



REDAKTOR DZIAŁU
dr n. med.
Magdalena
Zagrodzka

Drogie Koleżanki i Koledzy,

W tym miesiącu przedstawiamy Państwu pacjentów po interwencjach endowaskularnych zastawek serca. Rola diagnostyki obrazowej w kwalifikacji do tak nowatorskich procedur, a następnie w monitorowaniu i ocenie ewentualnych powikłań staje się kluczowa. Z punktu widzenia radiologa jest to wyjątkowo trudna część diagnostyki kardiologicznej. Po pierwsze, są to unikalne procedury i nabycie doświadczenia w ich ocenie wymaga dobrej i stałej współpracy z ośrodkami je wykonującymi. Ponadto sama charakterystyka obrazowania aparatu zastawkowego nie należy do najprostszych spośród wszystkich patologii w sercu, jakie jesteśmy zobowiązani dla Państwa oceniać. Zatem tym bardziej chciałabym zaprosić Państwa do lektury wyjątkowego artykułu kolegów z Górnośląskiego Centrum Medycznego w Katowicach.

Magdalena Zagrodzka

Przezskórne interwencje strukturalne – rola nowoczesnych technik obrazowania w ustalaniu strategii zabiegu i monitorowaniu wyników leczenia chorych z przeciekami okołozastawkowymi

Grzegorz Smolka, Wojciech Domaradzki, Piotr Pysz

Górnośląskie Centrum Medyczne, Katowice

Adres do korespondencji

Górnośląskie Centrum Medyczne
im. prof. Leszka Gieca
ul. Ziołowa 45/47, 40-635 Katowice-Ochojec

Kardiologia po Dyplomie 2010; 9 (12): 64-71

Współczesny rozwój technik operacyjnych i krążenia pozaustrojowego oraz kardioanestezji pozwala bezpiecznie przeprowadzić większość chorych przez pierwszy w ich życiu zabieg kardiochirurgiczny. Ryzyko zgonu przy pierwotnej operacji u nieobciążonych dodatkowo chorych przed 60 r.ż. szacowane jest na 0,8%, a u starszych na 3%. Niestety, konieczność reoperacji wiąże się nieuchronnie ze znaczą-

co większym ryzykiem, nierzadko przekraczającym 10%. W związku z rosnącą liczbą operowanych z powodu wad zastawkowych chorych rośnie też liczba osób wymagających ponownej interwencji. Część strukturalnych powikłań zabiegowych, których leczenie było dotychczas domeną kardiochirurgii, znajduje się powoli w kręgu zainteresowań kardiologów inwazyjnych. Nieocenioną pomocą w szacowaniu prawdopodobieństwa wykonalności i skuteczności interwencji przezskórnej niesie nowoczesna diagnostyka obrazowa.

Doskonałym przykładem powikłania, które leczone zachowawczo zwiększa śmiertelność, a poddaje się leczeniu przezskórnemu, jest przeciek okołozastawkowy (paravalvular leak, PVL). Podstawą obrazowania w Polsce jest wciąż echokardiografia dwuwymiarowa. Bardziej bezpośredni wgląd w przestrzenne relacje obrazowanych struktur daje jednak echo trójwymiarowe. Kwestia istotności PVL, a zatem przynajmniej częściowo, i wskazań do jego leczenia rozstrzygnięta powinna zostać na etapie badania dwuwymiarowego w związku z jego większą rozdzielczością przestrzenną i czasową. Badanie trójwymiarowe służy raczej do planowania techniki zabiegu – drogi dojścia, typu (kształtu) i liczby koniecznych do implantacji zatyczek. Doskonałe obrazowanie przestrzenne w trybie live-3D jest również bardzo przydatne w trakcie samej interwencji.

W przypadku PVL okołomitralnych wykorzystanie wszystkich dostępnych technik echokardiograficznych pozwala z reguły dokładnie określić stopień PVL, jego lokalizację, rozmiar i ewentualną obecność mnogich przecieków. Z nieco inną sytuacją mamy do czynienia w przypadku PVL okołoaortalnych. Z uwagi na zwykle mniejszy rozmiar obrazowanych struktur, większą odległość od głowicy i dużą ilość rewerberacji nierzadko, nawet po dokładnym badaniu z użyciem wysokiej klasy echokardiografu, pozostają wątpliwości dotyczące wymiarów i kształtu kanału PVL. Metodą skutecznie uzupełniającą brakujące infor-

macje jest wówczas wielorzędowa tomografia komputerowa (multidetector computed tomography, MDCT). Nie jest ona badaniem równie nieinwazyjnym jak echokardiografia, ale prawidłowe przygotowanie chorego (przede wszystkim dobre nawodnienie go przed badaniem) i stosowny protokół ograniczający dawkę promieniowania (modulowane bramkowanie EKG) pozwala zapewnić zadowalające bezpieczeństwo. W naszym ośrodku korzystamy z aparatu 64-rzędowego zapewniającego bardzo dobrą jakość obrazowania u chorych z wolną (<65 uderzeń na minutę), miarową czynnością serca. Badania ukierunkowane na PVL najczęściej wykonywane są po zawężeniu zakresu badania (czyli przy maksymalnym skróceniu czasu badania do 5-8 s). Dzięki temu badania te z powodzeniem wykonywane mogą być u chorych z szybką i niemiarową czynnością serca, również u pacjentów z migotaniem przedsionków.

Poniżej przedstawiamy przykłady obrazów zarejestrowanych w trakcie diagnostyki i przezskórnego leczenia chorych z powikłaniami po pierwotnym zabiegu kardiologicznym i wysokim ryzykiem reoperacji.

Przypadek 1

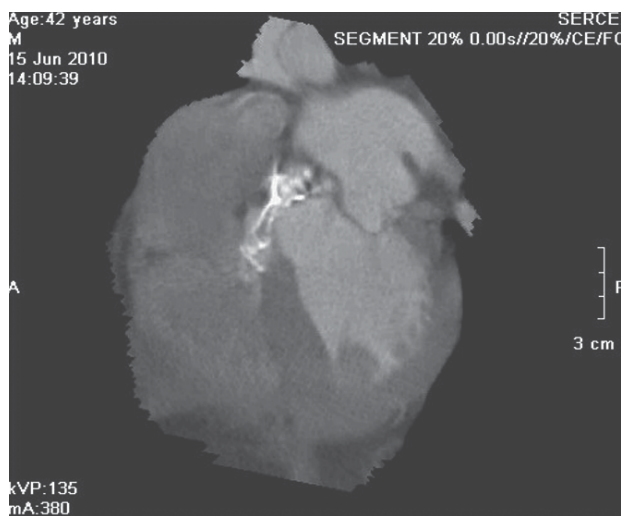
Na początek przedstawiamy chorego z biologiczną protezą zastawki aortalnej, przeciekiem okołozastawkowym i ubytkiem części błoniastej przegrody międzykomorowej.

42-letniemu mężczyźnie po przebytym przed kilku miesiącami IZW powikłanym wytworzeniem ropnia okołozastawkowego i ostrą niedomykalnością zastawki aortalnej z opornymi na farmakoterapię objawami niewydolności lewokomorowej ze wskazań życiowych w aktywnej fazie IZW implantowano biologiczną stentową protezę zastawki aortalnej. Obecnie chory został przyjęty z powodu narastania objawów niewydolności serca do klasy czynnościowej III wg NYHA, bez podwyższe-



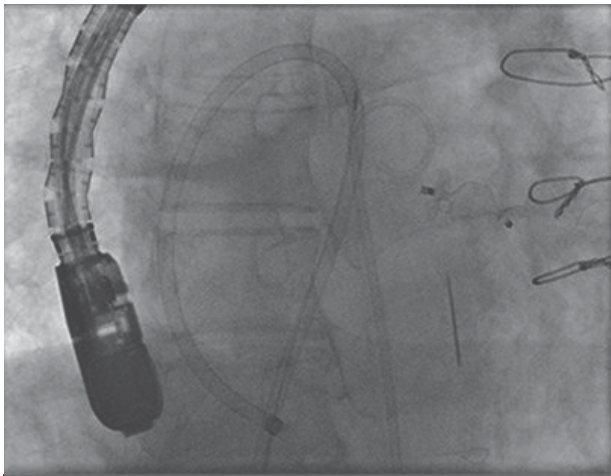
RYCINA 1

Wyjściowe badanie metodą MDCT, płaszczyzna odpowiadająca projekcji koniuszkowej czteroramowej w TTE, pomiar jednego z wymiarów kanału VSD, dodatkowo widoczny lewo-prawy przeciek środka cieniującego z niewielką różnicą w stopniu zakontrastowania lewej i prawej komory.



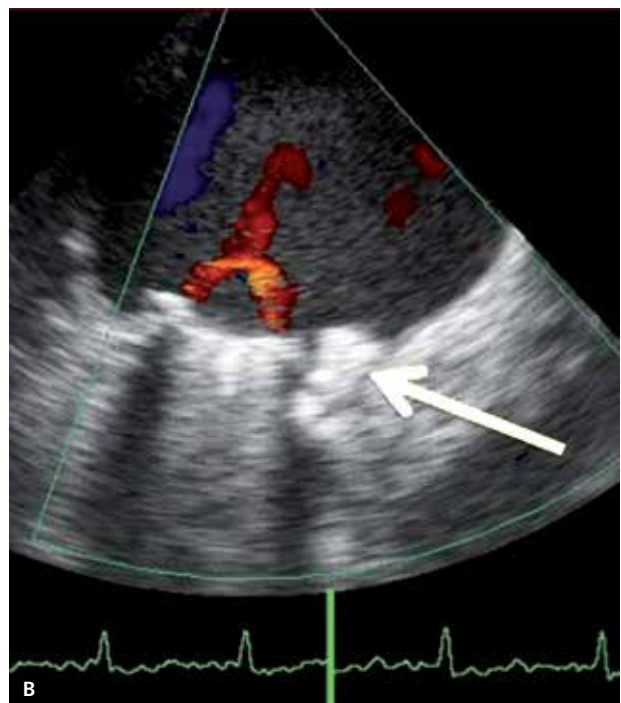
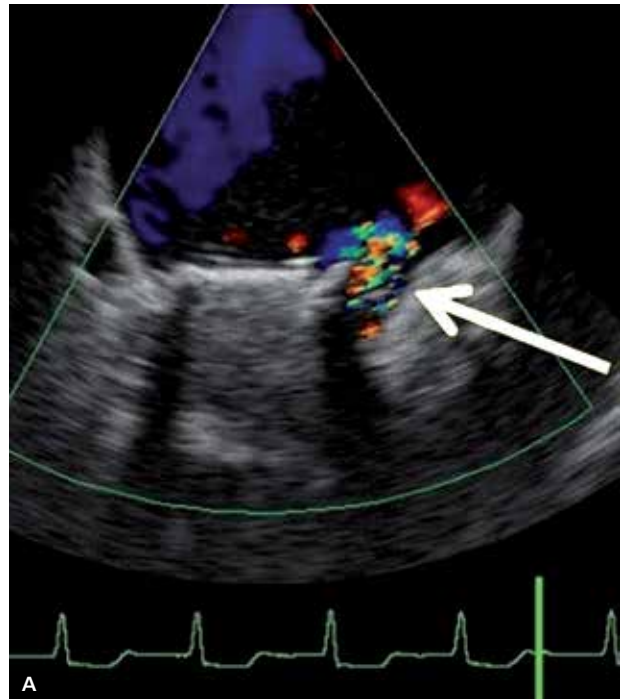
RYCINA 2

Badanie metodą MDCT. Stan po implantacji AVP 2 – zauważalna przewaga w zakontrastowaniu lewej komory w wyniku znacznej redukcji przecieku. Płaszczyzna zmodyfikowana w celu pełniejszego uwidocznienia okcludera, widoczne wypełnienie jego środkowego modułu przez skrzeplinę.



RYCINA 3

Fluoroscopia po implantacji AVP 2. Od lewej kolejno widoczne: głowica TEE, pętla cewnika dostarczającego w lewym przedsionku oraz okluder nad zamkniętą protezą mitralną.

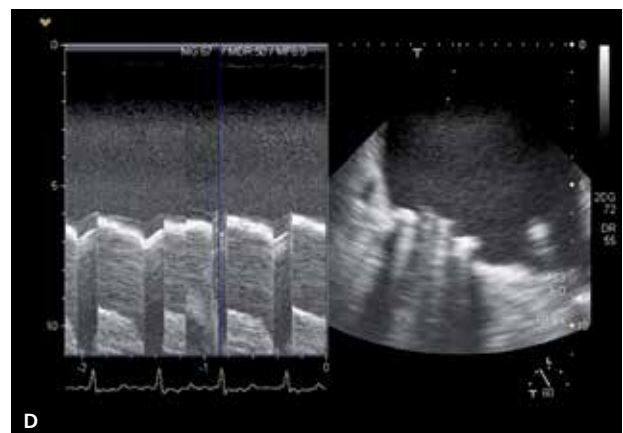
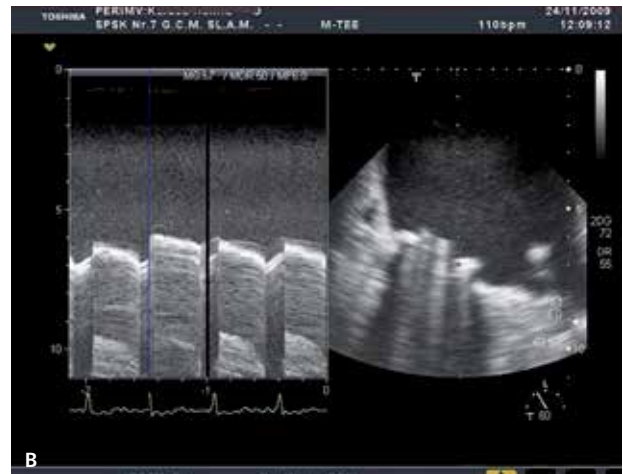
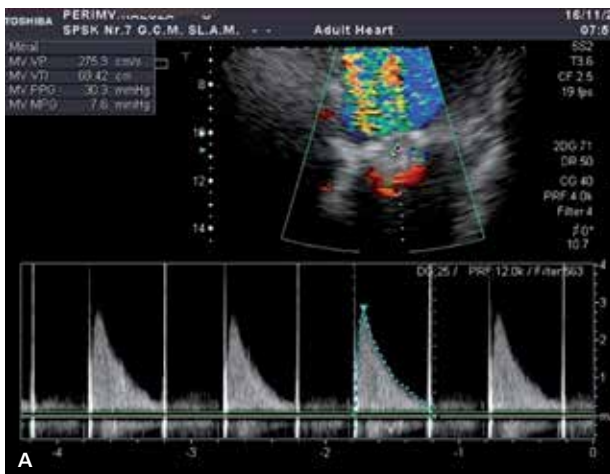


RYCINA 4

TEE. A. Kanał PVL z widocznym w doplerze kolorowym przeciekiem (strzałka). B. Implantowany okluder, w doplerze kolorowym widoczne prawidłowe konstrukcyjne fale zwrotne (strzałka).

nia markerów procesu zapalnego w badaniach laboratoryjnych. W echokardiografii przezklatkowej i przezprzełykowej uwidoczniono prawidłową funkcję płatków protezy z przeciekiem okołozastawkowym na granicy zatok bez- i prawowieńcowej. Dodatkowo stwierdzono obecność pozostałości po opróżnionym ropniu okołozastawkowym rozciągających się od kurtyny mitro-aortalnej wzdłuż brzegu pierścienia protezy aż do części błoniastej przegrody międzykomorowej z jej perforacją o nieregularnych kształtach i istotnym hemodynamicznie przeciekiem lewo-prawym ($Q_p:Q_s=3,1$). Bardzo pomocne w określeniu przestrzennych zależności między lokalizacją kanału PVL, jego kierunkiem a umiejscowieniem VSD oraz w pomiarze wielkości obu powyższych okazały się przezprzełykowa echokardiografia 3D oraz MDCT (ryc. 1). Ryzyko wg EuroSCORE oszacowano na 5,96%. Dodatkowo w opinii konsultującego kardiochirurga kolejna interwencja chirurgiczna w zakresie części błoniastej IVS z dużym prawdopodobieństwem spowodować mogła konieczność implantacji układu stymulującego. Wobec powyższych zaplanowano zabieg jednoczesnego przezskórnego zamknięcia PVL i VSD w zabezpieczeniu czasową stymulacją endokawitarną. Z dostępu przezrętniczego wprowadzono prowadnicę z aorty przez kanał PVL i VSD do prawej komory, a następnie, z użyciem stosownego cewnika, zatyczkę naczyniową Amplatzer Vascular Plug II w rozmiarze 14 F. Ostatecznie proksymalny „talerz” urządzenia przechodził przez kanał PVL, środkowy rozciągnął się w kanale VSD, a dystalny zabezpieczył jego brzeg prawokomorowy. Uzyskano znaczące zmniejszenie przecieku L > P ($Q_p:Q_s=1,1$) i przecieku okołozastawkowego do wielkości śladowej. Równocześnie uniknięto istotnych zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego (utrzymywał się jedynie występujący przed zabiegiem blok I stopnia). Stabilną pozycję okcludera potwierdzono w echokardiografii oraz w wykona-

nym po miesiącu kontrolnym MSCT (ryc. 2). W badaniu tym dodatkowo stwierdzono obecność skrzeplin wewnątrz okcludera dodatkowo ograniczających stopień resztkowych przecieków.



RYCINA 5

TEE. Widoczny spadek rozkurczowego przepływu przez protezę mitralną w wyniku zamknięcia PVL i spadku przeciążenia objętościowego: wyjściowo V_{max} 2,75m/s (A), po zabiegu 2,17 m/s (B). C, D. Udokumentowana w TEE zachowana prawidłowa ruchomość obu dysków protezy po implantacji okludera.

Przypadek 2

Drugi przypadek przedstawia chorą z mechaniczną protezą zastawki mitralnej i nawracającym przeciekiem okołozastawkowym.

57-letnia chora została przyjęta z powodu pogorszenia tolerancji wysiłku do klasy czynnościowej III wg NYHA. Pacjentka przeżyła już dwa zabiegi kardiochirurgiczne: 15 lat wcześniej z powodu złożonej wady degeneracyjnej wszczepiono pacjentce dwudyskową protezę w pozycję mitralną, a 6 miesięcy temu zamknięto przetokę w kurtynie mitro-aortalnej za pomocą łąty.

W echokardiografii potwierdzono nawrót PVL z ciężką okołozastawkową falą zwrotną (spowodowany najpewniej wypruciem łąty) (ryc. 3-5). Ryzyko wg EuroSCORE

oszacowano na 8,1%, a po konsultacji kardiochirurgicznej zdecydowano o próbie leczenia przezskórnego. Z dostępu przezżylnego, po wykonaniu punkcji transseptalnej, sforsowano PVL prowadnicą, a następnie wykonano przezcewnikową implantację okludera Amplatzer Vascular Plug II w rozmiarze 10 F do kanału PVL. Unikając konfliktu między zewnętrznymi talerzami okludera a dyskami protezy, całkowicie zamknięto przeciek i uzyskano istotnie zmniejszenie rozkurczowego gradientu przez zastawkowego (wskutek znaczącego zmniejszenia objętości krwi przepływającej przez ujście mitralne po wyeliminowaniu fali zwrotnej).

W obserwacji kilkumiesięcznej utrzymuje się stabilna pozycja implantowanych zatyczek oraz doskonały efekt hemodynamiczny obu zabiegów.

Komentarz

dr n. med. Magdalena Zagrodzka

Euromedic Diagnostic Polska, Allenort Kardiologia Warszawa

*Problemem naszych czasów nie jest bomba atomowa, lecz
człowiecze serce.*

Albert Einstein

REZONANS MAGNETYCZNY I 64-RZĘDOWA TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA W DIAGNOSTYCE PATOLOGII ZASTAWEK

Ostatnia dekada (a w przypadku obrazowania rezonansu magnetycznego nawet dwie dekady) dostarczyła kardiologom i kardiochirurgom technik diagnostyki obrazowej o dużej rozdzielczości przestrzennej i czasowej. Dostępność rezonansu magnetycznego i tomografii komputerowej, koszt i ograniczone zastosowanie w niektórych jednostkach chorobowych sprawiają jednak, że ultrasonografia jest i będzie nadal najszerzej stosowaną techniką diagnostyki obrazowej w kardiologii. Jak każda metoda, USG również posiada ograniczenia, m.in. wąskie okno akustyczne (w szczególności u pacjentów z rozedmą płuc), zależność od doświadczenia badającego czy małą powtarzalność pomiarów czynnościowych, np. zastawki płucnej.

Rezonans magnetyczny i 64-rzędowa tomografia komputerowa są znacznie rzadziej stosowane w diagnostyce patologii zastawek, jednak informacja dotycząca morfologii oraz czynności zastawek jest rutynowo dostarczana w badaniu MR serca oraz w angiografii serca TK techniką spiralną. Dzięki temu lekarz analizujący badanie ma po badaniu tomograficznym serca dostęp

również do danych związanych z czynnością zastawek i może dołączyć je do wyniku badania serca. W przypadku badań MR, aby ocenić parametry przepływu krwi przez zastawki, wykonujemy dodatkową sekwencję służącą do oceny profilu dynamiki strumienia krwi.

Podstawowe różnice w obrazowaniu zastawek między badaniem MR a 64-rzędową TK

Przybliżę Państwu podstawowe cechy techniczne różniące rezonans i wielorzędową tomografię komputerową (multidetector computed tomography, MDCT), ponieważ warunkuje to ich zastosowanie w odmiennych sytuacjach klinicznych związanych z patologią zastawek (tabela). Fundamentalne znaczenie ma pytanie: co badanie ma wyjaśnić? Ponieważ każda metoda ma ograniczenia, musimy ustalić, czy mamy ocenić morfologię, czy raczej funkcję aparatu zastawkowego. Sytuacja się dodatkowo zmienia, gdy pojawiają się zwapnienia lub pacjent ma wszczepioną zastawkę lub – jak opisywani w artykule pacjenci – jest po endowaskularnej terapii aparatu zastawkowego.

Rozdzielczość czasowa tomografów komputerowych zależy od szybkości obracającej się lampy, która w najszybszych systemach przy wielosegmentowej rekonstrukcji i wielu źródłach promieniowania skróciła się do 85 ms. Aby uwidocznić aparat zastawkowy metodą TK, niestety nie unikniemy podania dożylnego środka cieniującego. W tym przypadku badanie MR ma ogrom-

TABELA Różnice techniczne w obrazowaniu zastawek między badaniem MR a MDCT

	64-rzędowa TK	MR
Parametr		
Rozdzielczość przestrzenna (mm)	0,4-0,6 czterowymiarowe izotropowe odwzorowanie (4D)	1-2 w jednej płaszczyźnie (2D)
Rozdzielczość czasowa (ms)	90-180	20-50
Środek cieniujący/kontrastowy podawany dożylnie	Niejonowy + bolus z soli fizjologicznej	Brak
Ocena zastawek		
Morfologii	Bardzo dobra	Umiarkowana
Funkcji	Ruch, metoda półilościowa	Ruch, metoda ilościowa (ze środkiem kontrastowym), metoda półilościowa
Czas badania	5-12 s	10-20 min
Wtórna obróbka danych (min)	5-20 min (w zależności od oprogramowania i doświadczenia lekarza badającego)	Brak – obrazy SSFP 5 – po podaniu środka kontrastowego
Promieniowanie jonizujące (mSV)	13-15 mężczyźni 18-21 kobiety	Brak

ną przewagę. Ze względu na lepszą rozdzielczość przestrzenną 64-rzędowa TK jest lepszą metodą w ocenie anatomii płatków zastawki (ryc. 1, 2). Wyższa rozdzielczość czasowa badań metodą MR pozwala natomiast na uwidocznienie nawet najdrobniejszych ruchów płatków zastawki (wypadania płatków, dyskinezy mięśnia serca). Należy jednak pamiętać, że przy zwapnieniach płatków zastawki i ocenie stopnia ich uwapnienia badaniem z wyboru jest tomografia komputerowa.

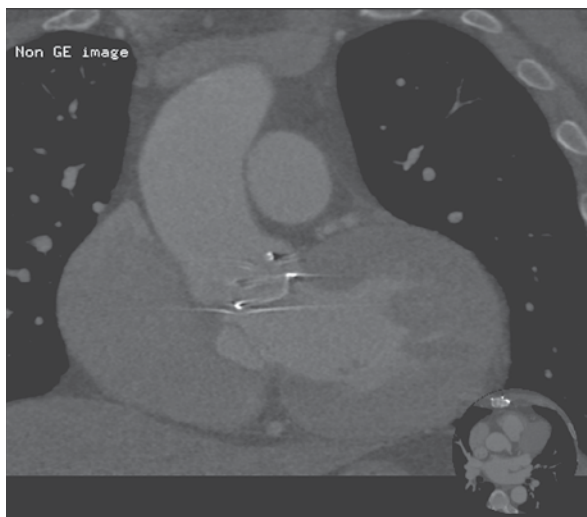
Badania MDCT przed planowanym endowaskularnym zabiegiem zastawki

Teoretycznie z technicznego punktu widzenia pacjenci z ciężką stenozą aortalną są kandydatami do TAVI (transcatheter aortic valve implantation). Obecnie TAVI jest zalecana pacjentom, u których dodatkowo występują choroby zwiększające ryzyko powikłań podczas klasycznego kardiochirurgicznego zabiegu wymiany zastawki. W ocenie ryzyka stosuje się standardowo skalę EuroSCORE (European System of Cardiac Operative Risk Evaluation) lub skalę Thoracic Operative Score, które zwykle pomagają w kwalifikacji pacjenta. Jako kryteria graniczne przyjmuje się odpowiednio wartości powyżej 20 dla EuroSCORE i powyżej 10 dla European System of Cardiac Operative Risk Evaluation. Do 2009 roku wykonano na świecie ok. 4000 przezskórnych zabiegów wszczepienia zastawki aortalnej. Badania metodą 64-rzędowej TK są u tych pacjentów niezwykle pomocne w ocenie morfologii aparatu zastawkowego, szczególnie przed zabiegami endowaskularnymi, w przypadku których powodzenie i skuteczność zależą od dokładnych pomiarów aparatu zastawkowego i otaczających go struktur. Drugą, niezwykle ważną wartością dodaną do 64-rzędowej TK jest wykonanie dodatkowego badania aorty, tętnic biodrowych i proksymalnych odcinków tętnic udowych w celu dokładnej analizy stanu naczyń i możliwości wykonania procedury endowaskularnej. Dzięki szybkim czasom akwizycji badanie serca, aorty, tętnic biodrowych i obwodowych wykonujemy po jednorazowym podaniu środka cieniującego, nie obciążając pacjenta dodatkowym badaniem naczyniowym.

Tomografia komputerowa w kilkusekundowym badaniu dostarcza ogromnej ilości danych, zatem stała się podstawowym narzędziem diagnostyki obrazowej przed procedurami endowaskularnym, również dotyczącymi aparatu zastawkowego.

W wyniku badania MDCT przed planowanym zabiegiem TAVI nie powinno zabraknąć takich informacji, jak:

- pomiar pola powierzchni stenozы aortalnej (mm²),
- wymiary pierścienia zastawki, opuszki oraz części wstępującej aorty nad zastawką aortalną,
- informacja o zwapnieniach: ich ilości, lokalizacji oraz wielkości,
- odległość między pierścieniem zastawki a ostium lewej i prawej tętnicy wieńcowej,



RYCINA 1

Badanie MDCT. Rekonstrukcja MPR w osi aorty wstępującej. Stan po implantacji zastawki aortalnej, projekcja wzdłuż osi długiej aorty wstępującej.



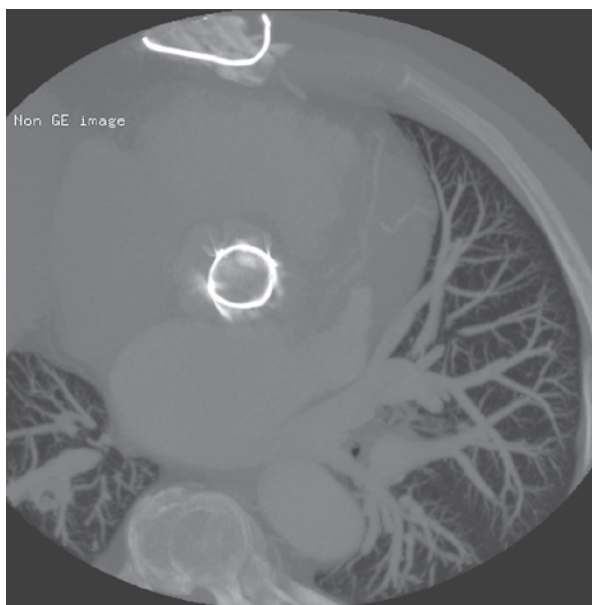
RYCINA 2

Badanie MDCT. Rekonstrukcja VR transparent. Obraz uwidocznia strukturę kostną i tkankową w formie transparentnej oraz elementy metalowe (zastawka aortalna, druty po sternotomii).

- długość płatków wieńcowych,
- wymiary aorty piersiowej i brzusznej oraz jej patologie (nadżerki miażdżycowe, zwapnienia),
- anatomia naczyń biodrowych z dokładnymi pomiarami (minimalne światło naczyń >7 mm średnicy),
- ocena morfologii i anatomii zastawki (liczba płatków).

MDCT i MR w ocenie przecieków

Ocena metodą MDCT po wszczepieniu zastawki odbywa się w przypadku przetrwałego przecieku okołozastawkowego oraz przemieszczenia stentu. Wykonywanie kontrolnych badań tomograficznych po zabiegu, jeśli



RYCINA 3

Badanie MDCT serca – rekonstrukcja VR. Stan po endowaskularnym wszczepieniu zastawki aortalnej. Artefakty wokół zastawki utrudniają ocenę sąsiadujących z nią struktur.

nie podejrzewa się wystąpienia powikłań, wydaje się nie mieć uzasadnienia.

Chciałam zwrócić Państwa uwagę na trudność w ocenie zastawek nawet bez jakichkolwiek zmian morfologicznych czy patologii zlokalizowanych w ich bezpośrednim sąsiedztwie, nie wspominając już o stanach po interwencjach. Ocena obecności przecieków lub przemieszczenia implantowanej endowaskularnie zastawki jest dla diagnosty obrazowego prawdziwym wyzwaniem, z którym musimy się zacząć oswajać. Metal implantowany w polu aparatu zastawkowego często może całkowicie uniemożliwić nam wiarygodne potwierdzenie lub wykluczenie w badaniach obrazowych obecności przecieku w bezpośrednim sąsiedztwie zastawki. Oceniamy wówczas badanie na podstawie przesłanek pośrednich, takich jak słabsze bądź intensywniejsze zakontrastowanie w sąsiedztwie przecieku. Niestety w przypadku serca różnorodność w wysyceniu środkiem cieniującym, zwłaszcza jam prawego serca, jest wręcz cechą charakterystyczną badań metodą MDCT. Jest to związane z łączeniem się silnie cieniującej krwi płynącej drogą VCS z niecieniującą krwią dopływającą drogą VCI. Tworzące się zawirowania w prawym przedsionku i prawej komorze (mogące imitować skrzepliny, masy patologiczne, przecieki) zmyliły już niejednego doświadczonego radiologa. Dlatego tak ważny jest dobór protokołu badania pod kątem konkretnej patologii oraz jego wykonanie pod okiem osoby doświadczonej w ocenie badań serca i układu krążenia. W przypadku podejrzenia przecieków okołozastawkowych i lewo-prawych niezbędną jest jednorod-

ne wysycenie środkiem cieniującym jam prawego serca. Jednocześnie nie możemy dopuścić do sytuacji, w której w ogóle nie mamy już środka cieniującego po prawej stronie serca (nie widzimy wówczas żadnych struktur w jego świetle, nie rozróżniamy granic mięśnia, przegrody). Taką jednorodność zakontrastowania uzyskujemy w trakcie badania na kilka sekund dzięki odpowiedniej technice, mieszając w środkowej fazie badania środek cieniujący z fizjologicznym roztworem soli.

Diagnostyka przecieków okołozastawkowych serca w obrazowaniu metodą MR zaczyna się i najbardziej zależy od informacji zawartych w skierowaniu. Dlatego też w skierowaniu koniecznie musi się znaleźć informacja „poszukiwanie przecieku”. Poprzestanie jedynie na suchej informacji „badanie MR serca, stan po wszczepieniu zastawki” jest niewystarczające. Nie wyjaśnia bowiem, czy mamy ocenić czynność samej zastawki (obrazy CINE w sekwencji echa gradientowego), ewentualne powikłania w postaci zmian zapalnych (obrazy T2 i T1 zależne w sekwencji szybkiego echa spinowego z podaniem paramagnetycznego środka kontrastowego), czy może obecność i prędkość przepływu przez przeciek (sekwencje echa planarnego). Obrazowanie MR serca to głównie diagnostyka 2D. Zwykle możemy uwidocznic tylko to, czego wcześniej szukamy. Trudność stanowi już standardowa grubość warstwy w badaniu MR, czyli 4-8 mm (w MDCT 0,5 mm). Tych ograniczeń nie ma badanie MDCT. Ponadto uzyskanie obrazu przecieku okołozastawkowego niewielkiego kalibru może być poza zasięgiem metody MR. Gdy w badaniu morfologicznym nie widzimy przecieku, pozostaje poszukiwanie objawów pośrednich, takich jak strumienie nieprawidłowego przepływu wywołujące turbulencje i wynikające z nich ubytki sygnału w obrazach MR „jasnej krwi”. Stwierdzenie z kolei strumienia turbulencji jest łatwiejsze, gdy wiemy, gdzie przeciek się znajduje, i możemy odpowiednio dostosować płaszczyznę obrazowania. Tak oto zamyka się błędne koło: pierwsza sytuacja, gdy przeciek jest na tyle duży, żeby go uwidocznic w badaniu morfologicznym, zwykle stwierdza się strumień turbulentnego przepływu, druga – gdy ze względu na rozmiar nie jest wykrywalny w badaniu morfologicznym, a często przepływ przezeń nie jest na tyle istotny, by wywołać widoczne turbulencje. Dlatego też tak duży nacisk kładę na komplementarność tych metod oraz wagę zawarcia w skierowaniu wszelkich istotnych, a znanych jedynie lekarzowi kierującemu informacji mogących mieć wpływ na wybór optymalnej dla danego pacjenta techniki badania.

Endowaskularna terapia zastawkowa jest obiecującą i coraz szerzej stosowaną techniką, z którą my – radiolodzy – musimy się zmierzyć. Najpierw powinniśmy się zapoznać z budową wszczepianych elementów. Ponadto bez bliskiej współpracy z kierującym na badanie lekarzem odróżnienie normy od patologii może okazać się dużym wyzwaniem. Także ocena jakichkolwiek elementów metalicznych zarówno w MR, jak i w bada-

niach TK często jest utrudniona z powodu artefaktów, których obecności w sąsiedztwie implantowanej protezy nie unikniemy (ryc. 3). Analiza badania staje się jeszcze trudniejsza, gdy mamy do czynienia z uwapnionymi blaszkami miażdżycowymi i zwapnieniami. Ultrasonografia, TK i MR wydają się metodami komplementarnymi. Każda z nich ma swoje mocne strony i jest zalecana do badania określonych patologii i oceny poszczególnych danych czynnościowych lub morfologicznych. Przy opisanych przez Kolegów z Górnośląskiego Centrum Medycznego pacjentach bez wcześniejszych danych z badania USG miałabym duży problem z oceną ewentualnego przecieku w badaniu TK. To, co utrudnia ocenę badania, to artefakty spowodowane masą ciała pacjentów oraz samą protezą. Sytuacja zmienia się diametralnie, gdy istnieje możliwość zapoznania się z dokładną techniką implantacji oraz

z budową stentu. Zastawki to struktury wybitnie trudne do oceny ze względu na swoją unikalną delikatną budowę oraz ich ciągły ruch. Ocena morfologicznych zmian zarówno w zastawce, jak i wokół implantowanej protezy wydaje się być łatwiejsza w obrazowaniu metodą TK, natomiast ocena przecieku z uwidocznieniem strumienia krwi zawsze będzie domeną badań MR. Chciałam jednak zwrócić Państwa uwagę na rolę współpracy i dobrej komunikacji między radiologami a lekarzami kierującymi pacjentów na badania serca w TK i MR. W przypadku diagnostyki chorób zastawkowych serca oraz badań kontrolnych po interwencjach dane kliniczne zawarte w skierowaniu są kluczową informacją, od której zależy wybór rodzaju badania, w przypadku badań MR również sposób ich przeprowadzenia, a w każdym przypadku jakość wyniku, który Państwo otrzymują.