardiol. 1985,51,44.
88. Manno B.V., Iskandrian A.S., Hakki A.H.: Right Ventricular Function: Methodologic and Clinical Consideration in Noninvasive Scintigraphic Assessment.
J. Am. Coll. Cardiol. 1984,3,1072.
89. Martin W., Tweddel A.C., McGhie I., Hutton I.: Gated xenon scans for right ventricular function.
J. Nucl. Med. 1986,27,609.
90. Marmor A., Geltman E.M., Biello D.R., Sobel B.E., Siegel B.A., Roberts R.: Functional Response of the Right Ventricle to Myocardial Infarction: Dependence on the Site of Left Ventricular Infarction.
Circulation 1981,64,1005.
91. Maron B.J., Bonow R.O., Cannon R.O., Leon M.B., Epstein S.E.: Hypertrophic cardiomyopathy : Interrelations of Clinical Manifestation, Pathophysiology, and Therapy /First of Two Parts/.
The New England Journal of Medicine 1987,316,180.
92. Maron B.J., Bonow R.O., Cannon R.O., Leon M.B., Epstein S.E.: Hepertrophic cardiomiopathy: Interrelations of Clinical Manifestation, Pathophysiology, and Therapy /Second of Two Parts/.
The Nev England Journal of Medicine 1987,316,844.

93. Maron B.J., Gottdiener J.S., Epstein S.E.: Pattern and significance of distribution of left ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy. A wide-angle two dimensional echocardiographic study of 125 patients.
Am. J. Cardiol. 1981,48,418.
94. Marvick Th.H., Birbara T.M., Allman K.C., Morris J.G., Kelly D.T., Harris Ph.J.: Prognostic significance of right ventricular ejection fraction following inferior myocardial infarction.
International Journal of Cardiology 1991,31,205.
95. Marving J., Hoiland-Carlsen P.F., Chraemmer-Jorgensen B., Gadsboll N.: Are right and left ventricular ejection fractions equal ?. Ejection fraction in normal subjects and in patients with first acute myocardial infarction.
Circulation 1985,72,502.
96. Matsumoto H., Fukuda H., Kado H., Yasui H., Honda S., Ishida T.: A Case of Idiopathic Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy Causing Severe Right Ventricular Outflow Tract Obstruction in Infancy.
Jpn Heart Journal 1983,24,757.
97. Matsunaga S., Rikitake N., Yoshioka F. Kato H.: Marked right ventricular outflow obstruction in two children with hypertrophic cardiomyopathy.
J. of Cardiol. 1985,15,931.
98. McKenna W.J., Deanfield J.E.: Hypertrophic cardiomyopathy: An important cause of sudden death.
Arch. Dis. Child. [England] 1984,59,971.
99. Mc Kenna W.J., Kleinebenne A., Nihoyannopoulos P., Foale R.: Echocardiographic Measurement of Right Ventricular Wall Thickness in Hypertrophic Cardiomyopathy: Relation to Clinical and Prognostic Feature.
J. Am. Coll. Cardiol. 1988,11,351.
100. Menges H.: The clinical, hemodynamic and pathological diagnosis of muscular subvalvular aortic stenosis.
Circulation 1961,24,1126.

101. Miller T.R., Fountos A., Biello D.R., Ludbrook Ph.A.:Detection of Coronary Artery Disease by Analysis of Ventricular Filling.
J. Nucl. Med. 1987,28,843.
102. Morrison D.A., Harnett S.A., Adcock K.: Radionuclide and angiographic assessment of the right heart.
Cardiovas. Clin. 1987,17,19.
103. Morrison D.A., Turgeon J., Kotler J., Henry R.:Gated first pass radionuclide ventriculography.
Clin. Nucl. Med. 1984,9,506.
104. Morrison D.A., Turgeon J., Ovitt T.: Right Ventricular Ejection Fraction Measurement : Contrast Ventriculography Versus Gated Blood Pool and Gated First Pass Radionuclide Methods.
Am. J. Cardiol. 1984,54,651.
105. Murakami T., Kawai Ch.: Advances in the understanding of systolic and diastolic functions of the heart.
International Jurnal of Cardiology 1991,32,149.
106. Nakata T., Sakakibara T., Noto T., Shoji T., Tsuda T., Kubota M., Hattari A., Limura O.: Myocardial distribution of In-111-antymyosin Fab in acute inferior and right ventricular : comparison with technetium 99 phyrophosphate imaging and histologic examination.
J. Nucl. Med. 1991,32,865.
107. Okamoto M., Kinoshita N., Miyatake N.: Diastolic filling of right echocardiography.
J. Cardiogr. 1983,13,79.
108. Oliver R.M., Gray J.M., Challenor V.F., Fleming J.S., Waller D.G.: 81mKr equilibrium radionuclide ventriculography for the assessment of right heart function.
Eur. J. of Nucl. Med. 1990,16,89.
109. Oliver R.M., Peacock A.J., Challenor V.T., Fleming J.S., Waller D.G.: The effect of acute hypoxia on right ventricular function in healthy adults.
*Int. J. Cardiol.*1991,31,235.
110. Parisi A.F., Tow D.E., Sasahara A.A.: Clinical appraisal at current

- nuclear and other noninvasive cardiac diagnostic techniques.
Am. J. Cardiol. 1976,38,722.
111. Perloff J.K.: Pathogenesis of hypertrophic cardiomyopathy: Hypotheses and speculations.
Am. Heart J. 1981,219.
 112. Pfisterer M., Emmenegger H., Muller-Brand J., Burkart F.: Prevalence and extent of right ventricular dysfunction after myocardial infarction - relation to location and extent of infarction and left ventricular function.
Int. J. Cardiol. 1990,28,325.
 113. Phost G.M., Higgings Ch.B., Morganroth J., Ritchie J.L., Schelbert H.R.: *New Concepts in Cardiac Imaging* 1986.
Year Book Medical Publishers, inc Chicago London.
 114. Polak J.F., Holman B.L., Wynne J., Colucci W.S.: Right Ventricular Ejection Fraction An Indicator of Increased Mortality in Patients With Congestive Heart Failure Associated With Coronary Artery Disease.
J. Am. Coll. Cardiol. 1983,2,217.
 115. Ratib O., Friedli B., Righetti A., Oberhaensli I.: Radionuclide evaluation of right ventricular wall motion after surgery in tetralogy of Fallot.
Pediatr. Cardiol. 1989,10,25.
 116. Ratner S.J., Huang P.J., Friedman M.I., Pierson R.N.: Assessment of right ventricular anatomy and function by quantitative radionuclide ventriculography.
J. Am. Coll. Cardiol. 1989,13,354.
 117. Reduto L.A., Bereger H.J., Cohen L.S., Gottschalk A., Zaret B.L.: Sequential Radionuclide Assessment of Left and Right Ventricular Performance after Acute Transmural Myocardial Infarction.
Annales of Internal Medicine 1978,89,441.
 118. Ricci C., Longo R., Pagnan L., Pinamonti B.: Cardiac magnetic resonance. Optimization of the parameters in the evaluation of right and left ventricular function.
Radiol. Med. Torino 1991,81/41,433.

119. Rosing D.R., Condit J.R., Maron B.J., Kent K.M., Leon M.B., Bonow R.O., Lipson L.C., Epstein S.E.: Verapamil therapy: a new approach to the pharmacologic treatment of hypertrophic cardiomyopathy. III Effects of long-term administration.
Am. J. Cardiol. 1981,48,545.
120. Rumiński W., Rymar B., Markiewicz M., Trojnar R.: Budowa oraz czynność prawej komory i metody jej oceny.
Pol. Tyg. Lek. 1982,49,1485.
121. Rużyło W., Purzycki Z.: Diagnostyka hemodynamiczna serca.
Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich Warszawa 1984.
122. Rydlewska-Sadowska W.: Echokardiografia kliniczna
Biblioteka Instytutu Kardiologii 1991.
123. Rydlewska-Sadowska W., Michalak E., Dąbrowski M.: Przydatność echokardiografii w rozpoznaniu kardiomiopatii przerostowej.
Kardiologia Pol. 1986,29,369.
124. Santamore W.P., Damiano R.J., Yamaguchi S., Taher M.: Dynamic biventricular interaction during systole.
Coronary Artery Disease 1990,1,298.
125. Satoh R., Okada T., Oimatsu H., Sawai K., Ogawa T., Tsuchida A.: A case of hypertrophic cardiomyopathy with right ventricular outflow obstruction manifested during three-year follow-up study.
Kokyu - To - Junkan 1990,38,913.
126. Schelbert H.R.: Assessment of myocardial metabolism by PET a sophisticated dream or clinical reality?
Eur. J. Nucl. Med. 1986,12,70.
127. Schelbert H.R.: Features of positron emission tomography as a probe for myocardial chemistry.
Eur. J. Nucl. Med. 1986,12,2.
128. Schicha H., Tebbe U., Voth E., Sciagra R., Schultz W., Neuhaus G.: Rechtsventrikuläre Auswurfraction-Vergleich Verschiedener Methoden der Angiographie und der Aquilibrium-Radionuklidventrikulographie.
Nucl. Med. 1987,26,39.

129. Schuler G., Hofmann M, Schwarz F., Mehmel H., Manthey J., Tillmanns H., Hartmann S., Kubler W.: Effect of Successful Function in Acute Inferior Wall Myocardial Infarction.
Am. J. Cardiol. 1984,54,951.
130. Schwaiger M., Ratib O., Henze E., Schelbert H.R.: Limitations of quantitative phase analysis of radionuclide angiograms for detecting coronary artery disease in patients with impaired left ventricular function.
Am. Heart J. 1984,108,942.
131. Seibold H., Henze E., Kohler J., Roth J., Schmidt A., Adam W.E.: Right Ventricular Function in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease.
Klin. Wochenschr. 1983,2,217.
132. Selzer A., Bradley H.W., Willet F.M.: A critical appraisal of the concept of Bernheim s syndrom.
Am. J. Med. 1955,18,567.
133. Seo T., Yokota Y., Kumaki T., Takarada A., Kubo M., Kaku K., Toh S., Fukuzaki H.: Regional right ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy and hypertension.
Journal of Cardiology 1985,15,339.
134. Shah P.K., Maddahi J., Berman D.S., Pichler M., Swan H.J.C.: Scintigraphically Detected Predominant Right Ventricular Dysfunction in Acute Myocardial Infarction: Clinical and Hemodynamic Correlates and Implications for Therapy and Prognosis.
J. Am. Coll. Cardiol. 1985,6,1264.
135. Smith E.R., Tyberg J.V.: Dynamic ventricular interaction during diastole.
Coronary Artery Disease 1990,1,307.
136. Smolorz J., Sechten U., Linden A. and Schicha H.: Nuclear magnetic resonance imaging of the heart.
Eur. J. Nucl. Med. 1988,13,653.
137. Sochor H., Schelbert H.R., Schwaiger M., Henze E., Phelps M.E.: Studies of fatty acid metabolism with positron emission tomography in patients with cardiomyopathy.

Eur. J. Nucl. Med. 1986,12,66.

138. Spodick D.H.: Investigation of cardiac dynamics by mechanocardiography / systolic times interval / In: Zoneraich S.: Non-invasive methods in cardiology.
Charles Thomas Publisher Springfield Illinois U.S.A.
139. Starling M.R., Dell Italia L.J., Chaudhuri T.K., Boros M.B.L., O'Rourke R.A., with Heyl B. and Patrick-Fischer S.: First Transit and Equilibrium Radionuclide Angiography in Patients with Inferior Transmural Myocardial Infarction: Criteria for Diagnosis of Associated Hemodynamically Significant Right Ventricular Infarction.
J. Am. Coll. Cardiol. 1983,4,923.
140. Starling M.R., Walsh R.A., Laser J.C., Lancaster J.L.: Quantification of Left Ventricular Regional Dyssynergy by Radionuclide Angiography.
J. Nucl. Med. 1987,28,1725.
141. Stasiński T.: Zawał ściany prawej komory serca.
Pol. Tyg. Lek. 1983,3,99.
142. Steward R.A.H., McKenna W.J.: Assessment of diastolic filling indexes obtained by radionuclide ventriculography.
Am. J. Cardiol. 1990,65,226.
143. Stierle U., Sheikhzadeh A., Shakibi J.G., Langbehn A.F., Diederich K.W.: Right ventricular obstruction in various types of hypertrophic cardiomyopathy.
Jpn Heart Journal 1987,28,115.
144. Sugihara H., Kubota Y., Inagaki S., Nakagawa T., Katahira T., Omori I., Azuma A., Tatsumi T., Tatsukawa H., Shirayama T.: Evaluation of right ventricular systolic and diastolic properties using Kr scintigraphy with continuous infusion.
Kaku-Igaku 1989,26,95.
145. Suzuki J., Chang J.M., Caputo G.R., Higgins C.B.: Evaluation of right ventricular early diastolic filling by cine nuclear magnetic resonance imaging in patients with hypertrophic cardiomyopathy.
J. Am. Coll. Cardiol. 1991,18,120.
146. Swan D.A., Bell B., Oakley C.M., Goodwin J.F.: Analysis of

symptomatic course and prognosis and treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy.

Br. Heart J. 1971,33,671.

147. Szybiński Z., Horzela T., Pasyk S., Konturek S.: Zastosowanie radiokardiografii ilościowej w badaniu hemodynamiki.
Kardiolog. Pol. 1965,8,251.
148. Tahara Y., Taya M., Shimoyama K., Sasaki A., Nishimura T., Mizuno H., Ono A., Ishikawa K.: Evaluation with Fourier analysis on radionuclide angiography of viable but stunned myocardium in patients with right ventricular myocardial infarction.
Jpn. Circ. J. 1991,55,543.
149. Tajjmare H: Progression from hypertrophic obstructive cardiomyopathy.
Jpn. Heart J. 1984,48,1210.
150. Tarkowska A., Adam W.E.: Zastosowanie parametrycznej scyntygrafii do diagnostyki regionalnych zaburzeń kurczliwości mięśnia lewej komory.
Pol. Przegl. Radiolog. 1983,47,115.
151. Tarkowska A., Adam W.E., Bitter F., Geffers H., Garvie N.: Regional evaluation of the left ventricular wall motion by radionuclide ventriculography.
Br. J. Cardiol. 1982,55,120.
152. Tarkowska A., Bitter F., Siegel H., Adam W.E.: Ilościowa ocena rozmieszczenia faz i amplitud w lewej komorze po przebytym zawale serca.
Probl. Med. Nukl. 1987,1,23.
153. Tobin E., Schelbert H.R., Henning H., LeWinter M., Taylor A., Ashburn W.L., Karliner J.S.: Right Ventricular Ejection Fraction in Patients with Acute Anterior and Inferior Myocardial Infarction Assessed by Radionuclide Angiography.
Circulation 1978,57,1078.
154. Turnbull L.W., Ridgway J.P., Biernacki W., McRitchie H., Muir H., Best J.J.: Assessment of the right ventricle by magnetic resonance imaging in chronic obstructive lung disease.

Thorax 1990,45,597.

155. Valette H., Bourguignon M.H., Desruennes M., Merlet P., Le Guludec D., Gregoire M.C., Agostini D., Rigaud M., Grandjbakhch I., Cabrol A., Cabrol Ch., Syrota A.: Ventricular function during the acute rejection of heterotrophic transplantation heart: gated blood pool studies.
Eur. J. Nucl. Med. 1991,18,879.
156. Vincent J.L.: Right Ventricular Ejection Fraction.
Intensive Care Med.: 1988,14,447.
157. Wackers F.J., Giles R.W., Hoffer P.B. et al: Gold-195m, a new generator-produced short-lived radionuclide for sequential assessment of ventricular performance by first pass radionuclide angiocardiology.
Amer. J. Cardiol. 1982,50,88.
158. Waller B.F., Maron B.J., Ebstein S.E., Roberts W.C.: Transmural myocardial infarction in hypertrophic cardiomyopathy a cause of conversion from left ventricular asymmetry to symmetry and from normal-sized to dilated left ventricular cavity.
Chest 1981,79,461.
159. Waller B.F., Maron B.J., Morrow A.G., Roberts W.C.: Hypertrophic cardiomyopathy mimicking pericardial constriction or myocardial restriction.
Am. Heart J. 1981,102,790.
160. Wieshammer S., Delagardelle C., Siegl H., Henze E., Kress P., Keck F.S., Adam W E., Stauch M.: Radionuclide Ventriculography and Hemodynamic Evaluation by Right Heart Catheterization with Exercise for Assessing the Functional Significance of Coronary Artery Stenoses.
Klin. Wochenschr 1987,65,571.
161. Wigle E.D.: Hypertrophic cardiomyopathy: a 1987 Viewpoint.
Circulation 1987,75,311.
162. World Health Organisation: Ischemic heart disease register.
Copenhagen Annex II,1970,30-3.
163. Wróblewska M., Czaplicki S., Dziuk E., Borkowski P., Konieczny W.:

Ocena pozawałowych zaburzeń ruchomości ścian i frakcji wyrzutowej lewej komory techniką bramkową radioizotopowej angiokardiografii.
Kard. Pol. 1982,T.XXV,214.

164. Yamagishi T., Ozaki M., Furutani Y., Yamamoto K., Saeki A., Sato S., Ichioka T., Matsuda Y., Kusukawa R., Nakatsuka M.: Effects of anteroseptal myocardial infarction on systolic and diastolic filling function of the right ventricle.
J. Cardiol. 1990,20,103.
165. Yasuda T., Okada R.D., Leinbach R.C., Gold H.K., Phillips H., Mc Kusick K.A., Glover D.K., Boucher Ch.A., Strauss H.W.: Serial evaluation of right ventricular dysfunction associated with acute inferior myocardial infarction.
Am. Heart J. 1990,119,816.
166. Zanelli G.D., Lahiri A., Patel N., Smith T., Brady F., Radfar G., Cook N.D., Crawley J.C.W., Silvester D.J.: Animal and human studies of a new ^{99m}Tc labelled phosphine-isocyanide complex with possible applications to radionuclide ventriculography .
Eur. J. Nucl. Med. 1987,13,12.
167. Zaorska-Rajca J., Wypych M., Tarkowska A.: Ocena frakcji wyrzutowej komory prawej przy użyciu wentrikulografii Xe.
Problemy Medycyny Nuklearnej 1990,1,68.
168. Zaret B.L., Wackers F.J.: Measurement of right ventricular function. /in Gerson M.C./ed/: *Cardiac/*.
Nuclear Medicine, ed 2. New York . Mc Graw Hill Book Co, 1991.
169. Zaret. B.L., Wackers J.Th.: Established and Developing Nuclear Cardiology Techniques, Part 2. Modern Concepts.
Cardiovasc. Disease 1991,60,43.

9. WYKAZ SKROTÓW UŻYWANYCH W PRACY

| | |
|--------------|---|
| AER | - średnia szybkość wyrzucania |
| AFR | - średnia szybkość napełniania |
| CK | - kinaza kreatynowa |
| CK-MB | - izoenzym MB kinazy kreatynowej |
| EDV | - liczba zliczeń znad komory w fazie koncoworozkurczowej |
| EF | - frakcja wyrzutowa |
| 1/3EF | - frakcja wyrzutowa w 1/3 początkowej czasu skurczu komory |
| ES | - czas skurczu komory |
| 1/3FF | - frakcja napełniania w 1/3 początkowej fazy napełniania |
| FP | - metoda pierwszego przejścia |
| GB | - metoda badania w równowadze |
| HR | - częstość akcji serca |
| I | - indeks frakcji wyrzutowych |
| IVSD | - grubość przegrody międzykomorowej w rozkurczu |
| IVSS | - grubość przegrody międzykomorowej w skurczu |
| k | - kontrola |
| LVPW | - grubość tylnej ściany lewej komory |
| MER | - maksymalna szybkość wyrzucania |
| MFR | - maksymalna szybkość napełniania |
| MFR/MER | - stosunek maksymalnej szybkości napełniania do maksymalnej szybkości wyrzucania komory |
| Δ MFR | - różnica między MFR a obliczoną wartością MFR przewidywaną dla pacjenta w danym wieku i przy danej częstości akcji serca |
| NS | - nieistotny statystycznie |
| p | - prawdopodobieństwo |
| PAMP | - ciśnienie średnie w tętnicy płucnej |
| PASP | - ciśnienie skurczowe w tętnicy płucnej |
| PAWP | - ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej |
| RAMP | - ciśnienie średnie w prawym przedsionku |
| RVEDP | - ciśnienie koncoworozkurczowe w prawej komorze |

- RR** - czas od R do R krzywej Ekg
TTPE - czas do szczytu wyrzucania
TTPF - czas do szczytu napełniania
V₁-V₉ - segmentarne frakcje wyrzutowe
V_{ED} - objętość końcoworozkurczowa komory
V_{ES} - objętość końcowoskurczowa komory

10. ZESTAW TABEL I RYCIN

- Tabela 1. Porównanie wskaźników czynności skurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej.
- Tabela 2. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej.
- Tabela 3. Porównanie wskaźników czynności skurczowej lewej komory w kardiomiopatii przerostowej w badaniu wyjściowym i kontroli odległej.
- Tabela 4. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej lewej komory w kardiomiopatii przerostowej w badaniu wyjściowym i w kontroli odległej.
- Tabela 5. Wskaźniki czynności skurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu lewej komory - badanie wyjściowe.
- Tabela 6. Wskaźniki czynności skurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu lewej komory - kontrola odległa.
- Tabela 7. Wskaźniki czynności rozkurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu lewej komory - badanie wyjściowe.
- Tabela 8. Wskaźniki czynności rozkurczowej prawej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu lewej komory - kontrola odległa.
- Tabela 9. Porównanie wskaźników czynności skurczowej lewej komory w

kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu - badanie wyjściowe.

Tabela 10. Porównanie wskaźników czynności skurczowej lewej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu - kontrola odległa.

Tabela 11. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej lewej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu - badanie wyjściowe.

Tabela 12. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej lewej komory w kardiomiopatii przerostowej w zależności od obecności gradientu na drodze odpływu - badanie kontrolne.

Tabela 13. Wskaźniki czynności skurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca w zależności od lokalizacji martwicy.

Tabela 14. Wskaźniki czynności rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca w zależności od lokalizacji martwicy.

Tabela 15. Wskaźniki czynności skurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca w zależności od lokalizacji martwicy.

Tabela 16. Wskaźniki czynności rozkurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału mięśnia serca w zależności od lokalizacji martwicy.

Tabela 17. Porównanie wskaźników czynności skurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany przedniej lewej komory.

Tabela 18. Porównanie wskaźników czynności skurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany dolnej lewej komory.

Tabela 19. Wskaźniki czynności skurczowej prawej komory w kontroli odległej po przebytych zawale w zależności od lokalizacji martwicy.

Tabela 20. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany przedniej lewej komory.

- Tabela 21. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany dolnej lewej komory.
- Tabela 22. Wskaźniki czynności rozkurczowej prawej komory w kontroli odległej po przebytych zawale mięśnia serca w zależności od lokalizacji martwicy.
- Tabela 23. Porównanie wskaźników czynności skurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany przedniej.
- Tabela 24. Porównanie wskaźników czynności skurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany dolnej.
- Tabela 25. Wskaźniki czynności skurczowej lewej komory w kontroli odległej po przebytych zawale w zależności od lokalizacji martwicy.
- Tabela 26. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany przedniej.
- Tabela 27. Porównanie wskaźników czynności rozkurczowej lewej komory w ostrej fazie zawału i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany dolnej.
- Tabela 28. Wskaźniki czynności rozkurczowej lewej komory w kontroli odległej po przebytych zawale w zależności od lokalizacji martwicy.
- Tabela 29. Wskaźniki czynności skurczowej prawej komory w ostrej fazie zawału ściany dolnej lewej komory z uwzględnieniem zachowania się odcinka ST w RV4.
- Tabela 30. Wskaźniki czynności skurczowej prawej komory w kontroli odległej po zawale ściany dolnej lewej komory z uwzględnieniem zachowania się odcinka ST w RV4.
- Tabela 31. Wskaźniki czynności rozkurczowej prawej komory w zawale ściany dolnej z uwzględnieniem zachowania się odcinka ST

w RV4 :

A - ostra faza zawału mięśnia serca

B - kontrola odległa.

Tabela 32. Zachowanie się wskaźników czynności skurczowej prawej komory w ostrej fazie i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany dolnej LK u chorych z EFPK poniżej 40%.

Tabela 33. Zachowanie się wskaźników czynności rozkurczowej prawej komory w ostrej fazie i w kontroli odległej po przebytych zawale ściany dolnej LK u chorych z EFPK poniżej 40%.

Tabela 34. Wskaźniki czynności skurczowej i rozkurczowej prawej komory w grupie porównawczej.

Tabela 35. Wskaźniki czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory w grupie porównawczej.

Rycina 1. Zależność między MFR prawej komory a MFR lewej komory u chorych z kardiomiopatią przerostową.

Rycina 2. Zależność między $1/3$ EF a TTPE lewej komory u chorych z kardiomiopatią przerostową.

Rycina 3. Zależność między $1/3$ EF lewej komory a grubością przegrody międzykomorowej w chorych z kardiomiopatią przerostową.

Rycina 4. Zależność między EF prawej komory a CK i CK-MB u chorych w ostrej fazie zawału ściany dolnej.

Rycina 5. Zależność między $1/3$ FF a TTPF prawej komory w ostrej fazie zawału ściany dolnej lewej komory.

Rycina 6. Zależność między EF i $1/3$ EF prawej komory a EF lewej komory w ostrej fazie zawału ściany przedniej.

Rycina 7. Zależność między ES komory prawej PAWP u chorych w ostrej fazie zawału ściany przedniej.

Rycina 8. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z kardiomiopatią przerostową bez zawężenia na drodze odpływu lewej komory.

Rycina 9. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z kardiomiopatią przerostową z zawężeniem na drodze odpływu lewej komory.

- Rycina 10. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z kardiomiopatią przerostową z zawężaniem śródkomorowym w lewej komorze.
- Rycina 11. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - badanie wyjściowe.
- Rycina 12. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - badanie wyjściowe cd.
- Rycina 13. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - kontrola odległa.
- Rycina 14. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - kontrola odległa cd.
- Rycina 15. Wentrikulografia radioizotopowa u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji cd.
- Rycina 16. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca.
- Rycina 17. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca cd.
- Rycina 18. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca cd.
- Rycina 19. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany dolnej mięśnia serca - kontrola odległa.
- Rycina 20. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany dolnej mięśnia serca - kontrola odległa cd.
- Rycina 21. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany dolnej mięśnia serca - kontrola odległa cd.
- Rycina 22. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany przedniej mięśnia serca.
- Rycina 23. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany przedniej mięśnia serca cd.
- Rycina 24. Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany przedniej mięśnia serca cd.

Rycina 25.Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany przedniej mięśnia serca - kontrola odległa.

Rycina 26.Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany przedniej mięśnia serca - kontrola odległa cd.

Rycina 27.Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany przedniej mięśnia serca - kontrola odległa cd.

Rycina 28.Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z dominującym w obrazie klinicznym zawałem prawej komory - badanie wyjściowe.

Rycina 29.Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z dominującym w obrazie klinicznym zawałem prawej komory - kontrola odległa.

Tabela 1. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W BADANIU WYJŚCIOWYM I W KONTROLI ODLEGŁEJ

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------------|
| Badanie wyjściowe n=15 | 31-56 $\bar{x}=40,8$ $\pm 6,8$ | 8-33 $\bar{x}=17,5$ $\pm 5,4$ | 1,28-2,83 $\bar{x}=1,88$ $\pm 0,41$ | 1,15-2,67 $\bar{x}=1,59$ $\pm 0,35$ | 13-133 $\bar{x}=68,6$ $\pm 39,2$ | 219-373 $\bar{x}=308$ ± 35 |
| p | NS | NS | p<0.05 | p<0.05 | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 33-56 $\bar{x}=38,8$ $\pm 6,0$ | 12-23 $\bar{x}=17,1$ $\pm 3,2$ | 1,18-2,45 $\bar{x}=1,74$ $\pm 0,34$ | 0,88-1,69 $\bar{x}=1,40$ $\pm 0,22$ | 19-186 $\bar{x}=95,7$ $\pm 51,4$ | 241-391 $\bar{x}=326$ ± 42 |

| | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Badanie wyjściowe n=15 | 0-40 $\bar{x}=18,1$ $\pm 11,2$ | 6-596 $\bar{x}=35,2$ $\pm 14,2$ | 16-69 $\bar{x}=42,6$ $\pm 11,9$ | 27-70 $\bar{x}=42,6$ $\pm 11,5$ | 4-61 $\bar{x}=28,3$ $\pm 14,4$ |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 4-37 $\bar{x}=21,0$ $\pm 10,2$ | 2-56 $\bar{x}=28,4$ $\pm 15,3$ | 18-60 $\bar{x}=39,0$ $\pm 11,8$ | 27-60 $\bar{x}=44,4$ $\pm 9,3$ | 16-60 $\bar{x}=33,1$ $\pm 12,0$ |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 2. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W BADANIU WYJŚCIOWYM I W KONTROLI ODLEGŁEJ

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|------------------------------|---|---|---|--------------------------------------|
| Badanie wyjściowe n=15 | 0,33-0,67 $\bar{x}=0,463$ $\pm 0,088$ | 0,81-2,92 $\bar{x}=1,44$ $\pm 0,54$ | 0,49-1,47 $\bar{x}=0,95$ $\pm 0,24$ | 60-503 $\bar{x}=194$ ± 104 |
| p | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 0,30-0,73 $\bar{x}=0,48$ $\pm 0,12$ | 0,66-1,65 $\bar{x}=1,12$ $\pm 0,23$ | 0,42-1,37 $\bar{x}=0,91$ $\pm 0,24$ | 16-432 $\bar{x}=205$ ± 142 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|------------------------------|---|---|--|
| Badanie wyjściowe n=15 | 0,51-0,98 $\bar{x}=0,71$ $\pm 0,12$ | -2,49-0,24 $\bar{x}=-1,68$ $\pm 0,65$ | 771-1094 $\bar{x}=899$ ± 89 |
| p | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=15 | 0,41-0,92 $\bar{x}=0,63$ $\pm 0,14$ | -2,25-1,12 $\bar{x}=-1,69$ $\pm 0,33$ | 823-1245 $\bar{x}=998$ ± 109 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR - maksymalna szybkość napełniania

AFR - średnia szybkość napełniania

TTPF - czas do szczytu napełniania

Δ MFR - MFR - MFR_{HR+WIEK}

RR - odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 3. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOSCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W BADANIU WYJŚCIOWYM I W KONTROLI ODLEGŁEJ.

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Badanie wyjściowe n=15 | 57-91 $\bar{x}=77,6$ $\pm 8,2$ | 16-50 $\bar{x}=35,1$ $\pm 9,0$ | 2,74-5,82 $\bar{x}=4,10$ $\pm 0,79$ | 1,90-4,65 $\bar{x}=3,18$ $\pm 0,73$ | 33-227 $\bar{x}=83,8$ ± 51 | 271-468 $\bar{x}=347$ ± 53 |
| p | NS | NS | p<0,01 | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 51-95 $\bar{x}=73,0$ $\pm 11,8$ | 17-49 $\bar{x}=34,5$ $\pm 7,7$ | 2,45-5,18 $\bar{x}=3,56$ $\pm 0,76$ | 1,64-4,75 $\bar{x}=2,88$ $\pm 0,72$ | 41-139 $\bar{x}=80,1$ ± 24 | 288-409 $\bar{x}=367$ ± 37 |

| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Badanie wyjściowe n=15 | 61-98 $\bar{x}=84$ ± 10 | 64-94 $\bar{x}=80$ ± 8 | 45-83 $\bar{x}=68$ ± 10 | 32-78 $\bar{x}=60$ ± 13 | 41-93 $\bar{x}=67$ ± 16 | 25-99 $\bar{x}=77$ ± 19 | 25-100 $\bar{x}=81$ ± 17 | 44-100 $\bar{x}=89$ ± 16 | 50-99 $\bar{x}=86$ ± 12 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontr. odległa n=15 | 45-97 $\bar{x}=80$ ± 14 | 37-94 $\bar{x}=72$ ± 15 | 12-92 $\bar{x}=59$ ± 13 | 27-90 $\bar{x}=53$ ± 15 | 43-95 $\bar{x}=62$ ± 16 | 50-98 $\bar{x}=73$ ± 15 | 50-99 $\bar{x}=78$ ± 14 | 43-99 $\bar{x}=81$ ± 15 | 43-99 $\bar{x}=82$ ± 15 |

EF -frakcja wyrzutowa
1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
MER -maksymalna szybkość wyrzucania
AER -średnia szybkość wyrzucania
TTPE -czas do szczytu wyrzucania
ES -czas trwania skurczu komory
V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 4. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOSCI ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W BADANIU WYJŚCIOWYM I W KONTROLI ODLEGŁEJ

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|------------------------------|--|---|--|-------------------------------------|
| Badanie wyjściowe n=15 | 0,19-0,53 $\bar{x}=0,34$ $\pm 0,096$ | 1,96-4,31 $\bar{x}=2,91$ $\pm 0,72$ | 1,07-2,84 $\bar{x}=0,171$ $\pm 0,49$ | 83-324 $\bar{x}=198$ ± 65 |
| p | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 0,22-0,58 $\bar{x}=0,37$ $\pm 0,11$ | 1,59-4,50 $\bar{x}=2,72$ $\pm 0,79$ | 1,09-2,60 $\bar{x}=1,62$ $\pm 0,45$ | 90-254 $\bar{x}=171$ ± 40 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|------------------------------|---|---|--|
| Badanie wyjściowe n=15 | 0,59-1,01 $\bar{x}=0,7$ $\pm 0,15$ | -1,09-0,98 $\bar{x}=0,19$ $\pm 0,64$ | 717-1094 $\bar{x}=899$ ± 89 |
| p | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=15 | 0,51-0,92 $\bar{x}=0,74$ $\pm 0,13$ | -1,23 - 0,43 $\bar{x}=0,17$ $\pm 0,5$ | 823-1245 $\bar{x}=998$ ± 109 |

- 1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
 Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}
RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 5. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU LEWEJ KOMORY-BADANIE WYJŚCIOWE

| Gradient | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 32-57 $\bar{x}=43,1$ ±6,8 | 8-22 $\bar{x}=16,6$ ±4,7 | 1,50-2,83 $\bar{x}=2,01$ ±0,41 | 1,15-2,16 $\bar{x}=1,60$ ±0,29 | 15-128 $\bar{x}=62,8$ ±42 | 279-352 $\bar{x}=308$ ±25 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 33-55 $\bar{x}=39,2$ ±6,1 | 12-33 $\bar{x}=18,4$ ±6,0 | 1,28-2,71 $\bar{x}=1,72$ ±0,39 | 0,85-2,31 $\bar{x}=1,52$ ±0,39 | 13-133 $\bar{x}=72,8$ ±37 | 219-373 $\bar{x}=308$ ±41 |

| Gradient | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Obecny ≥3mmHg n=9 | 0-40 $\bar{x}=20,1$ ±14,0 | 15-59 $\bar{x}=37,4$ ±14,2 | 16-69 $\bar{x}=42,6$ ±14,6 | 27-70 $\bar{x}=40,0$ ±12,9 | 12-53 $\bar{x}=27,9$ ±14,0 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 0-32 $\bar{x}=16,5$ ±8,4 | 6-53 $\bar{x}=33,6$ ±14,1 | 21-58 $\bar{x}=42,6$ ±19,5 | 30-65 $\bar{x}=44,5$ ±9,9 | 4-61 $\bar{x}=28,5$ ±14,6 |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 6. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU LEWEJ KOMORY-KONTROLA ODLEGŁA

| Gradient | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 34-49 $\bar{x}=38,4$ ±4,7 | 13-23 $\bar{x}=17,1$ ±3,3 | 1,47-2,45 $\bar{x}=1,90$ ±0,35 | 1,18-1,69 $\bar{x}=1,46$ ±0,18 | 54-153 $\bar{x}=109$ ±38 | 288-391 $\bar{x}=334$ ±49 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 33-56 $\bar{x}=39,7$ ±7,2 | 12-22 $\bar{x}=17,3$ ±3,2 | 1,18-2,05 $\bar{x}=1,58$ ±0,26 | 0,88-1,66 $\bar{x}=1,36$ ±0,26 | 19-128 $\bar{x}=82$ ±59 | 252-358 $\bar{x}=317$ ±35 |

| Gradient | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 0-40 $\bar{x}=18,6$ ±9,2 | 15-59 $\bar{x}=29,4$ ±14,0 | 16-69 $\bar{x}=40,1$ ±8,6 | 27-70 $\bar{x}=42,6$ ±6,6 | 12-53 $\bar{x}=30,7$ ±12,1 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 9-47 $\bar{x}=23,4$ ±10,1 | 2-56 $\bar{x}=27,4$ ±16,4 | 28-60 $\bar{x}=37,9$ ±14,2 | 27-60 $\bar{x}=46,3$ ±11,0 | 16-49 $\bar{x}=35,6$ ±11,4 |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 7. WSKAŹNIKI CZYNNOSCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEZNOSCI OD OBECNOSCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU LEWEJ KOMORY - BADANIE WYJSCIOWE

| Gradient | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|--------------------------|---|---|---|---------------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 0,398-0,669 $\bar{x}=0,472$ $\pm 0,104$ | 0,91-2,51 $\bar{x}=1,44$ $\pm 0,48$ | 0,82-1,12 $\bar{x}=0,93$ $\pm 0,97$ | 122-503 $\bar{x}=234$ ± 115 |
| p | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 0,329-0,803 $\bar{x}=0,456$ $\pm 0,74$ | 0,81-2,92 $\bar{x}=1,43$ $\pm 0,59$ | 0,49-1,47 $\bar{x}=0,96$ $\pm 0,31$ | 60-312 $\bar{x}=165$ ± 83 |

| Gradient | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|--------------------------|---|---|---------------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 0,55-0,89 $\bar{x}=0,71$ $\pm 0,11$ | -2,31 - 0,24 $\bar{x}=-1,57$ $\pm 0,78$ | 822-1094 $\bar{x}=886$ ± 85 |
| p | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 0,51-1,4 $\bar{x}=0,72$ $\pm 0,13$ | -2,49-0,70 $\bar{x}=-1,75$ $\pm 0,53$ | 717-1050 $\bar{x}=909$ ± 91 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
 Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}
RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 8. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU LEWEJ KOMORY - KONTROLA ODLEGŁA

| Gradient | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|--------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 0,300-0,600 \bar{x} =0,492 ±0,135 | 0,66-1,65 \bar{x} =1,11 ±0,28 | 0,42-1,37 \bar{x} =0,93 ±0,28 | 18-432 \bar{x} =167 ±120 |
| p | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 0,374-0,732 \bar{x} =0,477 ±0,112 | 0,92-1,37 \bar{x} =1,14 ±0,17 | 0,73-1,18 \bar{x} =0,90 ±0,18 | 16-371 \bar{x} =242 ±152 |

| Gradient | MFR/MER | ΔMFR | RR ms |
|--------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 0,41-1,12 \bar{x} =0,57 ±0,16 | -1,75 - -1,12 \bar{x} =-1,47 ±0,23 | 935-1245 \bar{x} =1038 ±114 |
| p | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 0,55-0,86 \bar{x} =0,65 ±0,09 | -2,25 - -1,46 \bar{x} =-1,88 ±0,28 | 823-1062 \bar{x} =964 ±91 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
ΔMFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}
RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 9. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU - BADANIE WYJŚCIOWE

| Gradient | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 57-83 $\bar{x}=77,0$ ± 9,0 | 16-50 $\bar{x}=33,9$ ±10,4 | 3,40-4,42 $\bar{x}=4,01$ ±0,56 | 2,1-3,96 $\bar{x}=3,05$ ±0,59 | 41-227 $\bar{x}=100$ ±64 | 288-419 $\bar{x}=357$ ±40,3 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 67-91 $\bar{x}=78,2$ ±7,5 | 17-43 $\bar{x}=36,0$ ±7,5 | 2,74-5,82 $\bar{x}=4,14$ ±0,94 | 1,90-4,65 $\bar{x}=3,29$ ±0,81 | 33-133 $\bar{x}=70,5$ ±32 | 271-468 $\bar{x}=340$ ±59 |

| Gradient | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 61-92 $\bar{x}=85$ ±11 | 70-86 $\bar{x}=81$ ±5 | 54-78 $\bar{x}=69$ ±8 | 32-64 $\bar{x}=58$ ±13 | 48-70 $\bar{x}=67$ ±13 | 25-91 $\bar{x}=75$ ±22 | 25-94 $\bar{x}=80$ ±23 | 44-96 $\bar{x}=85$ ±17 | 50-95 $\bar{x}=86$ ±15 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 61-93 $\bar{x}=84$ ±10 | 64-94 $\bar{x}=78$ ±9 | 56-83 $\bar{x}=68$ ±11 | 45-78 $\bar{x}=62$ ±12 | 41-91 $\bar{x}=68$ ±16 | 49-95 $\bar{x}=79$ ±15 | 55-95 $\bar{x}=82$ ±11 | 68-96 $\bar{x}=85$ ±9 | 68-94 $\bar{x}=86$ ±8 |

EF -frakcja wyrzutowa
1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
MER -maksymalna szybkość wyrzucania
AER -średnia szybkość wyrzucania
TTPE -czas do szczytu wyrzucania
ES -czas trwania skurczu komory
V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 10. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU - KONTROLA ODLEGŁA

| Gradient | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 51-85 $\bar{x}=71,1$ ±14,4 | 17-46 $\bar{x}=32,4$ ±8,1 | 2,45-4,19 $\bar{x}=3,33$ ±0,74 | 1,63-3,64 $\bar{x}=2,61$ ±0,65 | 54-109 $\bar{x}=79,1$ ±20 | 366-409 $\bar{x}=385$ ±14,3 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 66-90 $\bar{x}=75,9$ ±8,6 | 29-49 $\bar{x}=37,1$ ±6,9 | 2,68-5,18 $\bar{x}=3,91$ ±0,67 | 2,29-4,75 $\bar{x}=3,22$ ±0,68 | 41-139 $\bar{x}=79,9$ ±29 | 288-423 $\bar{x}=336$ ±34 |

| Gradient | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 45-94 $\bar{x}=77$ ±16 | 37-87 $\bar{x}=68$ ±18 | 12-71 $\bar{x}=60$ ±23 | 27-62 $\bar{x}=57$ ±17 | 48-77 $\bar{x}=63$ ±14 | 50-96 $\bar{x}=71$ ±17 | 50-97 $\bar{x}=77$ ±16 | 43-97 $\bar{x}=78$ ±18 | 43-97 $\bar{x}=79$ ±18 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 69-94 $\bar{x}=83$ ±9 | 64-88 $\bar{x}=76$ ±7 | 42-69 $\bar{x}=58$ ±8 | 35-66 $\bar{x}=48$ ±11 | 29-95 $\bar{x}=62$ ±18 | 39-98 $\bar{x}=76$ ±13 | 63-99 $\bar{x}=80$ ±11 | 64-98 $\bar{x}=83$ ±10 | 70-96 $\bar{x}=85$ ±9 |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 11. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU - BADANIE WYJŚCIOWE

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|--------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 0,227-0,530 $\bar{x}=0,356$ ±0,96 | 2,18-3,62 $\bar{x}=2,85$ ±0,47 | 1,22-2,84 $\bar{x}=1,77$ ±0,45 | 104-324 $\bar{x}=197$ ±60 |
| p | NS | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 0,187-0,521 $\bar{x}=0,329$ ±0,95 | 1,96-4,31 $\bar{x}=2,96$ ±0,87 | 1,07-2,75 $\bar{x}=1,66$ ±0,52 | 83-321 $\bar{x}=200$ ±68 |

| | MFR/MER | ΔMFR | RR ms |
|--------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=9 | 0,50-0,87 $\bar{x}=0,69$ ±0,12 | -1,09- 0,98 $\bar{x}=-0,14$ ±0,6 | 822-1094 $\bar{x}=886$ ±85 |
| p | NS | NS | NS |
| Brak n=11 | 0,49-1,01 $\bar{x}=0,71$ ±0,16 | -0,97 - -0,71 $\bar{x}=-0,22$ ±0,6 | 717-1050 $\bar{x}=909$ ±91 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
ΔMFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

Tabela 12. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOSCI ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W KARDIOMIOPATII PRZEROSTOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD OBECNOŚCI GRADIENTU NA DRODZE ODPLYWU - BADANIE KONTROLNE

| Gradient | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|--------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 0,355-0,580 \bar{x} =0,451 ±0,89 | 1,59-3,15 \bar{x} =2,34 ±0,52 | 1,09-2,38 \bar{x} =1,63 ±0,42 | 90-192 \bar{x} =144 ±30 |
| p | p<0,01 | NS | NS | p<0,05 |
| Brak n=8 | 0,232-0,394 \bar{x} =0,298 ±0,67 | 1,73-4,50 \bar{x} =3,09 ±0,82 | 1,18-2,60 \bar{x} =1,61 ±0,48 | 142-254 \bar{x} =196 ±30 |

| Gradient | MFR/MER | ΔMFR | RR ms |
|--------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Obecny ≥35mmHg n=7 | 0,56-0,91 \bar{x} =0,71 ±0,12 | -1,23 - 0,43 \bar{x} =-0,36 ±0,5 | 935-1245 \bar{x} =1038 ±114 |
| p | NS | NS | NS |
| Brak n=8 | 0,51-0,92 \bar{x} =0,7 ±0,13 | -0,85 - 1,30 \bar{x} =-0,13 ±0,7 | 823-1062 \bar{x} =964 ±91 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
ΔMFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}
RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 13. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU MIĘŚNIA SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--|
| Zawał przedni n=9 | 32-59 $\bar{x}=41,8$ $\pm 7,8$ | 6-25 $\bar{x}=16,1$ $\pm 6,5$ | 1,92-4,18 $\bar{x}=2,65$ $\pm 0,67$ | 1,11-3,49 $\bar{x}=1,93$ $\pm 0,70$ | 40-131 $\bar{x}=86,1$ $\pm 24,8$ | 205-379 $\bar{x}=275,9$ $\pm 46,6$ |
| p | p<0,05 | NS | p<0,01 | p<0,05 | NS | NS |
| Zawał dolny n=18 | 20-52 $\bar{x}=33,9$ $\pm 8,50$ | 5-19 $\bar{x}=12,5$ $\pm 3,65$ | 1,10-2,56 $\bar{x}=1,88$ $\pm 0,43$ | 0,95-1,93 $\bar{x}=1,41$ $\pm 0,30$ | 26-156 $\bar{x}=85,4$ $\pm 34,4$ | 247-357 $\bar{x}=291,9$ 32,8 |

| Lokalizacja zawału | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Zawał przedni n=9 | 0-65 $\bar{x}=21,6$ $\pm 18,4$ | 16-66 $\bar{x}=40,7$ $\pm 15,8$ | 28-66 $\bar{x}=46,4$ $\pm 10,8$ | 29-69 $\bar{x}=47,8$ $\pm 12,5$ | 0-58 $\bar{x}=30,4$ $\pm 17,9$ |
| p | NS | p<0,05 | p<0,01 | p<0,01 | NS |
| Zawał dolny n=18 | -6-48 $\bar{x}=14,9$ $\pm 14,4$ | 15-54 $\bar{x}=24,2$ $\pm 16,9$ | -2-58 $\bar{x}=27,1$ $\pm 17,3$ | 0-71 $\bar{x}=29,6$ $\pm 18,8$ | 0-58 $\bar{x}=25,4$ $\pm 18,6$ |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 14. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU MIĘŚNIA SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|----------------------|---|--|---|--------------------------------------|
| Zawał przedni n=9 | 0,16-0,63 $\bar{x}=0,39$ $\pm 0,015$ | 1,34-3,14 $\bar{x}=1,93$ $\pm 0,5$ | 0,67-2,23 $\bar{x}=1,29$ $\pm 0,5$ | 79-273 $\bar{x}=194$ ± 63 |
| p | p<0,05 | NS | NS | NS |
| Zawał dolny n=18 | 0,21-0,95 $\bar{x}=0,52$ $\pm 0,017$ | 0,76-3,50 $\bar{x}=1,66$ $\pm 0,68$ | 0,64-1,96 $\bar{x}=1,07$ $\pm 0,33$ | 34-508 $\bar{x}=181$ ± 106 |
| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms | |
| Zawał przedni n=9 | 0,57-0,97 $\bar{x}=0,74$ $\pm 0,13$ | -1,82 - -0,28 $\bar{x}=-1,25$ $\pm 0,47$ | 594-837 $\bar{x}=719$ ± 78 | |
| p | NS | NS | p<0,05 | |
| Zawał dolny n=18 | 0,48 - 2,66 $\bar{x}=0,94$ $\pm 0,56$ | -2,18 - 1,45 $\bar{x}=-1,24$ $\pm 0,89$ | 536-1088 $\bar{x}=801$ ± 144 | |

1/3FF -frakcja napelniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napelniania

AFR -średnia szybkość napelniania

TTPF -czas do szczytu napelniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 15. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY
W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU MIĘŚNIA SERCA W ZALEŻNOŚCI
OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--|
| Zawał przedni n=9 | 20-48 $\bar{x}=35,9$ $\pm 9,9$ | 4-27 $\bar{x}=14,7$ $\pm 6,8$ | 1,14-3,41 $\bar{x}=2,24$ $\pm 0,81$ | 0,67-2,79 $\bar{x}=1,77$ $\pm 0,76$ | 13-104 $\bar{x}=61,8$ $\pm 23,0$ | 228-314 $\bar{x}=280$ $\pm 28,3$ |
| p | p<0,001 | p<0,01 | p<0,05 | p<0,05 | NS | NS |
| Zawał dolny n=18 | 42-69 $\bar{x}=55,6$ $\pm 8,1$ | 14-39 $\bar{x}=22,6$ $\pm 5,9$ | 1,91-3,82 $\bar{x}=2,94$ $\pm 0,56$ | 1,48-3,11 $\bar{x}=2,34$ $\pm 0,41$ | 25-144 $\bar{x}=76,1$ $\pm 32,0$ | 249-358 $\bar{x}=305$ $\pm 38,4$ |

| Lokalizacja zawału | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Zawał przedni n=9 | 22-82 $\bar{x}=44$ ± 17 | 18-72 $\bar{x}=37$ ± 16 | 20-45 $\bar{x}=28$ ± 8 | 0-25 $\bar{x}=15$ ± 8 | 6-41 $\bar{x}=22$ ± 11 | 14-52 $\bar{x}=33$ ± 12 | 16-59 $\bar{x}=39$ ± 14 | 16-69 $\bar{x}=39$ ± 16 | 19-83 $\bar{x}=39$ ± 18 |
| p | p<0,05 | p<0,01 | p<0,001 | p<0,001 | p<0,001 | p<0,05 | NS | NS | NS |
| Zawał dolny n=18 | 26-78 $\bar{x}=59$ ± 10 | 20-70 $\bar{x}=57$ ± 16 | 21-69 $\bar{x}=54$ ± 13 | 32-65 $\bar{x}=48$ ± 6 | 26-61 $\bar{x}=45$ ± 10 | 21-70 $\bar{x}=46$ ± 14 | 20-69 $\bar{x}=47$ ± 18 | 24-79 $\bar{x}=51$ ± 18 | 31-77 $\bar{x}=57$ ± 14 |

EF -frakcja wyrzutowa
1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
MER -maksymalna szybkość wyrzucania
AER -średnia szybkość wyrzucania
TTPE -czas do szczytu wyrzucania
ES -czas trwania skurczu komory
V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 16. WSKAŹNIKI CZYNNOSCI ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU MIĘŚNIA SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|----------------------|---|--|---|-------------------------------------|
| Zawał przedni n=9 | 0,23-0,99 $\bar{x}=0,51$ $\pm 0,27$ | 0,94-3,34 $\bar{x}=2,04$ $\pm 0,70$ | 0,71-2,53 $\bar{x}=1,34$ $\pm 0,53$ | 55-224 $\bar{x}=136$ ± 48 |
| p | NS | NS | p<0,05 | NS |
| Zawał dolny n=18 | 0,27-0,77 $\bar{x}=0,47$ $\pm 0,12$ | 1,22-3,04 $\bar{x}=2,31$ $\pm 0,52$ | 1,02-2,45 $\bar{x}=1,77$ $\pm 0,44$ | 72-215 $\bar{x}=151$ ± 39 |
| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms | |
| Zawał przedni n=9 | 0,56-1,46 $\bar{x}=0,95$ $\pm 0,25$ | -1,91 - -0,49 $\bar{x}=-1,14$ $\pm 0,59$ | 594-837 $\bar{x}=719$ ± 78 | |
| p | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | |
| Zawał dolny n=18 | 0,56-0,98 $\bar{x}=0,79$ $\pm 0,12$ | -1,58 - 0,56 $\bar{x}=-0,58$ $\pm 0,58$ | 536-1088 $\bar{x}=801$ ± 144 | |

1/3FF -frakcja napelniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napelniania

AFR -średnia szybkość napelniania

TTPF -czas do szczytu napelniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 17. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE SCIANY PRZEDNIEJ LEWEJ KOMORY

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 32-59 $\bar{x}=41,8$ $\pm 7,8$ | 6-25 $\bar{x}=16,1$ $\pm 6,5$ | 1,92-4,18 $\bar{x}=2,65$ $\pm 0,67$ | 1,11-3,49 $\bar{x}=1,93$ $\pm 0,70$ | 40-131 $\bar{x}=86,1$ $\pm 24,8$ | 205-379 $\bar{x}=275$ $\pm 46,6$ |
| p | NS | NS | p<0,05 | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=8 | 32-56 $\bar{x}=42,0$ $\pm 8,4$ | 9-28 $\bar{x}=17,1$ $\pm 5,6$ | 1,46-2,75 $\bar{x}=1,89$ $\pm 0,42$ | 0,98-2,49 $\bar{x}=1,39$ $\pm 0,48$ | 31-189 $\bar{x}=116,9$ $\pm 43,6$ | 305-415 $\bar{x}=360,9$ ± 46 |

| | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 0-659 $\bar{x}=21,6$ $\pm 18,4$ | 16-66 $\bar{x}=40,7$ $\pm 15,8$ | 28-66 $\bar{x}=46,4$ $\pm 10,8$ | 29-69 $\bar{x}=47,8$ $\pm 12,5$ | 0-58 $\bar{x}=30,4$ $\pm 17,9$ |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=8 | 11-49 $\bar{x}=24,1$ $\pm 11,4$ | 9-53 $\bar{x}=35,0$ $\pm 16,6$ | 16-52 $\bar{x}=35,3$ $\pm 12,4$ | 27-61 $\bar{x}=41,0$ $\pm 11,4$ | 16-58 $\bar{x}=30,7$ $\pm 13,5$ |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 18. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ LEWEJ KOMORY

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|---|--|--|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 20-52 $\bar{x}=33,9$ $\pm 8,5$ | 5-19 $\bar{x}=12,5$ $\pm 3,7$ | 1,10-2,56 $\bar{x}=1,88$ $\pm 0,43$ | 0,95-1,93 $\bar{x}=1,41$ $\pm 0,30$ | 26-156 $\bar{x}=85,4$ $\pm 34,4$ | 247-357 $\bar{x}=291$ $\pm 32,8$ |
| p | p<0,05 | p<0,05 | NS | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=15 | 28-57 $\bar{x}=40,7$ $\pm 7,9$ | 8-25 $\bar{x}=16,7$ $\pm 5,1$ | 1,27-2,40 $\bar{x}=1,81$ $\pm 0,34$ | 0,71-2,20 $\bar{x}=1,39$ $\pm 0,35$ | 28-133 $\bar{x}=88,4$ $\pm 44,5$ | 133-399 $\bar{x}=327$ $\pm 59,7$ |

| | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | -6-48 $\bar{x}=14,9$ $\pm 14,4$ | 15-54 $\bar{x}=24,2$ $\pm 16,9$ | -2-58 $\bar{x}=27,1$ $\pm 17,3$ | 0-711 $\bar{x}=29,6$ $\pm 18,8$ | 0-58 $\bar{x}=25,4$ $\pm 18,6$ |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 9-45 $\bar{x}=22,4$ $\pm 10,6$ | 3-49 $\bar{x}=27,1$ $\pm 12,4$ | 11-49 $\bar{x}=28,6$ $\pm 11,0$ | 19-61 $\bar{x}=33,6$ $\pm 13,0$ | 5-56 $\bar{x}=23,9$ $\pm 12,2$ |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 19. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY
W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE MIĘŚNIA
SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|--|
| Zawał przedni n=8 | 32-56 $\bar{x}=42,0$ $\pm 8,4$ | 9-28 $\bar{x}=17,1$ $\pm 5,6$ | 1,46-2,75 $\bar{x}=1,90$ $\pm 0,42$ | 0,98-2,49 $\bar{x}=1,39$ $\pm 0,48$ | 31-189 $\bar{x}=116,9$ $\pm 43,6$ | 305-414 $\bar{x}=359,6$ $\pm 45,5$ |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Zawał dolny n=15 | 28-57 $\bar{x}=40,7$ $\pm 7,9$ | 8-25 $\bar{x}=16,7$ $\pm 5,1$ | 1,27-2,40 $\bar{x}=1,81$ $\pm 0,34$ | 0,71-2,20 $\bar{x}=1,39$ $\pm 0,35$ | 28-133 $\bar{x}=88,4$ $\pm 44,5$ | 133-399 $\bar{x}=326,9$ $\pm 59,7$ |

| Lokalizacja zawału | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Zawał przedni n=8 | 11-49 $\bar{x}=24,1$ $\pm 11,5$ | 9-53 $\bar{x}=35,0$ $\pm 16,6$ | 16-52 $\bar{x}=35,3$ $\pm 12,3$ | 27-61 $\bar{x}=41,0$ $\pm 11,3$ | 16-58 $\bar{x}=30,7$ $\pm 13,5$ |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Zawał dolny n=15 | 9-45 $\bar{x}=22,4$ $\pm 10,6$ | 3-49 $\bar{x}=27,1$ $\pm 12,4$ | 11-49 $\bar{x}=28,6$ $\pm 11,0$ | 19-61 $\bar{x}=33,6$ $\pm 13,0$ | 5-56 $\bar{x}=23,9$ $\pm 12,2$ |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 20. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY PRZEDNIEJ LEWEJ KOMORY

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|--------------------------------|---|--|--|--------------------------------------|
| Ostra faza /4-7doba/ n=8 | 0,16-0,63 $\bar{x}=0,397$ $\pm 0,015$ | 1,34-3,14 $\bar{x}=1,93$ $\pm 0,5$ | 0,67-2,23 $\bar{x}=1,29$ $\pm 0,5$ | 79-273 $\bar{x}=194$ ± 63 |
| p | NS | p<0,01 | p<0,05 | NS |
| Kontrola odległa n=8 | 0,28-0,48 $\bar{x}=0,40$ $\pm 0,06$ | 1,04-1,82 $\bar{x}=1,36$ $\pm 0,2$ | 0,49-1,10 $\bar{x}=0,88$ $\pm 0,2$ | 34-395 $\bar{x}=194$ ± 108 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|---------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 0,57-0,97 $\bar{x}=0,74$ $\pm 0,13$ | -1,82 - -0,28 $\bar{x}=-1,25$ $\pm 0,47$ | 594-837 $\bar{x}=719$ ± 78 |
| p | NS | NS | p<0,001 |
| Kontrola odległa n=8 | 0,58-1,0 $\bar{x}=0,73$ $\pm 0,13$ | -1,77 - -0,67 $\bar{x}=-1,30$ $\pm 0,36$ | 771-1071 $\bar{x}=876$ ± 91 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napełniania

AFR -średnia szybkość napełniania

TTPF -czas do szczytu napełniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 21. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOSCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ LEWEJ KOMORY

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|----------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 0,21-0,95 $\bar{x}=0,52$ $\pm 0,017$ | 0,76-3,50 $\bar{x}=1,66$ $\pm 0,68$ | 0,64-1,96 $\bar{x}=1,07$ $\pm 0,33$ | 34-508 $\bar{x}=181$ ± 106 |
| p | NS | NS | p<0,05 | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 0,32-0,58 $\bar{x}=0,45$ $\pm 0,08$ | 0,77-1,82 $\bar{x}=1,29$ $\pm 0,23$ | 0,62-1,42 $\bar{x}=0,91$ $\pm 0,19$ | 32-334 $\bar{x}=176$ ± 85 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|----------------------------------|---|--|--|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 0,48-2,66 $\bar{x}=0,94$ $\pm 0,56$ | -2,18 - -1,45 $\bar{x}=-1,24$ $\pm 0,89$ | 536-1088 $\bar{x}=801$ ± 144 |
| p | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=15 | 0,54-1,03 $\bar{x}=0,72$ $\pm 0,15$ | -1,78 - -0,76 $\bar{x}=-1,21$ $\pm 0,23$ | 674-1147 $\bar{x}=895$ ± 156 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napełniania

AFR -średnia szybkość napełniania

TTPF -czas do szczytu napełniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 22. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE MIĘŚNIA SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|----------------------|---|--|---|--------------------------------------|
| Zawał przedni n=8 | 0,28-0,48 $\bar{x}=0,40$ $\pm 0,06$ | 1,04-1,82 $\bar{x}=1,36$ $\pm 0,2$ | 0,49-1,10 $\bar{x}=0,88$ $\pm 0,2$ | 34-395 $\bar{x}=194$ ± 108 |
| p | NS | NS | NS | NS |
| Zawał dolny n=15 | 0,32-0,58 $\bar{x}=0,45$ $\pm 0,08$ | 0,77-1,82 $\bar{x}=1,29$ $\pm 0,23$ | 0,62-1,42 $\bar{x}=0,91$ $\pm 0,19$ | 32-334 $\bar{x}=176$ ± 85 |
| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms | |
| Zawał przedni n=8 | 0,58-1,0 $\bar{x}=0,73$ $\pm 0,13$ | -1,77 - -0,67 $\bar{x}=-1,30$ $\pm 0,36$ | 771-1071 $\bar{x}=876$ ± 91 | |
| p | NS | NS | NS | |
| Zawał dolny n=15 | 0,54-1,03 $\bar{x}=0,72$ $\pm 0,15$ | -1,78 - -0,76 $\bar{x}=-1,21$ $\pm 0,23$ | 674-1147 $\bar{x}=895$ ± 156 | |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napełniania

AFR -średnia szybkość napełniania

TTPF -czas do szczytu napełniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 23. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY PRZEDNIEJ

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 20-48 \bar{x} =35,9 ±9,9 | 4-27 \bar{x} =14,7 ±6,8 | 1,14-3,41 \bar{x} =2,24 ±0,81 | 0,67-2,79 \bar{x} =1,77 ±0,76 | 13-104 \bar{x} =61,8 ±23,0 | 228-314 \bar{x} =280 ±28,3 |
| p | NS | NS | p<0,05 | NS | NS | p<0,001 |
| Kontrola odległa n=8 | 14-59 \bar{x} =38,6 ±9,9 | 8-22 \bar{x} =15,3 ±6,8 | 1,23-2,4 \bar{x} =1,83 ±0,81 | 0,73-1,89 \bar{x} =1,29 ±0,76 | 30-135 \bar{x} =94,7 ±23,0 | 316-407 \bar{x} =361 ±28 |

| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 22-82 \bar{x} =44 ±17 | 18-72 \bar{x} =37 ±16 | 20-45 \bar{x} =28 ±8 | 0-25 \bar{x} =15 ±8 | 6-41 \bar{x} =22 ±11 | 14-52 \bar{x} =33 ±12 | 16-59 \bar{x} =39 ±14 | 16-69 \bar{x} =39 ±16 | 19-83 \bar{x} =39 ±18 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=8 | 19-82 \bar{x} =46 ±17 | 11-76 \bar{x} =42 ±16 | 10-50 \bar{x} =31 ±8 | 7-36 \bar{x} =20 ±6 | 1-48 \bar{x} =21 ±11 | 9-64 \bar{x} =31 ±12 | 5-65 \bar{x} =35 ±14 | 12-84 \bar{x} =40 ±16 | 23-86 \bar{x} =49 ±18 |

EF -frakcja wyrzutowa
1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
MER -maksymalna szybkość wyrzucania
AER -średnia szybkość wyrzucania
TTPE -czas do szczytu wyrzucania
ES -czas trwania skurczu komory
V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 24. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 42-69 $\bar{x}=55,9$ $\pm 8,1$ | 14-39 $\bar{x}=22,6$ $\pm 5,9$ | 1,91-3,82 $\bar{x}=2,94$ $\pm 0,56$ | 1,48-3,11 $\bar{x}=2,34$ $\pm 0,41$ | 25-144 $\bar{x}=76,1$ $\pm 32,0$ | 249-358 $\bar{x}=305$ ± 38 |
| p | NS | NS | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=15 | 38-71 $\bar{x}=53,3$ $\pm 9,8$ | 12-31 $\bar{x}=20,8$ $\pm 5,8$ | 1,64-3,27 $\bar{x}=2,34$ $\pm 0,51$ | 1,19-2,69 $\bar{x}=1,82$ $\pm 0,45$ | 67-144 $\bar{x}=115$ $\pm 27,0$ | 298-449 $\bar{x}=354$ ± 43 |

| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 26-78 $\bar{x}=59$ ± 10 | 20-70 $\bar{x}=57$ ± 16 | 21-69 $\bar{x}=54$ ± 13 | 32-65 $\bar{x}=48$ ± 6 | 26-61 $\bar{x}=45$ ± 10 | 21-70 $\bar{x}=46$ ± 14 | 20-69 $\bar{x}=47$ ± 18 | 24-79 $\bar{x}=51$ ± 18 | 31-77 $\bar{x}=57$ ± 14 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 19-82 $\bar{x}=56$ ± 10 | 38-73 $\bar{x}=57$ ± 9 | 33-65 $\bar{x}=51$ ± 9 | 17-59 $\bar{x}=43$ ± 6 | 19-58 $\bar{x}=41$ ± 12 | 24-61 $\bar{x}=42$ ± 11 | 15-70 $\bar{x}=42$ ± 15 | 14-76 $\bar{x}=44$ ± 17 | 31-76 $\bar{x}=53$ ± 13 |

EF -frakcja wyrzutowa
 1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
 MER -maksymalna szybkość wyrzucania
 AER -średnia szybkość wyrzucania
 TTPE -czas do szczytu wyrzucania
 ES -czas trwania skurczu komory
 V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 25. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY
W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE MIĘŚNIA
SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--------------------------------------|
| Zawał przedni n=8 | 14-59 $\bar{x}=38,6$ $\pm 9,9$ | 8-22 $\bar{x}=15,3$ $\pm 6,8$ | 1,23-2,4 $\bar{x}=1,83$ $\pm 0,81$ | 0,73-1,89 $\bar{x}=1,29$ $\pm 0,76$ | 30-135 $\bar{x}=94,7$ $\pm 23,0$ | 316-407 $\bar{x}=361$ ± 28 |
| p | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | NS | NS |
| Zawał dolny n=15 | 38-71 $\bar{x}=53,3$ $\pm 9,8$ | 12-31 $\bar{x}=20,8$ $\pm 5,8$ | 1,64-3,27 $\bar{x}=2,34$ $\pm 0,51$ | 1,19-2,69 $\bar{x}=1,82$ $\pm 0,45$ | 67-144 $\bar{x}=115$ ± 27 | 298-449 $\bar{x}=354$ ± 43 |

| Lokalizacja | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Zawał przedni n=8 | 19-82 $\bar{x}=46$ ± 17 | 11-76 $\bar{x}=42$ ± 16 | 10-50 $\bar{x}=31$ ± 8 | 7-36 $\bar{x}=20$ ± 8 | 1-48 $\bar{x}=21$ ± 11 | 9-64 $\bar{x}=31$ ± 12 | 5-65 $\bar{x}=35$ ± 14 | 12-84 $\bar{x}=40$ ± 16 | 23-86 $\bar{x}=49$ ± 18 |
| p | NS | p<0,05 | p<0,05 | p<0,001 | p<0,01 | NS | NS | NS | NS |
| Zawał dolny n=15 | 19-82 $\bar{x}=56$ ± 10 | 38-73 $\bar{x}=57$ ± 9 | 33-65 $\bar{x}=51$ ± 9 | 17-59 $\bar{x}=43$ ± 6 | 19-58 $\bar{x}=41$ ± 12 | 24-61 $\bar{x}=42$ ± 11 | 15-70 $\bar{x}=42$ ± 15 | 14-76 $\bar{x}=44$ ± 17 | 31-76 $\bar{x}=53$ ± 13 |

- EF -frakcja wyrzutowa
1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
MER -maksymalna szybkość wyrzucania
AER -średnia szybkość wyrzucania
TTPE -czas do szczytu wyrzucania
ES -czas trwania skurczu komory
V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

Tabela 26. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY PRZEDNIEJ

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|---------------------------------|---|---|---|-------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 0,23-0,99 $\bar{x}=0,51$ $\pm 0,27$ | 0,94-3,34 $\bar{x}=2,04$ $\pm 0,70$ | 0,71-2,53 $\bar{x}=1,34$ $\pm 0,53$ | 55-224 $\bar{x}=136$ ± 48 |
| p | NS | p<0,01 | NS | NS |
| Kontrola odległa n=8 | 0,23-0,84 $\bar{x}=0,42$ $\pm 0,21$ | 0,58-1,91 $\bar{x}=1,44$ $\pm 0,46$ | 0,40-1,32 $\bar{x}=0,84$ $\pm 0,53$ | 86-395 $\bar{x}=198$ ± 90 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|---------------------------------|---|--|--|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=8 | 0,56-1,46 $\bar{x}=0,95$ $\pm 0,25$ | -1,91 - -0,49 $\bar{x}=-1,14$ $\pm 0,59$ | 594-837 $\bar{x}=719$ $\pm 0,59$ |
| p | NS | p<0,05 | p<0,001 |
| Kontrola odległa n=8 | 0,47-1,03 $\bar{x}=0,79$ $\pm 0,16$ | -2,52 - -0,28 $\bar{x}=-1,22$ $\pm 0,75$ | 771-1071 $\bar{x}=876$ ± 91 |

- EF -frakcja wyrzutowa
1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
 Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}
RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 27. PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI ROZKURCZOWE LEWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|----------------------------------|--|---|---|-------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 0,27-0,77 $\bar{x}=0,47$ $\pm 0,015$ | 1,22-3,04 $\bar{x}=2,31$ $\pm 0,52$ | 1,02-2,45 $\bar{x}=1,77$ $\pm 0,44$ | 72-215 $\bar{x}=151$ ± 39 |
| p | p<0,05 | p<0,01 | p<0,001 | NS |
| Kontrola odległa n=15 | 0,29-0,58 $\bar{x}=0,41$ $\pm 0,07$ | 1,20-3,09 $\bar{x}=1,89$ $\pm 0,54$ | 0,76-2,00 $\bar{x}=1,19$ $\pm 0,34$ | 97-259 $\bar{x}=161$ ± 42 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|----------------------------------|---|--|--|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=15 | 0,56-0,98 $\bar{x}=0,79$ $\pm 0,12$ | -1,58 - -0,96 $\bar{x}=-0,58$ $\pm 0,58$ | 536-1038 $\bar{x}=801$ ± 144 |
| p | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=15 | 0,64-1,13 $\bar{x}=0,81$ $\pm 0,13$ | -1,44 - 0,55 $\bar{x}=-0,59$ $\pm 0,46$ | 674-1147 $\bar{x}=895$ ± 156 |

- 1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
MFR -maksymalna szybkość napełniania
AFR -średnia szybkość napełniania
TTPF -czas do szczytu napełniania
 Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}
RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 28. WSKAŹNIKI CZYNNOSCI ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY
W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE MIĘŚNIA
SERCA W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI MARTWICY

| Lokalizacja zawału | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms |
|-------------------------|---|---|---|-------------------------------------|
| Zawał przedni n=8 | 0,23-0,84 $\bar{x}=0,42$ $\pm 0,21$ | 0,58-1,91 $\bar{x}=1,44$ $\pm 0,46$ | 0,40-1,32 $\bar{x}=0,84$ $\pm 0,53$ | 86-395 $\bar{x}=198$ ± 90 |
| p | NS | NS | p<0,05 | NS |
| Zawał dolny n=15 | 0,29-0,54 $\bar{x}=0,414$ $\pm 0,074$ | 1,20-3,09 $\bar{x}=1,89$ $\pm 0,54$ | 0,76-2,0 $\bar{x}=1,19$ $\pm 0,34$ | 97-259 $\bar{x}=161$ ± 42 |

| | MFR/MER | Δ MFR | RR ms |
|-------------------------|---|--|--|
| Zawał przedni n=8 | 0,47-1,03 $\bar{x}=0,79$ $\pm 0,16$ | -2,52 - -0,28 $\bar{x}=-1,22$ $\pm 0,75$ | 771-1071 $\bar{x}=876$ ± 91 |
| p | NS | p<0,05 | p<0,05 |
| Zawał dolny n=15 | 0,64-1,13 $\bar{x}=0,81$ $\pm 0,13$ | -1,44 - 0,55 $\bar{x}=-0,59$ $\pm 0,46$ | 674-1147 $\bar{x}=895$ ± 156 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napełniania

AFR -średnia szybkość napełniania

TTPF -czas do szczytu napełniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

RR -odstęp RR krzywej Ekg

Tabela 29. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU ŚCIANY DOLNEJ LEWEJ KOMORY Z UWZGLĘDNIENIEM ZACHOWANIA SIĘ ODCINKA ST W RV4

| Odcinek ST w RV4 | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| RV4 ≥1mm n=7 | 20-43 $\bar{x}=32,2$ ±7,1 | 5-19 $\bar{x}=11,0$ ±4,4 | 1,56-2,19 $\bar{x}=1,80$ ±0,26 | 1,05-1,78 $\bar{x}=1,38$ ±0,24 | 26-156 $\bar{x}=90,0$ ±41 | 247-352 $\bar{x}=281,2$ ±38 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| RV4 <1mm n=8 | 22-48 $\bar{x}=35,1$ ±6,9 | 8-17 $\bar{x}=13,0$ ±2,8 | 1,44-2,56 $\bar{x}=2,08$ ±0,38 | 1,04-1,93 $\bar{x}=1,48$ ±0,27 | 43-130 $\bar{x}=92,5$ ±27 | 253-357 $\bar{x}=297,4$ ±30 |

| Odcinek ST w RV4 | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| RV4 ≥1mm n=7 | -5 - 48 $\bar{x}=18,3$ ±17,8 | 6-40 $\bar{x}=22,0$ ±10,1 | 7-37 $\bar{x}=20,1$ ±11,0 | 2-42 $\bar{x}=24,5$ ±14,6 | -10 - 58 $\bar{x}=21,3$ ±21,2 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| RV4 <1mm n=8 | -6 -28 $\bar{x}=12,6$ ±12,0 | 5-54 $\bar{x}=29,3$ ±15,7 | 9-58 $\bar{x}=33,4$ ±15,6 | 22-61 $\bar{x}=37,9$ ±14,8 | 18-50 $\bar{x}=33,3$ ±11,5 |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 30. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W KONTROLI ODLEGLEJ PO ZAWALE SCIANY DOLNEJ LEWEJ KOMORY Z UWZGLĘDNIENIEM ZACHOWANIA SIE ODCINKA ST W RV4

| Odcinek ST w RV4 | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| RV4 ≥1mm n=6 | 32-49 $\bar{x}=40,0$ ±5,6 | 8-23 $\bar{x}=14,8$ ±4,7 | 1,20-2,35 $\bar{x}=1,80$ ±0,40 | 0,98-1,86 $\bar{x}=1,32$ ±0,28 | 50-164 $\bar{x}=106$ ±41 | 305-391 $\bar{x}=346$ ±29 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| RV4 <1mm n=7 | 28-57 $\bar{x}=40,4$ ±8,2 | 11-25 $\bar{x}=17,0$ ±4,7 | 1,51-2,40 $\bar{x}=1,78$ ±0,30 | 0,71-2,20 $\bar{x}=1,41$ ±0,44 | 16-153 $\bar{x}=82$ ±46 | 133-399 $\bar{x}=314$ ±77 |

| Odcinek ST w RV4 | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| RV4 ≥1mm n=6 | 14-46 $\bar{x}=17,8$ ±11,5 | 23-43 $\bar{x}=21,1$ ±9,1 | 15-49 $\bar{x}=29,0$ ±12,2 | 19-61 $\bar{x}=38,0$ ±16,3 | 5-56 $\bar{x}=24,0$ ±21,2 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| RV4 <1mm n=7 | 12-42 $\bar{x}=14,5$ ±8,0 | 9-45 $\bar{x}=27,3$ ±11,3 | 11-39 $\bar{x}=26,5$ ±8,6 | 20-40 $\bar{x}=30,3$ ±7,0 | 15-33 $\bar{x}=23,8$ ±11,5 |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 31. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ Z UWZGLĘDNIENIEM ZACHOWANIA SIE ODCINKA ST W RV4

A. Ostra faza zawału / 4-7 doba /:

| ST w RV4 | 1/3FF | MFR EDV/s | Δ MFR | AFR EDV/s | TTPF ms |
|------------------------|---|---|---|---|--------------------------------------|
| RV4 ≥ 1 mm n=7 | 0,31-0,95 $\bar{x}=0,560$ $\pm 0,229$ | 0,76-3,5 $\bar{x}=1,64$ $\pm 0,9$ | -2,02-1,45 $\bar{x}=-1,07$ $\pm 1,19$ | 0,64-1,30 $\bar{x}=0,92$ $\pm 0,23$ | 36-508 $\bar{x}=211$ ± 151 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| RV4 < 1 mm n=8 | 0,27-0,76 $\bar{x}=0,487$ $\pm 0,146$ | 1,33-2,24 $\bar{x}=1,63$ $\pm 0,34$ | -2,20 - - 0,89 $\bar{x}=-1,48$ $\pm 0,78$ | 0,83-1,96 $\bar{x}=1,20$ $\pm 0,37$ | 75-272 $\bar{x}=189$ ± 54 |

B. Kontrola odległa:

| ST w RV4 | 1/3FF | MFR EDV/s | Δ MFR | AFR EDV/s | TTPF |
|------------------------|---|---|--|---|--------------------------------------|
| RV4 ≥ 1 mm n=6 | 0,33-0,94 $\bar{x}=0,42$ $\pm 0,06$ | 0,77-1,43 $\bar{x}=1,13$ $\pm 0,23$ | -1,32 - -0,76 $\bar{x}=-1,07$ $\pm 0,19$ | 0,62 - 0,90 $\bar{x}=0,78$ $\pm 0,12$ | 130-486 $\bar{x}=214$ ± 77 |
| p | NS | NS | NS | p<0,05 | NS |
| RV4 < 1 mm n=7 | 0,37-0,58 $\bar{x}=0,48$ $\pm 0,07$ | 0,91-1,82 $\bar{x}=1,35$ $\pm 0,32$ | -1,78 - -0,86 $\bar{x}=-1,29$ $\pm 0,24$ | 0,74-1,42 $\bar{x}=1,0$ $\pm 0,20$ | 32-296 $\bar{x}=154$ ± 89 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu trwania rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napełniania

AFR -średnia szybkość napełniania

TTPF -czas do szczytu napełniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

Tabela 32. ZACHOWANIE SIĘ WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ LK U CHORYCH Z EFPK PONIZEJ 40%

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=12 | 20-38 $\bar{x}=31,0$ $\pm 5,9$ | 5-17 $\bar{x}=11,4$ $\pm 3,1$ | 1,10-2,56 $\bar{x}=1,80$ $\pm 0,43$ | 0,95-1,78 $\bar{x}=1,34$ $\pm 0,27$ | 26-130 $\bar{x}=83$ ± 30 | 247-357 $\bar{x}=285$ ± 30 |
| p | p<0,01 | p<0,01 | p<0,05 | NS | NS | p<0,05 |
| Kontrola odległa n=12 | 28-57 $\bar{x}=39,0$ $\pm 7,6$ | 8-25 $\bar{x}=15,7$ $\pm 5,0$ | 1,27-2,40 $\bar{x}=1,86$ $\pm 0,36$ | 0,71-2,20 $\bar{x}=1,38$ $\pm 0,4$ | 16-164 $\bar{x}=90$ ± 47 | 296-391 $\bar{x}=335$ ± 30 |

| | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=12 | -6-48 $\bar{x}=12,7$ $\pm 15,0$ | -15-54 $\bar{x}=20,0$ $\pm 16,8$ | -2-58 $\bar{x}=23,2$ $\pm 16,3$ | 0-61 $\bar{x}=26,9$ $\pm 19,2$ | -10-58 $\bar{x}=25,2$ $\pm 19,9$ |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=12 | 12-46 $\bar{x}=12,9$ $\pm 10,1$ | 3-45 $\bar{x}=25,9$ $\pm 12,4$ | 11-49 $\bar{x}=27,8$ $\pm 10,7$ | 19-61 $\bar{x}=34,2$ $\pm 12,9$ | 5-56 $\bar{x}=24,8$ $\pm 13,2$ |

EF -frakcja wyrzutowa

1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu

MER -maksymalna szybkość wyrzucania

AER -średnia szybkość wyrzucania

TTPE -czas do szczytu wyrzucania

ES -czas trwania skurczu komory

V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe

/V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /

Tabela 33. ZACHOWANIE SIĘ WSKAŹNIKÓW CZYNNOŚCI ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W OSTREJ FAZIE ZAWAŁU I W KONTROLI ODLEGŁEJ PO PRZEBYTYM ZAWALE ŚCIANY DOLNEJ LK U CHORYCH Z EFPK PONIZEJ 40%

| | 1/3FF | MFR EDV/s | Δ MFR | AFR EDV/s | TTPF ms |
|----------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|
| Ostra faza /4-7 doba/ n=12 | 0,27-0,95 \bar{x} =0,54 \pm 0,18 | 0,76-3,50 \bar{x} =1,7 \pm 0,7 | -2,18-1,45 \bar{x} =-1,3 \pm 0,97 | 0,61-1,96 \bar{x} =1,08 \pm 0,34 | 34-276 \bar{x} =161 \pm 74 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS |
| Kontrola odległa n=12 | 0,35-0,58 \bar{x} =0,45 \pm 0,07 | 0,77-1,82 \bar{x} =1,31 \pm 0,29 | -1,78 - -0,91 \bar{x} =-1,2 \pm 0,2 | 0,62-1,42 \bar{x} =0,92 \pm 0,18 | 32-334 \bar{x} =187 \pm 94 |

1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu trwania rozkurczu

MFR -maksymalna szybkość napełniania

AFR -średnia szybkość napełniania

TTPF -czas do szczytu napełniania

Δ MFR -MFR-MFR_{HR+WIEK}

Tabela 34. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ I ROZKURCZOWEJ PRAWEJ KOMORY W GRUPIE PORÓWNAWCZEJ

A. Czynność skurczowa

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|------------------------------------|--|
| n=4 | 40-56 $\bar{x}=47,7$ $\pm 6,5$ | 18-26 $\bar{x}=21,0$ $\pm 3,6$ | 1,60-2,28 $\bar{x}=2,0$ $\pm 0,29$ | 1,45-1,99 $\bar{x}=1,74$ $\pm 0,22$ | 35-141 $\bar{x}=72$ ± 49 | 283-384 $\bar{x}=335$ $\pm 41,3$ |
| | V1 | V6 | V7 | V8 | V9 | |
| n=4 | 16-17 $\bar{x}=17$ $\pm 0,5$ | 34-41 $\bar{x}=37$ $\pm 3,1$ | 31-52 $\bar{x}=40$ $\pm 8,8$ | 36-62 $\bar{x}=47$ ± 11 | 30-41 $\bar{x}=36$ $\pm 4,5$ | |

B. Czynność rozkurczowa

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms | RR ms |
|-----|---|---|---|--|--------------------------------------|
| n=4 | 0,38-0,54 $\bar{x}=0,45$ $\pm 0,07$ | 1,41-2,14 $\bar{x}=1,81$ $\pm 0,30$ | 1,14-1,47 $\bar{x}=1,31$ $\pm 0,15$ | 142-174 $\bar{x}=153$ $\pm 0,15$ | 704-903 $\bar{x}=783$ ± 85 |

- EF -frakcja wyrzutowa
 1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
 MER -maksymalna szybkość wyrzucania
 AER -średnia szybkość wyrzucania
 TTPE -czas do szczytu wyrzucania
 ES -czas trwania skurczu komory
 V1, V6, V7, V8, V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe
 /V1, V9 segmenty przegrodowe; V6 - V8 segmenty dolno-tylne PK /
 1/3FF -frakcja napelniania w początkowej 1/3 czasu trwania rozkurczu
 MFR -maksymalna szybkość napelniania
 AFR -średnia szybkość napelniania
 TTPF -czas do szczytu napelniania
 RR -czas RR krzywej Ekg pacjenta

Tabela 35. WSKAŹNIKI CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ I ROZKURCZOWEJ LEWEJ KOMORY W GRUPIE PORÓWNAWCZEJ

A. Czynność skurczowa

| | EF % | 1/3EF % | MER EDV/s | AER EDV/s | TTPE ms | ES ms |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
| n=4 | 57-72 $\bar{x}=64,3$ $\pm 6,1$ | 19-33 $\bar{x}=27,3$ $\pm 6,0$ | 2,43-3,38 $\bar{x}=2,99$ $\pm 0,40$ | 1,84-2,58 $\bar{x}=2,33$ $\pm 0,34$ | 88-157 $\bar{x}=112$ ± 32 | 288-345 $\bar{x}=324$ ± 26 |

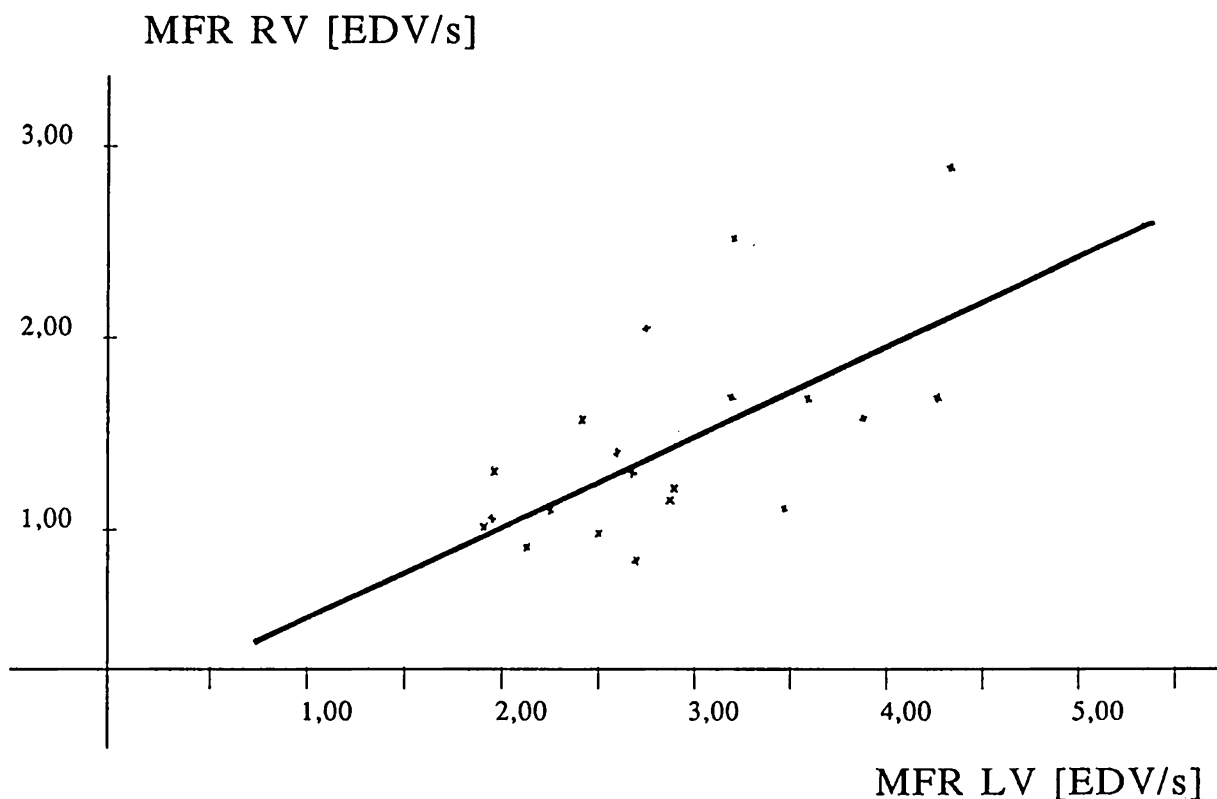
| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| n=4 | 51-79 $\bar{x}=65$ ± 11 | 43-77 $\bar{x}=62$ ± 14 | 49-61 $\bar{x}=54$ ± 5 | 40-51 $\bar{x}=46$ $\pm 4,5$ | 42-52 $\bar{x}=46$ $\pm 4,5$ | 44-71 $\bar{x}=54$ ± 12 | 52-83 $\bar{x}=64$ ± 14 | 60-88 $\bar{x}=71$ ± 12 | 62-86 $\bar{x}=74$ ± 10 |

B. Czynność rozkurczowa

| | 1/3FF | MFR EDV/s | AFR EDV/s | TTPF ms | RR ms |
|-----|---|---|---|---|--------------------------------------|
| n=4 | 0,32-0,43 $\bar{x}=0,38$ $\pm 0,04$ | 1,98-3,86 $\bar{x}=2,98$ $\pm 0,77$ | 1,31-2,16 $\bar{x}=1,80$ $\pm 0,35$ | 103-164 $\bar{x}=1372$ $\pm 0,25$ | 704-903 $\bar{x}=783$ ± 85 |

- EF -frakcja wyrzutowa
 1/3EF -frakcja wyrzucania w początkowej 1/3 czasu skurczu
 MER -maksymalna szybkość wyrzucania
 AER -średnia szybkość wyrzucania
 TTPE -czas do szczytu wyrzucania
 ES -czas trwania skurczu komory
 V1 - V9 -segmentarne frakcje wyrzutowe
 1/3FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu trwania rozkurczu
 MFR -maksymalna szybkość napełniania
 AFR -średnia szybkość napełniania
 TTPF -czas do szczytu napełniania
 RR -czas RR krzywej Ekg pacjenta

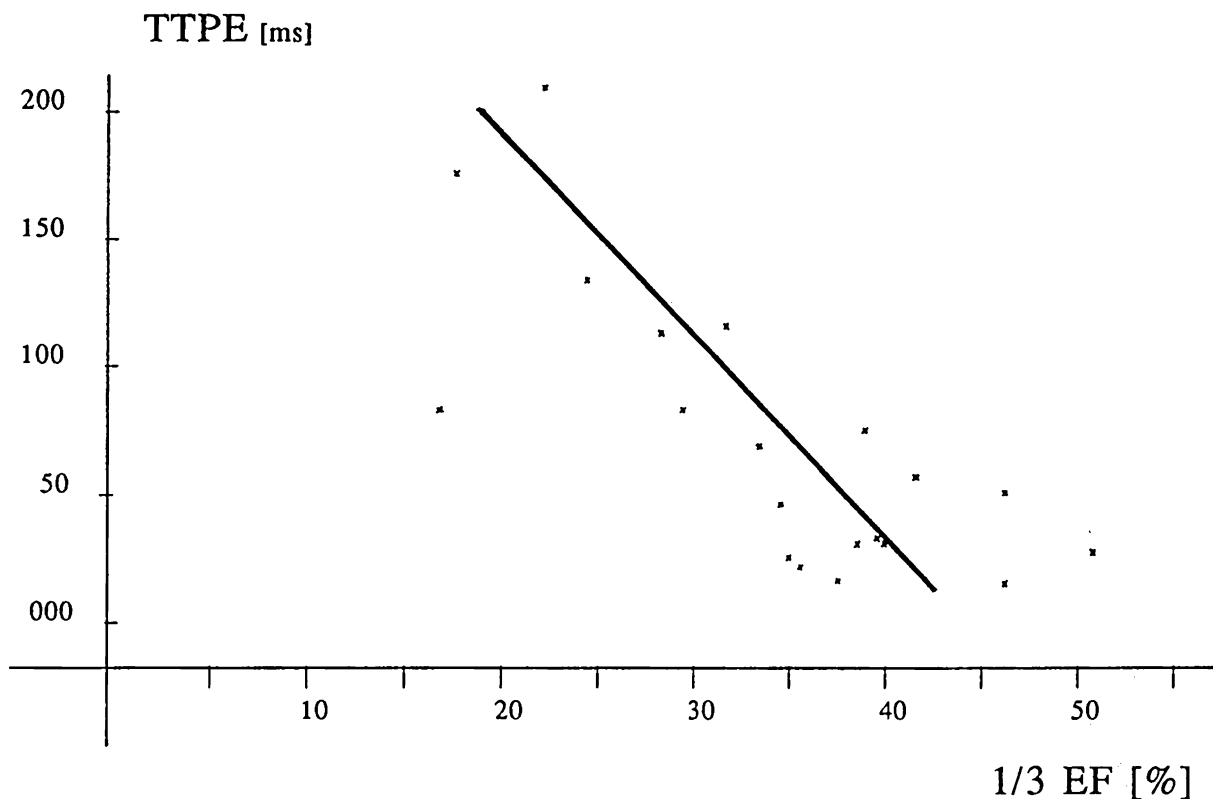
Ryc.1 Zależność między MFR prawej komory a MFR lewej komory u chorych z kardiomiopatią przerostową.



$r = 0.62$
 $p < 0.01$

MFR RV -maksymalna szybkość napełniania prawej komory
MFR LV -maksymalna szybkość napełniania lewej komory
r -współczynnik korelacji
p -prawdopodobieństwo

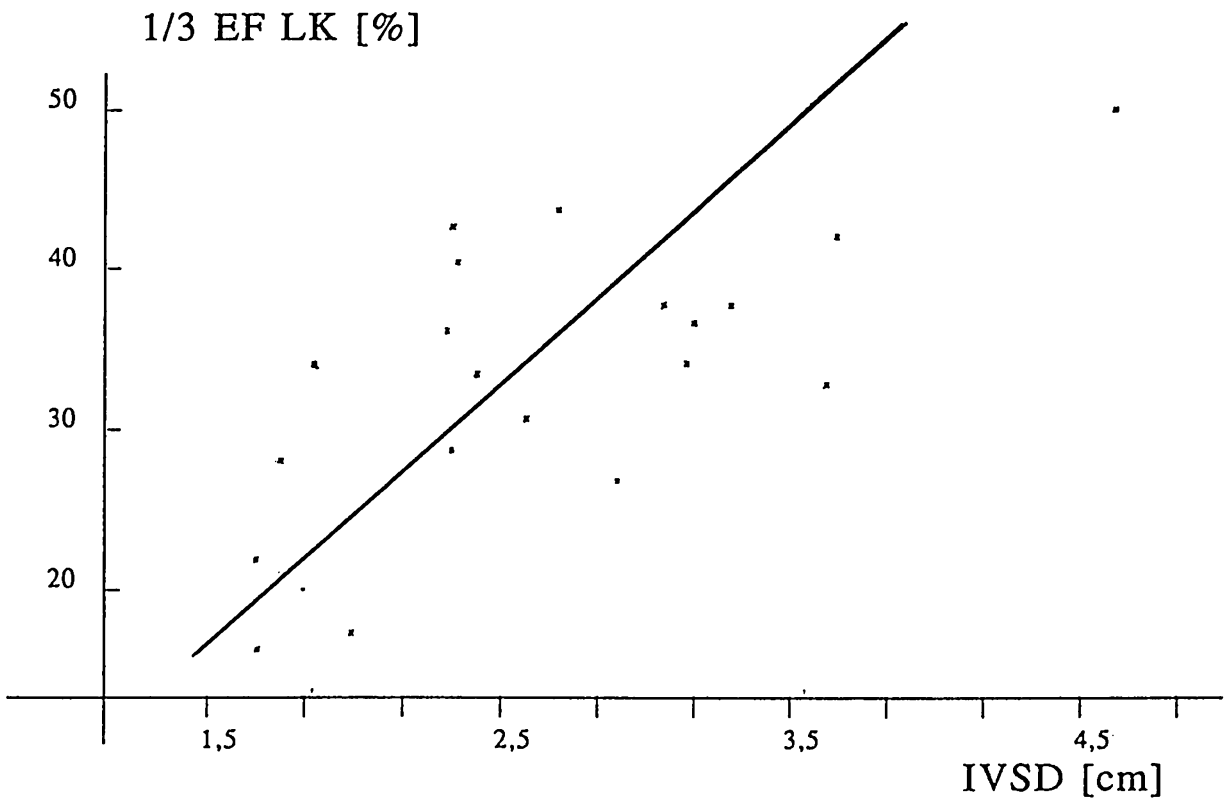
Ryc.2 Zależność między 1/3 EF a TTPE lewej komory u chorych z kardiomiopatią przerostową.



$r = -0,76$
 $p < 0,001$

TTPE -czas do szczytu wyrzucania
1/3EF -frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu wyrzucania
r -współczynnik korelacji
p -prawdopodobieństwo

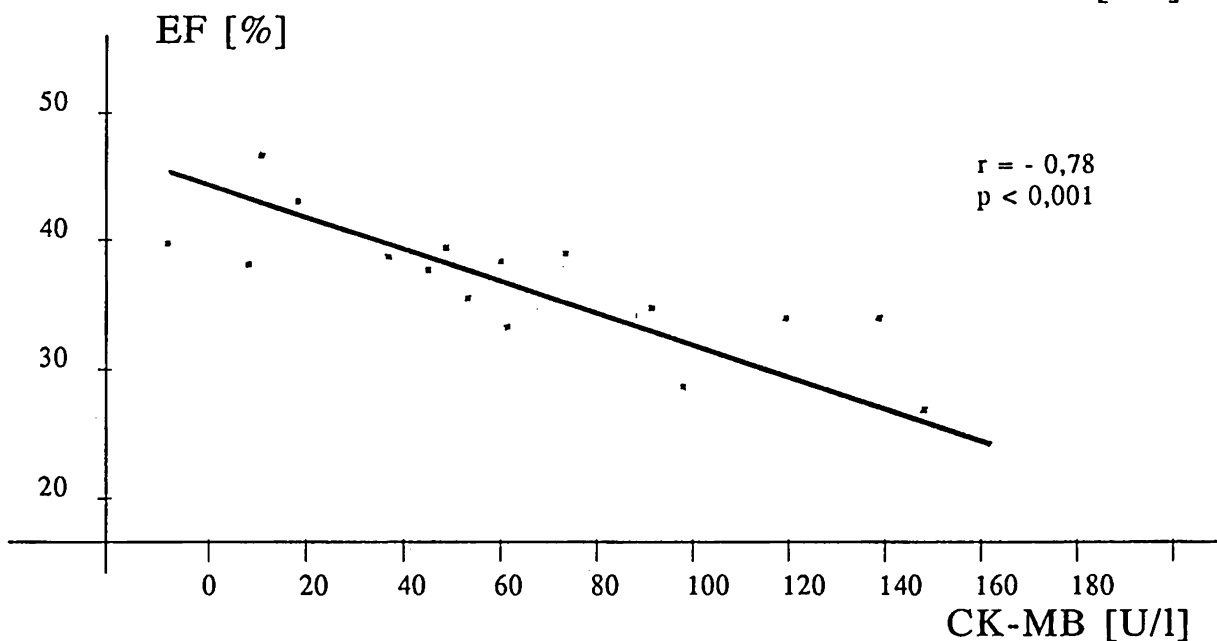
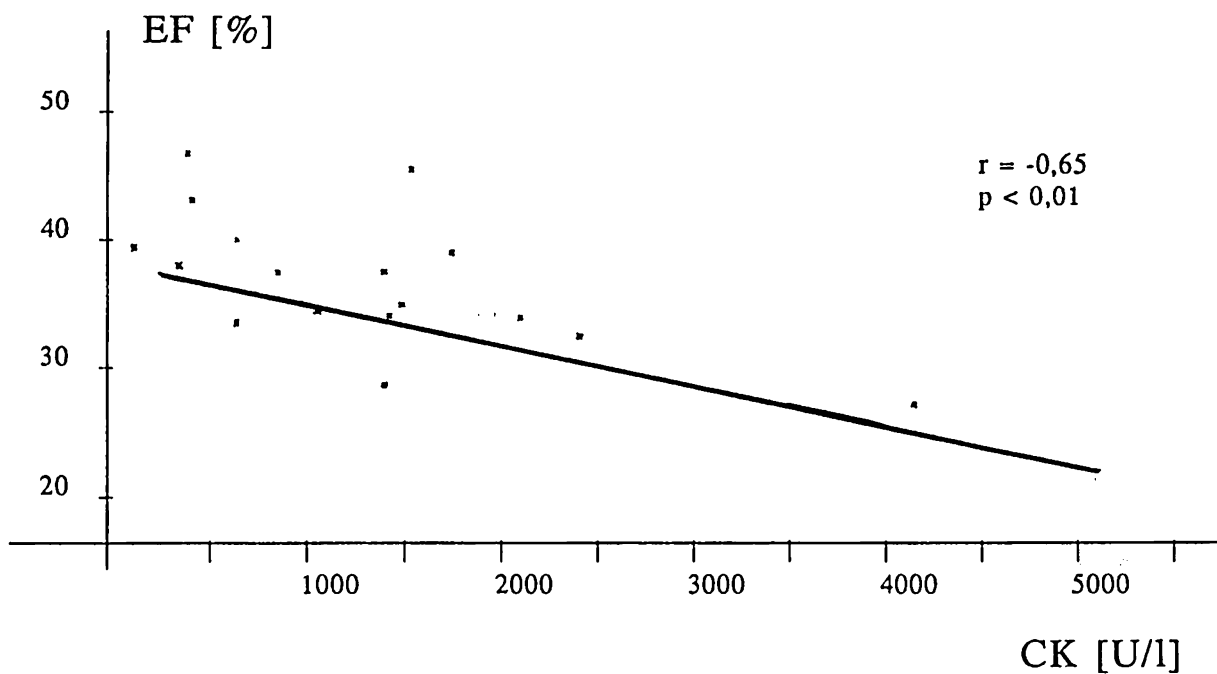
Ryc.3 Zależność między 1/3 EF lewej komory a grubością przegrody międzykomorowej u chorych z kardiomiopatią przerostową.



$r = 0.62$
 $p < 0.01$

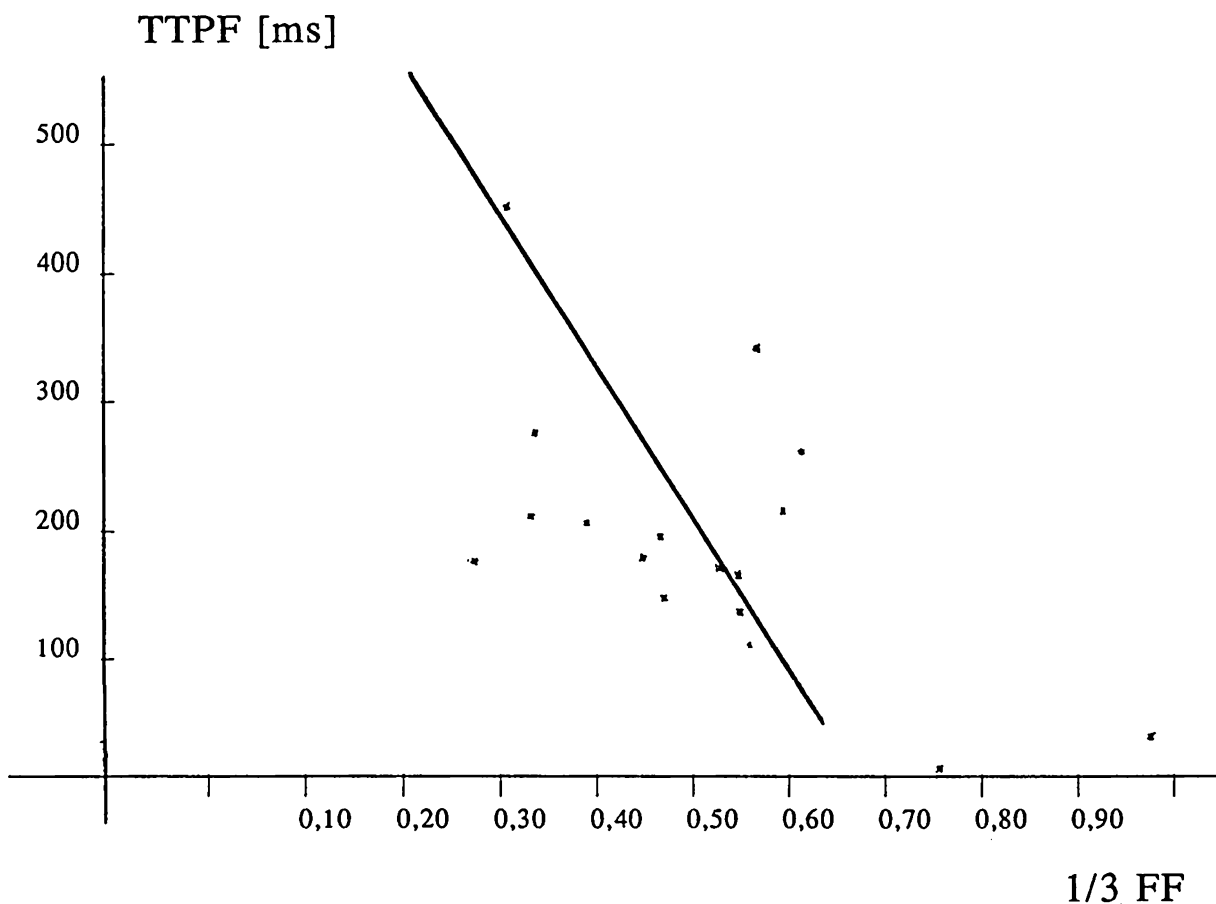
- 1/3EF -frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu skurczu komory
- IVSD -grubość przegrody międzykomorowej w fazie końcoworozkurczowej
- r -współczynnik korelacji
- p -prawdopodobieństwo

Ryc.4 Zależność między EF prawej komory a CK i CK-MB u chorych w ostrej fazie zawału ściany dolnej.



EF -frakcja wyrzutowa prawej komory
 CK -kinaza kreatynowa
 CK-MB -izoenzym MB kinazy kratynowej
 r -współczynnik korelacji
 p -prawdopodobieństwo

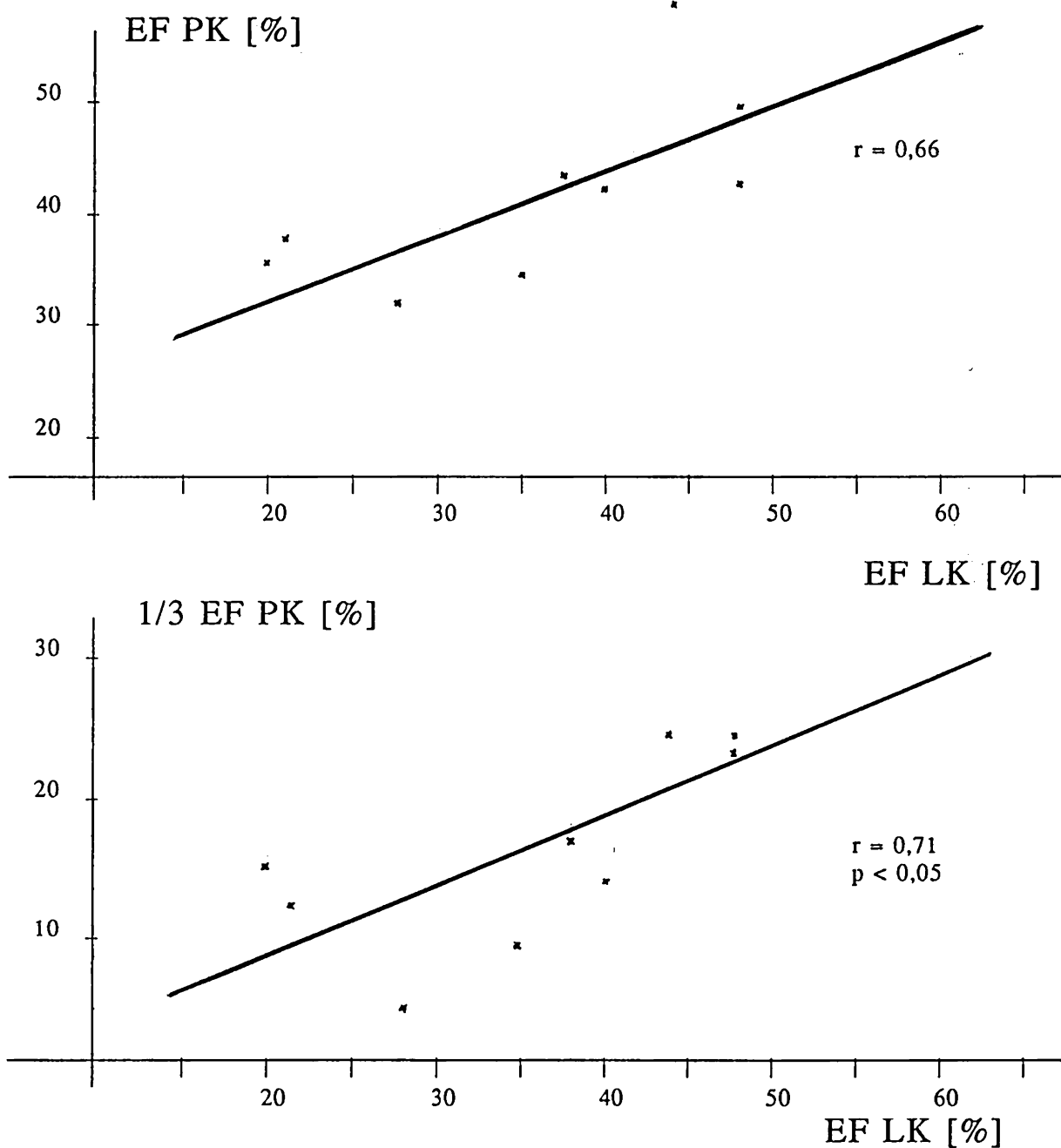
Ryc.5 Zależność między 1/3 FF a TTPF prawej komory w ostrej fazie zawału ściany dolnej lewej komory.



$r = -0,53$
 $p < 0.05$

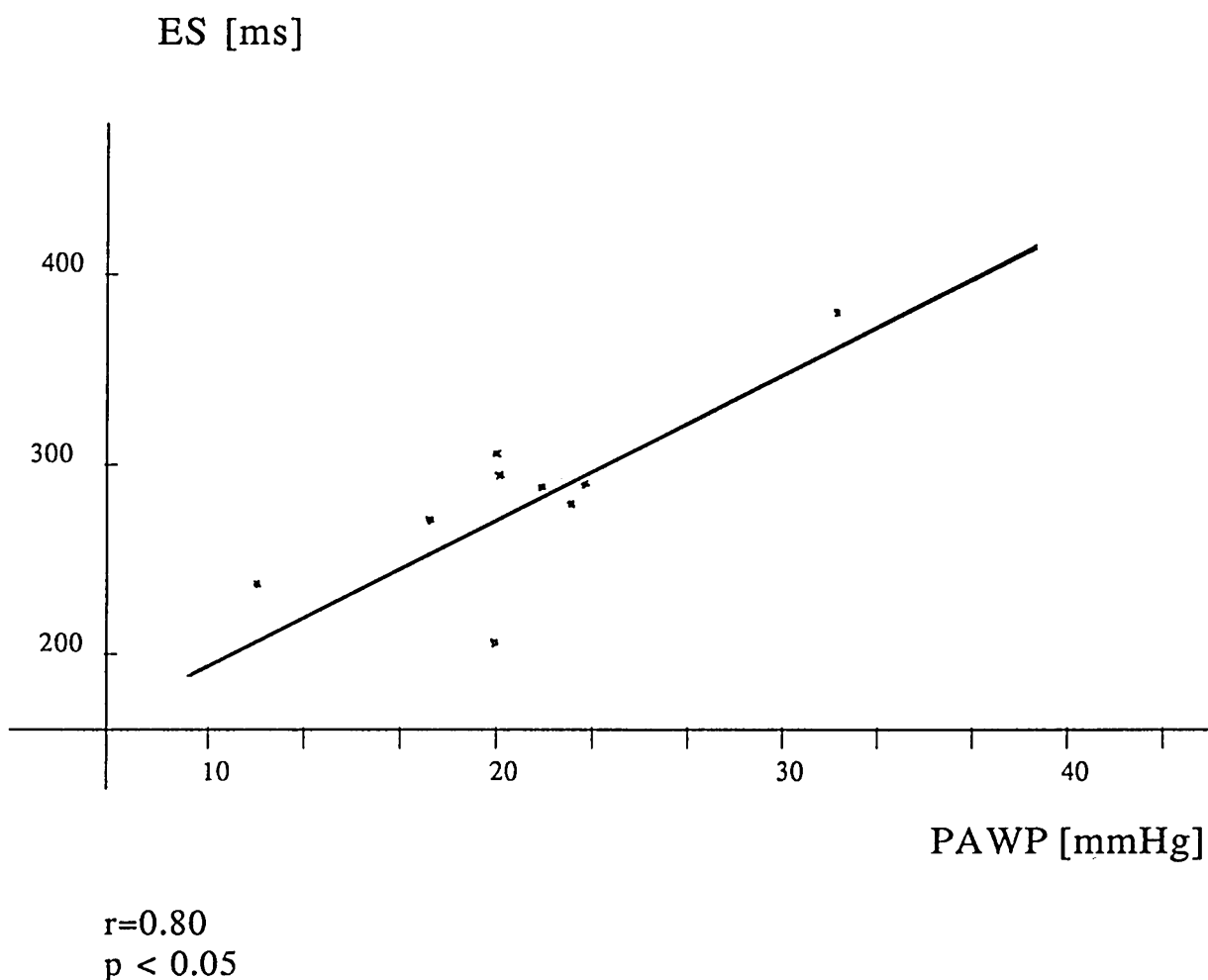
1/3 FF -frakcja napełniania w początkowej 1/3 czasu rozkurczu
TTPF -czas do szczytu napełniania
r -współczynnik korelacji
p -prawdopodobieństwo

Ryc.6 Zależność między EF i 1/3 EF prawej komory a EF lewej komory w ostrej fazie zawału ściany przedniej.



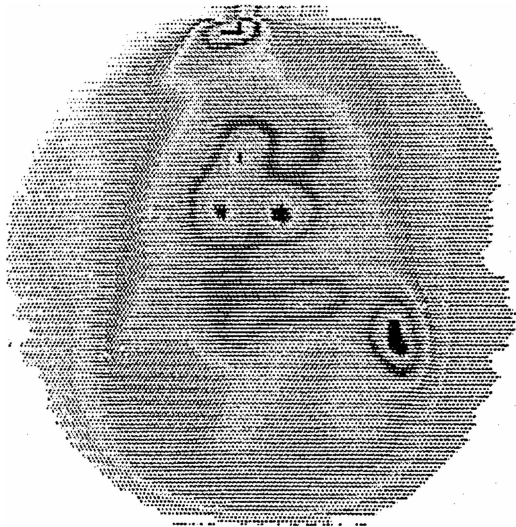
- EF PK -frakcja wyrzutowa prawej komory
- EF LK -frakcja wyrzutowa lewej komory
- 1/3 EF -frakcja wyrzutowa w początkowej 1/3 czasu skurczu komory prawej
- r -współczynnik korelacji
- p -prawdopodobieństwo

Ryc.7 Zależność między ES komory prawej a PAWP u chorych w ostrej fazie zawału ściany przedniej.

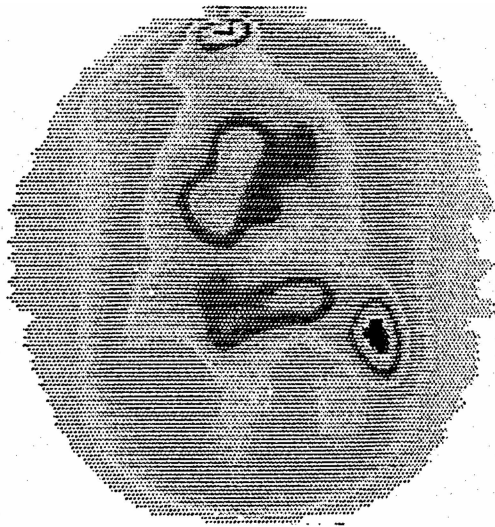


| | |
|------|---|
| ES | -czas skurczu komory prawej |
| PAWP | -ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej |
| r | -współczynnik korelacji |
| p | -prawdopodobieństwo |

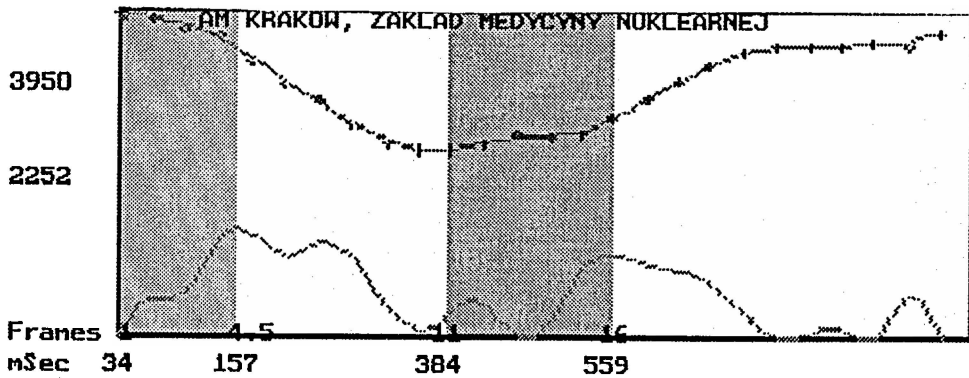
Ryc.8 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z kardiomiopatią przerostową bez zawężenia na drodze odpływu lewej komory.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



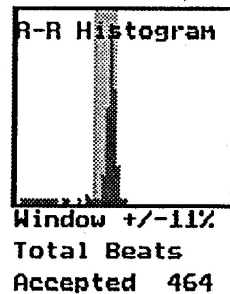
Last Useful Frame: 26

| | Emptying | Filling | R-R mSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 2.139 | 1.668 | Max 948 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.115 | 0.76 | Avg 915 |
| Time to Peak (mSec) | 122 | 174 | Min 764 |

1st Third EF 8 %, 1/3 Filling Fraction 0.282

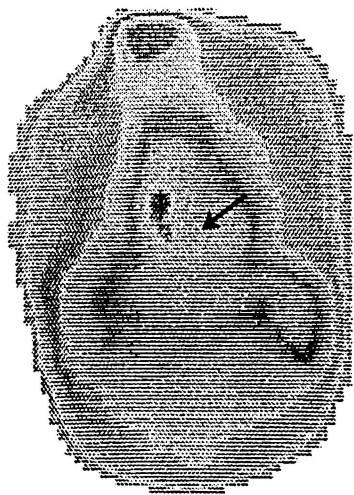
Manual EF 43 %

Bkg cts/pix 90

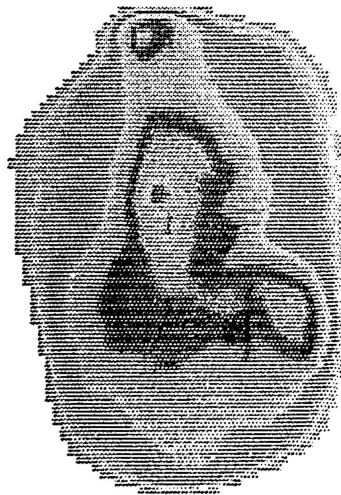


Krzywa zmian aktywności z nad komory prawej w cyklu pracy serca. Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

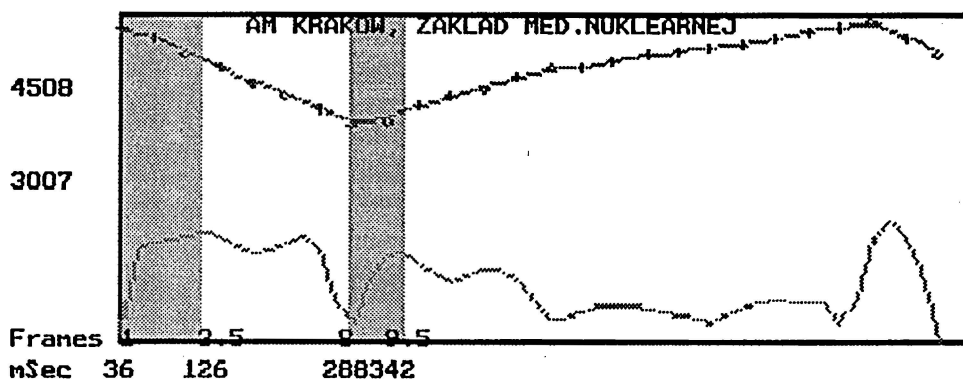
Ryc.9 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z kardiomiopatią przerostową z zawężeniem na drodze odpływu lewej komory.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej / strzałka wskazuje grubą przegrodę międzykomorową /



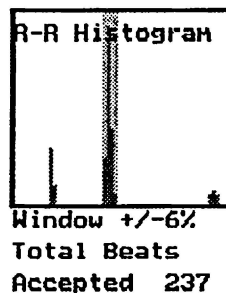
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 26

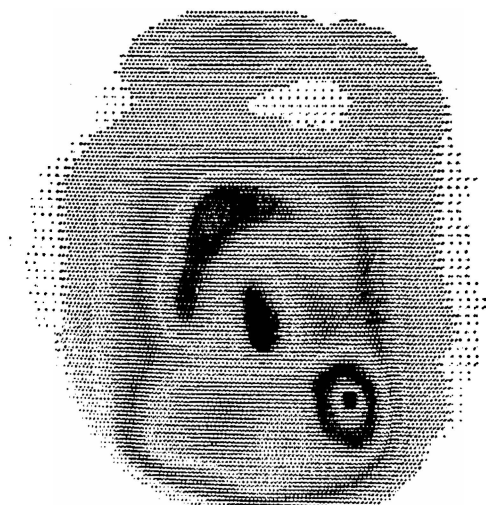
| | Emptying | Filling | R-R nSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.791 | 0.879 | Max 980 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.169 | 0.578 | Avg 942 |
| Time to Peak (mSec) | 90 | 54 | Min 892 |

1st Third EF 14 %, 1/3 Filling Fraction 0.416
Manual EF 33 % (MOD.)
Bkg cts/pix 56

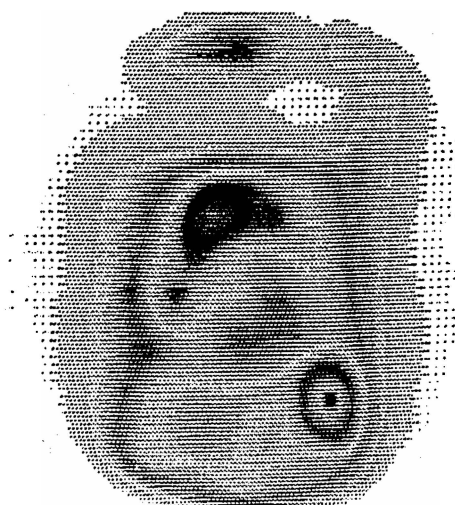


Krzywa zmian aktywności z nad komory prawej w cyklu pracy serca. Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

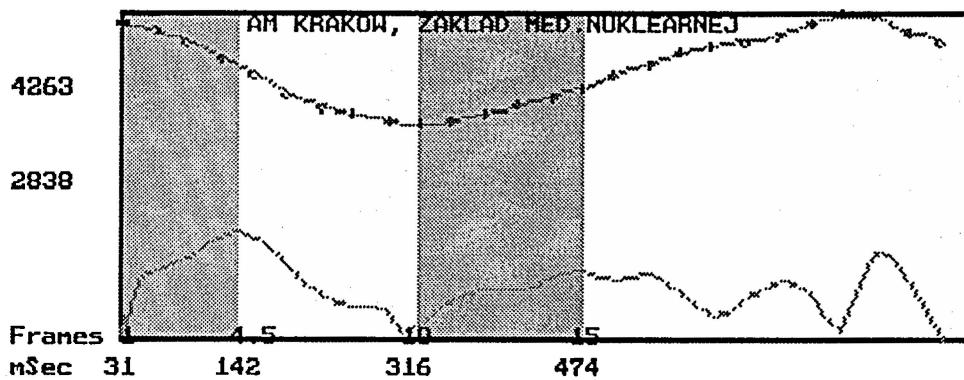
Ryc.10 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z kardiomiopatią przerostową z zawężeniem śródkomorowym w lewej komorze.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



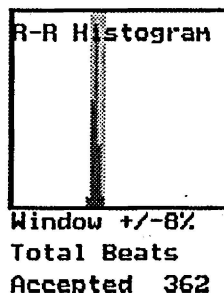
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 26

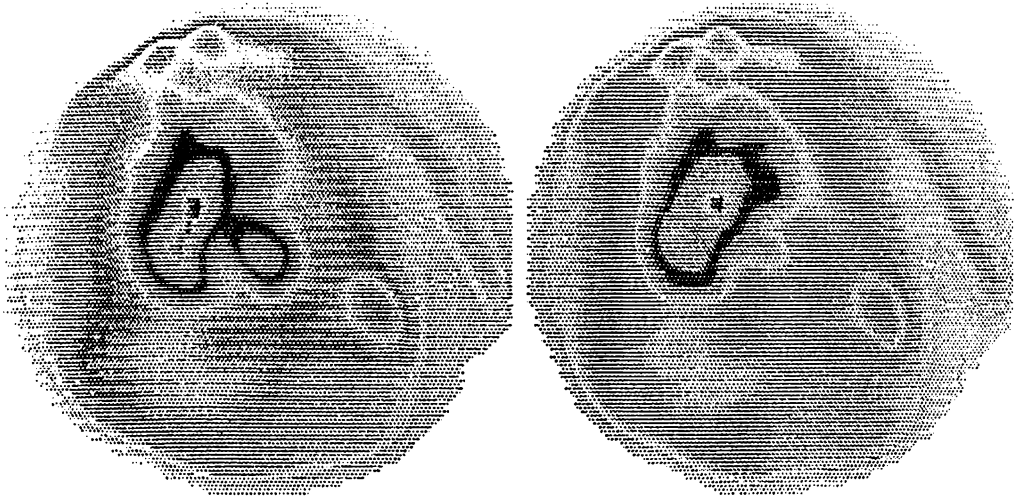
| | Emptying | Filling | R-R nSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.799 | 1.164 | Max 884 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.34 | 0.827 | Avg 822 |
| Time to Peak (mSec) | 110 | 158 | Min 764 |

1st Third EF 12 %, 1/3 Filling Fraction 0.458
 Manual (MOD.)
 Bkg cts/pix 41



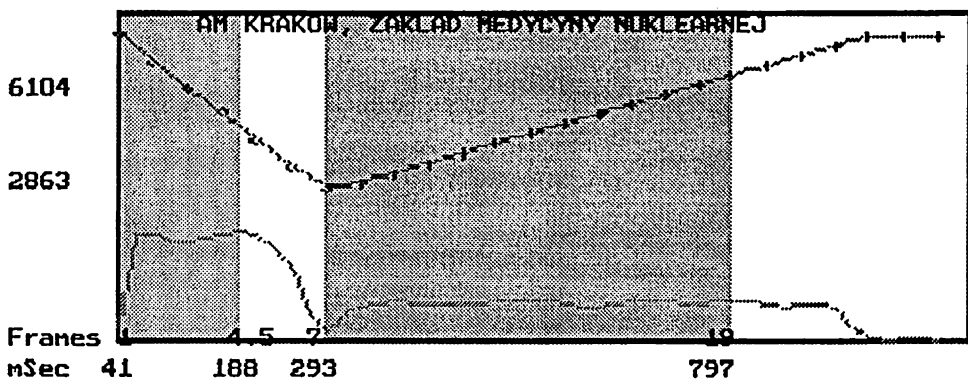
Krzywa zmian aktywności znad komory prawej w cyklu pracy serca.
 Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.11 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - badanie wyjściowe.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej

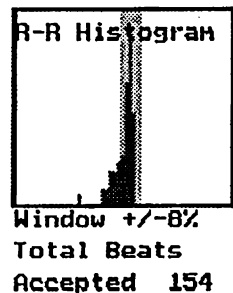
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 25

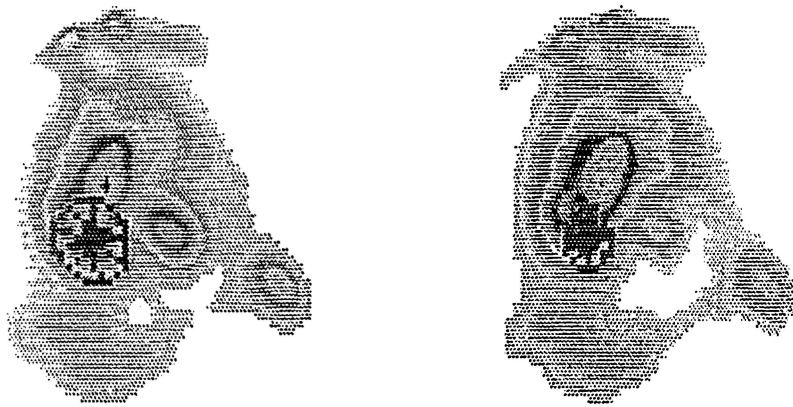
| | Emptying | Filling | R-R mSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 2.006 | 0.766 | Max 1140 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.912 | 0.689 | Avg 1094 |
| Time to Peak (mSec) | 146 | 503 | Min 996 |

1st Third EF 22 %, 1/3 Filling Fraction 0.322
 Manual **EF 53 %**
 Bkg cts/pix 43



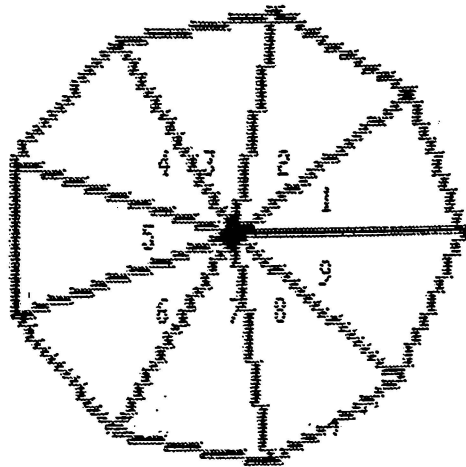
Krzywa zmian aktywności z nad komory prawej w cyklu pracy serca.
 Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.12 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - badanie wyjściowe cd.



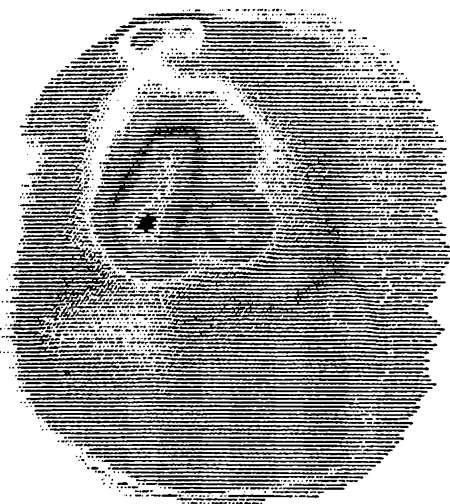
Regional ejection fractions

| | |
|----------|--------|
| Region 1 | : 37 % |
| Region 2 | : 38 % |
| Region 3 | : 49 % |
| Region 4 | : 48 % |
| Region 5 | : 44 % |
| Region 6 | : 36 % |
| Region 7 | : 44 % |
| Region 8 | : 47 % |
| Region 9 | : 44 % |

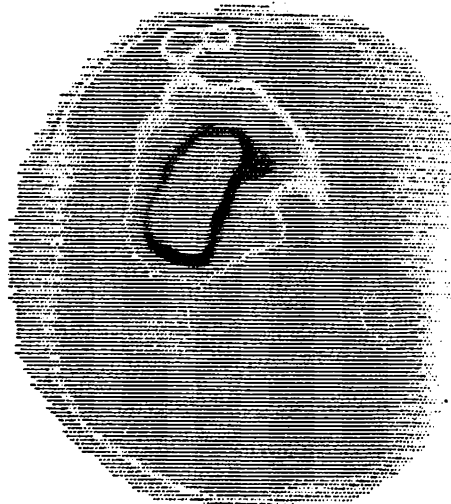


Segmentarne frakcje wyrzutowe prawej komory.

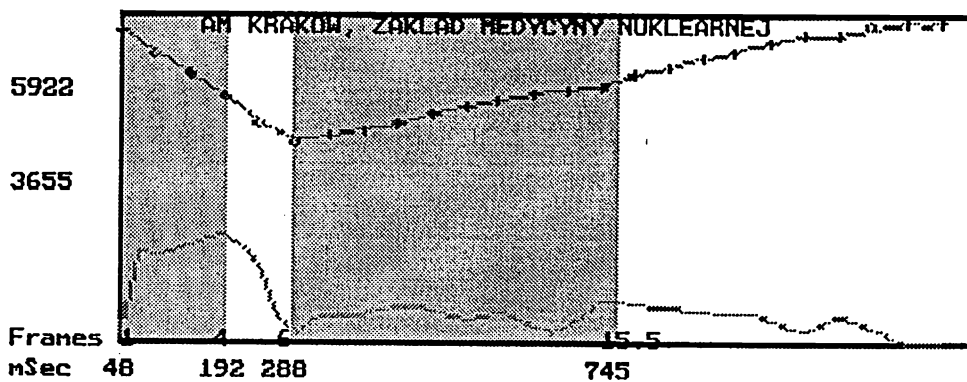
Ryc.13 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - kontrola odległa.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



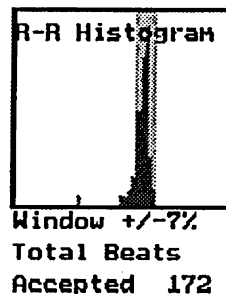
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 25

| | Emptying | Filling | R-R nSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.596 | 0.662 | Max 1316 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.436 | 0.421 | Avg 1245 |
| Time to Peak (nSec) | 144 | 456 | Min 1148 |

1st Third EF 18 %, 1/3 Filling Fraction 0.289
 Manual (MOD.)
 Bkg cts/pix 43



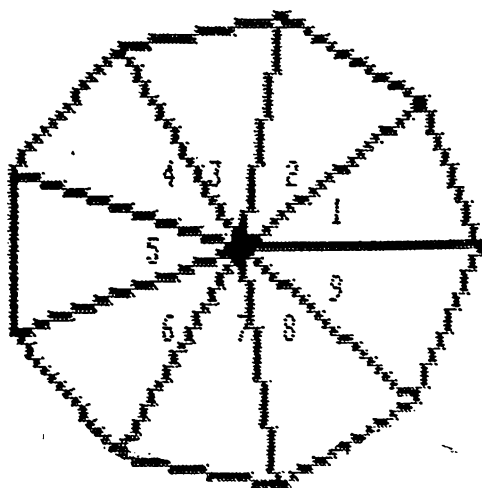
Krzywa zmian aktywności znad komory prawej w cyklu pracy serca.
 Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.14 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji - kontrola odległa cd.



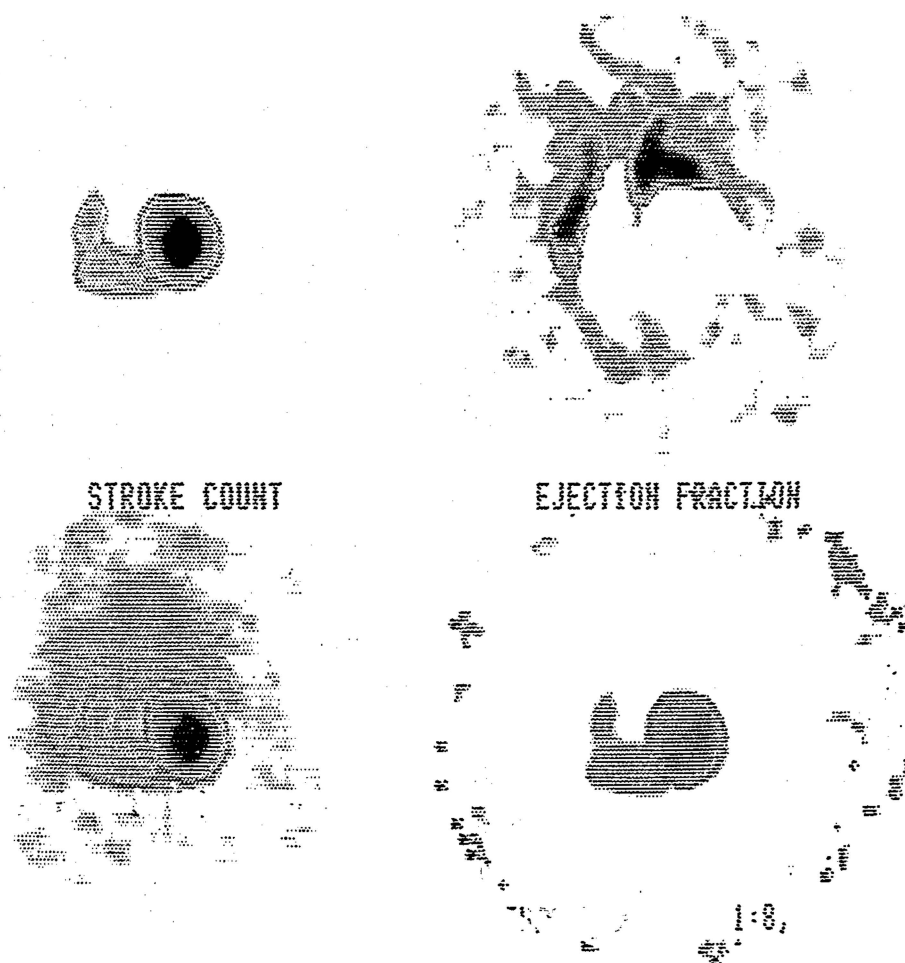
Regional ejection fractions

| | |
|----------|--------|
| Region 1 | : 12 % |
| Region 2 | : 24 % |
| Region 3 | : 47 % |
| Region 4 | : 49 % |
| Region 5 | : 36 % |
| Region 6 | : 31 % |
| Region 7 | : 42 % |
| Region 8 | : 39 % |
| Region 9 | : 23 % |



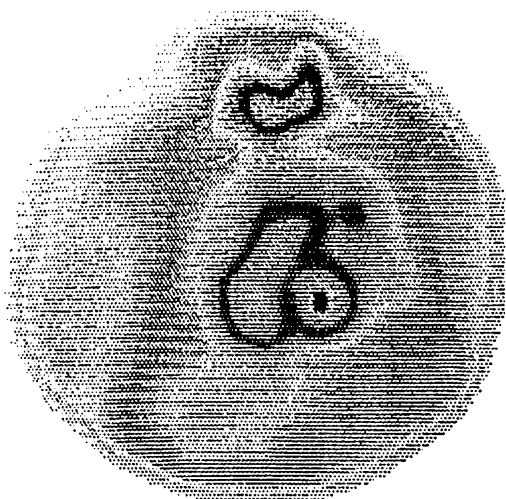
Segmentarne frakcje wyrzutowe prawej komory.

Ryc.15 Wentrikulografia radioizotopowa u chorego z największą progresją choroby w trakcie obserwacji cd.

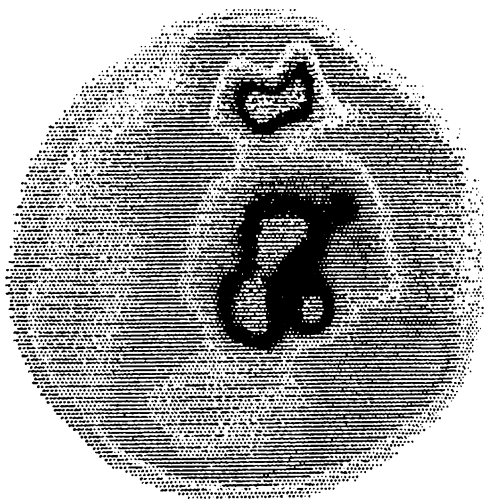


Graficzne przedstawienie objętości i frakcji wyrzutowej prawej komory.

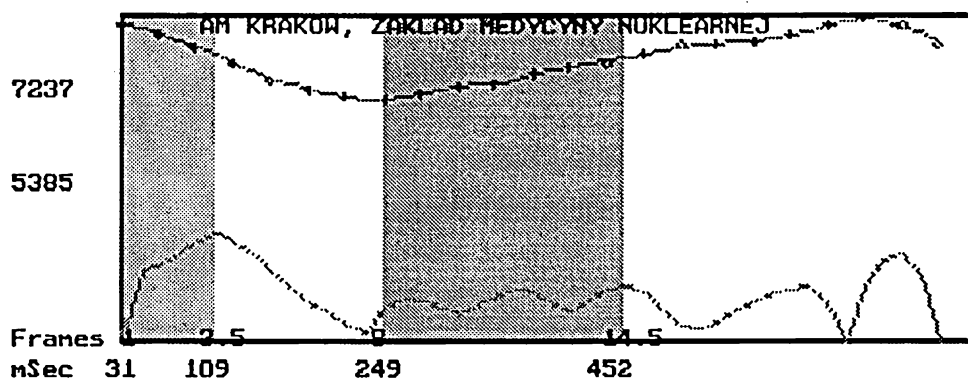
Ryc.16 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej

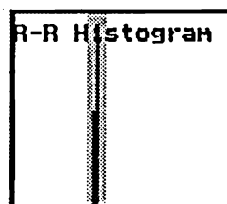


Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 23

| | Emptying | Filling | R-R mSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.654 | 0.87 | Max 844 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.316 | 0.644 | Avg 810 |
| Time to Peak (mSec) | 77 | 202 | Min 772 |

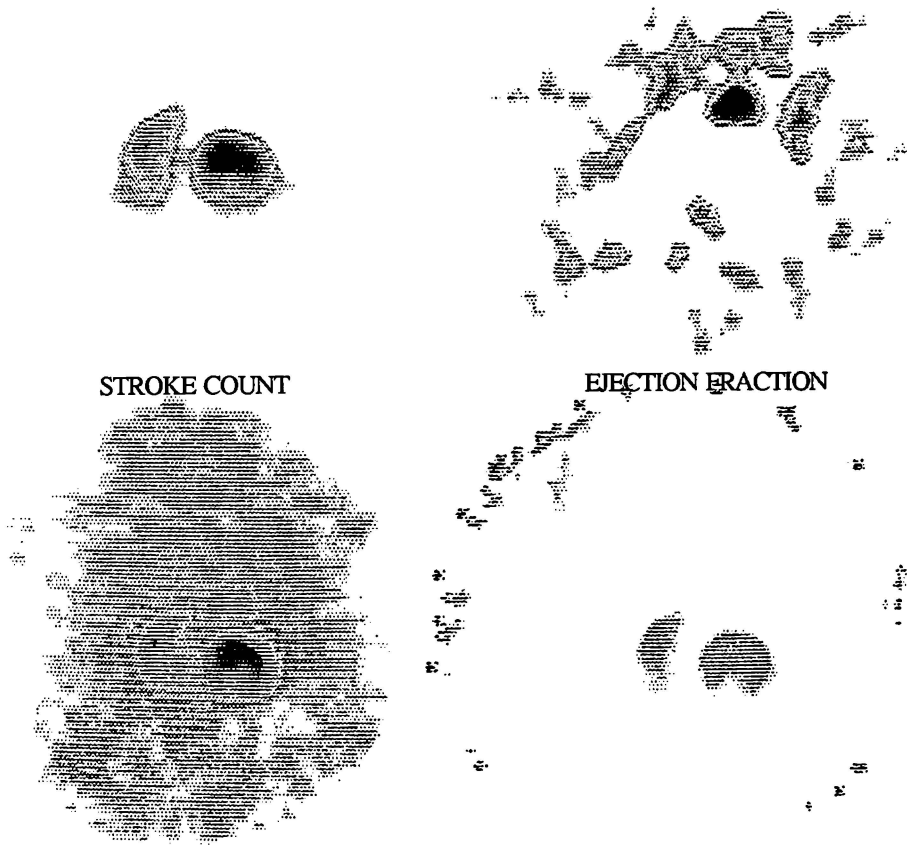


1st Third EF 9 %, 1/3 Filling Fraction 0.54
Manual (MOD.)
Bkg cts/pix 63

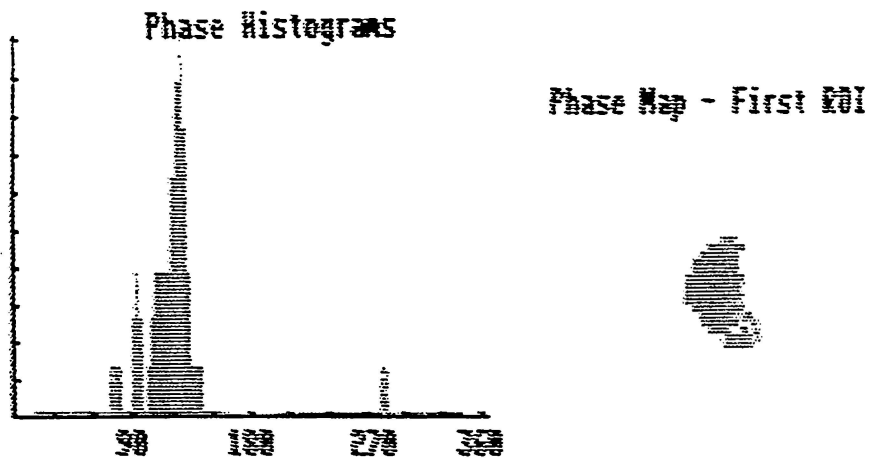
Window +/-9%
Total Beats Accepted 0

Krzywa zmian aktywności z nad komory prawej w cyklu pracy serca. Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.17 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca cd.

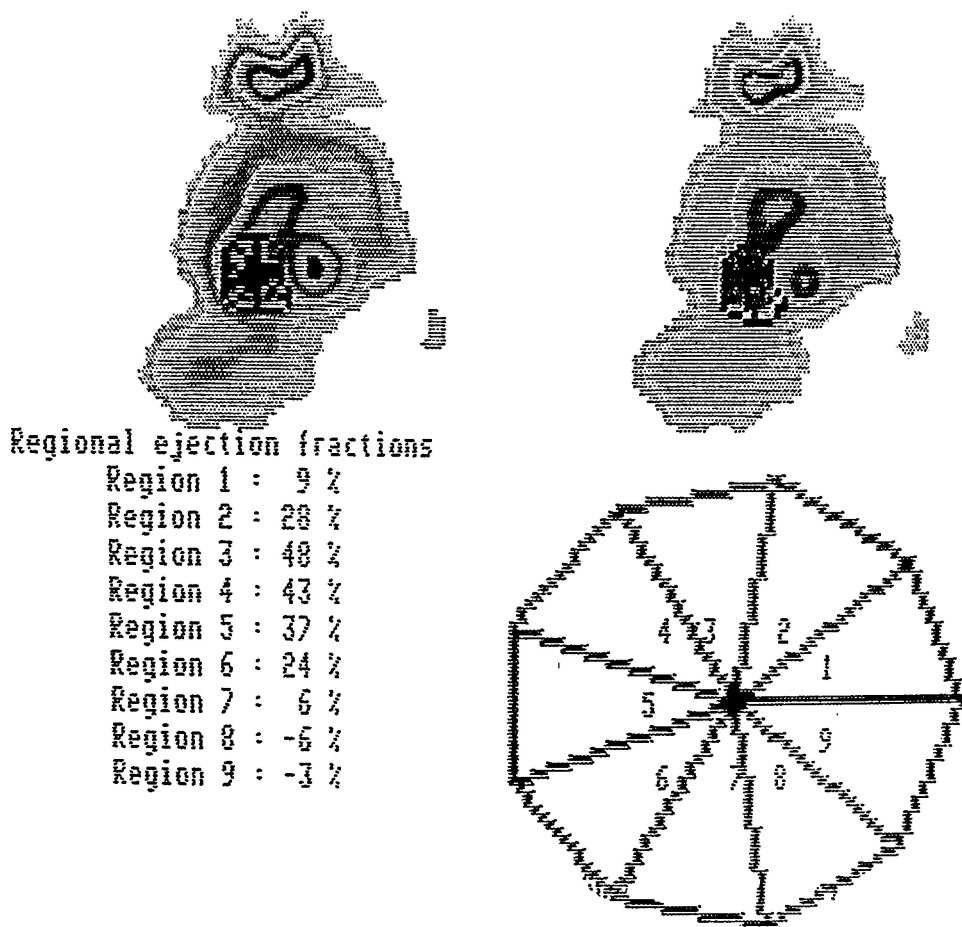


Graficzne przedstawienie objętości i frakcji wyrzutowej prawej komory.



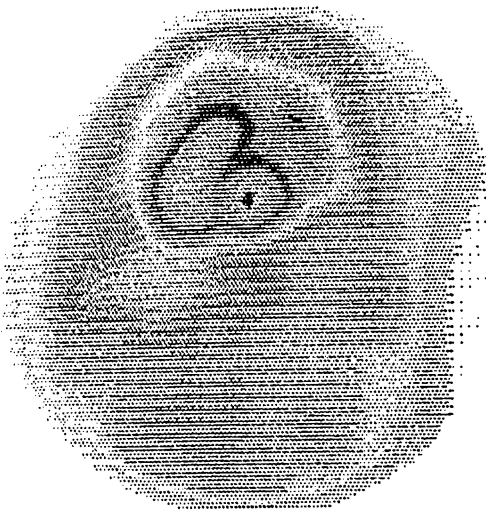
Analiza amplitudy i fazy - widoczna dyskineza dolno-tylnych segmentów PK.

Ryc.18 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany dolnej mięśnia serca cd.

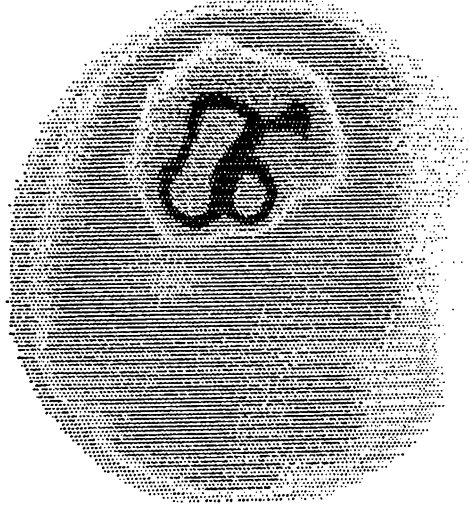


Segmentarne frakcje wyrzutowe prawej komory.

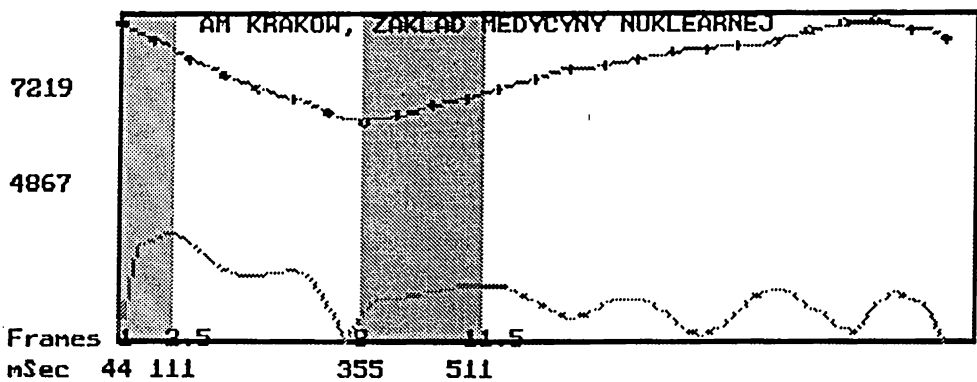
Ryc.19 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany dolnej mięśnia serca - kontrola odległa.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



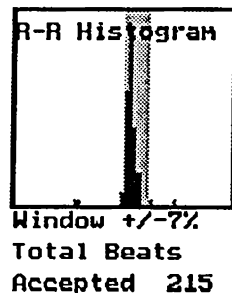
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



AM KRAKOW, ZAKLAD MEDYCINY NUKLEARNEJ

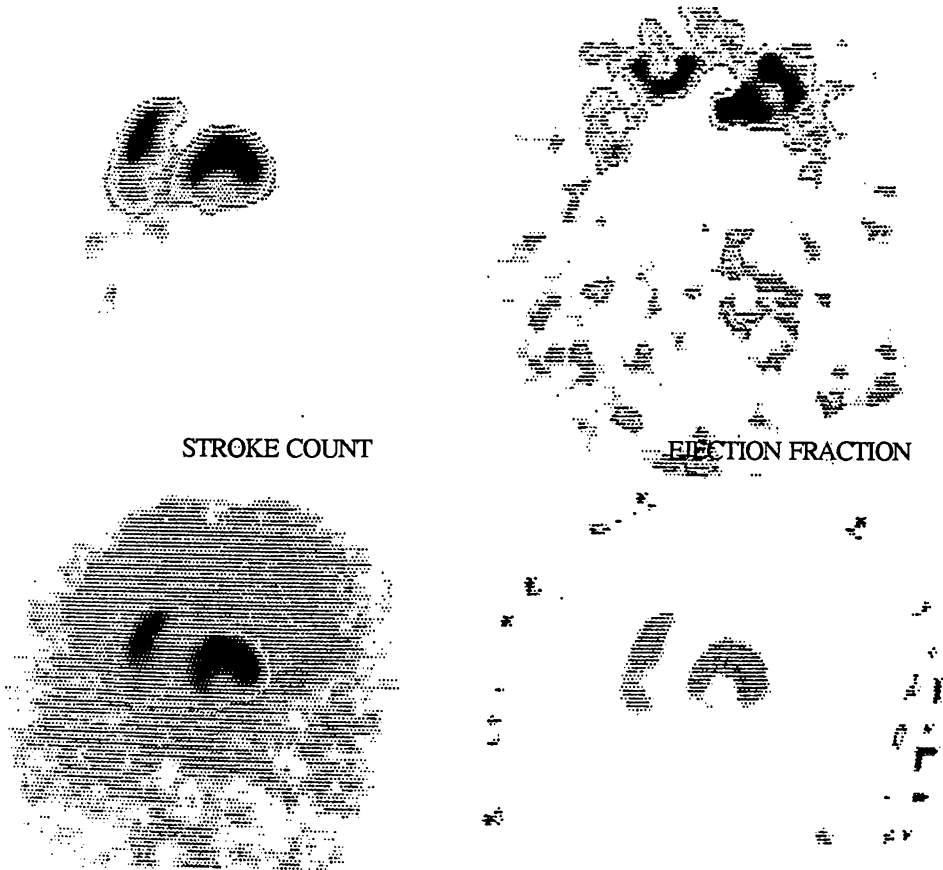
Last Useful Frame: 25
 Emptying Filling R-R mSec
 Max Rate (EDU/sec) 1.288 0.698 Max 1204
 Avg Rate (EDU/sec) 1.16 0.573 Avg 1118
 Time to Peak (mSec) 66 155 Min 1052

1st Third EF 13 %, 1/3 Filling Fraction 0.473
 Manual **EF 33 %**
 Bkg cts/pix 44

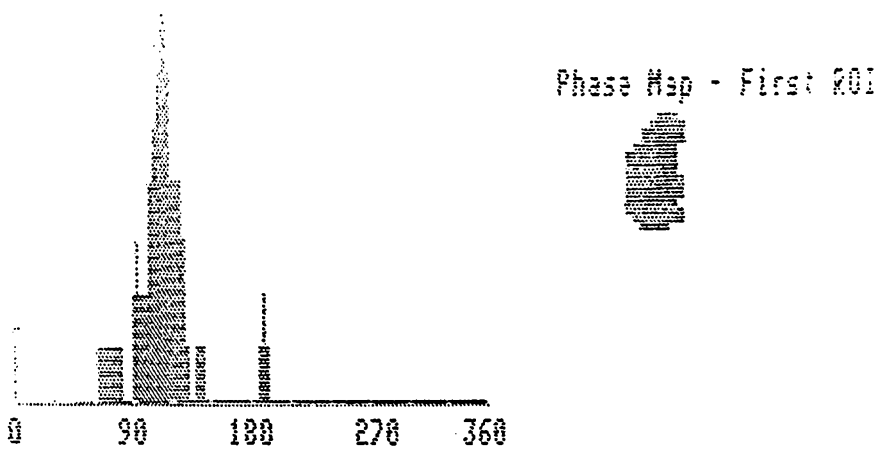


Krzywa zmian aktywności znad komory prawej w cyklu pracy serca. Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.20 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany dolnej mięśnia serca - kontrola odległa cd.



Graficzne przedstawienie objętości i frakcji wyrzutowej prawej komory.



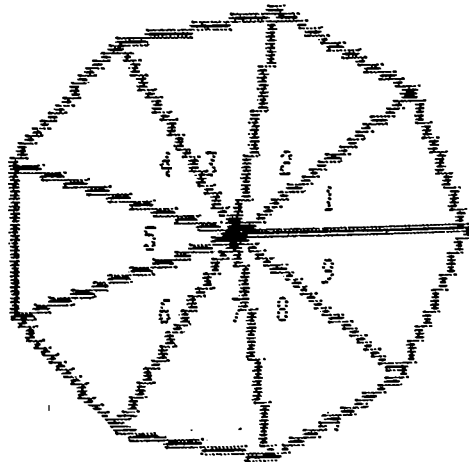
Analiza amplitudy i fazy - widoczne opóźnienie fazy skurczu dolno-tylnych segmentów PK.

Ryc.21 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany dolnej mięśnia serca - kontrola odległa cd.



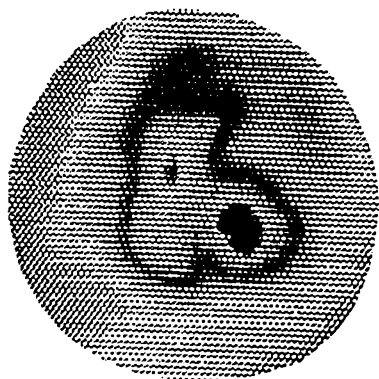
Regional ejection fractions

| | |
|----------|--------|
| Region 1 | : 15 % |
| Region 2 | : 31 % |
| Region 3 | : 56 % |
| Region 4 | : 49 % |
| Region 5 | : 34 % |
| Region 6 | : 27 % |
| Region 7 | : 22 % |
| Region 8 | : 8 % |
| Region 9 | : 9 % |

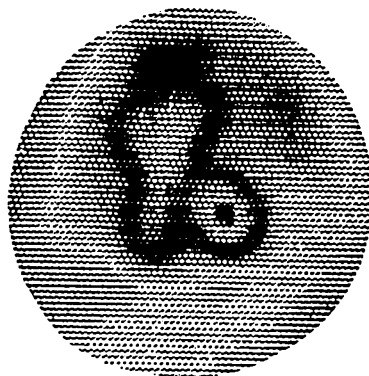


Segmentarne frakcje wyrzutowe prawej komory.

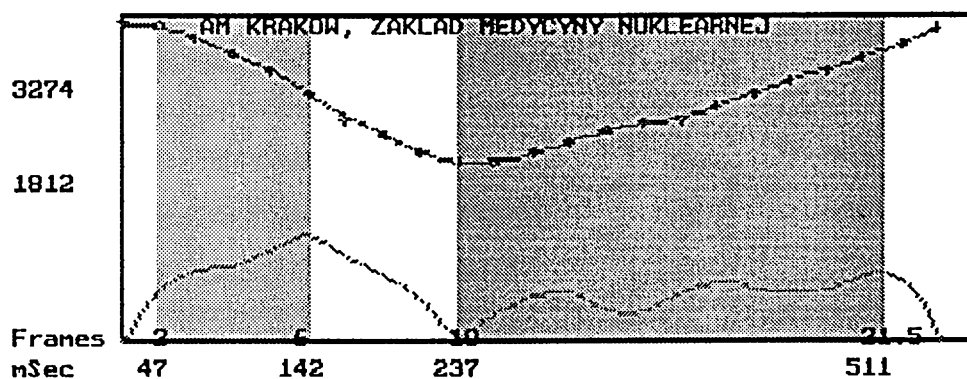
Ryc.22 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany przedniej mięśnia serca.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



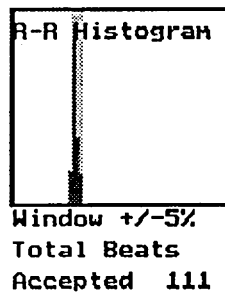
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 23

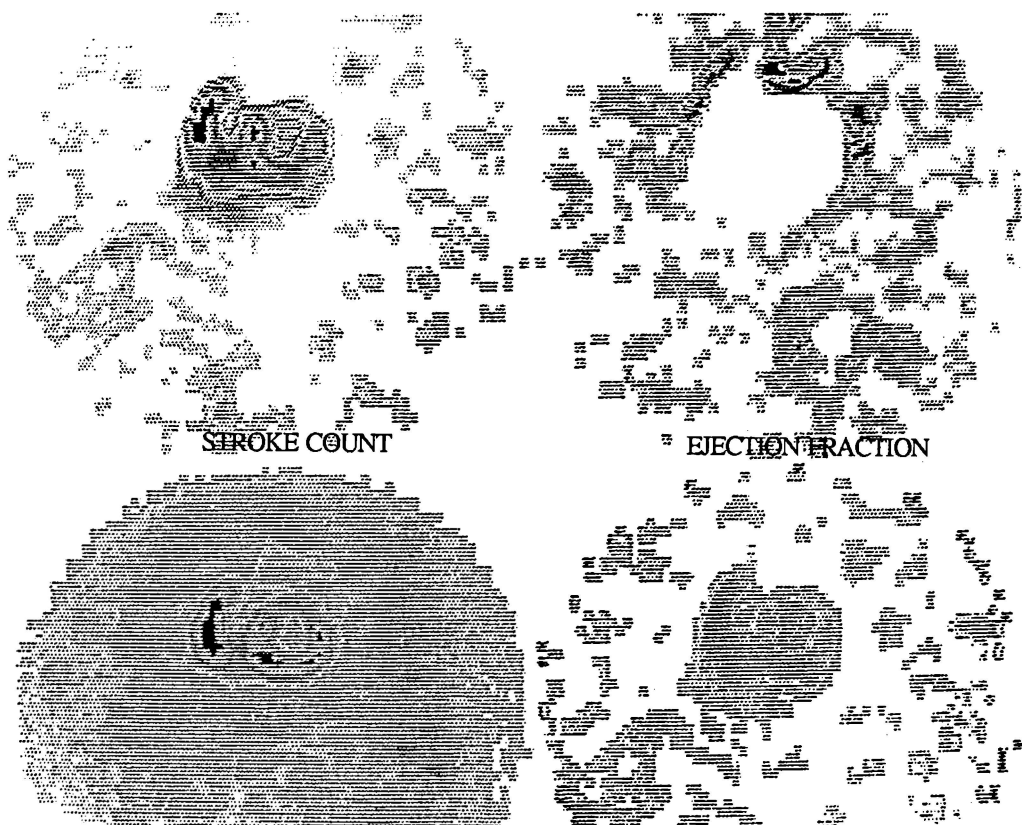
| | Emptying | Filling | R-R mSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 3.079 | 1.989 | Max 644 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 2.354 | 1.311 | Avg 618 |
| Time to Peak (mSec) | 95 | 273 | Min 580 |

1st Third EF 17 %, 1/3 Filling Fraction 0.375
 Manual
 Bkg cts/pix 50

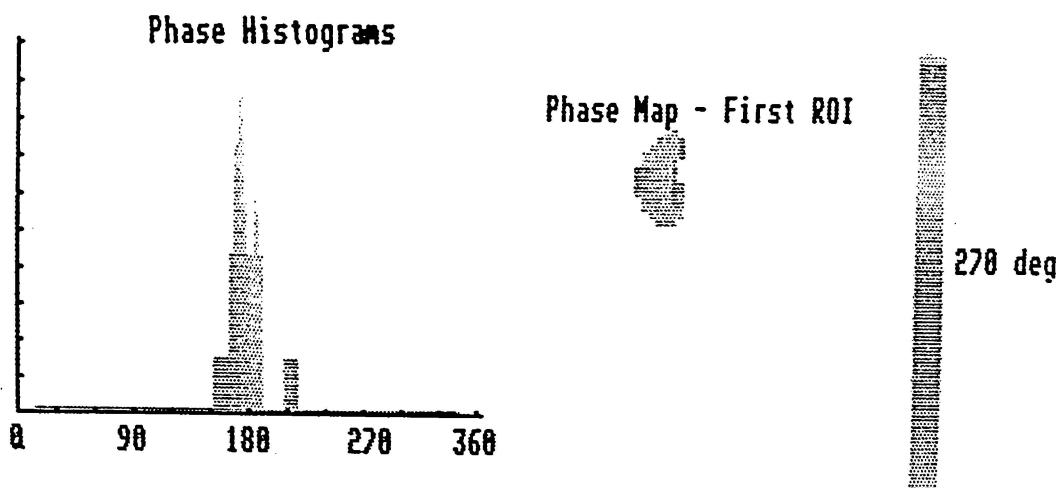


Krzywa zmian aktywności z nad komory prawej w cyklu pracy serca. Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.23 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego w ostrej fazie zawału ściany przedniej mięśnia serca cd.



Graficzne przedstawienie objętości i frakcji wyrzutowej prawej komory.



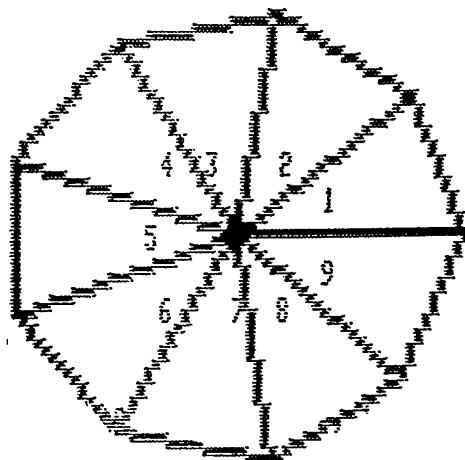
Analiza amplitudy i fazy - widoczne opóźnienie fazy skurczu segmentów przegrodowych PK.

Ryc.24 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego
w ostrej fazie zawału ściany przedniej
mięśnia serca cd.



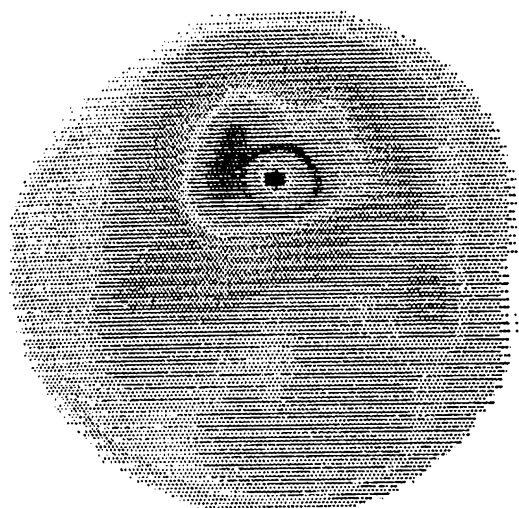
Regional ejection fractions

| | |
|----------|--------|
| Region 1 | : 27 % |
| Region 2 | : 24 % |
| Region 3 | : 36 % |
| Region 4 | : 51 % |
| Region 5 | : 64 % |
| Region 6 | : 71 % |
| Region 7 | : 58 % |
| Region 8 | : 55 % |
| Region 9 | : 42 % |

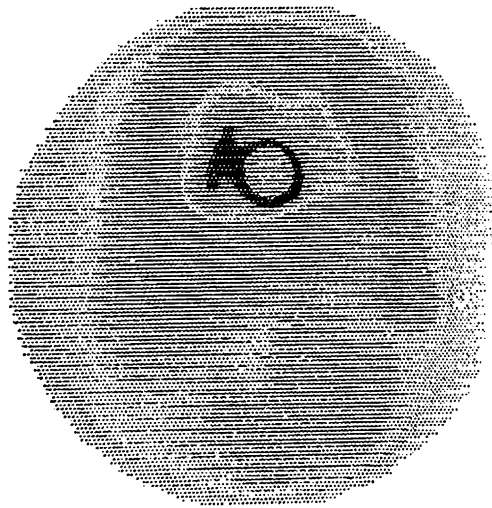


Segmentarne frakcje wyrzutowe prawej komory.

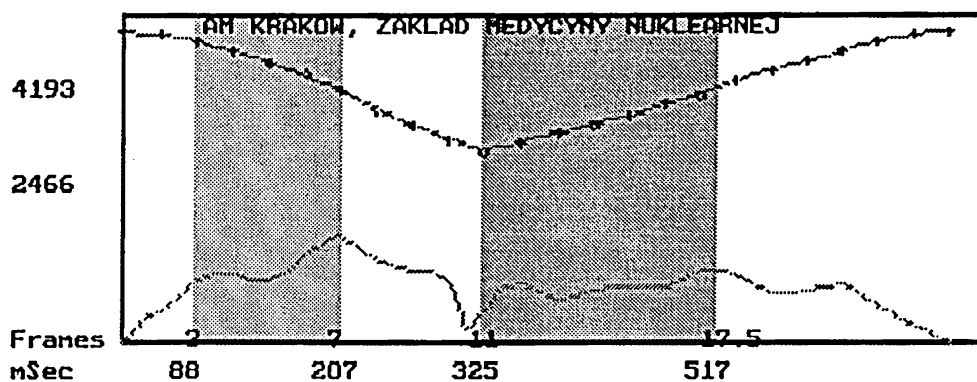
Ryc.25 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany przedniej mięśnia serca - kontrola odległa.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 24

| | Emptying | Filling | R-R nSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.971 | 1.35 | Max 836 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.426 | 1.022 | Avg 771 |
| Time to Peak (nSec) | 118 | 192 | Min 724 |

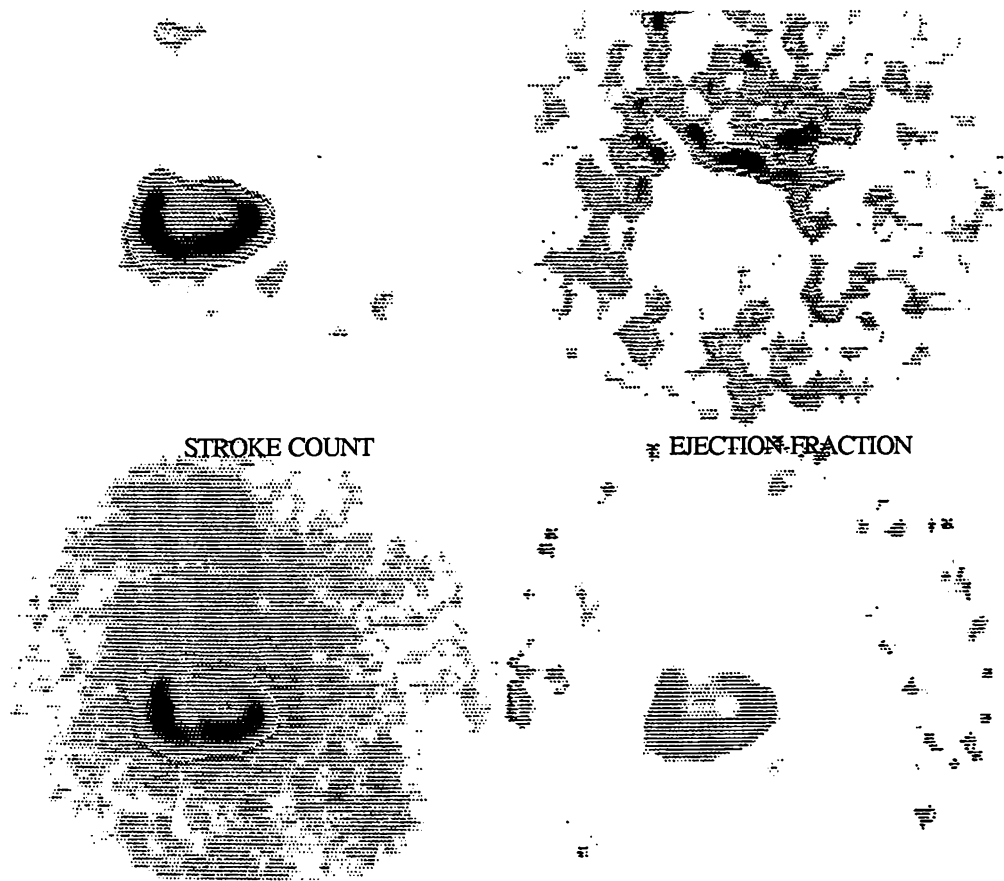
1st Third EF 18 %, 1/3 Filling Fraction 0.423
 Manual EF 41 % (MOD.)
 Bkg cts/pix 55



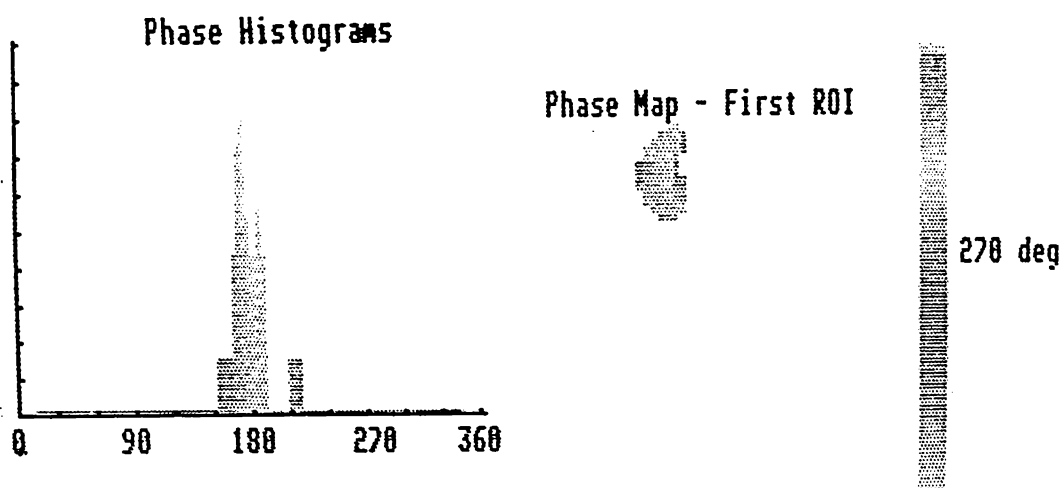
Window +/-9%
 Total Beats
 Accepted 326

Krzywa zmian aktywności z nad komory prawej w cyklu pracy serca.
 Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

Ryc.26 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale przedniej mięśnia serca - kontrola odległa cd.



Graficzne przedstawienie objętości i frakcji wyrzutowej prawej komory.



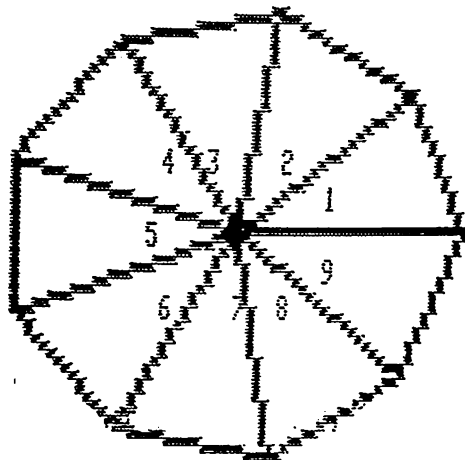
Analiza amplitudy i fazy - widoczne opóźnienie fazy skurczu dolno-tylnych segmentów PK.

Ryc.27 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorego po zawale ściany przedniej mięśnia serca - kontrola odległa cd.



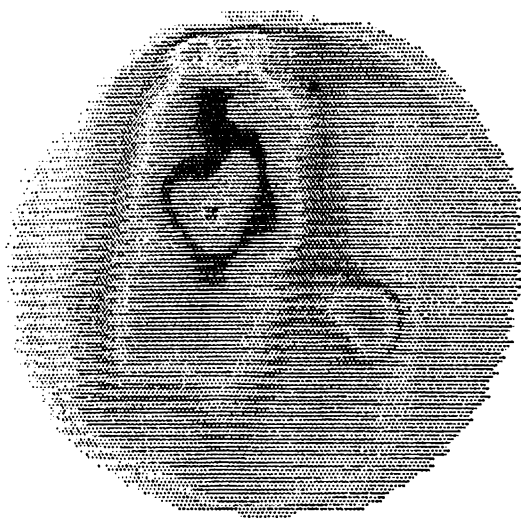
Regional ejection fractions

| | |
|----------|--------|
| Region 1 | : 23 % |
| Region 2 | : 40 % |
| Region 3 | : 51 % |
| Region 4 | : 51 % |
| Region 5 | : 47 % |
| Region 6 | : 48 % |
| Region 7 | : 43 % |
| Region 8 | : 31 % |
| Region 9 | : 15 % |

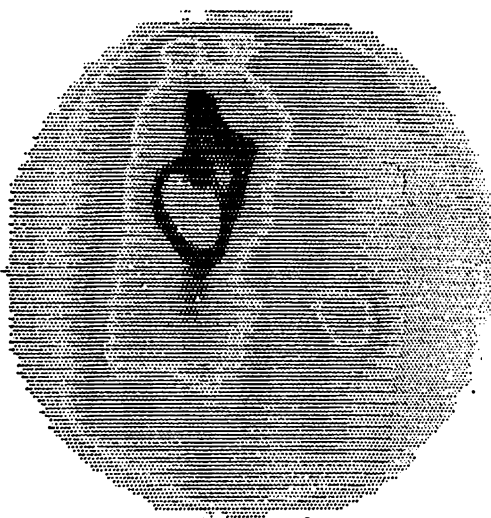


Segmentarne frakcje wyrzutowe prawej komory.

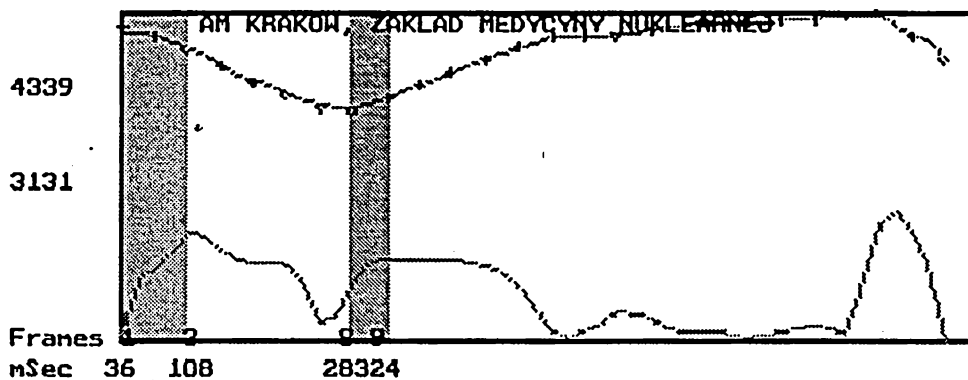
Ryc.28 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z dominującym w obrazie klinicznym zawałem prawej komory - badanie wyjściowe.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej

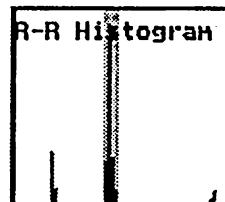


Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 26

| | Emptying | Filling | R-R mSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.502 | 1.283 | Max 980 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.087 | 1.062 | Avg 940 |
| Time to Peak (mSec) | 72 | 36 | Min 900 |

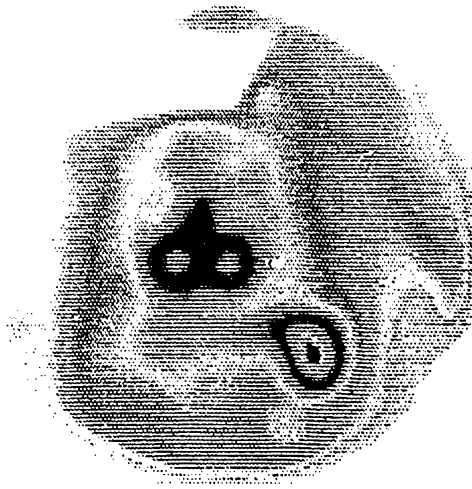


1st Third EF 9 %, 1/3 Filling Fraction 0.946
 Manual **EF 29 %**
 Bkg cts/pix 53
 Heart Rate 64 BPM in Window

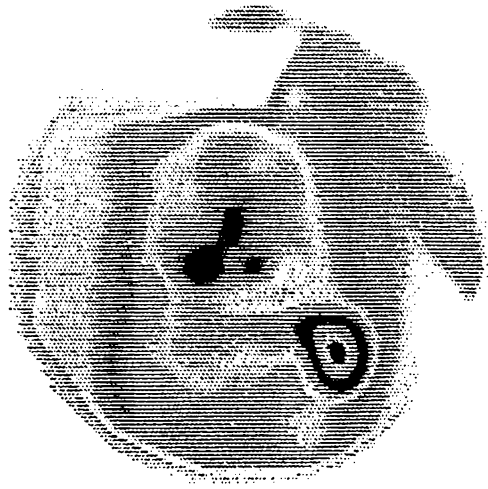
Window +/-6%
 Total Beats
 Accepted 264
 Rejected 89

Krzywa zmian aktywności znad komory prawej w cyklu pracy serca.
 Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.

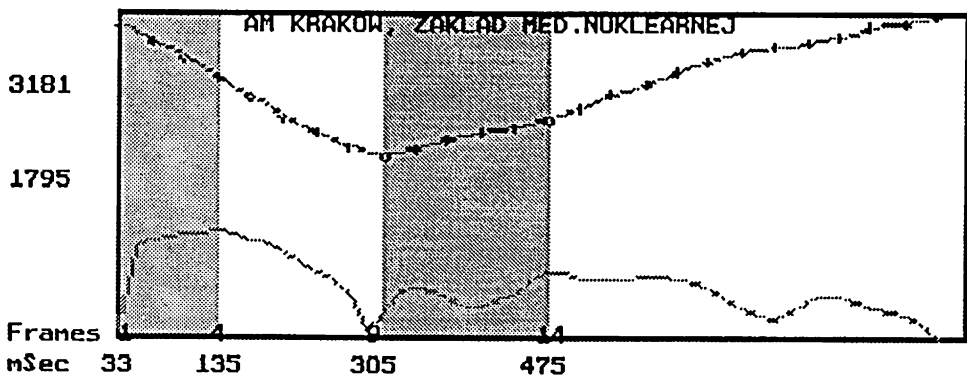
Ryc.29 Obraz wentrikulografii radioizotopowej u chorej z dominującym w obrazie klinicznym zawałem prawej komory - kontrola odległa.



Obraz jam serca w fazie końcoworozkurczowej



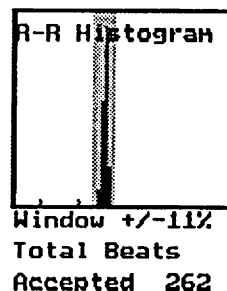
Obraz jam serca w fazie końcowoskurczowej



Last Useful Frame: 26

| | Emptying | Filling | R-R mSec |
|---------------------|----------|---------|----------|
| Max Rate (EDU/sec) | 1.797 | 1.113 | Max 940 |
| Avg Rate (EDU/sec) | 1.66 | 0.726 | Avg 888 |
| Time to Peak (mSec) | 101 | 169 | Min 836 |

1st Third EF 20 %, 1/3 Filling Fraction 0.43
 Manual EF 44 % (MOD.)
 Bkg cts/pix 41



Krzywa zmian aktywności znad komory prawej w cyklu pracy serca.
 Wydruk obliczonych wskaźników czynności skurczowej i rozkurczowej komory.