

Zawał serca bez uniesienia odcinka ST

TOMASZ SKOWERSKI, ALEKSANDRA FIDYK, ZBIGNIEW GAŚSIOR

Wprowadzenie

Ostre zespoły wieńcowe (OZW) od wielu dekad pozostają jedną z głównych przyczyn zgonów na świecie. Częstość występowania OZW w Europie szacuje się na 90–312 na 100 tys. mieszkańców na rok. Na przestrzeni lat obserwujemy wzrost liczby zawałów serca bez uniesienia odcinka ST (NSTE-ACS – No ST Elevation Acute Coronary Syndrome) oraz postępujący spadek zawałów serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI – ST Elevation Myocardial Infarction). Przyczyny tych zmian epidemiologicznych są liczne, do głównych można zaliczyć szerokie stosowanie oznaczeń wysokoczułej troponiny T i I, starzejące się społeczeństwo oraz stosowanie zasad profilaktyki pierwotnej choroby wieńcowej. Szacuje się, że aktualnie NSTE-ACS stanowią aż do 70% wszystkich OZW. W związku z odmienną, słabiej wyrażoną symptomatologią zawału serca typu NSTE-ACS proces diagnostyczny może być wydłużony i wymaga wykonania dodatkowych badań zarówno obrazowych, jak i laboratoryjnych. Wynika to również z ograniczonej roli elektrokardiografii w rozpoznaniu NSTE-ACS – szacuje się, że ponad 30% pacjentów może nie mieć żadnych zmian w zapisie EKG.

W aktualnych wytycznych ESC (Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne) dotyczących postępowania u pacjentów z ostrymi zespołami wieńcowymi bez uniesienia odcinka ST z 2020 roku przedstawiono nowe algorytmy diagnostyczne, wiele zmian dotyczących wykorzystania biomarkerów, zmiany farmakoterapii w ostrej fazie OZW oraz nowe zalecenia dotyczące badań obrazowych.

Nowością w stosunku do poprzednich wytycznych jest algorytm 0 h/1 h (0 h/2 h – w przypadku braku dostępności szybkich testów) wykluczenia i potwierdzenia z użyciem wysokoczułych metod oznaczania troponin sercowych, przeznaczony dla stabilnych hemodynamicznie pacjentów z podejrzeniem OZW. W stosunku do poprzedniego algorytmu istotne jest skrócenie czasu diagnostyki potencjalnie aż o 2 godziny. Kolejnym ważnym zaleceniem jest wykluczenie

dodatkowych biomarkerów, takich jak CK, CK-MB, h-FABP lub kopeptyna, jako uzupełnienia oznaczania wysokoczułych troponin w celu diagnostyki OZW (klasa zaleceń III B).

Z drugiej strony autorzy kładą nacisk na seryjne pomiary hscTn w trakcie hospitalizacji oraz oznaczenie stężenia BNP lub NT-proBNP w celu oceny rokowania wewnątrzzpitalnego i długoterminowego (klasa zaleceń IIa B).

Wiele zmian zostało wprowadzonych w zakresie leczenia przeciwplatekowego – aktualnie nie zaleca się rutynowego, wstępnego leczenia inhibitorem receptora P2Y₁₂ u pacjentów z nieznaną anatomią tętnic wieńcowych, jeśli zaplanowano u nich wcześnie postępowanie inwazyjne (klasa zaleceń III A). Dopuszczalne jest rozważenie włączenia leczenia inhibitorem P2Y₁₂ w przypadku odroczonej strategii inwazyjnej (klasa zaleceń IIb C).

Wytyczne zalecają ocenę ryzyka powikłań krwotocznych (przy użyciu skali PRECISE-DAPT lub ARC-HBR) i dostosowanie czasu trwania podwójnej terapii przeciwplatekowej odpowiednio do ryzyka krwawienia – małe 12 miesięcy, duże 3 miesiące, bardzo duże miesiąc.

Wzrosła również rola nieinwazyjnych badań obrazowych – m.in. angio-TK tętnic wieńcowych i echokardiografii obciążeniowej – w przypadku pacjentów z podejrzeniem NSTE-ACS bez nawrotu bólu w klatce piersiowej, z prawidłowym EKG i prawidłowymi poziomami troponin sercowych zalecane jest przeprowadzenie nieinwazyjnego badania obciążeniowego (preferencyjnie z obrazowaniem) w kierunku indukowanego niedokrwienia lub wykonanie angio-TK tętnic wieńcowych przed decyzją o postępowaniu inwazyjnym (klasa zaleceń I B).

Badanie echokardiograficzne w wytycznych

Warto podkreślić, że wszystkie algorytmy diagnostyczne NSTE-ACS w obecnych wytycznych kładą

Tabela 1. Techniki obrazowe w wytycznych ESC 2020 dotyczących postępowania w NSTEMI

Zalecenie	Klasa	Poziom
U pacjentów po zatrzymaniu krążenia lub z niestabilnością hemodynamiczną o domniemanej przyczynie sercowo-naczyniowej zaleca się wykonanie echokardiografii przez doświadczonego lekarza, natychmiast po 12-odprowadzeniowym EKG	I	C
U pacjentów bez nawrotu bólu w klatce piersiowej, z prawidłowym EKG i prawidłowymi poziomami troponin sercowych (preferencyjnie wysokoczułych), u których nadal podejrzewa się ACS, zaleca się przeprowadzenie nieinwazyjnego badania obciążeniowego (preferencyjnie z obrazowaniem) w kierunku indukowanego niedokrwienia lub wykonanie CCTA przed decyzją o postępowaniu inwazyjnym	I	B
Wykonanie echokardiografii zaleca się w celu oceny regionalnej i globalnej czynności LV oraz potwierdzenia lub wykluczenia alternatywnych rozpozną	I	C
Wykonanie CCTA zaleca się jako alternatywę dla ICA (inwazyjna koronarografia) w celu wykluczenia ACS, jeśli prawdopodobieństwo CAD jest małe lub umiarkowane oraz gdy oznaczenia troponin sercowych i/lub wyniki EKG są prawidłowe lub nierozstrzygujące	I	A

nacisk na wykorzystanie badań obrazowych, m.in. echokardiografii, w celu szybkiego postawienia właściwego rozpoznania u pacjentów z podejrzeniem NSTEMI-ACS i włączenie odpowiedniego leczenia (tab. 1).

Aktualnie wykonanie echokardiografii przez-klatkowej jest zalecane u wszystkich pacjentów z podejrzeniem NSTEMI-ACS w celu oceny regionalnej i globalnej czynności lewej komory oraz potwierdzenia lub wykluczenia alternatywnych rozwiązań (klasa zaleceń I C).

Eksperti ESC zwracają również uwagę na potrzebę wykonania pilnego badania echo u pacjentów po zatrzymaniu krążenia i/lub z niestabilnością hemodynamiczną o domniemanej przyczynie sercowo-naczyniowej (klasa zaleceń I C).

Wczesne wykonanie badania echo u pacjenta z podejrzeniem NSTEMI-ACS pozwala potwierdzić/wykluczyć występowanie innych schorzeń mogących być przyczyną podniesienia stężenia wysokoczułej troponiny typu T lub I, takich jak ostre rozwarstwienie aorty, obecność płynu w worku osierdziowym, zatorowość płucna, ciężka objawowa stenoza aortalna, kardiomiopatia przerostowa czy zapalenie mięśnia sercowego.

Wiele informacji uzyskanych z badania echo – takich jak wymiary jam serca, frakcja wyrzutowa lewej komory, obecność zaburzeń kurczliwości lub zaburzeń odkształcania ścian lewej komory, funkcja aparatu zastawkowego – pozwala na odróżnienie NSTEMI-ACS wymagającego pilnej diagnostyki inwazyjnej (koronarografii) od zawału serca typu 2 lub uszkodzenia mięśnia sercowego zgodnie z Czwartą uniwersalną definicją zawału serca.

Echokardiografia przezklatkowa jest również niezbędnym elementem diagnostyki zawału serca

typu MINOCA (zawału serca bez istotnych zwężeń tętnic wieńcowych). Ocena czynności lewej komory, potwierdzenie występowania odcinkowych zaburzeń kurczliwości lewej komory oraz wykluczenie innych przyczyn wzrostu poziomu troponiny sercowej pozwala na potwierdzenie lub wykluczenie tego rozpoznania – tab. 2). Kolejnym krokiem algorytmu diagnostycznego MINOCA jest wykonanie rezonansu magnetycznego serca w celu poszukiwania patologii będącej podłożem dysfunkcji mięśnia sercowego, stwierdzonej w badaniu echokardiograficznym (klasa zaleceń I C).

W przypadku pacjentów z podejrzeniem NSTEMI-ACS bez nawrotu bólu w klatce piersiowej, z prawidłowym EKG i prawidłowymi poziomami troponin sercowych zalecane jest przeprowadzenie nieinwazyjnego badania obciążeniowego (preferencyjnie z obrazowaniem) w kierunku indukowanego niedokrwienia lub wykonanie angio-TK tętnic wieńcowych przed decyzją o postępowaniu inwazyjnym (klasa zaleceń I B). Ma to na celu zminimalizowanie potencjalnych powikłań związanych z koronarografią.

Eksperti ESC wielokrotnie podkreślają konieczność oceny czynności skurczowej lewej komory u pacjentów z NSTEMI-ACS. Ma ona krytyczne znaczenie dla farmakoterapii, dalszego planu diagnostyki i leczenia pacjentów z OZW oraz rokowania długoterminowego. Z uwagi na powyższe powinna ona nastąpić najpóźniej w dniu wypisu ze szpitala.

Echokardiografia w NSTEMI w praktyce klinicznej

Echokardiografia jest metodą obrazowania serca, która jest przydatna i pomocna w diagnostyce różnicowej zawału serca bez uniesienia odcinka ST

Tabela 2. Kryteria diagnostyczne zawału mięśnia sercowego bez angiograficznie istotnych zwężeń tętnic wieńcowych (wytyczne ESC 2020 dotyczące postępowania w NSTEMI)

Rozpoznanie MINOCA odnosi się do pacjentów z AMI spełniających następujące kryteria:

1. AMI (zmodyfikowane kryteria zaczerpnięte z Czwartej uniwersalnej definicji zawału mięśnia sercowego):

- stwierdzenie wzrostu lub spadku poziomu troponin sercowych, z co najmniej jedną wartością powyżej 99 percentyla górnej granicy zakresu referencyjnego i
- kliniczne potwierdzenie zawału, wyrażające się co najmniej jednym z poniższych:
 - a) objawy niedokrwienia mięśnia sercowego
 - b) nowe niedokrwienne zmiany elektrokardiograficzne
 - c) powstanie patologicznych załamków Q
 - d) dowody w obrazowaniu na nową utratę żywotnego miokardium lub nowe regionalne nieprawidłowości ruchomości ścian o wzorcu odpowiadającym przyczynie niedokrwienia
 - e) identyfikacja skrzepliny w tętnicy wieńcowej, angiograficznie lub sekcyjnie

2. Tętnice wieńcowe nieobjęte istotnymi zwężeniami w angiografii:

- nieobecność choroby z istotnymi zwężeniami tętnic w angiografii (tj. bez >50% zwężenia tętnicy wieńcowej) w którymkolwiek dużym naczyniu nasierdziowym

Obejmuje pacjentów z:

- prawidłowymi tętnicami wieńcowymi (bez angiograficznego zwężenia)
- łagodnie wyrażoną nieregularnością zarysu światła naczynia (angiograficzne zwężenia <30%)
- pośrednimi zmianami miażdżycowymi tętnic wieńcowych (zwężenia >30%, ale <50%)

3. Brak swoistego alternatywnego rozpoznania przy dodatnim obrazie klinicznym:

- alternatywne rozpoznania obejmują inne przyczyny niż niedokrwienie, takie jak sepsa, zatorowość płucna i zapalenie mięśnia sercowego, choć nie ograniczają się jedynie do nich

AMI – ostry zawał serca, MINOCA – zawał serca bez istotnych zwężeń tętnic wieńcowych

(NSTEMI), w rozpoznawaniu powikłań zawału, a także w ocenie efektów leczenia zawału serca.

Najważniejszym elementem diagnostyki w ostrym stanie chorego jest postawienie odpowiedniego rozpoznania lub ukierunkowanie dalszej ścieżki diagnostycznej w czasie pierwszego badania chorego na SOR (tab. 3). Dlatego badanie echokardiograficzne powinno być na tym oddziale dostępne i wykonywane po przybyciu chorego z podejrzeniem NSTEMI. U chorego po zatrzymaniu krążenia lub z niestabilnością hemodynamiczną badanie echo należy wykonać natychmiast po przyjęciu na SOR i wykonaniu EKG (klasa zaleceń I). Zawał serca należy w pierwszej kolejności różnicować z ostrym zespołem aortalnym (rozwarstwienie aorty, wrzód drążący, krwiak śródścienny) oraz z ostrym zatorom płucnym. Dolegliwości zgłaszane przez chorego, obraz EKG, wyniki badań laboratoryjnych, a także stężenie wyskokoczułej troponiny oraz poziom D-dimerów są często nierozstrzygujące. Stwierdzenie w przekłatkowym obrazie echokardiograficznym (TTE) rozwarstwienia aorty lub obecności ruchomych skrzeplin w jamach prawej części serca będzie wskazywać na przyczynę stanu chorego, chociaż należy zaznaczyć, że rozwarstwienie aorty może wymagać potwierdzenia w badaniu tomograficznym dla lepszego zobrazowania wrót rozwarstwienia, a ru-

Tabela 3. Diagnostyka różnicowa ostrego zawału serca (AMI) bez uniesienia odcinka ST

Ostry zespół aortalny (rozwarstwienie aorty, krwiak śródścienny, wrzód drążący)
Ostra zatorowość płucna
Tamponada osierdzia
Ciasna objawowa stenoza aortalna
Kardiomiopatia przerostowa
Zapalenie mięśnia sercowego

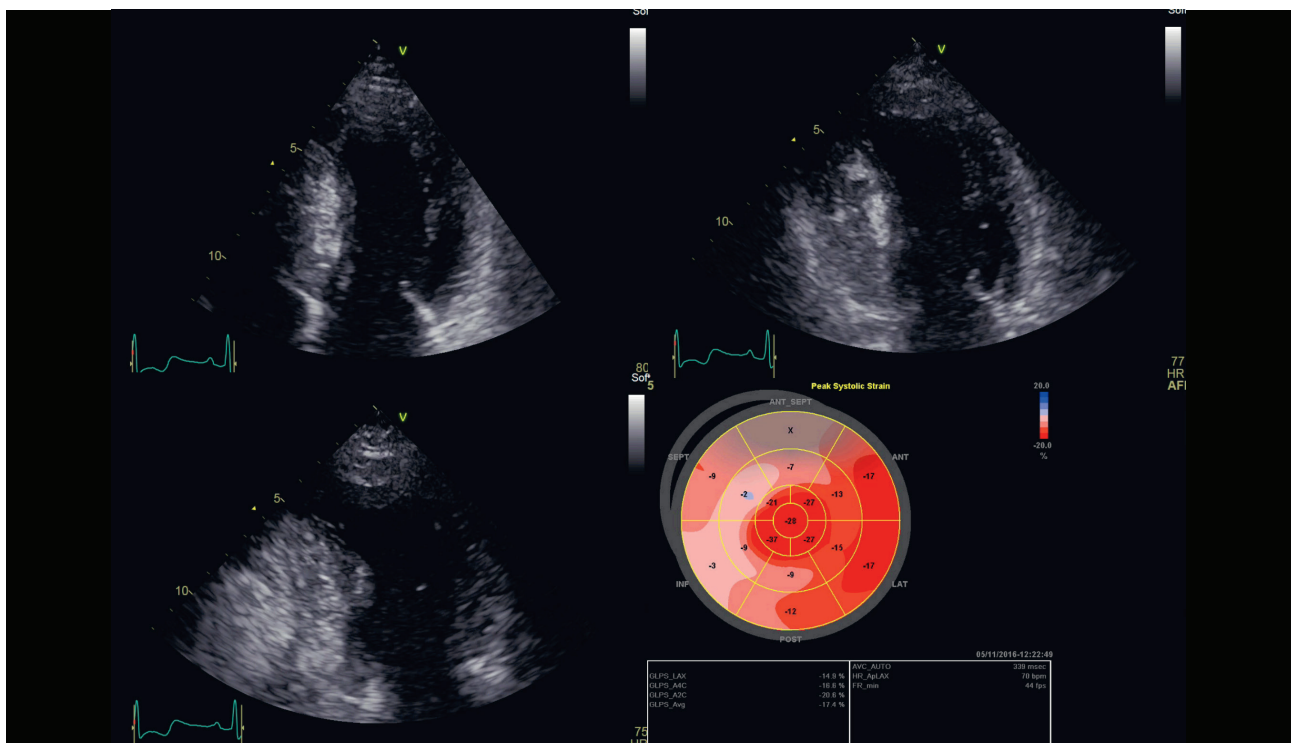
chome skrzepliny obecne są tylko w około 4% przypadków ostrej zatorowości płucnej. Jeżeli jednak chory przyjęty jest na SOR w stanie wstrząsu, hipotonii, a w badaniu echokardiograficznym brak jest powiększenia i dysfunkcji prawej komory, to rozpoznanie ostrej zatorowości płucnej jest mało prawdopodobne lub niemożliwe. Do innych ostrych stanów chorobowych objawiających się dusznością, spadkiem ciśnienia tętniczego, bólem w klatce piersiowej i sugerujących możliwość NSTEMI są: duża ilość płynu w osierdziu lub tamponada worka osierdziowego, ciasna stenoza aortalna, kardiomiopatia przerostowa, zapalenie mięśnia sercowego. Nietypowe dolegliwości podmiotowe wraz ze zmianami w zakresie repolaryzacji komór mogą zgłaszać chorzy z zespołem Barlowa.

Badanie echokardiograficzne wykonywane na SOR lub w izbie przyjęć szpitala u chorego z podejrzeniem NSTEMI może wykazywać odcinkowe zaburzenia kurczliwości lewej komory, zachowaną lub obniżoną wartość frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF) czy niedokrwioną niedomykalność zastawki mitralnej. Odcinkowe zaburzenia kurczliwości mogą wiązać się z odcinkowymi zaburzeniami odkształcenia mięśnia sercowego (strain), które mogą zostać uwidocznione na mapie odkształceń (ryc. 1,2) metodą śledzenia markerów akustycznych (speckle tracking). Stosunkowo rzadko obserwuje się w NSTEMI obecność przyściennej skrzepliny w lewej komorze (ryc. 3), a w zawałe z tętnicy okalającej obraz echo może nawet nie wykazywać odcinkowych zaburzeń kurczliwości, możliwe jest natomiast wykazanie odcinkowych zmian w odkształcaniu mięśnia sercowego. U chorego z niewydolnością serca – oprócz oceny funkcji skurczowej lewej komory, prezentacji profilu napływu mitralnego do lewej komory przydatnego w szacowaniu obecności i stopnia dysfunkcji rozkurczowej – w ocenie stanu chorego przydatna może być ocena ultrasonograficzna pól płucnych. Stwierdzenie obecności tzw. komet, czyli B-lines (ryc. 4) zamiast A-lines wskazuje na zastój

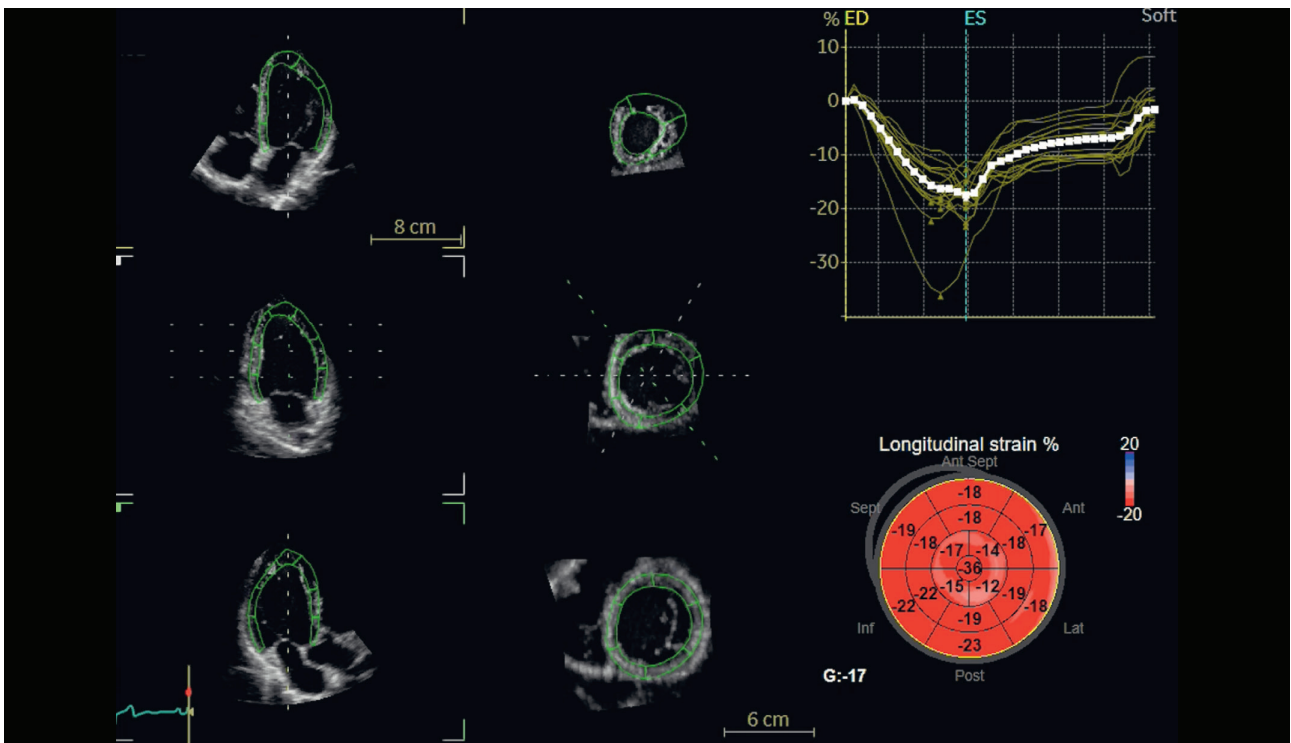
i „przewodnienie” w tkance płucnej. Możliwe jest również zobrazowanie wolnego płynu w jamach opłucnowych.

U osób z prawidłowym obrazem EKG oraz ujemnymi wartościami oznaczeń troponiny, bez nawracających dolegliwości bólowych w klatce piersiowej wykonanie echokardiografii obciążeniowej z zastosowaniem wysiłku lub dobutaminy może pozwolić na uniknięcie wykonania inwazyjnej koronarografii. Badania te mają dużą wartość diagnostyczną oraz rokowniczą.

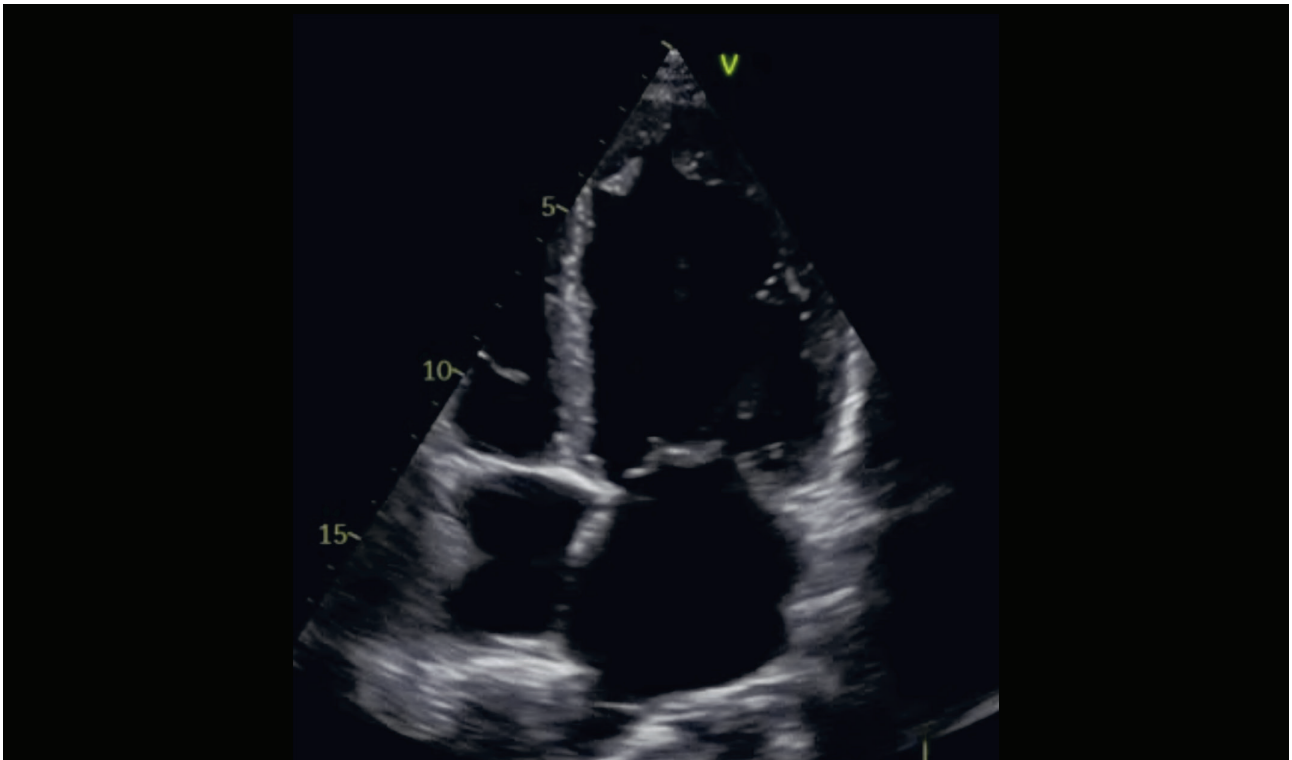
Kolejnym zastosowaniem echo u chorych z NSTEMI jest diagnostyka powikłań po przezskórnym leczeniu interwencyjnym. W przypadku niepokojącego obniżenia się ciśnienia tętniczego po angioplastyce wieńcowej należy w pierwszej kolejności sprawdzić, czy jest obecny płyn w worku osierdziowym, który wskazywać może na krwawienie z powodu perforacji tętnicy wieńcowej (ryc. 5). Oczywiście jest też porównanie obrazu z badaniem wyjściowym, w którym mógł być już obecny płyn w osierdziu. Ultrasonografia jest również niezbędna w diagnostyce powikłań w miejscu dostępu do układu naczyniowego w celu rozpoznania tętniaka rzekomego tętnicy – zazwyczaj przy interwencji przezskórnej z dostępu przez



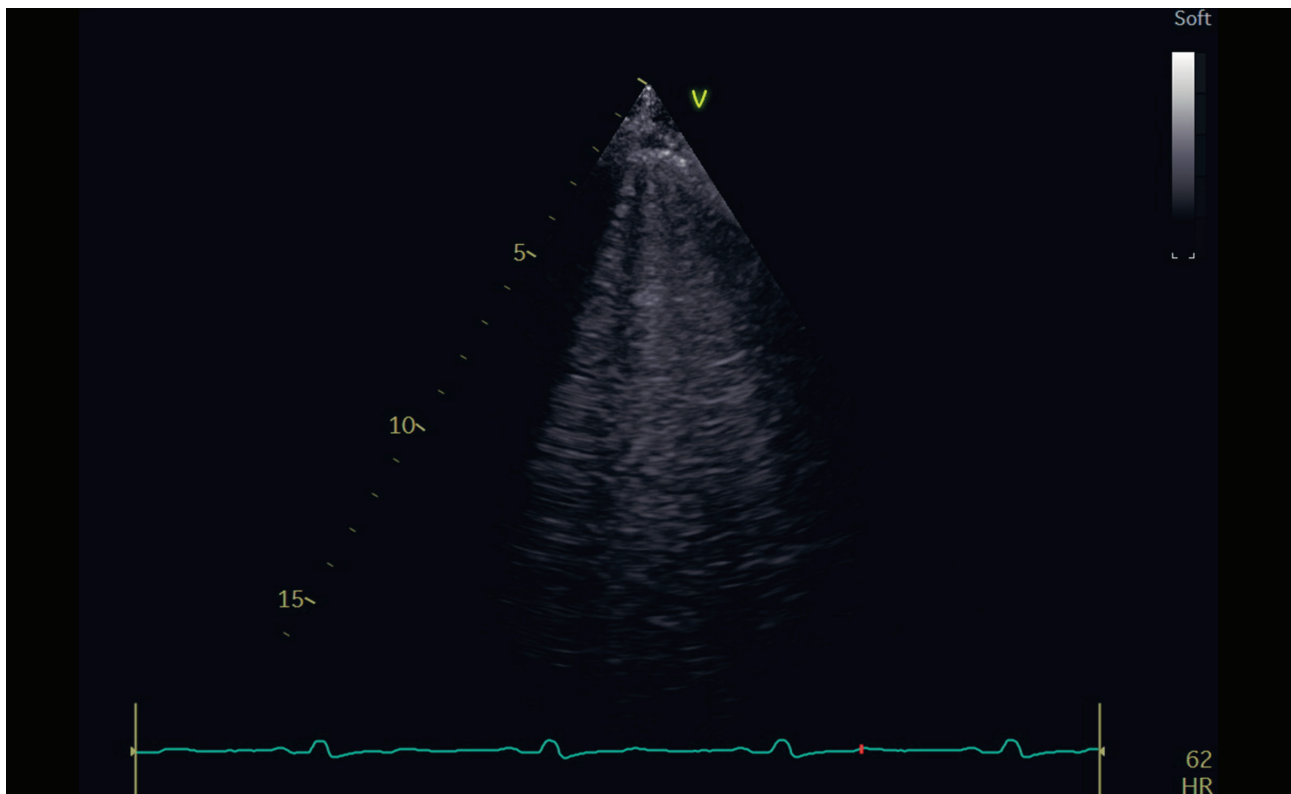
RYCINA 1. Projekcja koniuszkowa 4-jamowa, 2-jamowa i 3-jamowa oraz mapa odkształceń podłużnych otrzymanych metodą speckle tracking u chorego z NSTEMI o lokalizacji zaburzeń odkształcania w obrębie ściany dolnej. Globalne odkształcenie podłużne (GLS) zmniejszone do -17,4%



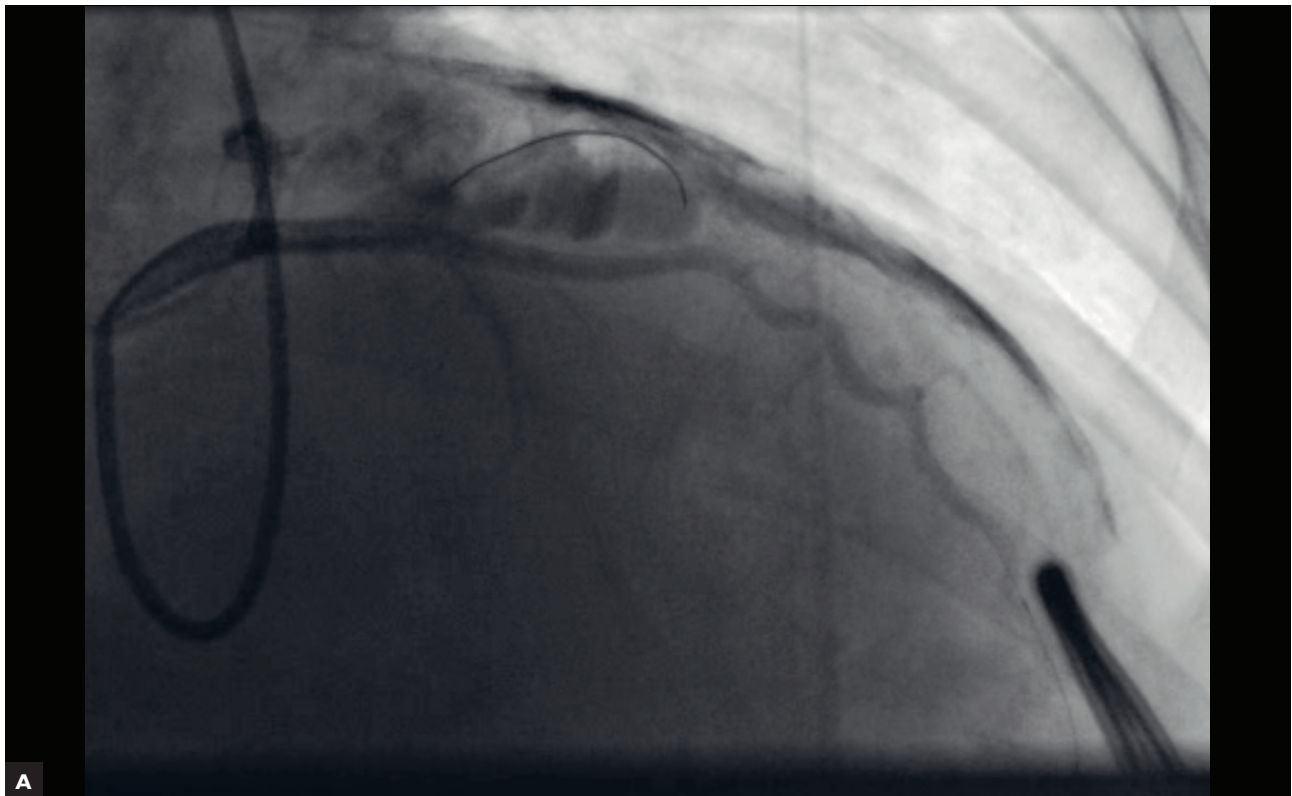
RYCINA 2. Projektja koniuszkowa 4-jamowa, 2-jamowa i 3-jamowa, trzy projekcje poprzeczne w osi krótkiej przez lewą komorę oraz mapa odkształceń podłużnych otrzymanych metodą speckle tracking u chorego z NSTEMI o lokalizacji zaburzeń odkształcania w obrębie koniuszka. Globalne odkształcenie podłużne (GLS) zmniejszone do -17%

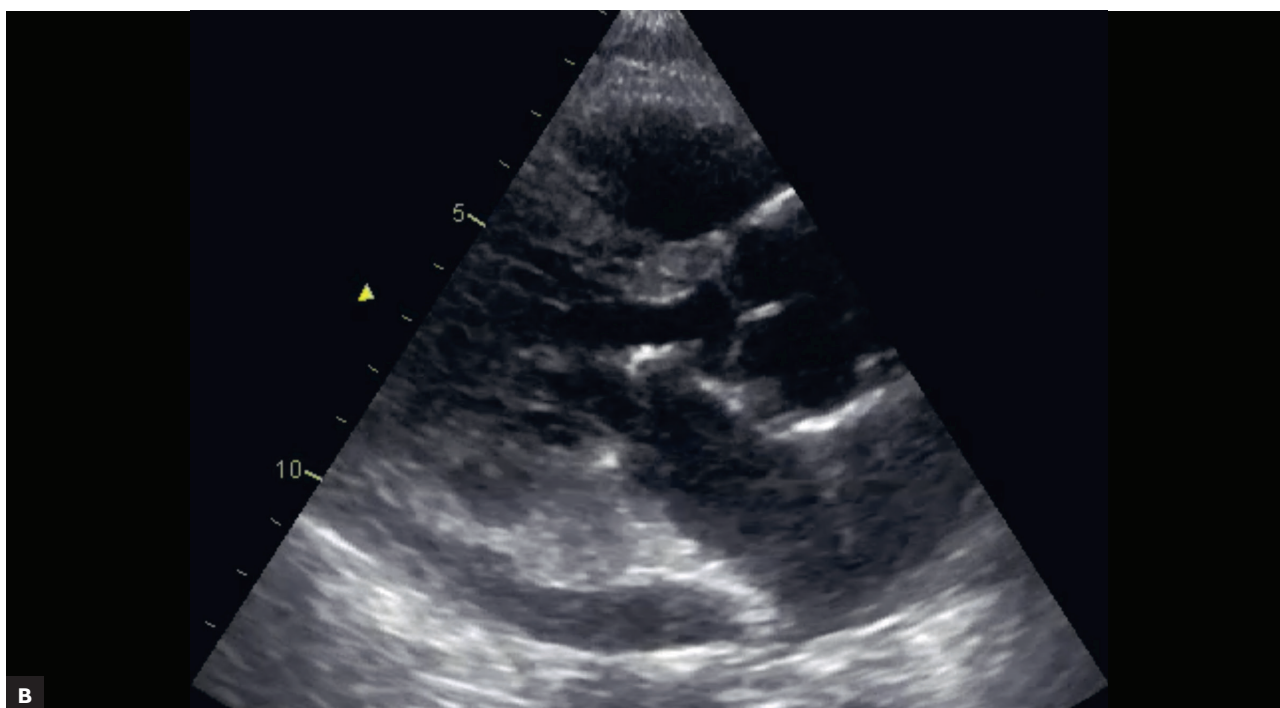


RYCINA 3. Projektja koniuszkowa 4-jamowa. Skrzepliny przyścienne w okolicy koniuszka lewej komory

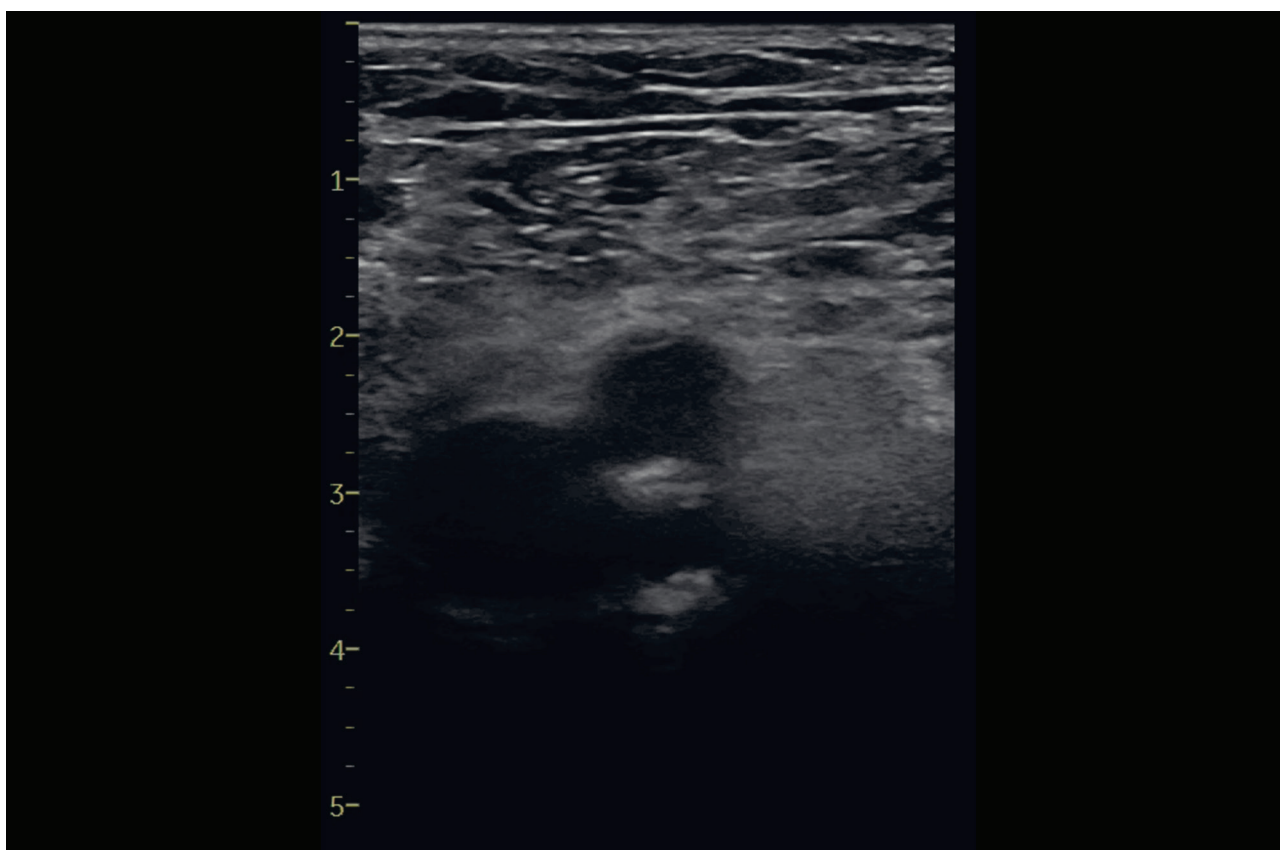


RYCINA 4. Obrazowanie „przewodnienia” pól płucnych w USG – widoczne linie B, tzw. komety (B-lines)

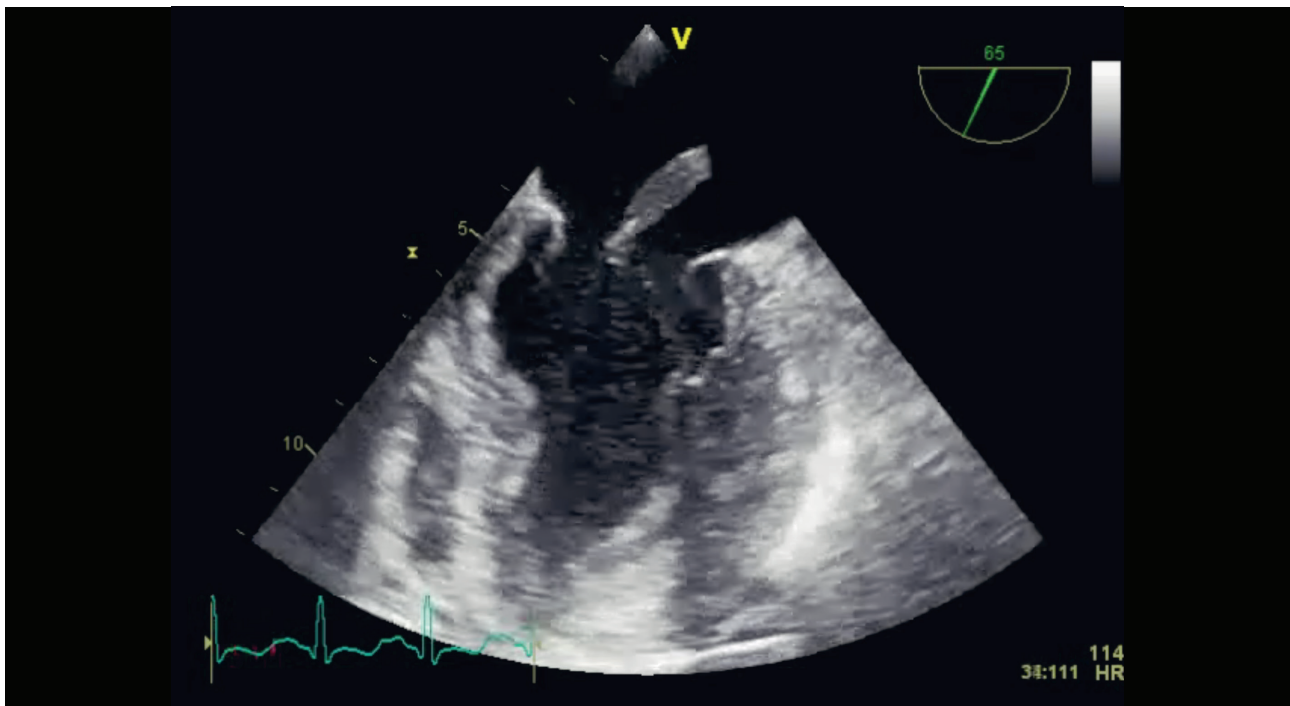




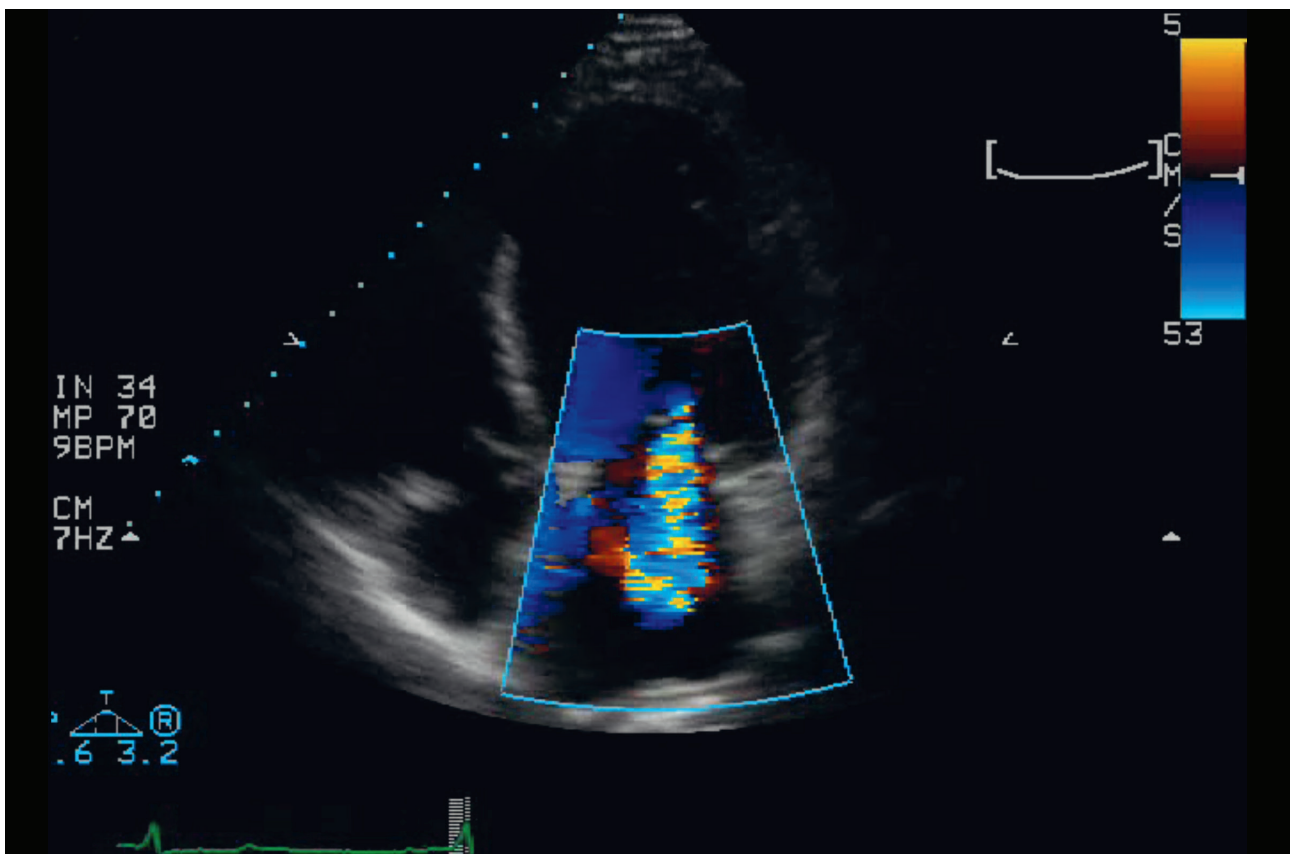
RYCINA 5. (A) Krwawienie do worka osierdziowego w trakcie angioplastyki zwężenia w pomoście żylnym do prawej tętnicy wieńcowej u chorego z NSTEMI. **(B)** Obraz echokardiograficzny obecności płynu za tylną ścianą lewej komory u tego samego pacjenta



RYCINA 6. Tętniak rzekomy tętnicy udowej po wykonanej angioplastyce tętnicy wieńcowej z dostępu przezudowego



RYCINA 7. Zerwany mięsień brodawkowy tylny-przysiodkowy w NSTEMI. Głowa mięśnia brodawkowego przemieszczona w czasie skurczu komory do lewego przedsionka



RYCINA 8. Niedokrwienna umiarkowana niedomykalność zastawki mitralnej

tętnicę udową (ryc. 6), oraz przetoki tętniczo-żylną lub krwiaka w powłokach skórnych. Rzadkim powikłaniem w NSTEMI jest pęknięcie mięśnia brodawkowatego zastawki mitralnej (ryc. 7), wymagające zastosowania kontrapulsacji wewnątrzaoortalnej przed przekazaniem chorego do zabiegu kardiologicznego.

Kolejnym etapem oceny chorego po NSTEMI jest ambulatoryjna kontrola kardiologiczna z oceną echokardiograficzną funkcji serca, wymiarów jam serca oraz funkcji zastawek, w szczególności diagnostyki w kierunku niedokrwiennej niedomykalności mitralnej (ryc. 8). Ocena frakcji wyrzutowej w powiązaniu z klasą czynnościową NYHA jest niezbędna do kwalifikacji chorego do wszczęcia defibrylatora w prewencji pierwotnej nagłego zgonu sercowego. Zgodnie z aktualnymi rekomendacjami klasa czynnościowa NYHA II lub III i wielkość LVEF $\leq 35\%$, ocenianej po 6 tygodniach od czasu zawału serca, stanowią wskazanie klasy I do wszczęcia ICD.

Podsumowanie

Badanie echokardiograficzne jest ważnym narzędziem diagnostycznym przy podejrzeniu NSTEMI i powinno być dostępne na SOR lub w izbie przyjęć szpitala. Każdy chory z NSTEMI w czasie hospitalizacji powinien przynajmniej raz mieć wykonane badanie echokardiograficzne, w przypadku powikłań zawału dodatkowo dla monitorowania przebiegu choroby oraz przy wypisie. Należy również pamiętać o celowości odległej kontroli po zawale po 6–12 tygodniach od wypisu ze szpitala.

Piśmiennictwo

1. Collet J-P, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*. Published online 2020;1–79. doi:10.1093/eurheartj/ehaa575.
2. Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Mendis S, Piusa P, Norrving B editors. World Health Organization, Geneva 2011.
3. Khera S, Kolte D, Aronow WS, et al. Non-ST-elevation myocardial infarction in the United States: Contemporary trends in incidence, utilization of the early invasive strategy, and in-hospital outcomes. *Journal of the American Heart Association*. 2014;3(4):1–19. doi:10.1161/JAHA.114.000995.
4. Konstantinides SV, Meyer D, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J* 2020;41:543–603.
5. Lancellotti P, Price S, Edvardsen T, et al. The use of echocardiography in acute cardiovascular care: recommendations of the European Association of Cardiovascular Imaging and the Acute Cardiovascular Care Association. *European heart journal Acute cardiovascular care*. 2015;4(1):3–5. doi:10.1177/2048872614568073.
6. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28:1–39.
7. Picano E, Ciampi Q, Wierzbowska-Drabik K, et al. The new clinical standard of integrated quadruple stress echocardiography with ABCD protocol. *Cardiovascular Ultrasound* 2018;16:1–22.
8. Price S, Platz E, Cullen L, et al. Expert consensus document: Echocardiography and lung ultrasonography for the assessment and management of acute heart failure. *Nature Reviews Cardiology*. 2017;14(7):427–440. doi:10.1038/nrcardio.2017.56.
9. Ruff CT, Braunwald E. The evolving epidemiology of acute coronary syndromes. *Nature Reviews Cardiology*. 2011;8(3):140–147. doi:10.1038/nrcardio.2010.199.
10. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Kardiologia Polska*. 2018;76(10):1383–1415. doi:10.5603/KP.2018.0203.
11. Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: Description of the current situation in 30 countries. *European Heart Journal*. 2010;31(8):943–957. doi:10.1093/eurheartj/ehp492.
12. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, et al. *European Cardiovascular Disease Statistics 2017*. European Heart Network. Published online 2017: 94–100. www.chnheart.org.