

## Drogie Koleżanki i Koledzy, Drodzy Czytelnicy,

Do Waszych rąk trafia pierwszy z sześciu planowanych w bieżącym roku numerów „Kardiologii Inwazyjnej”. Liczę, że jego zawartość Was usatysfakcjonuje.

Nie ma co ukrywać, że rok rozpoczął się spokojnie. Wiedzieliśmy o kilku toczących się sprawach ważnych dla kardiologii inwazyjnej, że został przeorganizowany OATM (na AOTMiT), co oznacza zajęcie się przez nią także wyceńną procedur medycznych oraz że rozpoczęła się kontrola NIK dotycząca procedur związanych z leczeniem chorych z OZW, ale to działo się gdzieś w tle. Wydawało się, że efekty tego dotrą do Nas za jakiś czas... Aż tu nagle z końcem stycznia Ministerstwo Zdrowia opublikowało rozporządzenie dotyczące tak zwanych procedur wzorcowych, wykonywanych z użyciem promieniowania rentgenowskiego. Nie mam pewności, czy wszyscy zdajemy sobie sprawę, jak uderzają w Nas najważniejsze kwestie tego rozporządzenia. Nie wątpię, iż przedstawiciele Zarządu AISN „walczący” w tej sprawie od ponad 2 tygodni odniosą się do sprawy w swoich doniesieniach w niniejszym numerze „Kardiologii Inwazyjnej”. Ja jednak chciałem zwrócić uwagę na kilka ważnych aspektów tej sprawy. Po pierwsze, powstanie tych procedur wzorcowych jest wymogiem UE (!). O tym było wiadomo od dawna, ale widać czasu było za wiele, prace nad tym rozporządzeniem jakoś tam się toczyły, a do tego wiele się działo w tak zwanym międzyczasie. W rezultacie efekty 4-letniej pracy grupy osób w to zaangażowanych dalekie były od doskonałości. Z moich informacji wynika, że tak naprawdę zabrakło koordynacji tego projektu. No i doszło do sytuacji, w której akcyjnie opisywane procedury stworzone 3–4 lata temu nie były aktualizowane, tylko zostało radośnie opublikowane jak leci. Co więcej, nie zostały naszej Asocjacji zbiorczo przedstawione w ramach konsultacji. Ktoś zapyta dlaczego? Ano dlatego, że UE dała termin do końca 2014 roku i ktoś sobie za późno o tym przypomniał. W rezultacie mamy teraz sporo do poprawienia w procedurach kardiologicznych i kto wie, czy nie ostatnią szansę, jeśli chodzi o nasz dostęp do procedur na tętnicach obwodowych.

Nie wątpię, że materiał przygotowany dla pierwszego numeru „Kardiologii Inwazyjnej” w tym roku będzie dla Was interesujący. Są wśród nich trzy opisy przypadków klinicznych, ale pisanych z różnych pozycji. Dwa z nich dotyczą chorych z OZW wywołanych chorobą pnia głównego LTW, z tym że Sławomir Gołębiowski i Jacek Bil skupili się na aspektach proceduralnych, a Krzysztof Krawczyk i Jarosław Zalewski na roli krążenia obocznego, które potrafi umożliwić przeżycie fazy nagłego zamknięcia pnia głównego LTW, ale nie zabezpiecza przed rozwojem pozawąłowej niewydolności serca. Pierwszy przypadek uzupełniają dwa komentarze: kardiologiczny (P. Suwałski) oraz kardiologiczny (R.J. Gil). Trzeci przypadek dotyczy sytuacji rozwoju ostrej niewydolności serca. Ten problem kliniczny szerzej przedstawiono w artykule poglądowym napisanym przez przedstawicieli Sekcji ITK PTK (J. Kłyś, A. Świątkowski, Z. Kalarus, B. Średniawa).

Kwestia mechanicznego wspomaganie serca była już kilka razy podnoszona w „Kardiologii Inwazyjnej”, ponieważ to istotny problem kliniczny, który nie jest systemowo rozwiązany (refundacja urządzeń przeszłonnych), a nie od dziś wiadomo, że ta część chorych z bardzo uszkodzonym sercem powinna z tych urządzeń korzystać w czasie zbiegów PCI. Jarosław Zalewski i Jadwiga Nessler podjęli się próby przeprowadzenia analizy koszt/efektywność systemów dostępnych obecnie na rynku. Okazuje się, że te urządzenia różnią się w tym aspekcie. Pytanie, kiedy uzyskamy do nich szeroki dostęp. Zachęcam do lektury szalenie interesujących, w moim przekonaniu, artykułów poglądowych. Pierwszy z nich ukazuje miejsce w praktyce klinicznej metod obrazujących tętnice wieńcowe na podstawie aktualnych wytycznych ESC (M. Celińska). Drugi przedstawia zalecenia wypracowane w czasie 10-letniej działalności Europejskiego Klubu Bifurkacyjnego (*European Bifurcation Club*), a dotyczące przeszłonowego leczenia zwężeń w bifurkacjach wieńcowych (J. Bil). Natomiast trzeci z nich dotyczy budzącej spore nadzieje u kardiologów sztucznej macierzy pozakomórkowej. Obok dywagacji teoretycznych Piotr Suwałski i Radosław Smoczyński dzielą się pierwszymi na świecie doświadczeniami uzyskanymi u leczonych przez siebie chorych.

Po stosunkowo długiej przerwie ponownie na łamach „Kardiologii Inwazyjnej” pojawił się artykuł ze środowiska rehabilitacji medycznej (Z. Eysymontt) dotyczący konieczności akredytacji ośrodków zajmujących się rehabilitacją kardiologiczną. Chciałoby się powiedzieć — jak dobrze, że my (czytaj „Kardiologia Inwazyjna”) już przeszliśmy ten etap.

Kto z nas nie zmęczył się prawdziwie, prowadząc zewnętrzny masaż serca. Żeby był on efektywny, trzeba się nieźle napracować. Od pewnego czasu możemy korzystać z urządzeń zaprojektowanych do mechanicznej kompresji klatki piersiowej. Krzysztof Skrzos przedstawia Nam dwa dostępne urządzenia komercyjne.

Liczę na to, że z dużym zainteresowaniem spotka się felieton Tomasza Pawłowskiego dotyczący dostępu promieniowego. Pewnie nie są Wam obce niesnaski między pielęgniarkami a kardiologami interwencyjnymi dotyczącymi tego: kto, kiedy i jak powinien suwać ucisk po procedurze przeszłonowej... Mnie osobiście końcowa propozycja bardzo się podoba.

Oprócz przedstawionych wyżej artykułów znajdziecie w bieżącym numerze „Kardiologii Inwazyjnej” stałe pozycje, a więc kąci: Konsultanta Krajowego, przewodniczącego AISN, jak i naszego człowieka w EAPCI.

Zapraszam serdecznie do lektury.

Z koleżeńskimi pozdrowieniami.

Prof. dr hab. n. med. Robert J. Gil

Asocjacja Interwencji Sercowo-Naczyniowych





## Szanowni Państwo!

Jak zapowiadałem w poprzednim „komentarzu „Okciem konsultanta” w dniu 5 marca 2015 roku odbyła się w Sejmie RP konferencja „Zawał serca — jak uniknąć, jak przeżyć?” Organizatorami konferencji byli Sejm RP (Wicemarszałek Sejmu Pani Elżbieta Radziszewska, Parlamentarny Zespół ds. Podstawowej Opieki Zdrowotnej i Profilaktyki Pani poseł Lidia Gądek) i Polskie Towarzystwo Kardiologiczne (PTK). W konferencji, a przede wszystkim w dyskusji, uczestniczyli: z ramienia Ministerstwa Zdrowia wiceminister Pani Beata Matecka-Libera, prezes Narodowego Funduszu Zdrowia dr Tadeusz Jędrzejczyk, wicemarszałek Sejmu Pani Elżbieta Radziszewska, Pani poseł lek. Lidia Gądek; z ramienia PTK prezes prof. Zbigniew Kalarus, przewodniczący Komisji Promocji Zdrowia prof. Piotr Jankowski, były prezes prof. Janina Stępińska, prof. Marian Zembala, przedstawiciel Naczelnej Izby Lekarskiej dr Konstanty Radziwiłł. Omówiono najważniejsze zagrożenia zdrowotne Polaków (prof. Tomasz Zdrojewski), wyniki leczenia zawału serca na podstawie rejestru AMI-PL oraz wnioski z niego wypływające (Konsultant Krajowy). Po roku od wypisu ze szpitala umiera prawie tyle samo chorych, co podczas ostrej fazy zawału, po 3 latach śmiertelność osiąga 28,2%. Należy poprawić opiekę w zakresie prewencji wtórnej, szczególnie zwiększyć dostęp do rehabilitacji ambulatoryjnej oraz zintegrowanej z POZ specjalistycznej opieki kardiologicznej w pierwszym półroczu po zawał serca. Porównanie do innych krajów UE pokazuje, że terapia zawału serca i jej efekty (śmiertelność w szpitalach) są porównywalne lub nawet lepsze, ale liczba zachorowań i zgonów na zawał serca w Polsce, szczególnie osób w wieku produkcyjnym, jest wyższa o połowę, niż w niektórych krajach Europy Zachodniej. Dlatego największa rezerwa w redukcji utraconych potencjalnych lat życia z powodu zawału serca oraz kosztów utraconych z powodu rent i przedwczesnych zgonów (szacunkowo 3 do 6 mld PLN) tkwi we wprowadzeniu nowoczesnej prewencji pierwotnej, zaczynając od edukacji dzieci w szkołach, a kończąc na badaniach przesiewowych i interwencjach wśród młodzieży i dorosłych. Aktualne dowody naukowe i konkretne osiągnięcia w innych krajach europejskich wskazują, że w Polsce jest możliwa redukcja liczby zachorowań i zgonów na chorobę wieńcową (w tym

zawał serca) o połowę. Warto rozważyć takie rozwiązania organizacyjne, w których jeden ośrodek byłby odpowiedzialny za efekt leczenia chorego w okresie wykraczającym poza samą hospitalizację. Taka skoordynowana opieka jest potrzebna, bo pacjent, szczególnie w pierwszym roku nowoczesnej terapii zawału serca, wymaga aktywnego i konsekwentnego nadzoru. Wnioski te, wynikające z danych AMI-PL i danych z krajów UE, znalazły pełne zrozumienie wśród polityków, urzędników Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Funduszu Zdrowia, nie wspominając już o środowisku kardiologicznym.

Prezes PTK prof. Zbigniew Kalarus i przewodniczący Komisji Promocji Zdrowia PTK prof. Piotr Jankowski przedstawili spójny program poprawy opieki nad pacjentem po zawał serca, który przygotował już ponad rok temu zespół ekspertów Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Widać zielone światło dla tych opracowań.

W dniu 19 lutego 2015 roku odbyło się robocze spotkanie nadzoru kardiologicznego (Konsultant Krajowy + Konsultanci Wojewódzcy). W toku dyskusji o specjalizacji z kardiologii pojawił się problem małej liczby rezydentur przyznanych wiosną 2015 roku. Mimo iż liczba kardiologów rośnie, nie może być przerwy w ciągłości szkolenia kadr. Z wielu ośrodków szkolących dochodzą głosy o trudnościach w pełnym realizowaniu programu specjalizacji. Są to głosy osób specjalizujących się. Z pewnością trzeba będzie się jeszcze raz pochylić nad szczegółami w programie specjalizacji. Z danych konsultantów wojewódzkich wynika, że liczba miejsc szkoleniowych i ośrodków akredytowanych do specjalizowania w kardiologii jest całkowicie wystarczająca.

Przed nami kolejna sesja egzaminacyjna. Test 9 kwietnia 2015 roku, potem egzaminy ustne. Zdawać będzie ponad 200 osób. Dlatego powołałem nowe komisje egzaminacyjne w Lublinie, Białymstoku, Wrocławiu, Zabrzu i Szczecinie. To z pewnością poprawi komfort zarówno zdających, jak i egzaminatorów. Zdającym życzę sukcesów.

Wszystkich Państwa zachęcam do odwiedzania strony internetowej: [www.kk.ptkardio.pl](http://www.kk.ptkardio.pl).

Prof. Jarosław Kaźmierczak  
Konsultant Krajowy  
w dziedzinie kardiologii



## Drodzy Hemodynamiści!



Kwiecień nieodmiennie od lat to nasze doroczne spotkanie w Warszawie. W tym roku trochę inaczej, bo od wtorku do czwartku, ale program będzie bardzo bogaty, jak zawsze.

Mimo wielu ciekawych sesji i szkoleń PCR, chciałbym, abyście znaleźli chwilę, wcześniej rano w czwartek i przyszli na nasze Walne Zebranie Asocjacji. Tym bardziej, że jest to zebranie wyborcze. Raz na dwa lata możecie zdecydować, kogo chcecie mieć w Zarządzie, aby dobrze reprezentował Wasze interesy. Nie mamy list wyborczych, to Wy dyktujecie skład. Skorzystajcie z okazji, serdecznie zapraszam na godzinę 7.45 w czwartek 16 kwietnia 2015 r.

Dużo się ostatnio działo i nadal dzieje w sprawie tak zwanych procedur wzorcowych. Minister Zdrowia opublikował listę procedur wzorcowych 31 grudnia 2014 roku, obejmującą większość procedur wykonywanych w kardiologii inwazyjnej. Czy nas to musi interesować? Podejrzewam, że większość z Was nie odnotowała w codziennym zabieganiu tego faktu. A jest to dla nas bardzo ważny dokument. Będąc dokumentem wykonawczym do Ustawy o Prawie Atomowym, określa dokładnie, jakie zabiegi kardiolog inwazyjny, z jakim doświadczeniem i uprawnieniami, może wykonywać, a których nie wolno mu wykonywać, nawet jeśli potrafi i dotąd wykonywał. Oczywiście cały dokument liczący 3000 stron jest nie do przeczytania, ale zachęcam do przeczytania procedur, które nas dotyczą. Cały tekst znajduje się na stronie Ministerstwa Zdrowia. W pierwotnej wersji,

tworzonej zdaje się na szybko i dość niestarannie, kardiologowi inwazyjnemu pozwolono wykonywać bardzo ograniczoną liczbę zabiegów, nawet bez możliwości wykonania aortografii czy grafii tętnicy udowej w przypadku problemów z miejscem wkłucia! Od chwili publikacji Zarząd Asocjacji wspierany przez Radę Konsultacyjną stanowczo protestuje, toczą się rozmowy, trochę przypominające pertraktacje pokojowe. Mamy nadzieję na dobre wiadomości dla Was w trakcie trwania WCCI.

A teraz dobre wiadomości, Club CTO zmienił zasady członkowskie na bardziej liberalne. Przewodniczący klubu prof. Galasi zwrócił się do nas z listem zapraszającym do rejestrowania wykonanych przypadków CTO. Rozesłaliśmy go pocztą elektroniczną do wszystkich, radzę osobom zainteresowanym zabiegami CTO skorzystać z tej propozycji.

Podobnie jak w ubiegłym roku, udało się otrzymać dwa miejsca na kurs *EAPCI Fellow Course* w *Heart House* w czerwcu 2015 r. Ogłosiliśmy konkurs na te dwa miejsca. Zachęcam do zgłaszania się. Zasady aplikacji umieściliśmy na naszej stronie internetowej. To bardzo ciekawy kurs prowadzony przez najlepszych specjalistów w danym temacie w Europie.

Życzę Wam udanych Świąt Wielkanocnych, a tym, którzy spędzą je na dyżurach, spokojnych dyżurów.

Prof. Andrzej Ochała  
Przewodniczący Asocjacji Interwencji  
Sercowo-Naczyniowych

## Zachęcamy...



Dnia 23 marca br. podczas *Heart House* ESC w Nicei spotkają się przedstawiciele towarzystw kardiologii inwazyjnej wszystkich krajów europejskich na konferencji zatytułowanej „**Mapping the Interventional Cardiology in Europe**”. Celem spotkania będzie wypracowanie wspólnej platformy dla reaktywacji idei ogólnoeuropejskiego rejestru procedur kardiologii inwazyjnej. Spotkanie organizowane jest przez Komisję *National Cardiac Societies and International Affairs* EAPCI, gdzie jako Przewodniczący wraz Wiceprzewodniczącym Emanuele Barbato chcemy zachęcić wszystkie narodowe towarzystwa kardiologii w Europie do corocznego raportowania liczby zabiegów kardiologii inwazyjnej w głównych grupach zabiegów. Pozwoli to na analizę heterogenności dostępu do zabiegów w Europie oraz umożliwi śledzenie dynamiki rozwoju poszczególnych krajów. Zaprezentowany będzie również polski rejestr ORPKI.

Natomiast w dniach 19–20 czerwca już po raz drugi odbędzie się kurs pt. „**Interventions Fellows course**” adresowany do młodych adeptów kardiologii inwazyjnej. Jest to jeden z dwóch kursów oficjalnie akredytowanych przez EAPCI ESC i organizowanych w Europie (drugi to krakowski *Fellows Course* podczas NFIC). Konferencja jest organizowana przez grupę młodych kardiologów działających w ramach nowej inicjatywy — The EAPCI Young. Grupie tej przewodniczy dr David Capodanno z Włoch, a Polskę reprezentuje dr Łukasz Kołtowski z Warszawy.



**Dariusz Dudek**

Kierownik II Oddziału Klinicznego Kardiologii oraz Interwencji Sercowo Naczyniowych Szpital Uniwersytecki, UJ *Collegium Medicum*

Jednocześnie zachęcam wszystkich młodych kardiologów inwazyjnych (poniżej 36. rż.), **którzy dotychczas nie uczestniczyli w kongresie ESC** do skorzystania z możliwości bezpłatnego udziału w kongresie ESC 2015 w Londynie. Szczegóły znajdą Państwo na stronie internetowej PTK. ■

## Ciekawa oferta dla młodych

W dniu 14 kwietnia 2014 roku w Warszawie podczas Walnego Zebrania Członków Asocjacji Interwencji Sercowo-Naczyniowych Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (AISN PTK) przedstawiono ciekawą ofertę dla młodych kardiologów interwencyjnych z Polski. Jedną z propozycji stanowił grant szkoleniowy ufundowany przez *European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions* (EAPCI), obejmujący udział w kursie EAPCI *European Fellows Course* w lipcu 2014 roku w siedzibie Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego w Sophia Antipolis.



### Bartosz Olajossy

Oddział Kardiologii z Pododdziałem Intensywnego Nadzoru Kardiologicznego, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Stefana Kardynała Wyszyńskiego w Lublinie, Klinika Chorób Wewnętrznych z Pododdziałem Kardiologicznym Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Lublinie



### Wojciech Zasada

II Oddział Kliniczny Kardiologii oraz Interwencji Sercowo-Naczyniowych, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

Warunkiem otrzymania grantu była przynależność do AISN PTK oraz EAPCI, a także aktywność naukowa i chęć rozwoju zawodowego.

Ostatecznie z Polski zakwalifikowało się pięć osób: lek. Jan Jastrzębski, Klinika Kardiologii i Angiologii Interwencyjnej Instytutu Kardiologii w Warszawie; lek. Łukasz Kołtowski, I Katedra i Klinika Kardiologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny; dr n. med. Bartosz Olajossy, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Lublinie; lek. Andrzej Siniawski, I Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu; lek. Wojciech Zasada, Szpital Uniwersytecki w Krakowie.

Kursy *Fellows Course* dla młodych kardiologów interwencyjnych w Europie były wcześniej kilkakrotnie organizowane w Londynie przez dr. Carlo Di Mario, a także w Krakowie przez prof. Dariusza Dudka oraz prof. Jacka Legutko. Lipcowy kurs w siedzibie *European Society of Cardiology* (ESC) powstał z inicjatywy *New Initiatives for Young Interventionalists* (NIFYI), nowego komitetu utworzonego przez młodych kardiologów interwencyjnych z EAPCI, której przewodniczą Gregory Ducrocq oraz Davide Capodanno. Polskę od 2014 roku reprezentuje w strukturach organizacji dr Łukasz Kołtowski.

Założeniem kursu było kompleksowe omówienie aktualnego stanu wiedzy na temat choroby wieńcowej, a także obowiązujących wytycznych dotyczących jej diagnostyki i leczenia ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania metod inwazyjnych. Bardzo cennym uzupełnieniem przedstawianych wykładów były dyskusje, które dawały możliwość wymiany doświadczeń i omówienia sytuacji, w których następuje konfrontacja wytycznych z rzeczywistą sytuacją kliniczną. Nieformalna część kursu umożliwiła dodatkowo komunikację między młodymi lekarzami z całej Europy, uczestników kursu z wykładowcami, a także poznanie działalności prowadzonej przez EAPCI *Young Initiative*.

Program dwudniowego kursu przygotowywany we współpracy z zarządem EAPCI dotyczył najnowszych informacji z zakresu kardiologii i kardiologii interwencyjnej. Kurs obejmował wykłady, które były prowadzone przez członków międzynarodowego panelu ekspertów, takich jak Jean Fajadet, Stephan Windecker, Julinda Mehilli, Adnan Kastrati i Andreas Baumbach. Wprowadzenie do kursu stanowiły wykłady przedstawiające aktualny stan wiedzy na temat biologii choroby wieńcowej ze zwróceniem uwagi na zagadnienia istotne z punktu widzenia kardiologa interwencyjnego. Kolejne sesje poświęcone były algorytmom postępowania w stabilnej chorobie wieńcowej, zawale serca typu bez uniesienia odcinka ST (NSTEMI, *no-ST elevation myocardial infarction*)



**Rycina 1.** Jedną z propozycji stanowił grant szkoleniowy, obejmujący udział w kursie EAPCI *European Fellows Course* w lipcu 2014 roku w siedzibie Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego w Sophia Antipolis

i z uniesieniem odcina ST (STEMI, *ST elevation myocardial infarction*), omówionym w kontekście aktualnych zaleceń ESC i dowodów naukowych. Prezentowano doświadczenia z własnych ośrodków dotyczące poszukiwania nowych rozwiązań, postępowania w przypadku wystąpienia powikłań leczenia inwazyjnego, a także w sytuacjach klinicznych, wykraczających poza ustalone ramy zawarte w wytycznych.

W programie kursu nie zabrakło miejsca dla omówienia znaczenia nieinwazyjnych metod obrazowania w diagnostyce i leczeniu choroby wieńcowej. Doktor Javier Escaned przedstawił sytuacje kliniczne, w których integracja nieinwazyjnego i inwazyjnego obrazowania znajduje szczególne zastosowanie w celu optymalizacji postępowania. W kolejnych wykładach omówiono aktualny stan wiedzy na temat leczenia inwazyjnego poszczególnych postaci choroby wieńcowej: choroby pnia lewej tętnicy wieńcowej, trójnaczyniowej choroby wieńcowej, miażdżycy obejmującej bifurkacje tętnic, przewlekłe zamkniętych tętnic, by-passów i nawrotów zwężeń w implantowanych stentach. Przykładowe scenariusze kliniczne stanowiły znakomity nośnik dla najważniejszych wskazówek dotyczących postępowania w sytuacjach trudnych klinicznie.

Ekspertsi podzielili się z uczestnikami kursu doświadczeniami dotyczącymi samego warsztatu kardiologa interwencyjnego. Wykładowcy zestawili wady i zalety związane z wyborem określonych technik prowadzenia zabiegów, takich jak na przykład porównanie techniki jedno- i dwustentowej w leczeniu zwężenia pnia lewej tętnicy wieńcowej. Krok po kroku prześledziliśmy sposoby racjonalnego wyboru określonego sprzętu (cewniki prowadzące, prowadnice plastyczne, dobór stentów) w celu optymalizacji wyniku zabiegu.

Prezentowano ciekawe zagadnienia związane z odmiennością optymalnej strategii postępowania w wybranych sytuacjach klinicznych, takich jak podeszły wiek chorego czy odrębności wynikające

z płci pacjenta. Dotyczyło to między innymi efektów leczniczych uzyskiwanych po zastosowaniu nowych leków (prasugrel, tikagrelol), a także problemów klinicznych i ekonomicznych związanych z ich wykorzystywaniem w praktyce. Interesującym zagadnieniem była stratyfikacja ryzyka u pacjentów poddawanych operacjom niekardiologicznym w świetle najnowszych ustaleń ekspertów.

Doktor Manel Sabate Tenas zwrócił także uwagę na problemy związane z bezpieczeństwem wynikającym z wykorzystania promieniowania rentgenowskiego. Przedstawiono możliwe działania niepożądane związane z zastosowaniem dużych dawek promieniowania. Konsekwencje narażenia na promieniowanie, takie jak oparzenia, zaburzenia hematologiczne i choroby nowotworowe mogą dotyczyć samych pacjentów, jak również lekarzy operatorów. Wykład uświadomił uczestnikom, jak ważne jest postępowanie zgodne z zasadami ochrony radiologicznej i korzystanie z technicznych możliwości ograniczenia ekspozycji na promieniowanie.

Nie bez znaczenia był też aspekt towarzyski spotkania, stworzyło ono możliwość poznania kolegów kształcących się w dziedzinie kardiologii interwencyjnej w innych krajach Europy. *European Heart House* stworzył niepowtarzalne warunki do wymiany doświadczeń w przyjacielskiej atmosferze i poznania sytuacji związanej z kształceniem i organizacją pracy w innych systemach opieki. Dopełnieniem znakomitej atmosfery była lokalizacja spotkania na południu Francji i letnia pogoda. Jako uczestnicy tego ciekawego szkolenia wyrażamy podziękowania sponsorom i zachęcamy koleżanki i kolegów do wspierania takich inicjatyw, jak *EAPCI Young Initiative* i uczestnictwa w podobnych wydarzeniach. ■



**Rycina 2.** Ekspertsi podzielili się z uczestnikami kursu doświadczeniami dotyczącymi samego warsztatu kardiologa interwencyjnego

# Implantacja macierzy pozakomórkowej jako szansa na regenerację mięśnia serca – pierwsze doświadczenia na świecie w zabiegach przeprowadzonych u ludzi

Inżynieria tkankowa to obecnie jedna z najprężniej rozwijających się gałęzi medycyny, która zajmuje się wytwarzaniem i rekonstrukcją uszkodzonych tkanek lub całych narządów. Jej rozwój motywowany jest szczególnie niewystarczającą liczbą dawców wobec zapotrzebowania i malejącą w ostatnich czasach liczbą przeszczepień. Szczególnie boleśnie problem ten dotyczy chorób serca.

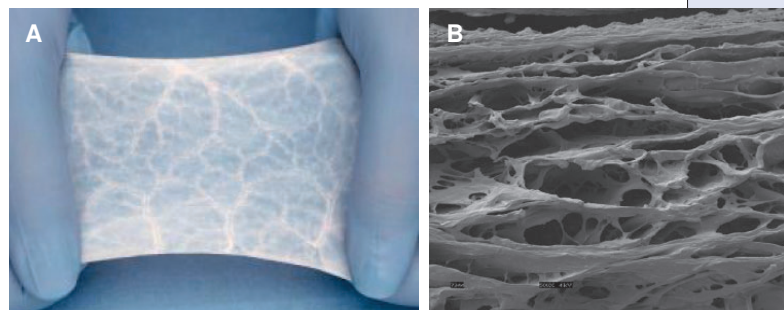
Piotr Suwalski, Radosław Smoczyński  
Klinika Kardiologii CSK MSW w Warszawie

Pomimo zaawansowanych, wieloletnich prac wciąż nie istnieje substancja czy metoda pozwalające na trwałą istotną klinicznie regenerację serca. Aby była ona możliwa, konieczne jest jednoczesne zaistnienie czterech mechanizmów patofizjologicznych:

- minimalizacja napięcia ściany komory (poprzez pozytywny remodeling),
- zahamowanie apoptozy i procesów zapalnych w mięśniu serca,
- regeneracja naczyń i ukrwienia ściany,
- regeneracja komórek mięśniowych.

Niestety dotychczas żadna ze znanych metod nie spełniła wyżej przedstawionych warunków. Dlatego też w ostatnim czasie prace inżynierii tkankowej skierowane są na skonstruowanie biomateriału, który dostarczyłby rusztowanie i korzystne warunki dla rekrutacji własnych komórek macierzystych (jest ich odpowiednio dużo w krwiobiegu), i zmobilizowałby je do zasiedlania odpowiedniego różnicowania (w kierunku naczyń, miocytów *etc.*) i — co ważne — przy zachowaniu pełnej integralności elektrycznej, hormonalnej i mechanicznej z całością narządu.

Jednym z biomateriałów dostępnych na rynku medycznym jest macierz komórkowa (ECM, *extracellular matrix*) produkowana przez firmę Cormatrix, dostępna pod postacią łaty chirurgicznej. Substancja ta otrzymywana jest z warstwy podśluzówkowej jelita cienkiego świńskiego. Składa się ona między innymi z kolagenów, glikozaminoglikanów, glikoprotein, proteoglikanów i czynników wzrostu, w sumie ponad 360 składników. Jak wspomniano, ideą działania ECM jest stworzenie biologicznego i architektonicznego rusztowania dla własnych komórek macierzystych organizmu w celu ich inkorporacji, różnicowania i proliferacji (ryc. 1).



Rycina 1. ECM w postaci łaty pozyskiwanej z jelita cienkiego świńskiego (A), mikroarchitektura ECM w postaci otwartego rusztowania dla migracji i funkcjonowania komórek (B) (za zgodą: Cormatrix)

Istnieje wiele doniesień naukowych dotyczących zastosowania ECM w postaci łaty, wśród nich w neurochirurgii jako substytut opony twardej, chirurgii plastycznej w odtwarzaniu skóry, chirurgii naczyniowej przy rekonstrukcji naczyń i wiele innych. Macierz komórkowa (ECM) stosowana jest również



**Rycina 2.** Strzykawka do iniekcji ECM bezpośrednio w mięsień serca (A), konsola do wstrzykiwania ECM z zaprogramowaną objętością i ciśnieniem podawania (B)

w kardiologii jako tąta odtwarzająca osierdzie czy tąta używana w korekcjach ubytków w przegrodzie międzyprzedsionkowej [1, 2]. Wykazano, iż podczas tąta z ECM jest resorbowana, a w miejscu jej użycia powstaje pierwotna tkanka [3].

Tak wszechstronne i skuteczne zastosowanie ECM w ostatnim czasie zainspirowało badaczy do dalszych prac nad przystosowaniem i użyciem macierzy pozakomórkowej jako substancji mającej potencjalne właściwości regeneracji mięśnia sercowego po zawale serca. Opracowaną specjalną wstrzykiwalną postać ECM (P-ECM, *particulate-ECM*) oraz system umożliwiający śródmięśniową implantację do mięśnia lewej komory [3, 4].

W badaniach na zwierzętach wykazano pozytywne działanie P-ECM na rozległość blizny zawałowej, odwrócenie patologicznego remodelingu, stymulację neoangiogenezy, odbudowy struktury komórkowej i globalnej funkcji mięśnia sercowego. Zaobserwowano istotny statystycznie wzrost frakcji wyrzutowej w grupie leczonej P-ECM, w porównaniu do grupy zwierząt nieleczonych P-ECM [5, 6].

W innych badaniach na zwierzętach z niską frakcją wyrzutową porównano zastosowanie wspomaganie mechanicznego lewej komory lub ECM oraz zastosowanie obu tych metod jednocześnie. Najlepsze wyniki w aspekcie poprawy EF zaobserwowano u tych zwierząt, gdzie zastosowano obie metody jednocześnie. Autorzy poddali pod dyskusję możliwość stosowania P-ECM i wspomaganie czynności lewej komory serca (LVAD, *left ventricular assist device*) jednocześnie jako pomost do wyzdrowienia (*bridge to recovery*) [7].

Od czerwca 2014 r. w Klinice Kardiologii CSK MSW w Warszawie ruszył program pod nazwą RE-

STORE pierwszego na świecie zastosowania P-ECM u ludzi z pozawałową niewydolnością serca. Badanie RESTORE ma na celu ocenę możliwości i bezpieczeństwa zastosowania przemasierdziejowej implantacji P-ECM w obszarze blizny pozawałowej i jej pogranicza u pacjentów poddawanych pomostowaniu naczyń wieńcowych. Głównymi kryteriami włączającymi do badania jest wiek do 75 lat, pozawałowa niewydolność serca z  $25\% < EF < 40\%$ , typowe planowe wskazania do CABG (*coronary artery bypass graft*), bez istotnych wad zastawkowych serca. Przedoperacyjne, jak i w obserwacji 1, 3, 6, 12 i 18 miesięcy zbierane są dane echokardiograficzne oraz badania rezonansu magnetycznego serca z oceną kurczliwości w próbie z dipirydamolem.

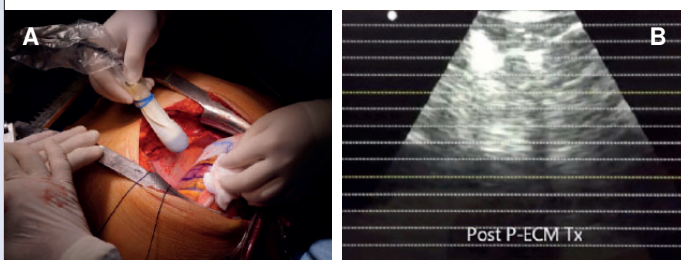
Macierz pozakomórkowa została przygotowana w postaci koloidu P-ECM, która następnie podawana jest za pomocą specjalnie skonstruowanej wieloigłowej strzykawki połączonej z automatyczną konsolą do wstrzykiwania odpowiedniej porcji substancji do mięśnia serca (ryc. 2).

W badaniach obrazowych przedoperacyjnych oceniane jest umiejscowienie, jak i rozległość blizny pozawałowej. Dane te porównywane są następnie z obrazem klinicznym podczas operacji. Dodatkowo, aby implantacja była bezpieczna, wykonywane jest śródoperacyjne epikardialne badanie echokardiograficzne za pomocą specjalnie zaprojektowanej sondy ultrasonograficznej w celu oceny grubości mięśnia w obszarze ściany serca objętej zawałem. Wybrana ściana serca obrysowywana jest sterylnym pisakiem w formie kratek. Jeśli grubość mięśnia w danym obszarze wynosi  $< 5$  mm implantacja jest niemożliwa, ze względu na potencjalną możliwość dostania się koloidu do światła komory.

Wszystkie pomiary i miejsca implantacji są zapisywane w oprogramowaniu połączonym z sondą (ryc. 3).

W czerwcu i lipcu 2014 r. P-ECM implantowano u 9 chorych poddanych CABG. U wszystkich chorych implantacja była możliwa, nawet gdy zajęta była dolna ściana serca. Nie zaobserwowano powikłań związanych z urządzeniem i metodą implantacji. Średni obszar nastrzykniętego serca to  $35,12 (6,45 \pm 51,61)$  cm<sup>2</sup>, o objętości podanego P-ECM  $4,0 (2,8-55,6)$  ml. Średni czas implantacji wyniósł  $37,9 \pm 15$  minut. Miesiąc od operacji jeden pacjent zmarł z powodu masywnego krwotoku z wrzodu dwunastnicy, co nie było związane z badaną metodą. Wyniki z badania patomorfologicznego serca pokazały obecność wysp P-ECM otoczonych limfocytami oraz aktywne fibroblasty i makrofagi z początkami neoangiogenezy. Przeprowadzane są bardziej zaawansowane badania histologiczne.

Badanie RESTORE potwierdziło możliwość i bezpieczeństwo stosowania P-ECM w ludzkim sercu. Zastosowanie echokardiografii epikardialnej jest



**Rycina 3.** Ściana dolna serca z obrysowanym obszarem do nastrzyknięcia ECM i głowica echokardiograficzna epikardialna (A), obraz echokardiograficzny epikardialny po nastrzyknięciu mięśnia sercowego (B)



kluczowe dla bezpiecznego wstrzykiwania P-ECM w obszar o odpowiedniej grubości mięśnia. Wstrzykiwalna postać ECM (P-ECM) pozostaje również w miejscu wstrzyknięcia nawet do kilku miesięcy (brak będącego problemem w przypadku komórek macierzystych masywnego zjawiska *wash-out*). Wyniki ostateczne zgodnie z doświadczeniem na zwierzętach można oceniać najwcześniej po około roku (badanie skonstruowane na półtora roku), choć nie jest ono zaprojektowane w tej fazie na ocenę skuteczności w zakresie poprawy funkcji skurczowej komory, choć wstępne dane z badania echokardiograficznego przezklatkowego i MRI (*magnetic resonance imaging*) są obiecujące. W tej chwili trwa rekrutacja kilku ośrodków w Europie (między innymi Niemcy), z którymi przy koordynacji naszej kliniki przeprowadzone zostanie badanie wieloośrodkowe randomizowane w grupach CABG plus P-ECM *versus* CABG, co pozwoli jednoznacznie ocenić wpływ P-ECM na czynność skurczową lewej komory oraz rokowanie u tak leczonych pacjentów. Ponadto badanie histologiczne pokazało pozytywny wpływ P-ECM w aspekcie neoangiogenezy i remodelingu.

Można przypuszczać, szczególnie w aspekcie wcześniejszych badań na zwierzętach i pierwszych do-

świadczeń na ludzkim sercu, że macierz pozakomórkowa ma potencjał do regeneracji uszkodzonego mięśnia sercowego, aczkolwiek konieczne są dalsze etapy prób klinicznych zastosowania P-ECM.

## Piśmiennictwo

1. Marc Gerdisch. Case Report: Atrial septal repair. Cormatrix Database.
2. Stelly M., Stelly T.C. Histology of CorMatrix bioscaffold 5 years after pericardial closure. *Ann. Thorac. Surg.* 2013; 96(5): e127–129.
3. Slaughter M.S. i wsp. Development of an extracellular matrix delivery system for effective intramyocardial injection in ischemic tissue. *ASAIO J.* 2014; 60(6): 730–736.
4. Toeg H.D. i wsp. Injectable small intestine submucosal extracellular matrix in an acute myocardial infarction model. *Ann. Thorac. Surg.* 2013; 96(5): 1686–1694.
5. Yanagawa B. i wsp. Potential myocardial regeneration with CorMatrix ECM: a case report. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 147(4): e41–43.
6. Mewhort H.E. i wsp. Epicardial infarct repair with basic fibroblast growth factor-enhanced CorMatrix-ECM biomaterial attenuates postischemic cardiac remodeling. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 147(5): 1650–1659.
7. Pre-clinical Animal Test Data. Cormatrix Database.

UCZYMY SIĘ!

# Przezskórne leczenie zwężeń w bifurkacjach wieńcowych. Anno Domini 2015

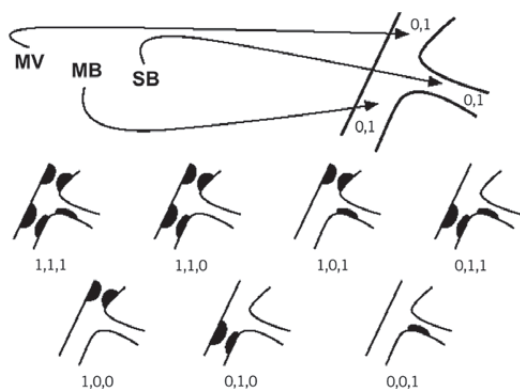
Zabiegi w obrębie bifurkacji wieńcowych stanowią około 15–20% wszystkich przypadków przezskórnych angioplastyk wieńcowych (PCI, *percutaneous coronary intervention*). Niestety, pomimo wielu danych literaturowych, obecnie nadal wybór optymalnego podejścia jest tematem budzącym wiele kontrowersji. *European Bifurcation Club* (EBC) przygotował na 10-lecie swojego istnienia konsensus podsumowujący proponowane zasady leczenia zwężeń zlokalizowanych w bifurkacjach wieńcowych.

W konsensusie tym przypomniano jeszcze raz zasady klasyfikacji zmian w bifurkacjach (klasyfikacja Medina, ryc. 1), jak i klasyfikację strategii ich leczenia (klasyfikacja MADS). Omówiono także zasady wyboru strategii jeden v. dwa stenty, rolę techniki *kissing balloons* (KB) oraz techniki proksymalnej optymalizacji (POT, *proximal optimization technique*). Scharakteryzowano także obecny stan wiedzy dotyczący stentów dedykowanych do leczenia bifurkacji oraz możliwości zastosowania w tym wskazaniu stentów bioabsorbowalnych.

## Zależności pomiędzy średnicami segmentów bifurkacji

Bifurkacja składa się z trzech segmentów: części proksymalnej (MV, *main vessel*), części dystalnej (MB, *main branch*) oraz boczniczy (SB, *side branch*). W konsensusie eksperci *European Bifurcation Club* (EBC) przytoczyli dwa dobrze znane równania: Murraya ( $D_{MV}^3 = D_{MB}^3 + D_{SB}^3$ ) oraz Fineta ( $D_{MV} = 2/3 *$

Jacek Bil  
Klinika Kardiologii Inwazyjnej CSK MSW w Warszawie



**Rycina 1.** Klasyfikacja Medina. W przypadku zwężenia w danym segmencie bifurkacji  $\geq 50\%$  — 1; a 0, gdy zwężenie  $< 50\%$ . MV — main vessel, MB — main branch, SB — side branch

$(D_{MB} + D_{SB})$  przedstawiające zależności pomiędzy średnicami segmentów bifurkacji. Niemniej przedstawiono także równanie Huo i Kassaba ( $D_{MV}^{7/3} = D_{MB}^{7/3} + D_{SB}^{7/3}$ ). Podkreślono, że model ten sprawdza się we wszystkich typach bifurkacji. W tabeli 1 przedstawiono praktyczny schemat zależności pomiędzy poszczególnymi średnicami segmentów bifurkacji właśnie w oparciu o model Huo i Kassaba.

### Jak leczyć? Jeden stent? Dwa stenty?

W przypadku leczenia bifurkacji zalecane jest użycie stentów uwalniających lek (DES, *drug eluting stent*). Opierając się na wynikach wielu randomizowanych badań klinicznych oraz rejestrów, jak również uwzględniając zasadę KISS (*keep it simple, swift and safe*) EBC zaleca jako podstawowy wybór w większości przypadków bifurkacji technikę PTS (*provisional T-stenting*). Niemniej w niektórych badaniach, jak Nordic-Baltic IV, czy też DKCRUSH II, wykazano korzyść w przypadku stosowania techniki z implantacją dwóch stentów w sytuacji, gdy boczna jest zwężona o co najmniej 50% i ma średnicę co najmniej 2,75 mm. Jednocześnie EBC zaleca, aby rozważyć stentowanie bocznicę jako pierwszej, gdy

unaczynia ona duży obszar mięśnia sercowego, jak również, gdy trudne technicznie jest wprowadzenie przewodnika.

### Provisional T-stenting

W technice tej stent implantowany jest w układ MV–MB, a bocznicę stentowana jest tylko w przypadku jej istotnego zwężenia lub powstania dyssekcji zaburzającej przepływ. Jak już wcześniej wspomniano ciągle dyskusyjną kwestią jest predylatacja SB na samym początku zabiegu. Wśród potencjalnych korzyści można wymienić przyrost światła w ostium SB, dzięki czemu można uniknąć przekładania przewodników oraz postdylatacji. A w przypadku jednak zaistnienia konieczności przełożenia przewodników oraz postdylatacji. A w przypadku jednak zaistnienia konieczności przełożenia przewodników predylatacja SB może ułatwić ten zabieg. Z kolei wśród wad wymienia się możliwość powstania dyssekcji, która nie tylko może utrudnić przełożenie przewodników, ale także zwiększać odsetek implantacji stentu w bocznicę. Ponadto w przypadku pominięcia KB ujęcie bocznicę nie ma rusztowania z przęseł stentu implantowanego w MV, a to potencjalnie po predylatacji może zwiększać ryzyko restenozy. Według EBC predylatacja bocznicę w większości przypadków nie jest potrzebna, ale można ją rozważyć w sytuacji obecności długiej zmiany w ujściu i odcinku proksymalnym czy też stwierdzenia masywnych zwapnień.

### Technika proksymalnej optymalizacji (POT)

Po raz pierwszy technikę tę opisał Darremont. Idea zabiegu polega na doprężeniu proksymalnego odcinka stentu (znajdującego się w MV) krótkim balonem niepodatnym (sięgającym do proksymalnego brzegu cariny). Co ważne, według EBC, dobierając nominalną wielkość stentu, operator powinien kierować się średnicą dystalnej referencji (MB). I tym

**Tabela 1.** Zależności pomiędzy średnicami poszczególnych segmentów bifurkacji

Średnica SB	Średnica MB							
	2,25	2,5	2,75	3,00	3,25	3,5	3,75	4,00
2,25	3,03	3,2	3,39	3,58	3,78	3,99	4,2	4,42
2,5		3,36	3,54	3,72	3,91	4,11	4,32	4,53
2,75			3,7	3,87	4,06	4,25	4,44	4,64
3,0				4,04	4,21	4,39	4,58	4,77
3,25					4,37	4,55	4,73	4,91
3,5						4,71	4,88	5,06
3,75							5,05	5,22
4,00								5,38

MB (*main branch*) — część dystalna, SB (*side branch*) — bocznicę. Znając średnicę MB i SB, tabela ta umożliwia oszacowanie średnicy proksymalnego segmentu bifurkacji

samym właściwą apozycję stentu w MV można uzyskać, stosując właśnie technikę proksymalnej optymalizacji (POT) (ryc. 2).

Ponadto, w przypadku trudności z pasażem przewodnika do SB, POT, poszerzając odstępy między przęsłami stentu, ułatwia ten dostęp. Według EBC technikę proksymalnej optymalizacji można stosować w przypadku występowania dużych różnic pomiędzy średnicą referencji w MV i MB.

### Trudny dostęp do bocznicy

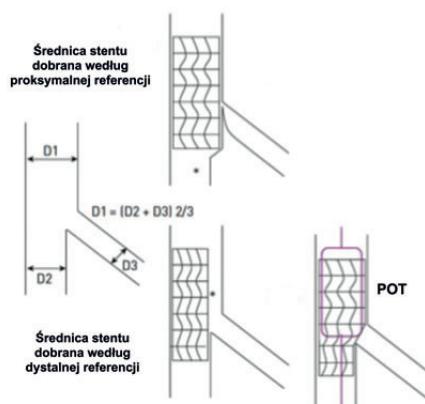
Trudności z dostępem do bocznicy mogą wynikać z wielu czynników, takich jak ciasne zwężenie w proksymalnym odcinku MV, ostialne zwężenie, ostry kąt odejścia oraz upośledzony przepływ krwi. Wśród opcji zwiększających szanse na skuteczny pasaż przewodnika kluczowy może być jego właściwy wybór. Pasaż z wykorzystaniem przewodników hydrofilowych jest łatwiejszy, ale jednocześnie istnieje zwiększone ryzyko dyssekcji. Pewnym rozwiązaniem jest także modyfikacja blaszki miażdżycowej w głównym naczyniu poprzez poszerzenie zmiany balonem czy też wykonanie rotablacji. Oprócz powyższych EBC zaleca w przypadku trudnego pasażu do SB stosowanie techniki *reverse wire*, jak również mikrocewników (ryc. 3).

### Technika *kissing balloons*

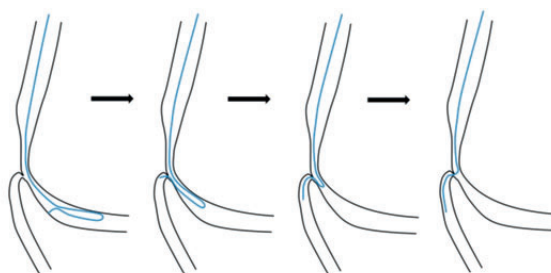
W wielu badaniach nie wykazano korzyści z rutynowego stosowania KB w przypadku implantacji tylko jednego stentu w obręb bifurkacji. Wśród teoretycznych korzyści można wymienić: przywrócenie anatomii bifurkacji, poszerzenie stentu w MV, apozycję przęseł w ujściu SB, a także samo doszerzenie ujścia SB. Natomiast do wad można zaliczyć: większą złożoność zabiegu, ryzyko dyssekcji SB, ryzyko wytworzenia metalowej cariny, zniekształcenie stentu lub też przypadkowe zgniecenie stentu wskutek zbyt proksymalnego przełożenia przewodników. Dlatego też EBC zaleca stosowanie tej techniki tylko w przypadku obecności w bocznicy angiograficznie istotnego zwężenia  $\geq 75\%$  lub zaburzonego przepływu (TIMI  $< 3$ ; *thrombolysis in myocardial infarction*). Umożliwia to zmniejszenie odsetka istotnego czynnościowo zwężenia w SB z 30% do 5%. Eksperci EBC zalecają, aby do *kissing balloons* stosować balony niepodatne (NC, *non compliant*) (ryc. 4).

### Implantacja stentu do bocznicy w technice PTS

W przypadku konieczności implantacji stentu do bocznicy wykonuje się w pierwszej kolejności poszerzenie ujścia SB przez oczka stentu. Następnie wybór techniki stentowania uzależniony jest od ostrości kąta odejścia bocznicy. W przypadku, gdy kąt ten jest bliski  $90^\circ$  stent można implantować w technice



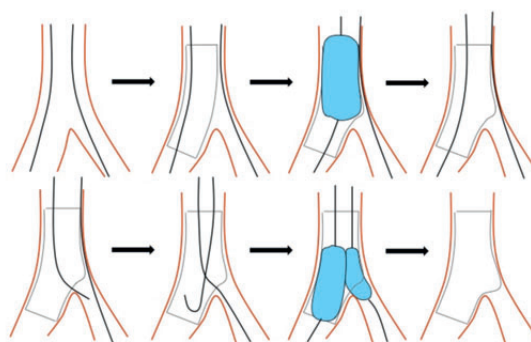
Rycina 2. Technika proksymalnej optymalizacji (POT). Konsekwencje wyboru średnicy stentu w zależności od referencji proksymalnej v. dystalnej



Rycina 3. Technika *reverse wire*

*T-stenting* (bez protruzji stentu do światła MV). Można także wykorzystać technikę TAP (*T-and protrusion*), gdy stent do bocznicy nieco wystaje do światła MV, a nienapompowany balon znajduje się w MV. Po implantacji stentu w SB balon od stentu nieco się wycofuje i wykonuje się FKB. Technika TAP eliminuje konieczność drugiego przekładania przewodnika do SB, ale może skutkować wytworzeniem dłuższej metalowej cariny, szczególnie w przypadkach bifurkacji z wąskim kątem.

Większą protruzję stentu z SB do światła MV zapewnia technika *internal* lub *minicrush*. Natomiast w przypadku małych różnic między średnicą SB a MV można taki zabieg wykonać w technice *culotte*. Niemniej te dwie ostatnie techniki wymagają ponownego przekładania przewodnika.



Rycina 4. Miejsce POT i FKB w technice *provisional T-stenting*

## Dwa stenty *a priori* — jaką technikę wybrać?

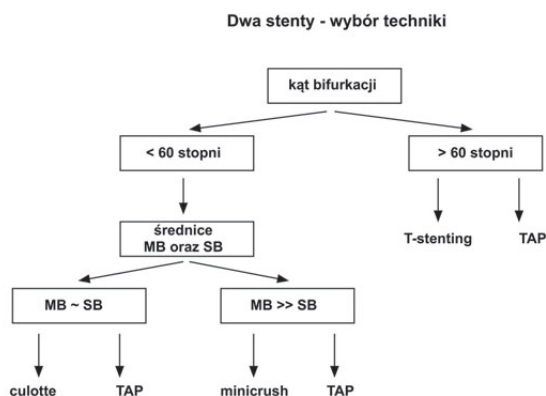
W tym przypadku zaleca się wykonanie predylatacji zarówno w MV, jak i SB. Technika z dwoma stentami z leczeniem MV jako pierwszego naczynia może być wykonana w przypadku dużych bocznic (SB  $\geq$  2,75 mm) oraz ze zmianami w SB powyżej 5 mm. Natomiast stentowanie w pierwszej kolejności SB powinno być rozważone, gdy jest trudny dostęp do bocznicy, stwierdza się dyssekcję, wysokie ryzyko zamknięcia naczynia lub konieczność stosowania kilku stentów w celu pokrycia zmian w SB. Wykonanie FKB jest obowiązkowe w przypadku implantacji dwóch stentów (ryc. 5).

### Technika *culotte*

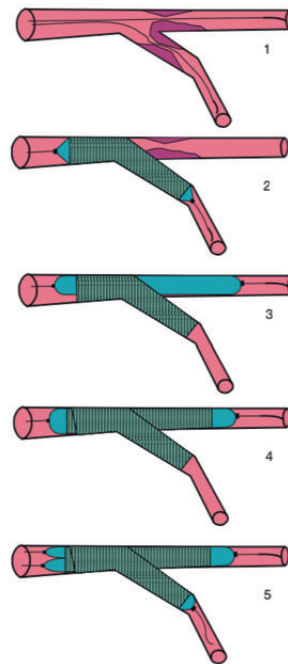
W badaniach klinicznych zastosowanie techniki *culotte* wiązało się z osiągnięciem porównywalnych wyników, jak w przypadku techniki *minicrush*, a nieco lepszych niż w przypadku techniki *T-stenting*. Z kolei w porównaniu do techniki *DK-Crush* stwierdzono wyższy odsetek ponownych rewaskularyzacji. W obecnej wersji POT zaleca się po pierwszej, jak i po drugiej implantacji stentu, jak również po *kissing balloons*. *European Bifurcation Club* (EBC) zaleca technikę *culotte* jako rekomendowaną w przypadku stosowania dwóch stentów w leczeniu bifurkacji. W przypadku tej techniki podkreśla się także wagę stosowania *miniculotte*, czyli stosowania jak najkrótszej podwójnej warstwy stentu w proksymalnym odcinku bifurkacji (ryc. 6).

### Techniki *crush*

Obecnie istnieje wiele odmian techniki *crush*, w tym *internal crush*, *minicrush* (ryc. 7) czy też *DK-Crush* (*double kissing crush*). Technika *minicrush* zalecana jest, w porównaniu do klasycznego *crush*, aby uniknąć dużego obszaru trzech warstw stentów w początkowym odcinku MV. Z kolei *DK-Crush* zalecana jest jako technika zwiększająca i ułatwiająca szanse na przełożenie prowadnika do SB po stentowaniu MV.



Rycina 5. Proponowane zasady wyboru techniki stentowania z użyciem dwóch DES



Rycina 6. Technika *culotte*: 1. wprowadzenie prowadników do MB i SB i ich predylatacja; 2. usunięcie prowadnika z MB i implantacja stentu w układ MV-SB; 3. przełożenie prowadnika do MB i jej dylatacja; 4. implantacja drugiego stentu w układ MV-MB; 5. zakończenie zabiegu w technice *kissing balloons*. MV — main vessel, MB — main branch, SB — side branch

### Technika *T-stenting*

Technika *T-stenting* zalecana jest tylko w bifurkacjach z kątem odejścia bliskim 90° (ryc. 8). Ważne jest jak najdokładniejsze pokrycie *ostium*, aby nie zostawić obszaru niepokrytego stentami. Z kolei technika TAP jest optymalna w sytuacji awaryjnego stentowania SB, a kąt jest mniejszy niż 90°. Techniki *V-stenting*, jak i SKS nie są obecnie rutynowo zalecane.

### Zwężenie dystalnego pnia lewej tętnicy wieńcowej

W przypadku choroby pnia lewej tętnicy wieńcowej z SYNTAX score  $\leq$  22 zarówno PCI, jak i pomostowanie aortalno-wieńcowe (CABG, *coronary artery bypass graft*) mają klasę zaleceń IB, w przypadku SYNTAX score 23–32 CABG ma klasę zaleceń IB, a PCI — IIa B, natomiast w przypadku SYNTAX score  $\geq$  33 preferowaną metodą jest leczenie chirurgiczne (CABG — IB, PCI — III B). Należy także zaznaczyć, że leczenie zwężenia w dystalnym pniu wiąże się z gorszym rokowaniem, niż leczenie zmiany ostialnej, czy też zlokalizowanej w środkowym odcinku pnia.

Rekomendowaną strategią leczenia zwężenia w dystalnym pniu jest technika PTS. W przypadku pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową w celu oceny istotności zwężeń w pniu, jak i w początkowych odcinkach GPZ i GO, można wykorzystać cząstkową rezerwę przepływu (FFR, *fractional flow reserve*). Z kolei modalności obrazowe echo wewnątrznaczyniowe i optyczną tomografię koherencyjną (IVUS,

*intravascular ultrasound*; OCT, *optical coherence tomography*) można zastosować w celu doboru właściwego rozmiaru stentu, a także w ocenie istotności zwężenia, gdy wynik FFR jest niemożliwy lub trudny do interpretacji z uwagi na seryjne zwężenia w MB i SB. Obecnie najczęściej przyjmuje się, że w izolowanym zwężeniu pnia jego minimalna powierzchnia światła naczynia (MLA, *minimum lumen area*) < 4,8 mm<sup>2</sup> będzie odpowiadała wartości FFR < 0,8066. Co ważne, w przypadku zabiegu angioplastyki pnia wytyczne EBC polecają zastosowanie POT w trakcie zabiegu.

W przypadku techniki z użyciem dwóch stentów wytyczne dopuszczają zarówno technikę *T-stenting*, *TAP*, *DK-crush*, jak i *culotte*, w zależności od ostrości kątów w danej bifurkacji. W zaleceniach tych przedstawiono także wartości MLA, do których uzyskania powinno się dążyć w trakcie optymalizacji zabiegu, aby zminimalizować ryzyko restenozy: w ujściu GO — 5,0 mm<sup>2</sup>, w ujściu GPZ — 6,3 mm<sup>2</sup>, na poziomie cariny — 7,2 mm<sup>2</sup> oraz w pniu — 8,2 mm<sup>2</sup>. Jednocześnie zaznaczono, że wyniki te uzyskano w populacji azjatyckiej i dlatego też u osób rasy kaukaskiej wartości te mogą być nieco wyższe.

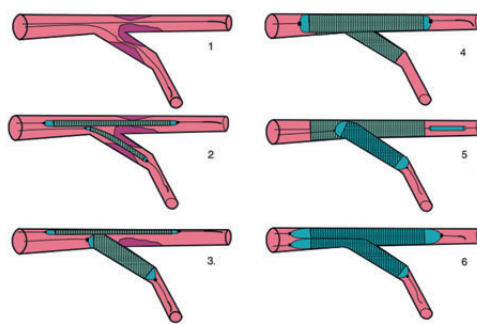
### Stenty dedykowane do bifurkacji

Obecnie na rynku dostępnych jest wiele stentów dedykowanych do leczenia bifurkacji. W literaturze dane dotyczące ich zastosowania w leczeniu dystalnego pnia, jak i innych bifurkacji dostępne są jednak tylko dla kilku z nich, to jest Tryton® (Tryton Medical), Axxess® (Biosensors), Stentys® (Stentys), BiOSS Expert® oraz BiOSS LIM® (Balton). Niemniej dotychczasowe wyniki nie wykazały ich przewagi nad techniką PTS z wykorzystaniem klasycznego DES.

### Stenty biodegradowalne w leczeniu zmian bifurkacyjnych

Obecnie na rynku dostępny jest tylko jeden stent biodegradowalny uwalniający ewerolimus Absorb® (Abbott Vascular, USA), którego rusztowanie zrobione jest z kwasu polimlekowego (PLLA, *polylactic acid*).

Podobnie jak w przypadku innych sytuacji, w tej także rekomendowaną techniką leczenia zmian w bifurkacjach jest technika PTS. Niemniej toczy się dyskusja nad metodą wyboru właściwego rozmiaru stentu, to znaczy według proksymalnej czy też dystalnej referencji. W przypadku wyboru jak w klasycznych stentach, to jest według dystalnej referencji istnieje pewne ograniczenie dotyczące postdylatacji stentu w MV związane z ryzykiem jego pęknięcia. Z kolei w przypadku korzystnej anatomii postuluje się wybór stentu według proksymalnej referencji i jego implantację niskim ciśnieniem, tak aby nie uszkodzić naczyń w dystalnej części i wtedy dopiero doprężyć stent w części proksymalnej. Zaleca się stopniowe

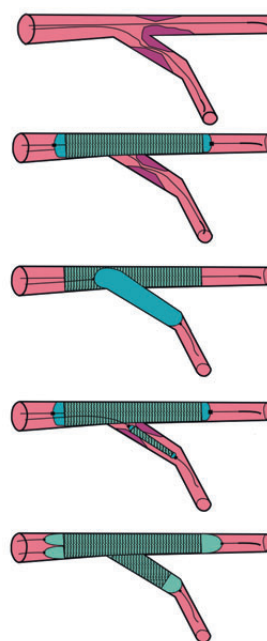


**Rycina 7.** Technika *minicrush*: 1. wprowadzenie przewodników do MB i SB i ich predylatacja w razie konieczności; 2. wprowadzenie dwóch stentów, stent z SB powinien tylko minimalnie wystawać do światła MV; 3. implantacja stentu w SB; 4. usunięcie balonu i przewodnika z SB i implantacja stentu w MV–MB; 5. przełożenie przewodnika do SB i poszerzenie ujścia balonem wysokociśnieniowym; 6. zakończenie zabiegu w technice *kissing balloons*. MV — *main vessel*, MB — *main branch*, SB — *side branch*

rozprężanie stentu (2 atm co 5 sekund) do uzyskania ciśnienia nominalnego (czas inflacji ≥ 30 s).

W zabiegach z implantacją stentów Absorb® zaleca się również wykonanie POT, ale z wykorzystaniem balonu NC o rozmiarze większym maksymalnie o 0,5 mm, w porównaniu do wielkości proksymalnej referencji. W przypadku braku upośledzenia napływu na bocznicy na tym etapie zabieg należy zakończyć.

Gdy zachodzi konieczność poszerzenia bocznicy, zaleca się użycie balonu NC o rozmiarze ≤ 2,5 mm, z następczym wykonaniem POT (sekwencja: POT, otwarcie SB, POT). Ekspert EBC nie proponują rutynowego stosowania KB. Ostatnio wprowadzono



**Rycina 8.** Technika *T-stenting*: 1. wprowadzenie przewodników do MB i SB i ich predylatacja w razie konieczności; 2. implantacja stentu w MV–MB z pozostawieniem przewodnika w SB; 3. przełożenie przewodników i poszerzenie ujścia SB przez oczka stentu; 4. wprowadzenie stentu do SB tak, aby nie wystawał do światła MV i jego implantacja; 5. zakończenie zabiegu w technice *kissing balloon*. MV — *main vessel*, MB — *main branch*, SB — *side branch*

pojęcie mini-KB (*snuggle balloon dilatation*), którego celem jest uzyskanie minimalnego nakładania się balonów w części proksymalnej stentu (proksymalny marker balonu z SB umieszczony w MV tuż przy ujściu SB i rozprężony niskim ciśnieniem — 5 atm).

W przypadku konieczności implantacji stentu do SB można wykorzystać zarówno drugi stent Absorb®, jak i klasyczny DES. Implantacja powinna odbyć się w technice *T-stenting* lub TAP. Wydaje się, że powinno unikać się technik *minicrush* oraz *culotte*,

aby zminimalizować ryzyko złamań przeseł stentu, jak również utworzenia grubej warstwy nakładających się stentów (szczególnie w przypadku implantacji dwóch stentów Absorb®).

### Piśmiennictwo

1. Lassen J.F., Holm N.R., Stankovic G. i wsp. Percutaneous coronary intervention for coronary bifurcation disease: consensus from the first 10 years of the European Bifurcation Club meetings. *EuroIntervention*. 2014; 10: 545–60. doi: 10.4244/EIJV10I5A97.

## INTENSYWNA TERAPIA KARDIOLOGICZNA

# Diagnostyka i leczenie ostrej niewydolności serca – wytyczne w codziennej praktyce

**Ostra niewydolność serca jest stanem zagrożenia życia, która wymaga natychmiastowej pomocy lekarskiej i zwykle prowadzi do pilnej hospitalizacji. Szybkie postawienie odpowiedniej diagnozy, ocena ciężkości i etapu choroby oraz określenie profilu hemodynamicznego jest podstawą wdrożenia odpowiedniego leczenia.**

Jan Kłyś, Andrzej Świątkowski,  
Zbigniew Kalarus, Beata Średniawa  
Katedra Kardiologii, Wrodzonych Wad Serca  
i Elektroterapii SUM,  
Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

### Wprowadzenie

Ostrą niewydolność serca definiuje się jako nagłe wystąpienie dolegliwości i objawów klinicznych wynikających z upośledzenia czynności serca. Może ona wystąpić u osoby chorującej wcześniej na serce lub osoby dotychczas zdrowej.

U podłoża zaburzeń czynności serca mogą leżeć dysfunkcja skurczowa lub rozkurczowa, zaburzenia rytmu serca albo dysproporcja obciążenia wstępnego i następczego. Obraz kliniczny może być bardzo różny, od obrzęku płuc czy wstrząsu kardiogenego do stanu charakteryzującego się nasileniem obrzęków obwodowych.

Diagnostykę i leczenie ostrej niewydolności serca prowadzi się zwykle równolegle, ma to szczególne znaczenie u pacjentów w ciężkim stanie klinicznym [1].

### Początkowa ocena pacjenta

Podczas początkowej oceny, posiłkując się objawami podmiotowymi i przedmiotowymi (ryc. 1) oraz wykonanymi badaniami dodatkowymi (zapis EKG, zdjęcie RTG klatki piersiowej, badania laboratoryjne, badanie echokardiograficzne), należy ocenić, czy stan chorego stwarza bezpośrednie zagrożenie życia. Następnie należy ustalić, czy można zidentyfikować przyczynę (tab. 1) i jeśli tak, to czy wymaga ona natychmiastowego leczenia (np. ostry zespół wieńcowy lub arytmia). Równolegle powinno się rozważyć, czy objawy, które prezentuje chory wynikają z niewydolności serca czy z innej przyczyny (np. przewlekłej choroby płuc, zatorowości płucnej, niedokrwistości, niewydolności nerek) [1].

Pomocna w diagnostyce i leczeniu ostrej niewydolności serca jest ocena profilu hemodynamicznego pacjenta i stanowi ona uproszczenie klasyfikacji zaproponowanej przez Forrestera. Oceny takiej dokonuje się na podstawie dwóch parametrów klinicznych: perfuzji obwodowej oraz zastoju w łożysku płucnym. Na podstawie występowania objawów hipoperfuzji obwodowej określa się chorego jako „zimny” (czyli z hipoperfuzją) lub „ciepły” (czyli bez hipoperfuzji),

a na podstawie objawów zastoju w krążeniu płucnym chorego określa się jako „mokry” (czyli z zastojem) i „suchy” (czyli bez zastoju) (ryc. 2). Taka ocena pozwala w szybki i nieinwazyjny sposób podzielić chorych według uproszczonej klasyfikacji Forrestera (ryc. 3) [2, 3].

## Postępowanie terapeutyczne na podstawie uproszczonej klasyfikacji Forrestera

### Klasa I — „ciepły” i „suchy”

Są to pacjenci z prawidłowym profilem hemodynamicznym, najczęściej zgłaszający się do lekarza z powodu pogorszenia ogólnego samopoczucia, w przebiegu podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego, napadów arytmii lub infekcji. Przeważnie nie wymagają oni hospitalizacji w trybie pilnym. W leczeniu często wystarcza modyfikacja obecnej farmakoterapii. Należy jednak zwrócić uwagę, że część pacjentów z objawami prawokomorowej niewydolności serca (bez hipoperfuzji i bez zastoju) zostanie przyporządkowana do tej klasy, ale tacy pacjenci będą wymagać szerszej diagnostyki i innego postępowania leczniczego.

### Klasa II — „ciepły”, ale „mokry”

Są to chorzy z izolowanym zastojem w krążeniu płucnym. W przeważającej większości będą to chorzy z zaostrzeniem rozpoznanej już wcześniej niewydolności serca i często stwierdza się u nich jawny czynnik wyzwalający. Wśród głównych przyczyn zaostrzeń należy wymienić: nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich, infekcje i zaburzenia rytmu. W tej klasie znajdują się również pacjenci z obrzękiem płuc bez hipotonii. Podstawowym sposobem leczenia jest odwadnianie za pomocą podawanych dożylnie diuretyków pętlowych. Ponadto w terapii należy rozważyć leki rozszerzające naczynia (np. nitroglice-

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dusznosc</li> <li>• Zmniejszona tolerancja wysiłku</li> <li>• Zmęczenie</li> <li>• Napadowa duszność nocna</li> <li>• Kaszel nocny</li> <li>• Świszczący oddech</li> <li>• Uczucie wzdęcia</li> <li>• Utrata łaknienia</li> <li>• Splątanie</li> <li>• Depresja</li> <li>• Kołatanie serca</li> <li>• Omdlenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trzeszczenia nad polami płucnymi</li> <li>• Obrzęki obwodowe</li> <li>• Tachykardia</li> <li>• Zwiększone ciśnienie w żyłach szyjnych</li> <li>• Trzeci ton serca</li> <li>• Przesunięcie uderzenia koniuszkowego</li> <li>• Szmer sercowy</li> <li>• Objawy wysięku w jamach opłucnej</li> <li>• Nierówne tętno</li> <li>• Tachypnoe</li> <li>• Powiększenie wątroby</li> <li>• Wodobrzusze</li> </ul>
--	--

Rycina 1. Objawy podmiotowe i przedmiotowe niewydolności serca (na podstawie: [2])

Objawy zastoju krwi w płucach		
	Brak objawów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przeszczenia nad polami płucnymi</li> <li>• Nieprawidłowe RTG klatki piersiowej</li> </ul>
Objawy hipoperfuzji obwodowej	Brak objawów	Ciepły i mokry
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitkowane tętno</li> <li>• Chłodna wilgotna skóra</li> <li>• Sinica obwodowa</li> <li>• Hipotonia</li> <li>• Tachykardia</li> <li>• Splątanie</li> <li>• Skąpomocz</li> </ul>	Zimny i mokry

Rycina 2. Ocena profilu hemodynamicznego (na podstawie: [2])



Rycina 3. Klasyfikacja Forrestera (na podstawie: [2, 3])

Tabela 1. Czynniki wywołujące i przyczyny ostrej niewydolności serca (na podstawie: [1])

Zdarzenia prowadzące zwykle do szybkiego pogorszenia stanu klinicznego	Zdarzenia prowadzące zwykle do wolniejszego pogorszenia stanu klinicznego
Szybka arytmia lub znaczna bradykardia/ /zaburzenia przewodzenia	Nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich dotyczących diety i leków. Nadużywanie alkoholu i narkotyków
Ostry zespół wieńcowy	Zaostrzenie POCHP/astmy oskrzelowej
Mechaniczne powikłanie ostrego zespołu wieńcowego	Niedokrwistość
Ostra zatorowość płucna	Dysfunkcja nerek
Przełom nadciśnieniowy	Zakażenie (w tym infekcyjne zapalenie wsierdza)
Tamponada serca	Przyczyny jatrogenne
Rozwarstwienie aorty	Zaburzenia rytmu, bradykardia i zaburzenia przewodzenia
Operacja i problemy w okresie okołoperacyjnym	Niekontrolowane nadciśnienie tętnicze
Kardiomiopatia płożowa	Niedoczynność i nadczynność tarczycy

rynę — klasa zaleceń IIa, poziom wiarygodności B). Bardzo ważne jest, aby podawać nitroglicerynę w ciągłym wlewie dożylnym za pomocą pompy infuzyjnej. Pozwala to dostosować dawkę dla chorego i uniknąć niekorzystnych spadków ciśnienia tętniczego.

### **Klasa III — wstrząs hipowolemiczny**

W tej klasie mamy do czynienia z objawami hipoperfuzji obwodowej, bez zastoju w krążeniu małym, najczęściej w wyniku odwodnienia, w przebiegu masywnego krwawienia czy w oparzeniach. Podstawą postępowania terapeutycznego jest odpowiednie nawodnienie chorego. Należy zwrócić uwagę, że posługując się w tej klasie oceną profilu hemodynamicznego według klasyfikacji Forrestera, kwalifikuje się również chorych z tamponadą serca, zatorowością płucną oraz wstrząsem septycznym. W tych przypadkach bardzo ważne jest leczenie przyczynowe (odbarczanie tamponady, rozpuszczenie skrzepliny). W przypadku utrzymującej się hipotonii należy rozważyć włącznie do leczenia amin katecholowych. W tamponadzie serca i zatorowości płucnej w pierwszej kolejności preferowane są inodylatatory (np. dobutamina — klasa zaleceń IIa, poziom wiarygodności C), a w przypadku wstrząsu septycznego wazopresory (np. norepinefryna — klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C).

### **Klasa IV — wstrząs kardiogeny**

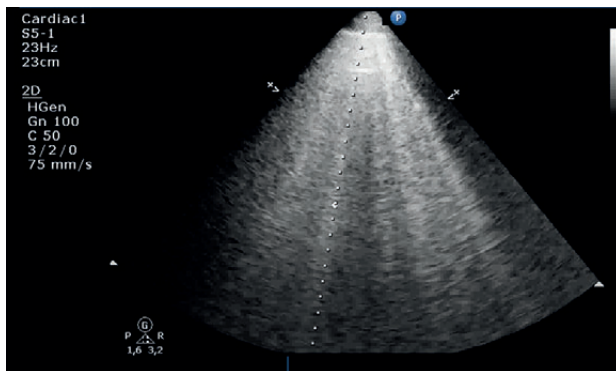
Osoby w tym stanie są obciążone największą śmiertelnością (ok. 55,5%). Są to chorzy z objawami zastoju w krążeniu płucnym i z cechami hipoperfuzji obwodowej. Najczęstszymi przyczynami są ostre

zespoły wieńcowe i ich powikłania oraz szybkie arytmie. W postępowaniu najważniejsze jest szybkie ustalenie czynnika wywołującego i leczenie przyczynowe (np. angioplastyka, kardiowersja).

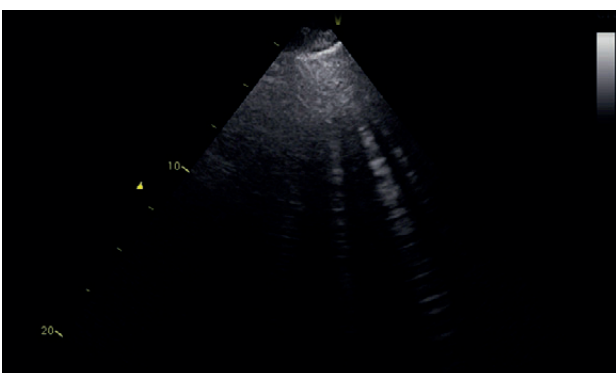
W leczeniu hipotonii stosuje się aminy presyjne. W pierwszej kolejności do leczenia włącza się inodylatatory (np. dobutamina — klasa zaleceń IIa, poziom wiarygodności C), w drugiej kolejności wazopresory (np. norepinefryna — klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C), a w trzeciej dopaminę (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C). Ponadto w farmakoterapii można rozważyć zastosowanie lewosimendanu (lub inhibitora fosfodiesterazy) w celu odwrócenia efektów blokady receptorów beta-adrenergicznych, jeżeli uważa się, że przyczynia się ona do hipoperfuzji (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C). W leczeniu hipotonii nie powinno się stosować ciągłego, dożylnego wlewu adrenaliny, która zarezerwowana jest jedynie do reanimacji. U pacjentów, u których mimo intensywnego leczenia farmakologicznego utrzymuje się ciężka hipotonia, a także występuje przyczyna potencjalnie odwracalna lub poddająca się korekcji chirurgicznej, należy rozważyć krótkoterminowe mechaniczne wspomaganie krążenia (np. balon do kontrapulsacji wewnątrzaoortalnej, Impella — klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C) [1].

### **Monitorowanie chorego z ostrą niewydolnością serca**

Bardzo ważne jest, aby do czasu uzyskania stabilizacji klinicznej systematycznie monitorować skurczowe ciśnienie tętnicze, częstość i rodzaj rytmu serca, wysycenie krwi włośniczkowej tlenem, a także diurezę [2]. Pomiar ciśnienia tętniczego metodami nieinwazyjnymi za pomocą automatycznych aparatów są łatwe technicznie i dosyć wiarygodne. Jednak jeśli występują silny skurcz naczyń lub znaczna tachykardia pomiary mogą być nieadekwatne. Ponadto częste pompowanie mankietu może również powodować niedokrwienie tkanek oraz uszkodzenie nerwów. W takich sytuacjach metodą referencyjną jest wprowadzenie cewnika do tętnicy obwodowej (zwykle promieniowej) celem inwazyjnego pomiaru ciśnienia tętniczego [2, 4]. Jeśli odpowiedź na leczenie farmakologiczne jest niewystarczająca, konieczne bywa zastosowanie inwazyjnych metod monitorowania hemodynamicznego. Do tego celu służy między innymi cewnik Swana-Ganza wprowadzany do tętnicy płucnej. Umożliwia on pomiar ciśnienia w żyłę główną górną, prawym przedsionku, prawej komórce i tętnicy płucnej, ciśnienia zaklinowania w naczyniach włosowatych płuc i pomiar rzutu serca, a także wysycenia tlenem mieszanej krwi żyłnej [2, 5]. Bardzo użytecznym narzędziem w terapii ostrej niewydolności serca jest pomiar ośrodkowego



Rycina 5. Linie B (materiał własny)



Rycina 4. Linie B (materiał własny)



ciśnienia żylnego za pomocą cewnika wprowadzonego do żyły obwodowej. Odzwierciedla on ciśnienie w dużych naczyniach żylnych w okolicy prawego przedsionka. Wartości prawidłowe mieszczą się od 2 do 10 mm Hg. Obniżenie ośrodkowego ciśnienia żylnego świadczy o niedostatecznym wypełnieniu łożyska naczyniowego (hipowolemii). Podwyższenie zaś świadczy o jego nadmiernym wypełnieniu (hiperwolemii) [2, 6].

## Ultrasonografia płuc

Przez bardzo długi czas uważano, że ultrasonografia (USG) jest bezużyteczna w diagnostyce płuc. Jednak w ostatnich latach wykazano, że w wielu chorobach płuc pojawiają się charakterystyczne artefakty, które mogą mieć przydatną wartość diagnostyczną. Czułość i swoistość tego badania jest porównywalna z tomografią komputerową, ale dzięki większej dostępności i szybkości wykonania góruje nad badaniem radiologicznym. Na potrzeby USG płuc wystarcza aparat z bardzo podstawowym zakresem funkcji. Wykonuje się trzy przyłożenia głowicy po każdej stronie klatki piersiowej. Miejsca przyłożenia głowicy wyznacza się na podstawie metody „BLUE hands”. Dłonie układa się w taki sposób, aby piąty palec „górnej” dłoni znajdował się podobojczykiem, a czubki palców obu dłoni znajdowały się w linii pośrodkowej. Punkt pierwszy przyłożenia głowicy znajduje się między 3. i 4. palcem dłoni górnej u podstawy palców. Punkt drugi wyznacza środek dłoni „dolnej”. Punkt trzeci wyznacza miejsce prostopadłego skrzyżowania linii pachowej tylnej i linii przecinającej punkt drugi.

Diagnostyka USG płuc opiera się na interpretacji artefaktów, które powstają na granicy środowisk różniących się impedancją dla transmisji fal dźwiękowych.

Na przykład na styku płynu i powietrza powstają artefakty nazwane liniami B. Są to hiperechogeniczne wiązki o wąskiej podstawie rozszerzające

się do dalszej krawędzi ekranu (ryc. 4 i 5). Jest to czuły marker płynu pozanaczyniowego w płucach. Udowodniono pozytywną korelację między liczbą linii B a ciśnieniem zaklinowania w tętnicy płucnej. Jest to badanie dość proste, bardzo szybkie (mniej niż 3 min) i dostarczające pomocnych informacji u pacjenta z dusznością [7].

## Wnioski

Ostra niewydolność serca jest stanem wymagającym precyzyjnej diagnostyki oraz natychmiastowego postępowania terapeutycznego. Poza dobrze znanymi badaniami diagnostycznymi narzędziem wartym większego wyróżnienia jest USG płuc. Korzystanie z uproszczonej klasyfikacji Forrestera również ułatwia podejmowanie decyzji klinicznych. Podstawową zaletą tej metody jest uniknięcie badań inwazyjnych. Nie jest to jednak metoda doskonała i jest obciążona pewnym ryzykiem niedokładnego oceny stanu chorego.

## Piśmiennictwo

1. Wytyczne ESC dotyczące rozpoznania oraz leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca. *Kardiologia Polska* 2012; 70 (supl. II): 101–176.
2. Szczeklik A., Tendera M. *Kardiologia*. T. 2. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2009; 723–737.
3. Forrester J.S., Diamond G.A., Swan H.J. Correlative classification of clinical and hemodynamic function after acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1977; 39: 137–145.
4. Pickering T.G. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol. Clin.* 2002; 20: 207–223.
5. Shah M.R., Hasselblad V., Stevenson L.W. i wsp. Impact of the pulmonary artery catheter in critically ill patients: meta-analysis of randomized clinical trials. *JAMA* 2005; 294: 1664–1670.
6. Marik P., Baram M., Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? *Chest* 2008; 134: 172–178.
7. Lichtenstein D.A., Mezere G.A. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure. The BLUE protocol. *Chest* 2008; 134: 117–125.

# Przyczynowe leczenie ostrej niewydolności serca

## Wstęp

Ostry zespół wieńcowy jest częstą przyczyną dekompensacji przewlekłej niewydolności serca. Poniżej przedstawiamy historię 53-letniego mężczyzny z zawałem serca bez uniesienia odcinka ST (NSTEMI, *non-ST segment elevation myocardial infarction*) powikłanym wystąpieniem obrzęku płuc.

## Wcześniejsza historia

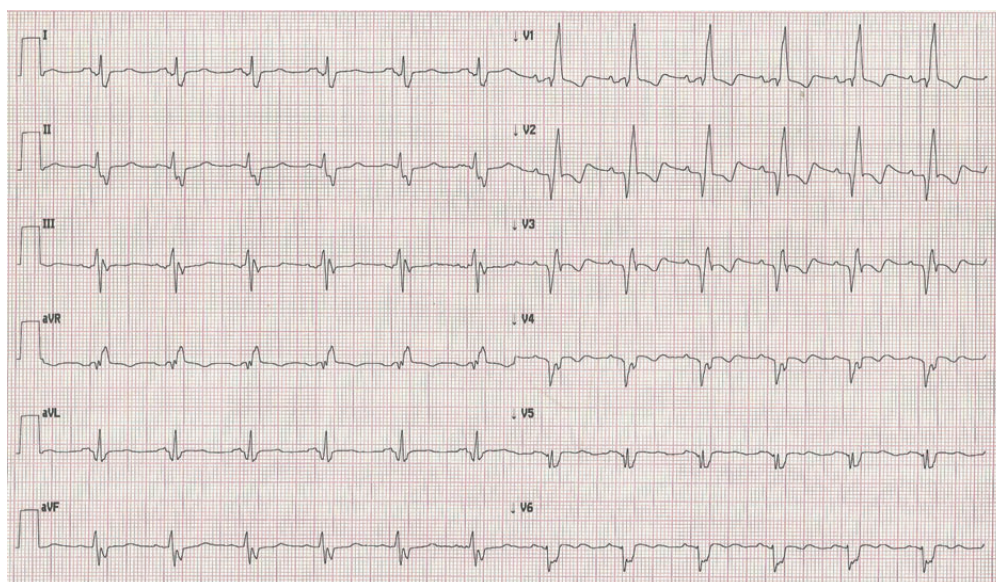
W marcu 2014 roku pacjent był hospitalizowany z powodu zawału serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI, *ST segment elevation myocardial infarction*) ściany przedniej powikłanym wystąpieniem nagłego zatrzymania krążenia oraz wstrząsem kardiogennym. W wykonanej wówczas koronarografii uwidoczono okluzję tętnicy zstępującej przedniej, a następnie przeprowadzono zabieg przezskórnej angioplastyki wieńcowej z implantacją stentu uwalniającego zotarolimus w zakresie zamkniętego naczynia. Chory był zaintubowany oraz wentylowany mechanicznie. W leczeniu stosowano aminy presyjne oraz balon do kontrapulsacji wewnątrzaoortalnej. Ponadto, w celu ograniczenia powikłań neurologicznych u chorego, zastosowano wewnątrznaczyniową hipotermię terapeutyczną. W czwartej dobie hospitalizacji wystąpiło ponowne nagłe zatrzymanie krążenia (NZK) w mechanizmie migotania komór opanowane defibrylacją. Po uzyskaniu stabilizacji hemodynamicznej i powrotu świadomości, choremu wszczepiono kardiowerter-defibrylator w ramach prewencji wtórnej nagłego zgonu sercowego. Z pozostałych obciążeń: pacjent od kilku lat stosował leki z powodu nadciśnienia tętniczego, a podczas ostatniego pobytu w szpitalu u chorego rozpoznano cukrzycę typu 2. W farmakoterapii przewlekłe stosował: podwójną terapię przeciwplatekową (tikagrelor 2 × 90 mg oraz kwas acetylosalicylowy 1 × 100 mg), beta-adrenolityk (nebiwolol 1 × 2,5 mg), statynę (atorwastatyna 1 × 20 mg), inhibitor konwertazy angiotensyny (ramipryl 1 × 1,25 mg), antagonistę receptora aldosteronowego (spironolakton 1 × 12,5 mg) oraz insulinę. W wykonanym podczas ostatniej hospitalizacji badaniu echokardiograficznym stwierdzono: frakcję wyrzutową lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*) 33% oraz powiększoną lewą komorę serca z akinezą wszystkich segmentów koniuszkowych i środkowych.

## Historia właściwa

Pacjent zgłosił się do kliniki w czasie ostrego dyżuru z powodu narastającej, od kilku godzin, silnej duszności i znacznego spadku tolerancji wysiłku.

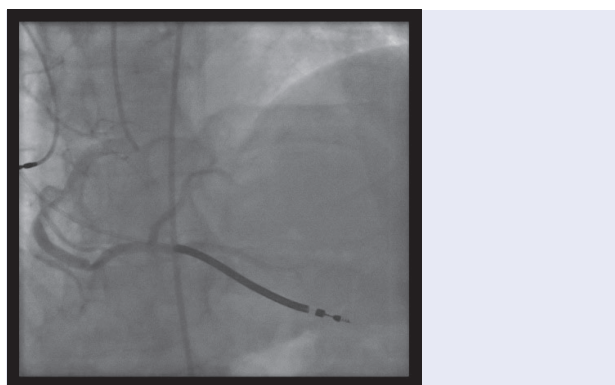
Jan Kłyś, Andrzej Świątkowski,  
Zbigniew Kalarus, Beata Średniawa

Katedra Kardiologii, Wrodzonych Wad Serca  
i Elektroterapii SUM, Śląskie Centrum  
Chorób Serca, Zabrze

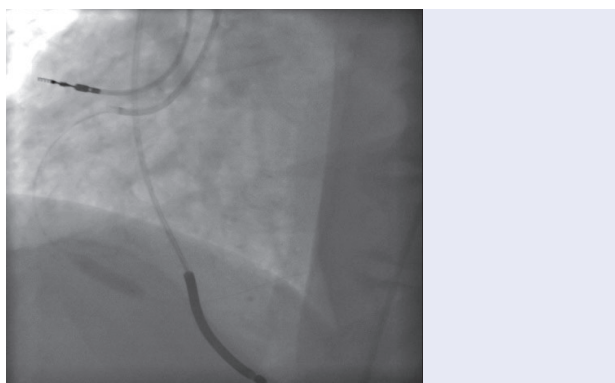


Rycina 1. Zapis EKG przy przyjęciu

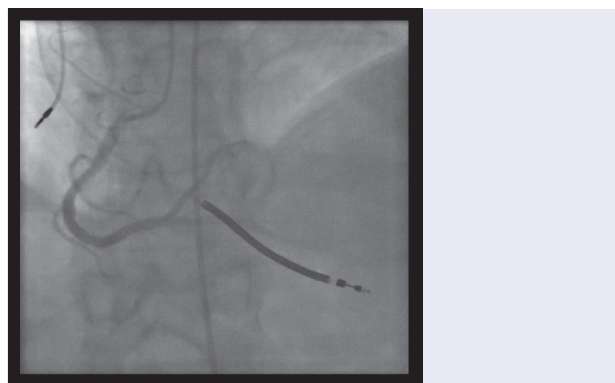
W chwili przyjęcia stwierdzono cechy zastoju nad obszarem większym niż połowa pól płucnych. Ciśnienie tętnicze wynosiło 180/95 mm Hg. Chory znajdował się w czwartej klasie czynnościowej NYHA (*New York Heart Association*), a jego profil hemodynamiczny określono jako ciepły i mokry. Pacjent nie gorączkował, nie zgłaszał dolegliwości bólowych w klatce piersiowej. W badaniu elektrokardiograficznym stwierdzono rytm zatokowy miarowy 75/min, blok prawej odnogi pęczka Hisa (ryc. 1). W badaniach laboratoryjnych z nieprawidłowości stwierdzono podwyższone stężenie ultraczułej troponiny T (mogące być wyrazem ostrego zespół wieńcowego lub wtórnym do zaostżenia niewydolności serca) przy prawidłowym stężeniu izoenzymu MB kinazy kreatyniny (CKMB). W leczeniu zastosowano dożylnie wlewy nitrogliceryny i diuretyku pętlowego, uzyskując obniżenie ciśnienia tętniczego oraz ustąpienie duszności. Przy takim obrazie klinicznym zdecydowano się na wykonanie u chorego (w trybie pilnym) badania angiograficznego tętnic wieńcowych, w którym uwidoczniło istotnie zwężoną prawą tętnicę wieńcową na granicy segmentów środkowego i dystalnego, z obrazem „pękniętej blaszki”, z przepływem obwodowym TIMI2 (*thrombolysis in myocardial infarction*) (ryc. 2). Następnie w miejscu istotnego zwężenia implantowano stent metalowy (ryc. 3), uzyskując pełne poszerzenie zmiany i prawidłowy przepływ kontrastu (ryc. 4). Przebieg wewnątrzszpitalny i rehabilitacja przebiegały bez powikłań. W wykonanym w 5. dobie badaniu echokardiograficznym stwierdzono pozawałowe uszkodzenie lewej komory z frakcją wyrzutową 24%, ciężką dysfunkcją rozkurczową lewej komory, umiarkowaną niedomykalność zastawki mitralnej oraz duże nadciśnienie płucne. Chorego w 6. dobie w stanie ogólnym dobrym wypisano do domu z zaleceniem stosowania następujących leków: tikagrelor 2 × 90 mg, kwas acetylosalicy-



Rycina 2. Angiografia prawej tętnicy wieńcowej, istotne zwężenie na granicy segmentów środkowego i dystalnego, z obrazem „pękniętej blaszki”



Rycina 3. Angiografia prawej tętnicy wieńcowej, rozprężenie stentu



Rycina 4. Angiografia prawej tętnicy wieńcowej, efekt końcowy po implantacji stentu

lowy 1 × 100 mg, nebiwolol 1 × 2,5 mg, ramipryl 1 × 1,25 mg, eplerenon 1 × 50 mg, simwastatinę 1 × 20 mg, furosemid 2 × 40 mg oraz gliklazyd 1 × 30 mg. Pacjenta skierowano na dalszą rehabilitację kardiologiczną.

## Wnioski

U pacjentów z dekompenzacją niewydolności serca ze współistniejącym ostrym zespołem wieńcowym należy postępować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi ostrych zespołów wieńcowych [1]. Powinno się, po wcześniejszej ocenie [2, 3] wykonać koronarografię i ewentualnie rewaskularyzację wieńcową. W trybie pilnym — u chorych niestabilnych hemodynamicznie, oraz w trybie natychmiastowym — we wstrząsie kardiogenym.

W przypadku pacjenta z ostrą niewydolnością serca, obciążonego chorobą niedokrwinną serca, przy braku typowych dolegliwości i jednoznacznych wyników badań nieinwazyjnych wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego, należy rozważyć wykonanie badania angiograficznego tętnic wieńcowych [4]. Oprócz wytycznych należy jednak pamiętać o indywidualizacji leczenia u tak trudnych chorych.

## Piśmiennictwo

1. Wytyczne ESC dotyczące rozpoznania oraz leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca. Kardiologia Polska 2012; 70 (supl. II): 101–176.
2. Hamm C.W., Bassand J.P., Agewall S. i wsp. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: the Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur. Heart J. 2011; 32: 2999–3054.
3. Van de Werf F., Bax J., Betriu A. i wsp. Committee for Practice Guidelines (CPG). Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Eur. Heart J. 2008; 29: 2909–2945.
4. Scanlon P.J., Faxon D.P., Audet A.M. i wsp. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography) developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. Circulation 1999; 99: 2345–2357.



III Konferencja Intensywnej Terapii Kardiologicznej

**Nowoczesna intensywna terapia kardiologiczna  
– trudne pytania, ważne dyskusje**



21 MARCA 2015 r., ANGELO HOTEL, KATOWICE



[intensywna2015.ptkardio.pl](http://intensywna2015.ptkardio.pl)

Organizator: **casusMEDICAL**  
from casusBTL

# Efektywność kosztowa związana z systemami do krótkotrwałego mechanicznego wspomagania pracy serca

Systemy do mechanicznego wspomaganie pracy serca (MCS, *mechanical circulatory support*) służące do czasowego lub trwałego odciążenia lub zastąpienia niewydolnej pracy komórek serca w celu adekwatnego pokrycia zapotrzebowania tkanek i narządów w krew pozostają leczeniem, dla którego brak alternatywy dla wielu pacjentów. Niestety są leczeniem kosztownym.

Zakres stosowania MCS w Polsce, ich wpływ na rokowanie kliniczne, jak również kwestie ekonomiczne związane z wszczepieniem MCS są bardzo słabo poznane. Chcielibyśmy zatem przedstawić wyniki analizy efektywności kosztowej związanej ze stosowaniem systemów do krótkotrwałego wspomaganie pracy serca (sMCS, *short-term MCS*) w populacji amerykańskiej i zachodnioeuropejskiej.

Naukowcy z Uniwersytetu Yale na łamach *Journal Of The American College Of Cardiology* (JACC) opublikowali w 2014 roku [1] dane z narodowego rejestru *Healthcare Cost and Utilization Project* (HCUP) dotyczące stosowania systemów do krótkotrwałego wspomaganie pracy serca w pozafederalnych amerykańskich szpitalach w latach 2004–2011 [2–4]. Z prezentowanych danych wynika, że bardzo szybko rosnąca liczba wszczepionych sMCS w Stanach Zjednoczonych wiąże się z istotnym obniżeniem śmiertelności wewnątrzszpitalnej, jak również z redukcją kosztów szpitalnych. Analizą objęto blisko 12 000 pacjentów, u których w okresie 8 lat wszczepiono przezskórnie pompy Tandem-Heart (CardiacAssist) lub Impella (ABIOMED), a pozaprzekórnie Thoratec PVAD lub CentriMag (obie firmy Thoratec Corporation) oraz AB5000 lub BV. 5000 (obie firmy ABIOMED). Analiza nie dotyczyła pacjentów, u których wszczepiono kontrapulsacji wewnątrzaoortalnych (IABP, *intra-aortic balloon pump*) lub ECMO.

Liczba wszczepionych pozaprzekórnie systemów zwiększyła się pomiędzy 2004 i 2011 rokiem 2-krotnie do około 750 systemów wszczepionych w 2011 roku. W tym samym czasie liczba systemów wszczepianych przezskórnie wzrosła 15-krotnie do blisko 3000 sMCS wszczepianych w 2011 roku. Wyraźny wzrost liczby wszczepianych sMCS nastąpił po 2007 roku. Dla porównania w analizowanym okresie liczba wszczepianych rocznie IABP kształtowała się na stałym poziomie i wynosiła około 50 000 rocznie.

Kto jest beneficjentem sMCS w Stanach Zjednoczonych? Zarówno w latach 2004–2007, jak i 2008–2011 dwie trzecie zabiegów wszczepienia sMCS wykonano u mężczyzn, blisko 50% u pacjentów po 65. roku życia, a połowa była wykonana u pacjentów z objawami wstrząsu kardiogenego. Najczęstszym wskazaniem do sMCS był ostry zawał serca i ten dominujący stan wzrastał w miarę upływu czasu (32 v. 38% dla odpowiednio lat 2004–2007 v. 2008–2011,  $p = 0,003$ ). Pozostałymi wskazaniami były choroba niedokrwienna serca (w 2011 r. — 22%), niewydolność serca (14%) i wady zastawkowe (5%). W miarę upływu czasu populacja poddawana wszczepieniu była bardziej obciążona cukrzycą (18 v. 28%,  $p < 0,001$ ), niewydolnością nerek (12 v. 24%,  $p < 0,001$ ),

Jarosław Zalewski, Jadwiga Nessler

Klinika Choroby Wieńcowej i Niewydolności Serca,  
Uniwersytet Jagielloński, *Collegium Medicum*,  
Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II

niedokrwistością (10 v. 19%,  $p = 0,012$ ) i miażdżycą obwodową (8 v. 16%,  $p = 0,004$ ).

Jednocześnie zaobserwowano, że średni czas pobytu w szpitalu pacjentów leczonych sMCS skrócił się istotnie tylko w grupie pacjentów z zastoinową niewydolnością serca (59 v. 32 dni dla odpowiednio lat 2004–2007 v. 2008–2011,  $p = 0,002$ ), ale nie dla osób z ostrym zawałem serca (19 v. 14 dni,  $p = 0,09$ ). Zwiększył się także odsetek pacjentów leczonych sMCS wypisywanych do domu (32 v. 48%,  $p = 0,001$ ). Śmiertelność wewnątrzszpitalna wśród pacjentów, którzy otrzymali sMCS zmniejszyła się w całej grupie z 41% w latach 2004–2007 do 33% w 2008–2011 ( $p = 0,027$ ), jak i w podgrupie pacjentów ze wstrząsem kardiogenym (52 v. 43% dla odpowiednio lat 2004–2007 v. 2008–2011,  $p = 0,012$ ). Czynniki zwiększającymi ryzyko zgonu wewnątrzszpitalnego w badanej populacji były: wiek 65–79 lat ([iloraz szans; OR, *odds ratio*] OR 2,41; 95% przedział ufności, CI: 1,49–3,88), zaburzenia krzepnięcia (OR 2,35; 95% CI: 1,88–2,94), IABP stosowany przed sMCS (OR 2,00; 95% CI: 1,58–2,52), jak również resuscytacja krążeniowo-oddechowo poprzedzająca sMCS (OR 3,50; 95% CI: 2,20–5,57).

Średni koszt związany z pobytem w szpitalu pacjentów leczonych sMCS zmniejszył się w całej grupie ze 150 000 dolarów w latach 2004–2007 do 117 000 dolarów w 2008–2011 ( $p = 0,011$ ), a także w podgrupach pacjentów ze wstrząsem kardiogenym (ze 172 000 do 147 000 dolarów,  $p = 0,034$ ), zawałem serca (ze 142 000 do 97 000 dolarów,  $p = 0,034$ ), chorobą niedokrwinną serca (ze 121 000 do 66 000 dolarów,  $p = 0,015$ ) i niewydolnością serca (ze 217 000 do 191 000 dolarów,  $p = 0,01$ ). Wiek pacjenta był silnie ujemnie skorelowany z ponoszonymi kosztami szpitalnymi, z kolei wcześniejsze stosowanie IABP oraz diagnoza wady zastawkowej wiązały się z 25% wzrostem kosztów szpitalnych, a fakt zgonu wewnątrzszpitalnego z 28% wzrostem kosztów ( $p < 0,001$  dla wszystkich).

Raport pochodzący z rejestru HCUP uzmysławia zmianę postępowania związanego z sMCS, jaka zaszła pomiędzy 2004 a 2011 rokiem w Stanach Zjednoczonych. System do krótkotrwałego wspomaganie pracy serca sMCS z wyjściowo praktycznie zarezerwowanych dla pacjentów ze wstrząsem lub po zatrzymaniu krążenia, stały się urządzeniami wszczepianymi również u pacjentów poddawanych przezskórnym interwencjom wieńcowym (PCI, *percutaneous coronary intervention*) wysokiego ryzyka lub zabiegom ablacji. Świadczy o tym 22% odsetek pacjentów z rozpoznaniem choroby niedokrwiennej serca przed wszczęciem sMCS. Druga istotna zmiana dotyczy drogi dostarczenia sMCS. W 2011 roku większość tego typu systemów była implantowana przezskórnym w pracowni hemodynamiki bez konieczności obecności chirurga. W konsekwencji

krótszy czas hospitalizacji i większy odsetek wypisywanych pacjentów do domu bez konieczności dalszej opieki nad nimi przełożyły się na niższe koszty.

Z przedstawionej przez Stretch i wsp. analizy nie wynika, który sMCS jest najlepszy, a analizy kosztowe ograniczają się tylko do wydatków szpitalnych. Ponadto autorzy badania zwrócili uwagę na trudności w ustaleniu związku przyczynowego między śmiertelnością i zwiększonym wykorzystaniem sMCS z powodu innych możliwych czynników zakłócających, takich jak choćby skracający się czas niedokrwienia w przypadku pacjentów z zawałem w dobie coraz efektywniejszej logistyki reperfuzyjnej.

Sauer i wsp. w badaniu opartym również na narodowym amerykańskim rejestrze HCUP opublikowanym w styczniu bieżącego roku [5] przedstawili trendy mające miejsce w latach 2006–2011 związane z zastosowaniem tym razem ECMO u dorosłych pacjentów z powodu niewydolności serca. Zastosowanie ECMO z powodu niewydolności serca na milion dorosłych mieszkańców wzrosło o 433% z 11,4 (95%, CI: 6,1–16,8) w 2006 roku do 60,9 (95%, CI: 28,1–93,7) w 2011 roku ( $p = 0,001$  dla trendu). Jednocześnie w latach 2006–2011 odnotowano trend w kierunku poprawy przeżywalności, ale nie był istotny statystycznie ( $p = 0,14$  dla trendu). Nie uległ także istotnej zmianie koszt dziennego leczenia szpitalnego ( $p = 0,07$  dla trendu), jak również łączny koszty leczenia w przeliczeniu na pacjenta ( $p = 0,87$  dla trendu). Autorzy w podsumowaniu wskazują, że bardzo znacznemu wzrostowi wykorzystania ECMO u dorosłych pacjentów pomiędzy 2006 do 2011 towarzyszyła tendencja do poprawy przeżywalności, bez wzrostu całkowitych kosztów hospitalizacji.

Europejscy badacze pod kierunkiem Henriques przedstawili analizę efektywności kosztowej stosowania pompy Impella, w porównaniu do IABP, podczas wysokiego ryzyka PCI [6]. Referencyjne krótkoterminowe (po 30 dniach) skuteczność i bezpieczeństwo (wczesne przeżycie, ryzyko krwawienia i udaru mózgu) uzyskano z dwóch rejestrów Europella i USpella, które były dużymi, wieloośrodkowymi badaniami w grupach pacjentów wysokiego ryzyka. Z kolei referencyjne długoterminowe ryzyko wystąpienia niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych (wystąpienie ponownego zawału mięśnia sercowego, udaru mózgu i niewydolności serca) opracowano na podstawie różnych opublikowanych badań klinicznych. Analiza ekonomiczna została przeprowadzona w oparciu o niemieckie ustawowe ubezpieczenie zdrowotne, uwzględniając tylko bezpośrednie koszty medyczne. Opłacalność oszacowano dla perspektywy 10-letniej.

W porównaniu z IABP, zastosowanie pompy Impella było związane z przyrostem lat życia skorygowanych o jego jakość (QALY) o 0,22 (na podstawie rejestru Europella) i 0,27 (na podstawie rejestru USpella).

Inkrementalny współczynnik efektywności kosztowej (ICER, incremental — *cost-effectiveness ratio*) dla Impelli oznaczający koszt jej zastosowania skutkujący pozytywnym efektem zdrowotnym w przeliczeniu na przyrost lat życia skorygowanych o jego jakość w porównaniu do IABP wahał się pomiędzy 38 000 Euro na podstawie rejestru Europella, a 32 000 Euro na podstawie rejestru USpella. Ograniczeniem przedstawionego badania był pośredni i nieskorygowany sposób porównania krótkoterminowej skuteczności i bezpieczeństwa Impelli stosowanej podczas PCI wysokiego ryzyka z danymi pochodzącymi z wyjściowo odmiennych populacji. Podsumowując, zastosowanie Impelli w porównaniu do IABP podczas wysokiego ryzyka PCI jest efektywne, z inkrementalnym współczynnikiem efektywności kosztowej wyraźnie poniżej prognozy opłacalności dla metod konwencjonalnych.

Analiz efektywności kosztowej związanej z systemami do mechanicznego wspomaganie pracy serca w Polsce brakuje. Jest to przede wszystkim związane z faktem wciąż niewystarczającego polskiego doświadczenia klinicznego w tego typu zaawansowanych metodach leczenia. Na szczęście liczba wszczepianych w Polsce systemów do MCS wzrasta, a Polscy specjaliści bacznie obserwując doświadczenia innych, coraz śmieiej po nie sięgają. Istotnym problemem pozostaje kwestia refundacji kosztów związanych z MCS, na którą Ministerstwo Zdrowia i Narodowy Fundusz Zdrowia nie są w chwili obecnej przygotowane. Dokładne liczenie kosztów oraz przygotowywanie na bieżąco analiz efektywności kosztowej związanych z wszczepianiem w polskich

ośrodkach MCS może pomóc w negocjacjach z płatnikiem w wypracowaniu realnego poziomu refundacji. MCS będą w Polsce wszczepiane częściej, bo takie są trendy, a nasi pacjenci tego potrzebują, niemniej środowisko kardiologiczne i kardiochirurgiczne musi dostarczyć płatnikowi argumentów, że to się opłaca.

## Piśmiennictwo

1. Stretch R., Sauer C.M., Yuh D.D., Bonde P. National trends in the utilization of short-term mechanical circulatory support: incidence, outcomes, and cost analysis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 64: 1407–1415.
2. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP). HCUP Nationwide Inpatient Sample (NIS). 2004–2011. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Available at: <http://www.hcup-us.ahrq.gov/nisoverview.jsp>. Accessed July 26, 2014.
3. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP). HCUP Comorbidity Software. 2004–2011. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Available at: <http://www.hcup-us.ahrq.gov/toolssoftware/comorbidity/comorbidity.jsp>. Accessed July 26, 2014.
4. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP). Using the HCUP Nationwide Inpatient Sample to Estimate Trends. 2011. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Available at: [http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/methods/2006\\_05\\_NISTrendsReport\\_1988-2004.pdf](http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/methods/2006_05_NISTrendsReport_1988-2004.pdf). Accessed July 26, 2014.
5. Sauer C.M., Yuh D.D., Bonde P. Extracorporeal membrane oxygenation use has increased by 433% in adults in the United States from 2006 to 2011. *ASAIO J.* 2015; 61: 31–36.
6. Roos J.B., Doshi S.N., Konorza T. i wsp. The cost-effectiveness of a new percutaneous ventricular assist device for high-risk PCI patients: mid-stage evaluation from the European perspective. *J. Med. Econ.* 2013; 16: 381–390.



## Źródło wiedzy medycznej

### KSIAŻKI



15 000 książek polskich oraz zagranicznych  
Codziennie nowe publikacje w ofercie

### AUDIO- i E-BOOKI



Nowy wymiar książek  
Wygoda za niższą cenę

### CZASOPISMA



40 tytułów z różnych dziedzin  
Najszerza oferta czasopism na rynku

[www.ikamed.pl](http://www.ikamed.pl)  
ikamed@ikamed.pl, tel. 58 320 94 94

# Ostra okluzja pnia lewej tętnicy wieńcowej

**Ostry zawał serca przebiegający z uniesieniem odcinka ST (STEMI, *ST-segment elevation myocardial infarction*) spowodowany okluzją pnia lewej tętnicy wieńcowej (LMC) chociaż rzadki, wiąże się z ciężkim przebiegiem klinicznym i wysokim ryzykiem zgonu [1]. Odsetek pacjentów STEMI, będących we wstrząsie kardiogennym w przebiegu okluzji LMC, waha się od 45 do 69%. Z kolei śmiertelność wewnątrzszpitalna lub po miesiącu wynosi od 21 do 64%. Optymalny sposób reperfuzji w przypadku niedrożnego LMC nie został określony.**

**Krążenie oboczne umożliwiło przeżycie, ale nie uchroniło przed niewydolnością serca**

Pierwotna angioplastyka wieńcowa wydaje się najmniej inwazyjną procedurą, niemniej brakuje i nie należy się spodziewać z logistycznych i etycznych powodów badań z randomizacją porównujących przezskórną i chirurgiczną reperfuzję. Dalszych badań wymaga także określenie roli systemów do mechanicznego wspomaganie pracy serca podczas reperfuzji niedrożnego LMC. Z kolei wyłonienie czynników pozytywnie wpływających na przeżycie pacjentów z zawałem z LMC może poprawić wyniki leczenia.

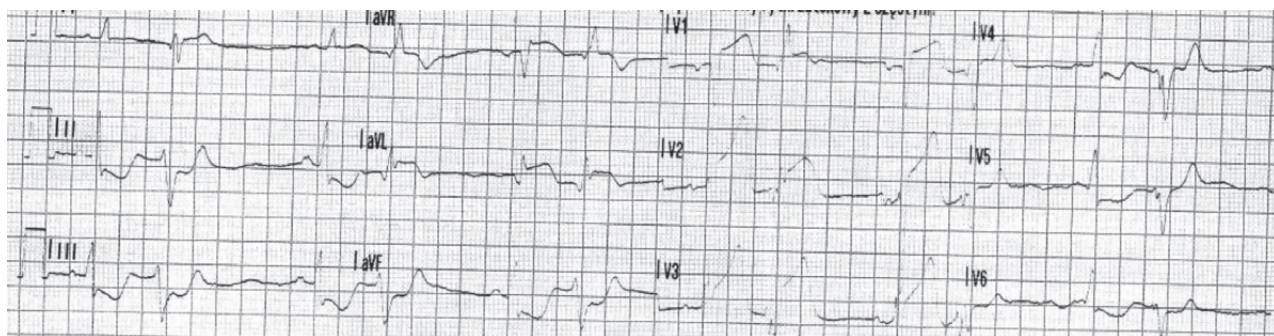
Chcielibyśmy opowiedzieć historię 63-letniego mężczyzny, wieloletniego palacza papierosów, który na dwie godziny przed przyjęciem do szpitala zaślabł, co było poprzedzone spoczynkowym bólem zamostkowym. Jest to próba pokazania znaczenia dobrze rozwiniętego krążenia obocznego podczas ostrej okluzji LMC.

Podobny epizod nigdy wcześniej nie miał miejsca. Pacjent miał wprawdzie rozpoznaną przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, ale dotychczas nie leczył się. Pogotowie ratunkowe wezwane do domu pacjenta zarejestrowało zapis EKG (ryc. 1), w którym w rytmie zatokowym z ekstrasystolią komorową układającą się w bigeminię uwidoczniło uniesienie odcinka ST w aVR, aVL, V1-3 z obniżeniami odcinka ST w II, III, aVF, V4-6. W badaniu przedmiotowym w chwili przyjęcia do szpitala stwierdzono przypadkowe trzeszczenia nad polami płucnymi, brak patologicznych zjawisk osłuchowych nad sercem i ciśnienie tętnicze krwi 90/60 mm Hg.

W bezzwłocznie wykonanej koronarografii stwierdzono okluzję LMC, przyścienne zmiany w prawej tętnicy wieńcowej oraz silnie rozwinięte krążenie oboczne Rentrop-3 do gałęzi okalającej (LCx) i Rentrop-2 do gałęzi międzykomorowej przedniej (LAD) (ryc. 2). Z zastosowaniem trombektomii aspiracyjnej udrożniono LMC, przywracając przepływ przez tętnice wieńcowe TIMI-3 (*thrombolysis in myocardial infarction*), a następnie implantowano stent uwalniający lek (DES, *drug eluting stent*) do LMC i proksymalnego odcinka LAD, finalnie otwierając oko stentu do LCx. Bezpośrednio po udrożnieniu wprowadzono do aorty zstępującej balon do kontraktacji wewnątrzaoortalnej (IABP, *intra-aortic balloon pump*), utrzymano go przez tydzień. Od momentu udrożnienia, z powodu utrzymującej się hipotonii, pacjent wymagał wlewu dożylnego adrenaliny, dopaminy i dobutaminy przez kolejnych 6 dni. Nie wymagał intubacji, a z wyjściowego pH 7,18 został wyrównany metabolicznie w przeciągu 24 godzin.

Krzysztof Krawczyk, Jarosław Zalewski  
Klinika Choroby Wieńcowej i Niewydolności Serca,  
Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum*,  
Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II

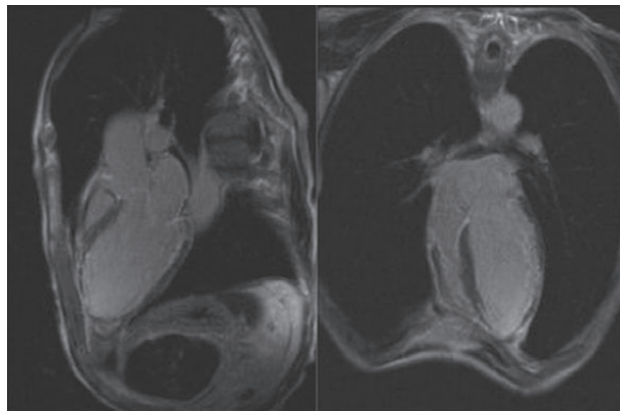




Rycina 1. Wyjściowy zapis EKG

Z powodu nawracających, ale samoograniczających się częstoskurczy komorowych stosowano z powodzeniem dożylny wlew amiodaronu. Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na dożylny furosemid, aby utrzymać ujemny bilans dobowy na poziomie  $-500$  ml wyniosło 80 mg. Podwójna terapia przeciwplatekowa była złożona z kwasu acetylosalicylowego i kłopidogrelu. W 18. dobie pacjent opuścił szpital.

W wykonanym po 3 miesiącach badaniu rezonansem magnetycznym serca (ryc. 3) uwidoczniiono rozległą, ścieńczalą bliznę na ścianie przedniej, koniuszku oraz przykoniuszkowych segmentach przegrody i ściany dolnej z frakcją wyrzutową lewej komory 18% oraz jej wymiarem 59/52 mm. Jako prewencję pierwotną nagłego zgonu sercowego implantowano kardiowerter-defibrylator.

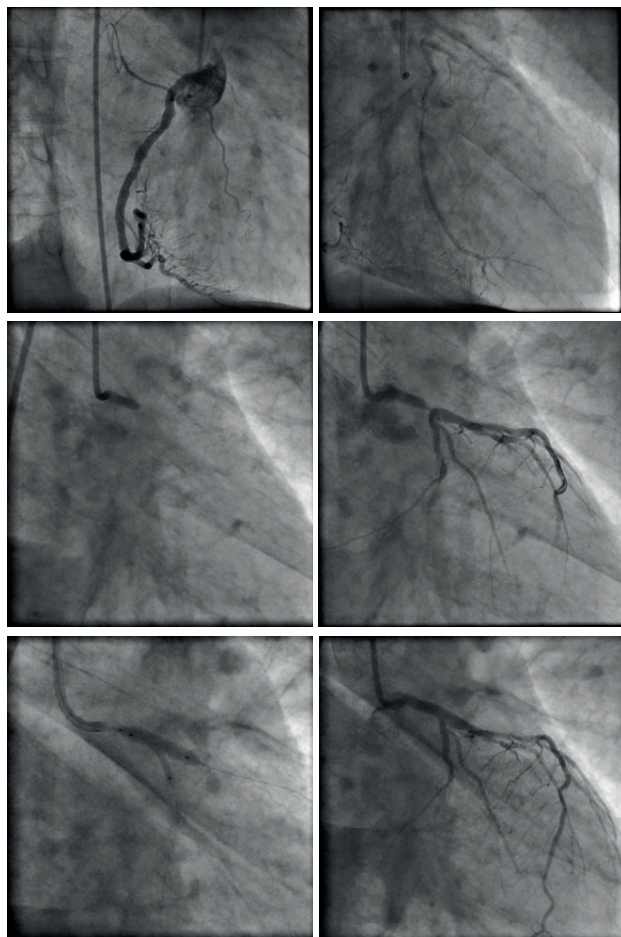


Rycina 3. Późne kontrastowanie lewej komory w badaniu rezonansu magnetycznego po 3 miesiącach

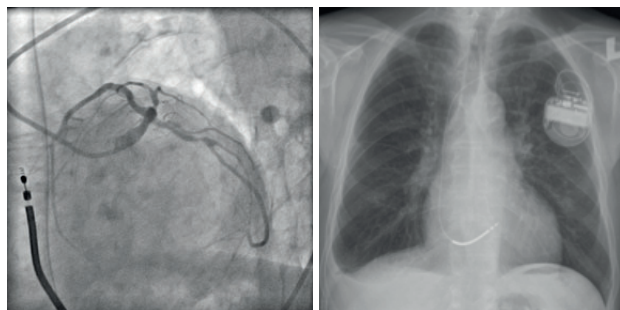
Po 18 miesiącach pacjenta ponownie hospitalizowano z powodu duszności towarzyszącej najmniejszemu wysiłkowi. W badaniu echokardiograficznym zmierzona frakcja wyrzutowa lewej komory wynosiła 25%, wymiar lewej komory 58/48 mm, a ciśnienie skurczowe w tętnicy płucnej 86 mm Hg. W prawej opłucnej potwierdzono obecność płynu, a w koronarografii nie stwierdzono nawrotu zwężenia w implantowanym stencie (ryc. 4).

Obecnie pacjent jest na pełnym leczeniu obejmującym inhibitor konwertazy, beta-adrenolityk, inhibitor aldosteronu, diuretyk pętlowy, statynę i kwas acetylosalicylowy oraz naparstnicę. Od dnia zawału minęły 4 lata.

Korzystny wpływ obecności rozwiniętego krążenia obocznego do obszaru tętnicy dozawałowej na wynik kliniczny jest mocno dyskusyjny. Metaanaliza 12 badań łącznie obejmujących ponad 6500 pacjentów [2] wskazuje, że dobrze rozwinięte krążenie



Rycina 2. Pierwotna angioplastyka niedrożnego LMC z silnie rozwiniętym krążeniem obocznym od prawej tętnicy wieńcowej



Rycina 4. Kontrolna koronarografia po 1,5 roku od wszczęcia stentu do LMC. W RTG klatki piersiowej płyn w prawej opłucnej

oboczne zdefiniowane anatomicznie jako stopień 2. lub 3. według skali Rentropa lub czynnościowo jako wskaźnik krążenia obocznego  $\geq 0,25$  w pomiarze ciśnienia w tętnicy wieńcowej za miejscem okluzji istotnie zmniejsza ryzyko zgonu w obserwacji odległej (wskaźnik ryzyka, RR = 0,64,  $p = 0,012$ ). Korzyść z obecności dobrze rozwiniętego krążenia obocznego odnotowano u pacjentów ze stabilną dławicą piersiową (RR = 0,59,  $p = 0,012$ ) lub poddawanych przezskórnej interwencji (RR = 0,42,  $p < 0,001$ ), ale nie wśród pacjentów z ostrym zawałem (RR = 0,63,  $p = 0,26$ ). Z kolei Desch i wsp. [3] odnotowali mniejszy odsetek zgonów (4,4 v. 13,8%,  $p = 0,04$ ) w obserwacji odległej u pacjentów ze STEMI do 12 godzin od początku zawału z rozwiniętym krążeniem obocznym 2. lub 3. według skali Rentropa leczonych metodą pierwotnej angioplastyki. W badaniu Antoniucci i wsp. [4] pacjenci z krążeniem obocznym stanowiący 23% spośród 1164 chorych z ostrym zawałem serca do 6 godzin reperfundowanym mechanicznie, rzadziej mieli cukrzycę (11 v. 16%,  $p = 0,033$ ), zawał ściany przedniej (41 v. 55%,  $p < 0,001$ ) czy wstrząs kardiogeny (9 v. 14%,  $p = 0,029$ ), a częściej dławicę poprzedzającą zawał (43 v. 32%,  $p = 0,001$ ) lub chorobę wielonaczyniową (59 v. 47%,  $p = 0,001$ ). Po 6 miesiącach pacjenci z krążeniem obocznym mieli niższy odsetek zgonu (4% v. 9%,  $p = 0,011$ ), bez wpływu na częstość ponownego zawału, ponownej rewaskularyzacji czy nawrotu zwężenia, niemniej fakt rozwiniętego krążenia obocznego nie był czynnikiem niezależnie wpływającym w istotny sposób na parametry kliniczne i angiograficzne po 6 miesiącach. Brak korzystnego wpływu krążenia obocznego na krótko- i długoterminowy wynik kliniczny wśród pacjentów ze STEMI leczonych interwencyjnie przedstawiły grupy Kasprzaka [5] i Stone [6].

Mniej wątpliwości budzi ochronne znaczenie krążenia obocznego dla przebiegu reperfuzji oraz zachowania żywotności miokardium. W grupie 125 pacjentów ze STEMI i nieskuteczną terapią fibrynolityczną obecne krążenie oboczne wiązało się z mniejszym uszkodzeniem enzymatycznym i lepszą frakcją wyrzutową lewej komory przy wypisie (54 v. 50%,  $p = 0,01$ ) [7]. Również wśród pacjentów ze STEMI leczonych interwencyjnie krążenie oboczne 2. lub 3. według skali Rentropa przyczyniło się do mniejszego uszkodzenia enzymatycznego i mniejszego obszaru obstrukcji mikrokrażenia w rezonansie magnetycznym (2,1 v. 3,3%,  $p = 0,009$ ) [8]. W podobnej grupie pacjentów obecne krążenie oboczne wiązało się z lepszą kurczliwością regionalną lewej komory ( $p = 0,03$ ), a po interwencji z krótszym czasem do stabilizacji odcinka ST oraz wyższym odsetkiem pełnej reperfuzji w angiografii [9]. Badacze z Zwolle [10] wykazali, że im lepiej rozwinięte krążenie oboczne do tętnicy dozawowej, tym mniejsze ryzyko wystąpienia wyjściowo cięższego stanu pacjenta wyrażonego jako stopień

$\geq 2$  w skali Killipa ( $p = 0,005$ ), mniejsze uszkodzenie enzymatyczne ( $p = 0,041$ ), a w przypadku zawałów ściany przedniej większa szansa na uzyskanie pełnej angiograficznie reperfuzji ( $p = 0,01$ ). Niemniej wśród 501 pacjentów poddanych pierwotnej angioplastyce z powodu zawału trwającego nie dłużej niż 6 godz., wykazano, że fakt obecnego krążenia obocznego nie zredukował strefy zawału zmierzonej w SPECT [6].

Opisany przypadek pacjenta z ostrą okluzją pnia lewej tętnicy wieńcowej, leczonego metodą pierwotnej angioplastyki wieńcowej w asyście IABP, pokazuje, iż silnie rozwinięte krążenie oboczne może na tyle zmniejszyć uszkodzenie niedokrwienno-reperfuzyjne, aby pacjent mógł przeżyć ponad 4 lata, niemniej nie uchroniło go to przed nasilonymi objawami niewydolności serca.

## Piśmiennictwo

1. Lee M.S., Dahodwala M.Q. Percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction due to unprotected left main coronary artery occlusion: Status Update 2014. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2015; 85: 416–420.
2. Meier P, Hemingway H., Lansky A.J., Knapp G., Pitt B., Seiler C. The impact of the coronary collateral circulation on mortality: a meta-analysis. *Eur. Heart J.* 2012; 33: 614–621.
3. Desch S., de Waha S., Eitel I. i wsp. Effect of coronary collaterals on long-term prognosis in patients undergoing primary angioplasty for acute ST-elevation myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2010; 106: 605–611.
4. Antoniucci D., Valenti R., Moschi G. i wsp. Relation between preintervention angiographic evidence of coronary collateral circulation and clinical and angiographic outcomes after primary angioplasty or stenting for acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2002; 89: 121–125.
5. Rechciński T., Jasińska A., Peruga J.Z. i wsp. Presence of coronary collaterals in ST-elevation myocardial infarction patients does not affect long-term outcome. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2013; 123: 29–37.
6. Sorajja P., Gersh B.J., Mehran R. i wsp. Impact of collateral flow on myocardial reperfusion and infarct size in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Am. Heart J.* 2007; 154: 379–384.
7. Habib G.B., Heibig J., Forman S.A. i wsp. Influence of coronary collateral vessels on myocardial infarct size in humans. Results of phase I thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. The TIMI Investigators. *Circulation* 1991; 83: 739–746.
8. Desch S., Eitel I., Schmitt J. i wsp. Effect of coronary collaterals on microvascular obstruction as assessed by magnetic resonance imaging in patients with acute ST-elevation myocardial infarction treated by primary coronary intervention. *Am. J. Cardiol.* 2009; 104: 1204–1209.
9. Albertal M., Cura F., Escudero A.G. i wsp. Relationship between collateral circulation and successful myocardial reperfusion in acute myocardial infarction: a subanalysis of the PREMIAR trial. *Angiology* 2008; 59: 587–592.
10. Elsmann P., van 't Hof A.W., de Boer M.J. i wsp. Role of collateral circulation in the acute phase of ST-segment-elevation myocardial infarction treated with primary coronary intervention. *Eur. Heart J.* 2004; 25: 854–858.

# Akredytacja ośrodków rehabilitacji kardiologicznej – czy potrzebna?

**Rehabilitacja kardiologiczna jest procesem złożonym wieloetapowym i multidyscyplinarnym. Warunkiem przydatności i skuteczności współczesnej kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej jest pojmowanie jej nie tylko jako cyklu treningów i ćwiczeń, ale jako środka realizacji celów prewencji wtórnej przez edukację i motywację pacjenta. Takie przygotowanie chorego do życia po zawale serca czy zabiegu operacyjnym jest szczególnie istotne wtedy, kiedy mamy do dyspozycji ograniczony czas trwania rehabilitacji (w Polsce zwykle 3–4 tygodnie).**

Celem rehabilitacji kardiologicznej jest:

1) umożliwienie pacjentowi odzyskania sprawności, warunkującej prawidłowe funkcjonowanie po przebyciu ostrej fazy schorzenia, procedury inwazyjnej czy zabiegu operacyjnego w przypadkach, gdy sprawność ta została obniżona;

2) wsparcie chorego w jego działaniach (zmiana stylu życia, regularne zażywanie leków) pozwalających na opóźnienie postępu choroby i zmniejszenie ryzyka powstania niewydolności serca, wystąpienia groźnych zdarzeń sercowych i innych konsekwencji niekorzystnego profilu metabolicznego;

3) poprawa stanu psychicznego pacjenta poprzez psychoedukację, krótkoterminową psychoterapię i wypracowanie metod radzenia sobie ze stresem.

Wyznacznikiem efektu rehabilitacji kardiologicznej jest nie tyle doraźna poprawa wydolności, co długotrwałe jej utrzymanie poprzez nawyk regularnej aktywności fizycznej, nie tyle chwilowa poprawa parametru (rzucenie palenia, redukcja wagi, obniżenie poziomu cholesterolu, normalizacja poziomu cukru), co utrzymanie oczekiwanego poziomu tych wskaźników w dalszych latach życia pacjenta i wreszcie nie tyle poprawa świadomości swojej choroby i zdobycie wiedzy na ten temat, co osiągnięcie stanu motywacji opartej na mocnym przekonaniu do konieczności podjęcia decyzji o dokonaniu trwałej zmiany w swoim życiu. Efektem końcowym powinna być poprawa jakości życia, powrót do pełnienia przez pacjenta ról rodzinnych, ulubionych aktywności społecznych i hobby, a jeśli to możliwe, również powrót do pracy.

W związku z tym nieobojętny jest sposób prowadzenia rehabilitacji kardiologicznej. W trakcie jej prowadzenia należy zmierzyć się zarówno z problemami klinicznymi, jak i wieloma zastanymi przekonaniami, poprzednimi doświadczeniami pacjenta i wręcz oporami przed dokonaniem zmian opisanych powyżej. Dlatego, rozpoczynając program rehabilitacji, należy uwzględnić szeroką diagnostykę dotyczącą stanu układu krążenia, profilu metabolicznego, stanu psychicznego, oceny wydolności itp. Pacjent trafiający do ośrodków rehabilitacji stacjonarnej najpóźniej około 2 miesiące od zdarzenia, może prezentować wiele nowych lub nawrotowych objawów i nieprawidłowości, które nie były obserwowane w momencie wypisu z ośrodka ostrej fazy.

Zaburzenia rytmu, najczęściej migotanie przedsionków, obecność płynu w jamie opłucnowej czy osierdziu, upośledzenie ruchomości czy porażenie przepony, niestabilność mostka, opóźnione czy powikłane gojenie ran, zespół depresyjny, bez-

senność to codzienność współczesnej rehabilitacji kardiologicznej.

Najczęściej konieczne jest przeprowadzenie pełnej diagnostyki nieinwazyjnej (Echo serca, holter EKG), ocena wydolności poprzez jedną z form testu wysiłkowego i dokonanie oznaczeń laboratoryjnych oraz wykonanie testów psychologicznych, sformalizowanej oceny wiedzy o czynnikach ryzyka, stopnia motywacji do określonych działań (na przykład rzucenia palenia), a także wykonanie niezbędnych konsultacji.

W następnych dniach wprowadza się zawsze indywidualnie ustalany program rehabilitacji, którego podstawowymi elementami, w zależności od profilu pacjenta, powinny być: trening fizyczny, ćwiczenia oporowe, gimnastyka, ćwiczenia oddechowe, zajęcia w terenie, na przykład Nordic Walking, psychoedukacja, zorganizowana indywidualna i grupowa edukacja zdrowotna z udziałem lekarza, pielęgniarki, fizjoterapeuty i dietetyka, programy ukierunkowane na konkretne czynniki ryzyka, na przykład wsparcie w rzucaniu palenia.

W trakcie realizacji programu, powtarza się, w zależności od potrzeby, badania diagnostyczne czy konsultacje, a układ programu czy obciążenia treningowe modyfikuje w zależności od aktualnego stanu pacjenta, jeśli trzeba, to codziennie. „Team” rehabilitacyjny (lekarz, pielęgniarka, fizjoterapeuta, psycholog i dietetyk) powinien co najmniej raz w tygodniu dokonać formalnej oceny postępów i utrudnień procesu rehabilitacji każdego pacjenta.

Na zakończenie rehabilitacji powtarzane są badania diagnostyczne (na przykład ocena wydolności czy echokardiograficzna ocena regresji płynu w opłucnej czy osierdziu) i ankiety (na przykład wiedza o czynnikach ryzyka).

W związku z tym ośrodek czy oddział rehabilitacji kardiologicznej powinny być tak przygotowane do prowadzenia rehabilitacji kardiologicznej w sensie naukowym, kadrowym, sprzętowym i organizacyjnym, aby kierujący lekarz i pacjent oraz jego rodzina mieli pewność, że rehabilitacja zostanie przeprowadzona w sposób bezpieczny i skuteczny.

Dotychczasowy sposób prowadzenia konkursów i kontraktowanie świadczeń z zakresu rehabilitacji kardiologicznej przez Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ) nie gwarantują niestety prowadzenia programu rehabilitacji według wyżej opisanych zasad. Wymagania zawarte w zasadach konkursów określone rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu rehabilitacji leczniczej i zarządzeniem Prezesa NFZ w sprawie określenia warunków zawierania i realizacji umów w rodzaju rehabilitacja lecznicza dotyczą złożenia zapewnień o posiadaniu wystarczającej liczby sprzętu i personelu oraz stosownych pomieszczeń, a nie formalnego zobowiązania do prowadzenia rehabi-

litacji kardiologicznej w określony sposób, zgodny z istniejącymi wytycznymi towarzystw naukowych na przykład Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) czy *European Society of Cardiology* (ESC). W związku z tym, na przykład nie jest określona i wymagana aktualizacja oceny diagnostycznej pacjenta w momencie rozpoczęcia rehabilitacji (badanie echokardiograficzne, holter EKG). Podobnie nie jest wymagane dokonanie wstępnej i końcowej oceny wydolności, czy wykonanie badań laboratoryjnych (brak wymogu posiadania jakiegokolwiek dostępu do laboratorium analitycznego). Zakres kinezyterapii dopuszczalny w wymaganiach NFZ dotyczących realizacji świadczeń nie określa wyraźnie zakresu i sposobu prowadzenia kinezyterapii. W związku z tym nie jest wymagane prowadzenie treningu fizycznego, na przykład rowerowego czy treningu stacyjnego (ćwiczenia oporowe), a rozliczenie świadczenia możliwe jest poprzez na przykład przeprowadzenie zajęć wyłącznie z zakresu koordynacji ruchowej czy nauki oddychania. Nie doprecyzowano wymogów prowadzenia edukacji zdrowotnej czy programów wspierających pacjentów w skutecznej modyfikacji czynników ryzyka (na przykład programy wspierające w redukcji wagi czy rzucaniu palenia). W wymaganiach NFZ nie określono także sposobu prowadzenia działań z zakresu psychoedukacji czy psychoterapii krótkoterminowej, pozostawiając dużą dowolność na przykład zastosowania hipnozy jako jedynej procedury psychologicznej.

Oczywiście należy założyć, że ośrodki rehabilitacyjne, niezależnie od braku określonych wyżej wymagań NFZ, realizują i będą realizować rehabilitację kardiologiczną w sposób określony standardami, wytycznymi i rekomendacjami towarzystw naukowych, zapewniając bezpieczeństwo i długoterminową skuteczność procesu rehabilitacji po zawale serca czy zabiegu kardiologicznym. Jednak w obecnym systemie brak jest narzędzi, które dawałyby taką gwarancję.

Sekcja Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wyśiłku — zgodnie ze swoją misją — pragnie wspierać zarówno zwiększenie dostępności do rehabilitacji kardiologicznej, jak i działania edukacyjne i organizacyjne zmierzające do podnoszenia jakości programów rehabilitacji. Ponieważ rehabilitacja kardiologiczna jest procesem złożonym, trudno traktować ją w kategoriach zero-jedynkowych, stwierdzając po prostu czy pacjent ją przeżył, czy nie. Zapewnienie odpowiedniej zawartości i objętości programów rehabilitacji oraz oczekiwanego sposobu jej prowadzenia, a także monitorowanie wskaźników jej efektu (skuteczności) pozwalają płatnikowi (na przykład NFZ) na ocenę czy realizacja świadczenia przebiega właściwie, a kierującemu lekarzowi i pacjentowi przekazują ważną informację, jakie gwarancje daje w tym zakresie dany ośrodek rehabilitacji kardiologicznej.

Rozwój rehabilitacji kardiologicznej w Polsce nie byłby możliwy bez stworzenia podstaw rehabilitacji pacjentów ze schorzeniami układu krążenia przez Profesora Zdzisława Askanasa i Profesora Stanisława Rudnickiego. Jednak szybko rozwijająca się kardiologia i kardiochirurgia wymagały stałej aktualizacji tych zasad. Ważnym krokiem w kierunku usystematyzowania zagadnień dotyczących prowadzenia rehabilitacji kardiologicznej w Polsce, było stworzenie w 2004 roku Stanowiska Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego pod kierunkiem Prof. Ryszarda Piotrowicza, pod tytułem „Kompleksowa Rehabilitacja Kardiologiczna”. Opracowanie to określono jako „materiały zalecane przez Sekcję Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego do prowadzenia rehabilitacji kardiologicznej” i zamieszczono w suplemencie do czasopisma „Folia Cardiologica”, Tom 11, Supl. A (2004).

Przez wiele lat opracowanie to stanowiło „elementarz” rehabilitacji kardiologicznej, wyznaczając drogę dla oddziałów i ośrodków prowadzących rehabilitację i lekarzy, rehabilitantów, pielęgniarek, psychologów czy dietetyków szkolących się w tej dziedzinie.

Jednak ze względu na kolejny postęp w kardiologii i kardiochirurgii, który dokonał się w ostatniej dekadzie, a także pojawienie się nowych standardów, zaleceń i rekomendacji towarzystw naukowych europejskich, amerykańskich i polskich, pojawiła się konieczność zweryfikowania paradygmatów dotyczących kwalifikacji, organizacji i metodyki współczesnej rehabilitacji kardiologicznej.

Stąd decyzja Zarządu Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku o podjęciu w 2014 roku prac nad aktualizacją standardów rehabilitacji pacjentów ze schorzeniami układu krążenia w Polsce. Dzięki temu, jeszcze w tym roku powinna ukazać się wersja standardów uwzględniająca konieczne zmiany.

Niezależnie od opracowywania kolejnych standardów, przed kilku laty, pojawiła się potrzeba klasyfikacji ośrodków według poziomu referencyjności na podstawie stopnia zdolności ośrodka do zapewnienia rehabilitacji kardiologicznej spełniającej kryteria określone w standardach, a także zapewnienia możliwości leczenia chorych najbardziej wymagających w bezpieczny i skuteczny sposób. Zarząd Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku zaproponował w 2010 roku kryteria różnicujące ośrodki, uwzględniając między innymi rodzaj prowadzonej rehabilitacji, posiadane zasoby fachowego personelu, wyposażenie, doświadczenie czy aktywność dydaktyczno-naukową. Ostatecznie propozycja Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, dotycząca kryteriów ewentualnej akredytacji ośrodków

rehabilitacji kardiologicznej według trzech stopni referencyjności, została zatwierdzona z poprawkami przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego i zamieszczona z datą 19.02.2010 roku na stronie internetowej PTK w zakładce „Dokumenty organizacyjne” ([http://www.ptkardio.pl/Zasady\\_akredytacji\\_Osrodkow\\_Rehabilitacji\\_Kardiologicznej-135](http://www.ptkardio.pl/Zasady_akredytacji_Osrodkow_Rehabilitacji_Kardiologicznej-135))

Poniżej omawiany dokument:

### **Kryteria akredytacji ośrodków Kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej (OKRK)**

Zatwierdzona z poprawkami (na czerwono) przez ZG PTK propozycja Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego.

1. Liczba stopni referencyjności: trzy (I, II, III).
2. **Czas obowiązywania — co najwyżej 5 lat (do decyzji Zarządu Sekcji czy na krócej).**
3. Kryteria oceny OKRK (tab. 1):
  - a. rodzaj realizowanej kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej
  - b. kadry,
  - c. wyposażenie sprzętowe,
  - d. rodzaj kwalifikowanych pacjentów (rozpoznanie, stopień ryzyka),
  - e. liczba rehabilitowanych pacjentów w ciągu 3 lat,
  - f. stopień kompleksowości rehabilitacji,
  - g. uprawnienia do prowadzenia szkoleń podyplomowych,
  - h. prowadzenie działalności dydaktyczno-naukowej.

#### **Załącznik 1. Punktacja za udział w przedsięwzięciach naukowo-dydaktycznych**

(Okres rozliczeniowy: 3 lata)

1. Przynależność do Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK — 1 punkt.
2. Konferencja Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK:
  - a. udział bierny — 2 punkty,
  - b. prezentacja plakatu — 3 punkty,
  - c. prezentacja pracy oryginalnej — 4 punkty,
  - d. prezentacja referatu programowego — 5 punktów,
  - e. przewodniczenie sesji — 4 punkty.
3. Sesja Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK na Kongresie PTK:
  - a. udział bierny — 1 punkt,
  - b. prezentacja pracy oryginalnej — 4 punkty,
  - c. prezentacja referatu programowego — 5 punktów,
  - d. przewodniczenie sesji — 4 punkty.
4. Inne konferencje organizowane przez Sekcję:
  - a. udział bierny — 1 punkt,

Tabela przedstawia niezbędne, minimalne warunki dla uzyskania akredytacji danego stopnia referencyjności. Spełnienie wszystkich warunków jest podstawą przyznania akredytacji tego stopnia.

Kryteria oceny OKRK	Stopień referencyjności		
	I	II	III
Rodzaj realizowanej kompleksowej rehabilitacji	Prowadzenie od jednego roku co najmniej jednej formy rehabilitacji (stacjonarnej lub ambulatoryjnej)	Prowadzenie od 3 lat co najmniej jednej formy rehabilitacji (stacjonarnej lub ambulatoryjnej)	Stacjonarna i ambulatoryjna prowadzona od minimum 5 lat. W przypadku prowadzenia jednej z form — stacjonarnej lub ambulatoryjnej — współpraca z ośrodkiem komplementarnym (wymagane pisemne oświadczenia kierowników obu ośrodków)
Kadry	<p>Kierownik: kardiolog lub specjalista chorób wewnętrznych lub <b>lekarz</b> specjalista w rehabilitacji medycznej. Lekarze: co najmniej jeden kardiolog lub specjalista chorób wewnętrznych.</p> <p>Fizjoterapeuci: co najmniej jeden magister fizjoterapii. Psycholog: zapewnienie konsultacji (wymagane pisemne oświadczenie kierownika ośrodka)</p>	<p>Kierownik: kardiolog lub specjalista chorób wewnętrznych lub <b>lekarz</b> specjalista w rehabilitacji medycznej. Lekarze: co najmniej jeden kardiolog (jeśli kierownikiem nie jest kardiolog) i jeden specjalista chorób wewnętrznych.</p> <p>Fizjoterapeuci: co najmniej jeden magister fizjoterapii doświadczony w rehabilitacji kardiologicznej*.</p> <p>Psycholog: zapewnienie konsultacji (wymagane pisemne oświadczenie kierownika ośrodka)</p>	<p>Kierownik: ..... kardiolog lub <b>wyjątkowych przypadkach***</b> specjalista chorób wewnętrznych lub specjalista w rehabilitacji medycznej doświadczeni w rehabilitacji kardiologicznej*.</p> <p>Lekarze: co najmniej jeden kardiolog (lub dwóch kardiologów, jeśli kierownikiem nie jest kardiolog) i jeden specjalista chorób wewnętrznych doświadczeni w rehabilitacji kardiologicznej*, zapewnienie konsultacji specjalisty w rehabilitacji medycznej (wymagane pisemne oświadczenie kierownika ośrodka).</p> <p>Fizjoterapeuci: co najmniej dwóch magistrów fizjoterapii doświadczonych w rehabilitacji kardiologicznej*.</p> <p>Psycholog z doświadczeniem w rehabilitacji kardiologicznej*.</p>

Kryteria oceny OKRK	Stopień referencyjności		
	I	II	III
Wyposażenie sprzętowe	<p><b>Diagnostyka:</b> aparat EKG, system do testów wysiłkowych z bieżnią lub rowerem, dostęp do: ECHO serca, holtera EKG i całodobowego pomiaru ciśnienia tętniczego (umowa o świadczenie usług z odpowiednią pracownią).</p> <p><b>Terapia:</b> sala treningowa + wyposażenie do ćwiczeń: maty, drabinki, krzeselka, zestaw do treningu na cykloergometrach z minimum dwoma stanowiskami monitorowanymi, zestaw reanimacyjny: defibrylator, worek z maską Ambu, sprzęt do udrażniania dróg oddechowych. Sala do prowadzenia edukacji zdrowotnej i/lub psychoterapii</p>	<p><b>Diagnostyka:</b> jak w stopniu I</p> <p><b>Terapia:</b> jak w stopniu I</p>	<p><b>Diagnostyka:</b> aparat EKG, systemy do testów wysiłkowych z cykloergometrem i bieżnią, system do spirometrii, ECHO serca, dostęp do sondy naczyńowej, system do 24-godzinnej monitorowania EKG i całodobowego pomiaru ciśnienia tętniczego, telemetria. Dostęp do diagnostyki laboratoryjnej, RTG, ECHO przezprzelykowego, USG jamy brzusznej i do pracowni stymulatorowej.</p> <p><b>Terapia:</b> sala treningowa z wyposażeniem — jak w I i II stopniu. Komputerowy system do treningu rowerowego z monitorowaniem zapisu EKG dla minimum czterech stanowisk, zestaw do treningu stacyjnego z możliwością prowadzenia ćwiczeń oporowych; gabinet diagnostyki psychologicznej, sala do działań edukacyjnych i psychoterapeutycznych. Sala intensywnego nadzoru kardiologicznego wyposażona w minimum jeden kardiomonitor z pulsoksymetrem, defibrylator, worek z maską Ambu, sprzęt do udrażniania dróg oddechowych, zestaw leków reanimacyjnych</p>
Rodzaj kwalifikowanych pacjentów (rozpoznanie, stopień ryzyka)**	Chorzy z niskim i średnim ryzykiem**, z chorobą niedokrwienną serca bez zawalu lezonego zachowawczo i po nim oraz po PCI, CABG, po wszczepieniu rozrusznika, po chirurgicznym leczeniu wad zastawkowych serca	Jak w stopniu I oraz chorzy z wysokim ryzykiem**	Chorzy we wszystkich stopniach ryzyka: jak w II stopniu, oraz chorzy z ciężką stabilną chorobą wieńcową (NYHA III, III/IV), po transplantacji serca, po wszczepieniu ICD
Liczba chorych rehabilitowanych w ciągu 3 lat	Minimum 200	400 i powyżej	800 i powyżej

Kryteria oceny OKRK	Stopień referencyjności		
	I	II	III
Stopień kompleksowości rehabilitacji	Prowadzenie następujących procedur (pisemne oświadczenie kierownika): — stosowanie ćwiczeń fizycznych — stosowanie rehabilitacji psychicznej — stosowanie edukacji zdrowotnej — leczenie dietetyczne lub poradnictwo dietetyczne	Jak w I stopniu	Jak w I stopniu
Akredytacja do prowadzenia specjalizacji, staży cząstkowych lub wymaganych do specjalizacji	Nie	Nie	Tak (kardiologia, choroby wewnętrzne lub rehabilitacja medyczna lub staże cząstkowe z zakresu rehabilitacji kardiologicznej dla lekarzy specjalizujących się w rehabilitacji medycznej; staże cząstkowe z zakresu rehabilitacji kardiologicznej dla specjalizujących się fizjoterapeutów — wymagane potwierdzenie przez odpowiedniego specjalistę wojewódzkiego)
Prowadzenie działalności dydaktyczno-naukowej na poziomie szkoły wyższej (samodzielnie lub we współpracy ze szkołą wyższą)	Nie	Nie	Tak — wymagane pisemne oświadczenie kierownika placówki dydaktyczno-naukowej

\* doświadczenie w rehabilitacji kardiologicznej — przez ten termin należy rozumieć udokumentowany 3-letni staż pracy w jednostce prowadzącej rehabilitację kardiologiczną na stanowisku bezpośrednio związanym z rehabilitacją i uzyskanie co najmniej 20 punktów za udział w przedsięwzięciach naukowo-dydaktycznych związanych z rehabilitacją kardiologiczną (punktacja patrz załącznik 1

\*\* model stratyfikacji ryzyka — patrz załącznik 2

\*\*\* ocena należy do Zarządu Sekcji, który występuje o akceptację do ZG PTK

PCI (*percutaneous coronary intervention*) — przeszczepna interwencja wieńcowa; CABG (*coronary artery bypass graft*) — pomostowanie aortalno-wieńcowe; NYHA (*New York Heart Association*) — Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne; ICD (*International Classification of Diseases*) — Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób



- b. prezentacja referatu lub przewodniczenie sesji — 2 punkty.
5. Konferencje pod protektoratem Sekcji:
- uczestnictwo bierny — 1 punkt,
  - prezentacja referatu lub przewodniczenie sesji — 2 punkty.
6. Uczestnictwo w szkoleniach organizowanych przez Sekcję lub pod protektoratem Sekcji — 2 punkty.
7. Konferencje Europejskiego Towarzystwa Prewencji i Rehabilitacji Kardiologicznej:
- uczestnictwo bierny — 3 punkty,
  - prezentacja plakatu — 5 punktów,
  - prezentacja referatu — 7 punktów,
  - przewodniczenie sesji lub prezentacja referatu programowego — 10 punktów.
8. Uczestnictwo w szkoleniach organizowanych przez Europejskie Towarzystwo Prewencji i Rehabilitacji Kardiologicznej — 4 punkty.
9. Kongresy Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego:
- uczestnictwo bierny — 2 punkty,
  - prezentacja plakatu na sesji z zakresu rehabilitacji kardiologicznej lub fizjologii wysiłku — 5 punktów,
  - prezentacja referatu na sesjach jak wyżej — 7 punktów,

- d. przewodniczenie sesji — jak wyżej — lub prezentacja referatu programowego — 10 punktów.
10. Inne konferencje o charakterze międzynarodowym z zakresu rehabilitacji kardiologicznej lub fizjologii wysiłku:
- uczestnictwo bierny — 2 punkty,
  - prezentacja plakatu — 3 punkty,
  - prezentacja referatu — 5 punktów,
  - przewodniczenie sesji — 7 punktów.

W ocenie niskiego ryzyka wymagana jest obecność wszystkich wymienionych charakterystyk. Dla przyjęcia wysokiego ryzyka wystarczy obecność jednej z wymienionych cech. Chorzy nieklasyfikujący się do niskiego bądź wysokiego ryzyka w obrębie danego parametru lub jest on odpowiednio sklasyfikowany, obciążeni są umiarkowanym ryzykiem.

Oczywiście dokument ten ma charakter roboczy i ze względu na upływ 5 lat od chwili jego powstania, wymaga wielu zmian, ze względu na pojawienie się nowych danych naukowych i nowych metod leczenia i rehabilitacji, dlatego powinien być oparty na wspomnianych wyżej tworzonych przez Sekcję Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku zaktualizowanych standardach prowadzenia rehabilitacji kardiologicznej.

## Załącznik 2. Model stratyfikacji ryzyka zdarzeń sercowych

Czynnik ryzyka	Ryzyko		
	Niskie	Umiarkowane	Wysokie
Funkcja skurczowa lewej komory	Brak istotnej dysfunkcji EF > 50%	Umiarkowana dysfunkcja EF 36–49%	Istotnie upośledzona EF ≤ 35%
Złożona arytmia komorowa	Nieobecna spoczynkowa oraz indukowana wysiłkiem		Obecna w spoczynku oraz w czasie wysiłku
Cechy niedokrwienia w EKG wysiłkowym	Brak	Obniżenie odcinka ST ≥ 1 mm a ≤ 2 mm	Obniżenie ST > 2 mm
Wydolność fizyczna	≥ 7 MET > 100 W	5–6,9 MET 75–100 W	< 5 MET < 75 W
Reakcja hemodynamiczna na wysiłek	Prawidłowa		Brak przyrostu lub spadek skurczowego ciśnienia tętniczego lub częstości akcji serca wraz ze wzrostem obciążenia
Obecność depresji	Nie		Tak
Dane kliniczne	Niepowikłany zawał, CABG, PCI		Zawał lub zabieg powikłany wstrząsem, NS, nawroty niedokrwienia po leczeniu inwazyjnym

EF (*ejection fraction*) — frakcja wyrzutowa; MET — pochłanianie tlenu w jednostkach metabolicznych w trakcie wysiłku; CABG (*coronary artery bypass graft*) — pomostowanie aortalno-wieńcowe; PCI (*percutaneous coronary intervention*) — przezskórna interwencja wieńcowa; NS — niewydolność serca

Podjmując decyzję o przygotowaniu i wprowadzeniu zasad akredytacji Ośrodków Rehabilitacji Kardiologicznej, pragniemy pójść w ślady innych sekcji i asocjacji PTK (akredytacja pracowni Kardiografiograficznych, Obrazowania, Elektroterapii czy Holterowskich). Mamy nadzieję, że dzięki akredytacji kardiologów i kardiochirurgów otrzymają informację, czego może oczekiwać kierowany przez nich pacjent w danym ośrodku rehabilitacji kardiologicznej. Akredytacja Ośrodków Rehabilitacji Kardiologicznej może ułatwić tworzenie map potrzeb zdrowotnych oraz wdrożenie Optymalnego Modelu Kompleksowej Rehabilitacji Kardiologicznej i Prewencji Wtórnej, a także wycenę tych świadczeń przez Agencję Oceny Technologii Medycznych.

Z kolei NFZ może wykorzystać to narzędzie w monitorowaniu sposobu wydatkowania środków przeznaczonych na rehabilitację pacjentów ze schorzeniami układu krążenia w Polsce.

### Piśmiennictwo

1. [http://www.ptkardio.pl/Zasady\\_akredytacji\\_Osrodkow\\_Rehabilitacji\\_Kardiologicznej-135](http://www.ptkardio.pl/Zasady_akredytacji_Osrodkow_Rehabilitacji_Kardiologicznej-135)
2. Jankowski P., Niewada M., Bochenek A. i wsp. Optymalny model kompleksowej rehabilitacji i wtórnej prewencji. *Kardiologia Polska* 2013; 71: 995–1003; DOI: 10.5603/KP2013.0246.
3. Stanowisko Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, Kompleksowa Rehabilitacja Kardiologiczna, *Folia Cardiologica* 2004; 11, Supl. A.

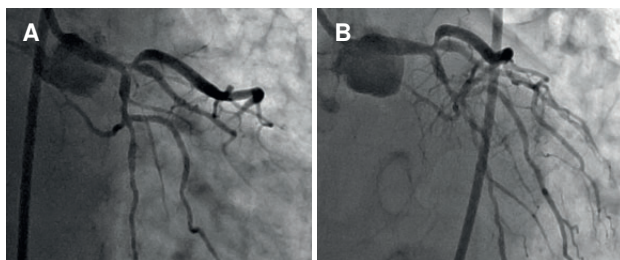
## UCZYMY SIĘ!

# Zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej – nic nie jest przesądzone, czas na argumenty, a nie na patrzenie w przeszłość

83-letni chory obciążony przewlekłą obturacyjną chorobą płuc i nadciśnieniem tętniczym został przyjęty do szpitala rejonowego z powodu zawału serca bez uniesienia odcinka ST (NSTEMI, *non-ST segment elevation myocardial infarction*). Ze względu na narastające wartości enzymów nekrotycznych, pomimo ustąpienia dolegliwości bólowych zdecydowano o wykonaniu koronarografii, która ujawniła dystalne około 50% zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej (GLTW) oraz 80% ujścia gałęzi przedniej zstępującej (GPZ). W pozostałych naczyniach stwierdzono jedynie zwężenie około 50% w gałęzi okalającej (GO). Decyzji ze względu na ustąpienie dolegliwości oraz obraz naczyń wieńcowych nie podjęto w trakcie dyżuru. Po konsultacji z kierownikiem tutejszej Kliniki dalsze leczenie chorego uzależniono od inwazyjnej oceny rezerwy wieńcowej (FFR, *fractional flow reserve*), która wykazała istotne ograniczenie w dystalnym odcinku GPZ (FFR 0,68–0,71) oraz w gałęzi pośredniej (FFR 0,78) z nieistotnym w środkowym odcinku GO (FFR 0,82). W prawej tętnicy wieńcowej nie było istotnych zmian (ryc. 1).

Obliczona z uwzględnieniem wyniku pomiarów cząstkowej rezerwy wieńcowej wartość czynnościowego wskaźnika Syntax (FSS, *functional Syntax score*) wyniosła 17 punktów, co pozwoliło wierzyć w dobry wynik i rokowanie zabiegu przeszłokoronarnego. Z wyliczeń

Sławomir Gołębiewski, Jacek Bil  
Klinika Kardiologii Inwazyjnej CSK MSW, Warszawa



**Rycina 1.**  
A. Około 50% zwężenie pnia LTW oraz GO; B. Krótkie 80% zwężenie GPZ

wynikało, że będzie ono porównywalne z leczeniem chirurgicznym (SS = 17 punktów) CABG (*coronary artery bypass graft*) v. PCI (*percutaneous coronary intervention*) (28,1% v. 28,6%,  $p = 0,57$ ). Obliczone ryzyko zgonu podczas operacji w skali Euroscore II wynosiło 4,57%. Szczególnym problemem klinicznym była zaawansowana choroba płuc z miażdżycą kończyn dolnych, co sumarycznie wpływało na ograniczoną aktywność i wyniszczenie chorego (ryc. 2).

Choremu zaproponowano leczenie wewnątrznaczyńowe, informując o relatywnie niekorzystnej lokalizacji zwężenia i ryzyku zabiegu. Pacjent, pomimo sceptycznego nastawienia lekarzy do jakiegokolwiek leczenia zabiegowego utrzymywał, że od kilku miesięcy (od początku jesieni) nie może wykonywać zalecanych spacerów i wiąże to z „dusznością od serca”.

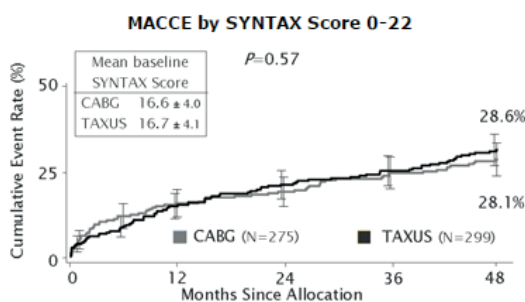
Przy tak przedstawionej sytuacji klinicznej zdecydowano o użyciu stentu dedykowanego bifurkacjom,

uwalniającego *sirolimus* Bioss Lim (Balton, PL). Warto podkreślić, iż przy omawianiu protokołu zabiegu pomiędzy uczestnikami narady pojawiły się spore różnice w postępowaniu, co wynikało z troski o bezpieczne dostarczenie stentu (uwzględniano ostry kąt odejścia GPZ od GLTW) oraz zabezpieczenie głównych gałęzi trifurkacji.

Ostatecznie przeważała koncepcja zabiegu z intencją zastosowania jednego stentu w obszarze o jednoznacznej ograniczonej rezerwie wieńcowej w układzie GLTW/GPZ. Wynik FFR w gałęzi pośredniej (GP) wiązano ze zwężeniem pnia oraz zmienioną przez blaszkę anatomią ujścia. Wybór stentu był nieprzypadkowy. Jego konstrukcja zapewnia bardzo dobry dostęp do gałęzi bocznych (wiąże się to z ułatwieniem implantacji w nich dodatkowych stentów), co w przypadku trifurkacji jest jeszcze ważniejsze niż w typowej bifurkacji.

Zabieg z dostępu przez prawą tętnicę udową wykonano, stosując cewnik 7F, przy podaży kontrastu 230 ml i dawce promieniowania 393 mGy (ryc. 3).

Pomimo widocznych w angiografii zwężeń ujść bocznic w obrębie leczonej bifurkacji dalszych działań nie podejmowano. Z badań *in vitro* oraz obrazowania podobnych zabiegów z echem wewnątrznaczyńowym (IVUS, *intravascular ultrasound*) i optyczną tomografią koherencyjną (OCT, *optical coherence tomography*) wiadomo, że zmiany te wynikają ze



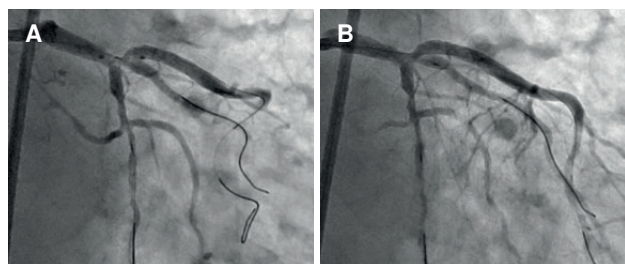
<b>Lesion 1</b>	
(segment 5): 5x2=	10
Trifurcation 2 diseased segment(s) involved	4
Severe Tortuosity	2
Length >20 mm	1
Sub total lesion 1	17
<b>TOTAL:</b>	<b>17</b>

Wykres ryzyka MACCE w zależności od sposobu leczenia CABG v. PCI przy SS = 17 punktów

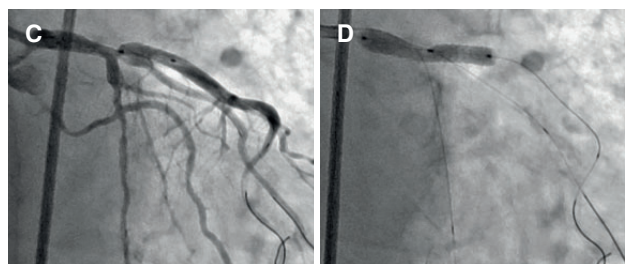
Patient related factors			Cardiac related factors		
Age <sup>1</sup> (years)	83	0.68	NYHA	select	0
Gender	male	0	CCS class 4 angina <sup>8</sup>	no	0
Renal impairment <sup>2</sup> <small>See calculator below for creatinine clearance</small>	moderate (CC >50 & <85)	303553	LV function	good (LVEF > 50%)	0
Extracardiac arteriopathy <sup>3</sup>	yes	5360268	Recent MI <sup>9</sup>	yes	1528943
Poor mobility <sup>4</sup>	yes	2407181	Pulmonary hypertension <sup>10</sup>	moderate (PA systolic 31-55 mmHg)	1788899
Previous cardiac surgery	no	0	<b>Operation related factors</b>		
Chronic lung disease <sup>5</sup>	yes	1886564	Urgency <sup>11</sup>	elective	0
Active endocarditis <sup>6</sup>	no	0	Weight of the intervention <sup>12</sup>	isolated CABG	0
Critical preoperative state <sup>7</sup>	no	0	Surgery on thoracic aorta	no	0
Diabetes on insulin	no	0			
EuroSCORE II	<b>EuroSCORE II</b>	4.57 %			

EuroSCORE II = 4,57%

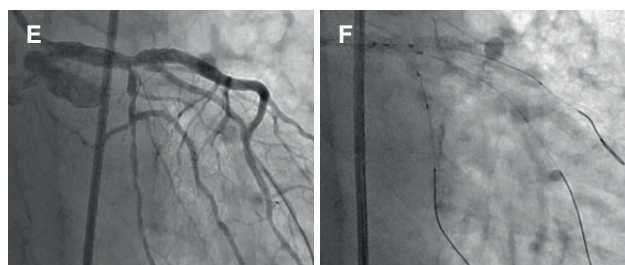
**Rycina 2.**



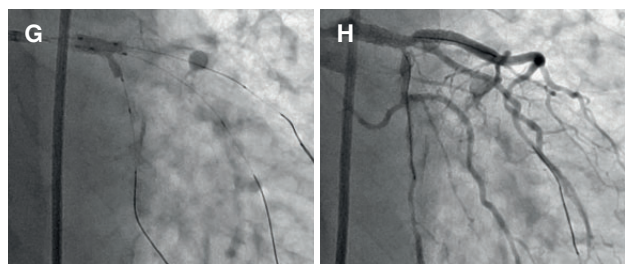
**A.** Predylatacja balonem niepodatnym 3,0 × 9 mm; **B.** Bezpośrednio po predylatacji



**C.** Pozycja stentu Bioss Lim 4,5 × 3,75 × 23 mm — środkowy marker w ujściu GPZ; **D.** Rozprężenie stentu ciśnieniem 14 atm — widoczna różnica średnic części proksymalnej i dystalnej (poniżej środkowego markera)



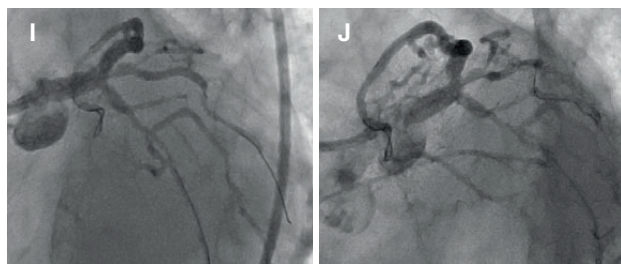
**E.** Bezpośredni efekt po implantacji stentu — widoczna kompresja gałęzi bocznych, bez upośledzenia napływu; **F.** Pozycja balonów podczas doprężenia w GLTW, GO oraz GP



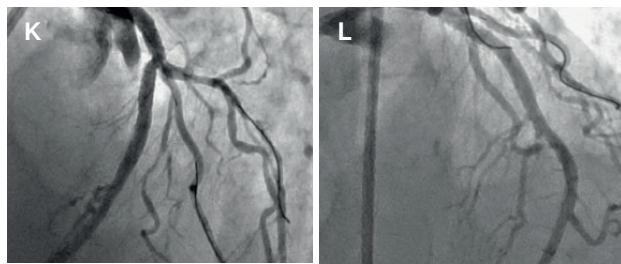
**G.** Rozprężenie balonów w technice *kissing*: 3,0 × 9 mm w GPZ, 2,5 × 12 mm w GP, 2,0 × 12 mm w GO; **H.** Efekt końcowy — krótkie asymetryczne zwężenia w GP i GO

**Rycina 3.**

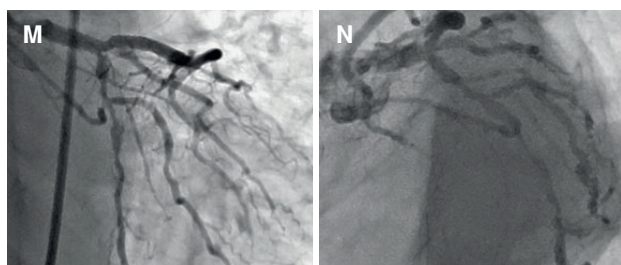
zmiany geometrii ujść (przekrój poprzeczny przyjmuje kształt owalny) oraz dystrybucji blaszki. Bardzo krótkie, asymetryczne zwężenia bardzo rzadko powodują czynnościowe ograniczenie rezerwy wieńcowej. Słuszność postępowania w sposób pośredni została potwierdzona poprzez przebieg hospitalizacji, podczas której chory zgłaszał poprawę wydolności



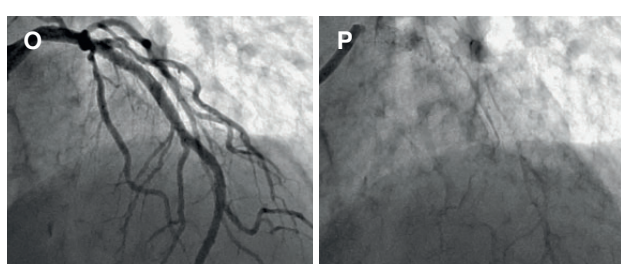
**I.** Efekt końcowy — asymetryczne zwężenie ujścia GP; **J.** Ostateczny efekt zabiegu



**K.** Ostateczny efekt zabiegu — szerokie, obwodowe odcinki GPZ, GP oraz GO; **L.** Ostateczny efekt zabiegu — satysfakcjonujące rozprężenie stentu w GLTW/GPZ



**M.** Ostateczny efekt zabiegu — zwężenie GO i prawdopodobne rozwarstwienie ujścia GP; **N.** Ostateczny efekt zabiegu — różnica angiograficznego zwężenia ujścia GPZ i GO



**O.** Ostateczny efekt zabiegu; **P.** Ostateczny efekt zabiegu — widoczne pełne rozprężenie stentu

fizycznej, bez dolegliwości stenokardialnych, jak również brak cech niedokrwienia w EKG oraz dynamiki markerów uszkodzenia mięśnia serca. Chory pozostaje w obserwacji ambulatoryjnej z subiektywną poprawą kliniczną od 4 tygodni. Zaplanowano kontrolną koronarografię z ewentualną oceną czynnościową zmian w obrębie LTW. ■

# Mój komentarz

Piotr Suwalski

Klinika Kardiologii i Inwazyjnej CSK MSW w Warszawie

Na wstępie chciałbym pogratulować Zespołowi Kliniki Kardiologii Inwazyjnej CSK MSW skutecznego leczenia w trudnej sytuacji klinicznej, tym bardziej, że było to również wyzwanie z technicznego punktu widzenia [1].

W ocenie mojej, jako kardi chirurga, proces decyzyjny przebiegał wzorcowo, a ostatecznie przyjęta strategia leczenia była słuszna. Składa się na to kilka elementów. Należy podkreślić trudną anatomię naczyń, polegającą w uproszczeniu na ostrym problemie obejmującym dystalny pień z trifurkacją u obciążonego pacjenta z OZW i dynamiką wzrostu enzymów uszkodzenia mięśnia sercowego. Dokładna ocena za pomocą cząstkowej rezerwy przepływu (FFR, *fractional flow reserve*) umożliwiła precyzyjną ocenę i namierzenie problemu, co jak widać, jedynie za pomocą angiografii wcale mogłoby nie być proste, a miało decydujące znaczenie dla pacjenta w ostrej fazie zawału. Precyzyjna ocena funkcjonalna umożliwiła metodykę typu *tailored approach*, a jednocześnie zmaksymalizowała bezpieczeństwo zabiegu poprzez znajomość fizjologii przepływu, co umożliwiło w efekcie ograniczenie niepotrzebnych działań w tak kluczowej lokalizacji.

Jestem przekonany, że również *Heart Team* „w trybie planowym” w podobnej sytuacji po wspólnej ocenie podjąłby te same decyzje (rozumiem naturalnie nocną sytuację u „ostrego” pacjenta, zresztą *Heart Team* poprzez ciągłą łączność funkcjonuje w naszym ośrodku nieprzerwanie). W moim przekonaniu przedstawiony interesujący przypadek ilustruje również korzyść współpracy kardiologa i kardi chirurga rozmawiających tym samym językiem, na co dzień z logistycznie bliską lokalizacją oddziału kardi chirurgii. W przypadku komplikacji możliwe jest nie tylko działanie operacyjne, ale także na przykład wsparcie ECMO i dokończenie przezskórnej interwencji wieńcowej (PCI, *percutaneous coronary intervention*). Współpraca znacząco podwyższa wzajemne (!) poczucie bezpieczeństwa, co ostatecznie poszerza spektrum działania obu specjalności z korzyścią dla pacjenta.

Autor artykułu bardzo dobrze przedstawił profil ryzyka pacjenta, dzięki czemu decyzja poparta jest

nie tylko doświadczeniem klinicznym, ale także udokumentowana obiektywnym profilowaniem. Muszę się przyznać, iż w aspekcie naukowym nie jestem pewien, czy właściwie pojmuję tytuł tego opisu przypadku, gdyż również jako kardi chirurg uważam całość postępowania po prostu za słuszną u 83-letniego pacjenta w ostrym zawałe serca, obciążonego POChP, miażdżycą kończyn dolnych *etc.*, i mogę jedynie szczerze pogratulować profesjonalizmu. Głęboko zaś wierzę w *Heart Team* i podejmowanie optymalnych decyzji u konkretnego pacjenta na podstawie dostępnej wiedzy i doświadczenia klinicznego. Ryzyko zabiegu nie było dla OPCAB/CABG „zaporowe”, ale z pewnością ewentualna operacja wiązałaby się z istotnym ryzykiem także ze względu na wysoki *Frailty Score* (pacjent wyniszczony i słabo uruchomiony), a umiejętności techniczne i doświadczenie ośrodka były dla tego konkretnego pacjenta decydujące (choć nie dysponujemy dłuższą obserwacją, efekt zabiegu nie jest „idealny”, ale na pewno u tego chorego „optymalny”).

Komentując szerzej, rzeczywiście nowe wytyczne rewaskularyzacji wieńcowej ESC/EACTS 2014 liberalizują dobór rodzaju interwencji (CABG lub PCI) w obszarze pnia lewej tętnicy wieńcowej w oparciu między innymi o *Syntax Score*, umacniając z kolei rolę kardi chirurgii w leczeniu choroby wielonaczyniowej [2]. Myślę, że jest to naturalny efekt rozwoju metod leczenia, ale także (a może przede wszystkim) precyzyjnej oceny ryzyka okołozabiegowego i rokowania na przyszłość. I tu chciałbym wrócić do funkcjonalnej oceny zwężeń w naczyniach wieńcowych, zastosowanej przez Autora. Dzięki FFR ocenić można było nie tylko *Syntax Score* (SS), ale także *Functional Syntax Score* (FSS), a wiele doniesień z badaniem FAME i jego subanalizami na czele wskazują na większą wartość predykcyjną tego typu oceny — zarówno dla PCI, jak i CABG [3, 4]. Wygląda na to, że w przyszłości będzie to niezwykle silne narzędzie w rękach *Heart Team*.

## Piśmiennictwo

1. Gołębiewski S., Bil J. Zwęzenie pnia lewej tętnicy wieńcowej — nic nie jest przesądzone, czas na argumenty, a nie na patrzanie w przeszłość. *Kardiologia Inwazyjna* 2015; 1: 34–36.
2. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2014; 46: 517–592.
3. De Bruyne B., Pijls N.H., Kalesan B. i wsp. Fractional flow reserve-guided PCI vs. medical therapy in stable coronary disease. *N. Engl. J. Med.* 2012; 367: 991–1001.
4. Nam C.W., Mangiacapra F., Entjes R. i wsp. SYNTAX Score for Risk Assessment in Multivessel Coronary Artery Disease. *JACC* 2011; 58: 1211–1218.

# Mój komentarz

Robert J. Gil

Klinika Kardiologii Inwazyjnej CSK MSW w Warszawie

Prace pionierów przeszskórnego leczenia choroby pnia głównego lewej tętnicy wieńcowej (LTW), w tym Parka i wsp., uświadomiły niedowiarkom, że to, co wydawałoby się jednoznacznym wskazaniem do chirurgicznej rewaskularyzacji wieńcowej, wcale takim nie musi być. Niewątpliwie postęp w obszarze stentów uwalniających oraz dane z badań echo wewnątrznaczyniowe (IVUS, *intravascular ultrasound*) i optyczna tomografia koherencyjna (OCT, *optical coherence tomography*) spowodowały, że efektywność zabiegów przeszskórnej rewaskularyzacji u chorych z LTW zdecydowanie poprawiły się. Ogromnym przełomem było ogłoszenie wyników badania SYNTAX, w którym bardzo dokładnej analizie poddano grupę chorych z zajęciem pnia LTW. To głównie w oparciu o powyższe badania w rekomendacjach Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, *European Society of Cardiology*) dotyczących rewaskularyzacji mięśnia sercowego opublikowanych w 2010 roku pojawiły się warunki, w jakich zabieg przeszskórnej rewaskularyzacji wręcz powinien być wykonany [uwzględnienie stopnia zaawansowania choroby wieńcowej poprzez ocenę zajętych naczyń oraz lokalizację zwężenia w pniu LTW (w oparciu o rekomendacje dla or1VD mid/shaft — TA v. IIaB, distal — IA v. IIbB);  $\leq 32$  IA v. IIbB  $\geq 33$  – IA – IIIB). Najnowsze zalecenia ESC w tej kwestii opublikowane w 2014 roku w większym stopniu powiązały wskaźnik *Syntax* (SS, *Syntax score*) z wyborem bardziej optymalnego leczenia, podkreślając zasadność wyników odległych pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG, *coronary artery bypass graft*) oraz przeszskórnej interwencji wieńcowej (PCI, *percutaneous coronary intervention*) dla osób z chorobą pnia LTW i wskaźnikiem z SS  $\leq 22$ , podwyższając rekomendację PCI dla przypadków z SS  $\leq 32$  oraz jednoznacznie deprecjonując PCI dla chorych z SS  $> 33$ .

Nasz chory miał 83 lata i wszelkie cechy ostrego zespołu wieńcowego (OZW). Stąd wykonanie koronarografii było jak najbardziej wskazane. Wyliczony w oparciu o pomiary FFR wskaźnik SS wyniósł 17 punktów, co nawet u chorego ze stabilną chorobą wieńcową (a dla takich chorych ten parametr jest przeznaczony!) wskazywał na dużą efektywność

PCI. Jednak w odróżnieniu od typowej bifurkacji pnia głównego LTW u omawianego chorego występowała trifurkacja, zdecydowanie utrudniająca wykonanie skutecznego zabiegu PCI. Wcale się nie dziwię lekarzowi dyżurnemu, że nie „palił się” do wykonania tego zabiegu. Przecież ze względu na kąty pomiędzy poszczególnymi gałęziami tworzącymi trifurkację ogromnie zwiększało się prawdopodobieństwo upośledzenia przepływu krwi w jednej lub nawet dwóch gałęziach po implantacji stentu, a do tego zachęcająca kardiochirurga wartość wskaźnika *EuroScore II*. Pacjent jednak nie chciał słyszeć o operacji kardiochirurgicznej, a operatorem miał być doświadczony w leczeniu pnia LTW lekarz. Do tego dysponowaliśmy stentem (BIOSS® Lim, Balton, PL) dobrze sprawdzonym w tym obszarze przez naszą grupę. Jak widać z załączonych zdjęć sam zabieg nie był strasznie trudny. Po predylatacji BA 3,0, stent BIOSS® Lim został prawidłowo spozycjonowany, aczkolwiek uważam, że do zabiegu PCI został użyty nieco za duży rozmiar, lepszy byłby chyba 4,25 x 3,5.

Uzyskany wynik był co najmniej zadziwiający: bardzo dobry dla gałęzi przedniej zstępującej (GPZ), z lekkim upośledzeniem ujść gałęzi pośredniej (GP) i okalającej (GO). Naturalną sprawą dla odtworzenia trifurkacji było zastosowanie jednoczasowego poszerzenia każdego z trzech naczyń tworzących trifurkację pnia LTW (technika całujących się balonów — *kissing balloons dilatation*) chociaż rzuca mi się w oczy stosunkowo zachowawczy dobór średnic balonów angioplastycznych, które powinny być typu niepodatnych — NC): tylko 3,0 dla GPZ, dobry rozmiar (2,5) dla GP i tylko 2,0 dla GO (!). W tym ostatnim przypadku widać brak pełnego otwarcia (obecność talii w ujściu! GO). Do tego brakło końcowego doszerzenia balonem NC części samego pnia LTW (POT, *proximal optimization technique*) PST. W efekcie jednak ewidentnie poprawił się napływ do GPZ, a nie upośledził na pozostałe gałęzie. Zwężenia w ujściach GO i GP były krótkie, co budzi nadzieje, że nie były istotne czynnościowo. Nie dziwię się, że operator zakończył na tym zabieg. Ale szkoda, że nie udało się wykonać kontrolnych pomiarów rezerwy wieńcowej (FFR, *fractional flow reserve*). Jednak taka postawa była jak najbardziej racjonalna, tym bardziej, że chorego od razu poinformowano o konieczności kontrolnej angiografii. Z moich doświadczeń przy braku ewidentnych dolegliwości klinicznych powinna ona być wykonana po około 3 miesiącach od pierwotnego zabiegu. Po takim czasie w części przypadków do ustalenia następnych etapów leczenia zapewne przydatne okażą się badania IVUS czy iFF/FFR. ■

# O trudnej współpracy..., czyli tętnicy promieniowej

**Bach i znowu awantura...  
Ktoś na kogoś naskarżył,  
bo ktoś czegoś podobno nie  
dopilnował...  
Druga strona się broni  
i trzeba to wyjaśnić.  
O co chodzi?  
O pewien punkt sporu  
pomiędzy kardiologami  
a zespołami pielęgniarskimi.**

Przy dużej liczbie wykonywanych zabiegów kardiologii inwazyjnej, zarówno w trybie ostrym, jak i planowym, zwłaszcza wykonywanych z dostępu tętnicy promieniowej, powstaje problem konieczności zdjęcia opatrunku po uzyskaniu hemostazy. I tu zaczyna się pole współpracy pomiędzy wspomnianymi zespołami.

*Po skończonym dyżurze, kolega doktor idzie do swojego pacjenta z przygotowanym wypisem. I tu dowiaduje się, że ten opatrunek uciskowy był za długo, bo aż do... Tu pada jakaś godzina. Nie, to stanowczo za długo, grzmi doktor. Jego irytację wzbudza dodatkowo fakt, że na nakłutej dnia poprzedniego tętnicy, brak tętna. I pretensje do pielęgniarek, że za długo, co skutkuje zamknięciem tętnicy! Scenka dość typowa.*

Wiadomo, że u około 3–30% pacjentów poddanych cewnikowaniu przez tętnicę promieniową, zamyka się ona w sposób bezobjawowy. Częstość występowania tego powikłania jest zależna od bardzo wielu czynników. Jakości koszulki, czasu trwania zabiegu, podania lub nie preparatów heparyny, a także wielkości (French) koszulki naczyniowej. Samo wprowadzenie koszulki do tętnicy promieniowej skutkuje jej skurczem, uszkodzeniem śródbłonna, mikrodissekcjami ściany naczynia i uwalnianiem całej masy czynników prozakrzepowych, które potem sprzyjają powstaniu śródnaczyniowego zakrzepu. Dwa ostatnie czynniki to siła ucisku i czas jego trwania.

Za pomocą badań dopplerowskich i pulsoksymetrii udowodniono, że ucisk tętnicy promieniowej założony w taki sposób, że pozostawiony jest śladowy, rezydualny przyptyw, sprzyja zachowaniu drożności naczynia. Przykładowo, w jednym z badań, kierowany wskazaniami pulsoksymetru opatrunek typu poduszeczki inflacyjnej (na przykład TR Band, Terume Europe) pozwala na 10-krotne zmniejszenie ryzyka zamknięcia tętnicy promieniowej, gdy utrzymywany pozostaje rezydualny przepływ.

Drugim elementem jest czas stosowania ucisku. Rutynowo, czas ten wynosi 3–4 godziny w zależności od heparynizacji i wielkości koszulki. Ale co zrobić ma pielęgniarka, usuwająca ten opatrunek, gdy stwierdza brak hemostazy. Naturalnym odruchem wtedy będzie przedłużenie czasu trwania opatrunku uciskowego. Nie zawsze chce niepokoić doktora, zwłaszcza w środku w nocy, a szczególnie gdy krwawienie jest niewielkie (podkrwawianie, sączenie itp.) Tylko, że nie zawsze ponowne założenie silnego ucisku jest zasadne, gdyż właśnie wtedy dochodzi (najprawdopodobniej) do propagacji zakrzepu. Czasami założenie niewielkiego gazika czy ucisk za pomocą gazików nasączonych związkami

Tabela 1. Potencjalny i może optymalny sposób postępowania przy dostępie tętnicy promieniowej\*

Krok	Opis postępowania
1	Przed zabiegiem wykonaj test Allena, może nawet nie po to, aby zdyskwalifikować pacjenta z dostępu promieniowego, ale do oceny wydolności krążenia obocznego w aspekcie na przykład obrzęku dłoni po przedłużonym ucisku. Uprzedź pacjenta, że dostęp promieniowy to nie tylko wygoda poruszania się, ale także czasami ból wywołany uciskiem czy podrażnieniem tętnicy promieniowej i ramiennej
2	Po nakłuciu zawsze podaj leki rozkurczowe, na przykład nitroglicerynę. Wskazana jest heparyna — zmniejsza liczbę okluzji naczyń
3	Przy usuwaniu koszulki stosuj ucisk odpowiedni do płci i postury pacjenta
4	Optymalny czas ucisku przy koszulkach 6 French to 3–4 godziny, przy % French może być krótszy
5	Po godzinie od początku ucisku, poproś pielęgniarkę o poluzowanie ucisku
6	Rzadko się zdarza, aby 4 godziny ucisku były niewystarczające do uzyskania hemostazy tętnicy, jednak często pacjenci doświadczają ścienienia krwi z tkanek przedramienia — wtedy wystarczy niewielki gazik i plaster oklejony dookoła nadgarstka (tak na dodatkową godzinę lub dwie)
7	Każde urządzenie przeznaczone do ucisku tętnicy promieniowej wymaga „krzywej uczenia” wszystkich grup personelu

\*według doświadczeń autora

kaolinu pomogą rozwiązać problem. Problemem jest tylko prawidłowa ocena, co i kiedy, komu. I tu dochodzimy do problemu współpracy. Im mniej agresji i pretensji, a więcej współpracy, zaufania i wspólnego pochylenia się nad miejscem wkłucia, tym lepsze rozwiązanie tematu i spokój na oddziale. Tym bardziej, że za hemostazę zawsze odpowiada lekarz.....

Na koniec trzeba wspomnieć o jeszcze jednym aspekcie jatrogennych okluzji tętnicy promieniowej. Badania dopplerowskie wykazały, że w okresie do 3 miesięcy od kaniulacji u 50% pacjentów dochodzi

do spontanicznej rekanalizacji tętnicy promieniowej. Widzę to na co dzień u powracających na kolejne zabiegi pacjentów. Czy jest więc o co kruszyć kopie?

A wracając do rutyny dnia codziennego, warto uświadomić personel średni o swoich oczekiwaniach (to jest lekarskich), między innymi przez wprowadzenie procedury kontroli i usuwania opatrunków uciskowych i to nie tylko dotyczących tętnicy promieniowej, ale również udowej. Poniżej propozycja Autora dotycząca tego pierwszego naczynia. Proszę zwrócić uwagę na fakt, jak wiele zależy od naszej pracy w trakcie zabiegu... ■



# Badania obrazowe tętnic wieńcowych w świetle aktualnych wytycznych ESC

Koronarografia od ponad 30 lat jest uznawana za złoty standard obrazowania i diagnostyki chorób naczyń wieńcowych. W świetle aktualnych wytycznych ESC jako badanie diagnostyczne jest zalecana szczególnie w grupie objawowych pacjentów z wysokim prawdopodobieństwem występowania choroby niedokrwiennej serca (> 85%) i o dużym ryzyku sercowo-naczyniowym (umieralność roczna > 3%). Zalecana jest również u chorych z ryzykiem umiarkowanym (> 1 < 3%), ale z niediagnostycznymi wynikami testów nieinwazyjnych lub gdy wskazują one na duży obszar niedokrwienia (> 10% miokardium). Wzrokowa ocena redukcji światła przepływu kontrastu w tętnicy pozwala na zlokalizowanie i ewentualne zaplanowanie rewaskularyzacji zmian potencjalnie odpowiedzialnych za występujące objawy kliniczne związane z ubytkiem perfuzji odpowiedniego obszaru mięśnia sercowego.

Decyzja o podjęciu rewaskularyzacji w leczeniu stabilnej choroby wieńcowej powinna być podejmowana rozważnie, gdyż jako dodatkowa procedura inwazyjna wiąże się z możliwością wystąpienia powikłań oraz koniecznością stosowania długotrwałej podwójnej terapii przeciwplatekowej po implantacji stentu.

Większość przeprowadzonych dotychczas badań randomizowanych i metaanaliz porównujących rewaskularyzację z optymalnym leczeniem zachowawczym nie wykazała wyższej skuteczności PCI (*percutaneous coronary interventions*) w odniesieniu do śmiertelności czy wystąpienia zawału serca, zarówno w przypadku zastosowania stentów metalowych (na przykład badania OAT<sup>2</sup>, COURAGE<sup>3</sup>), czy stentów powlekanych uwalniających leki (badanie FAME-2<sup>4</sup>).

Precyzyjna wizualna ocena istotności funkcjonalnej zwężenia tętnicy na podstawie obrazu angiograficznego jest problematyczna nawet dla doświadczonego kardiologa inwazyjnego. Dotyczy zwłaszcza zwężeń ocenianych wzrokowo jako pośrednie czy graniczne. Na przestrzeni ostatnich lat opracowano metody, które dostarczają dodatkowych informacji o fizjologii przepływu krwi w naczyniach wieńcowych oraz budowie ściany tętnicy i blaszki miażdżycowej. Metody powyższe, takie jak FFR (*fractional flow reserve*), ultrasonografia wewnątrzwieńcowa czy optyczna tomografia koherentna stają się coraz bardziej powszechne w codziennej praktyce klinicznej oraz uzyskały wyższy stopień rekomendacji w najnowszych wytycznych *European Society of Cardiology* (ESC).

Ocena cząstkowej rezerwy przepływu (FFR) w połączeniu z koronarografią jest obecnie metodą z wyboru w ocenie zwężeń o niejednoznacznym obrazie angiograficznym, szczególnie w razie braku możliwości wykonania lub niejednoznacznych wyników nieinwazyjnych badań obrazowych, oceniających regionalny przepływ krwi i żywotność mięśnia sercowego (takich jak scyntygrafia perfuzyjna serca, pozytronowa tomografia emisyjna, rezonans magnetyczny, echokardiografia obciążeniowa).

Badanie FFR polega na wprowadzeniu do badanej tętnicy, w warunkach maksymalnego przepływu krwi (zazwyczaj po wazodylatacji adenozyną), przewodnika zakończony czujnikiem ciśnienia, który umieszcza się za ocenianym zwężeniem. Cząstkowa rezerwa przepływu (FFR) jest definiowana jako stosunek maksymalnego przepływu krwi za zwężeniem do potencjalnie normalnego maksymalnego przepływu możliwego przy braku zwężenia. Do obliczeń używa się wartości pomiarów ciśnień według wzoru:  $FFR = \frac{\text{średnie ciśnienie za zwężeniem}}{\text{średnie ciśnienie w aorcie}}$ .

Wartości FFR  $< 0,75$  precyzyjnie identyfikują zwężenia istotnie hamujące przepływ krwi i wywołujące niedokrwienie mięśnia sercowego. W badaniach randomizowanych, jako wartość odcięcia przyjęto wynik pomiaru FFR  $< 0,8$  i tę wartość stosuje się w powszechnej praktyce klinicznej.

Z przeprowadzonych na przestrzeni ostatnich lat dużych randomizowanych badań klinicznych (m.in. DEFER, FAME i FAME-2 oraz wielu analiz rejestrów interwencji wieńcowych, na przykład doświadczenia Mayo Clinic) wynikają spójne wnioski potwierdzające bezpieczeństwo kierowania się pomiarem FFR przy podejmowaniu decyzji o PCI.

Wykazano wręcz, że odroczenie rewaskularyzacji zmian ocenianych na podstawie oceny funkcjonalnej za pomocą cząstkowej rezerwy przepływu jako nieistotne związane jest ze zredukowaniem ryzyka śmiertelności sercowo-naczyniowej lub zawału serca  $< 1\%$  w połączeniu z optymalną farmakoterapią (DEFER study: 0,6% w obserwacji 5-letniej; FAME study: 0,4% w obserwacji 2-letniej).

Ponadto niedawne wyniki badania FAME II ponownie podkreśliły znaczenie precyzyjnego wyboru zmian poddawanych interwencji. Wśród pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową, strategia celowanej rewaskularyzacji zmian w naczyniach wieńcowych z implantacją stentów uwalniających lek (DES, *drug eluting stent*), których istotność hemodynamiczna została potwierdzona oceną cząstkowej rezerwy wieńcowej (FFR  $< 0,80$ ) wykazała istotnie wyższą skuteczność, w porównaniu do optymalnej farmakoterapii, odnośnie do redukcji konieczności wykonywania ponownej pilnej rewaskularyzacji i hospitalizacji.

Wyniki badań wskazują, że planowanie procedur w oparciu o koronarografię uzupełnioną pomiarem FFR, w porównaniu do samej angiografii naczyń wieńcowych, poprawia przeżycie i jakość życia pacjentów. Nieuzasadnione rewaskularyzacje nie mają sensu w świetle aktualnych zaleceń, są drogie oraz obciążają pacjenta nieusprawiedliwionym ryzykiem powikłań okołozabiegowych.

**Zgodnie z obowiązującymi zaleceniami badanie FFR należy wykonać u pacjentów z podejrzeniem istotnego zwężenia w tętnicy wieńcowej przy braku dowodów na niedokrwienie (klasa zaleceń I). Badanie FFR należy również rozważyć w przypadku leczenia pacjentów z chorobą wielonaczyniową (klasa zaleceń IIa).**

Analiza światła tętnicy przy użyciu ultrasonografii wewnątrzwieńcowej w czasie rzeczywistym uzupełnia wynik koronarografii o informację dotyczącą budowy anatomicznej i ocenę komponentu blaszki miażdżycowej określonego odcinka naczynia. Metoda ta polega na wprowadzeniu do naczynia miniaturowej głowicy ultradźwiękowej (o maksymalnej średnicy 1,5 mm). Sonda rejestruje pojedyncze bądź

sekwencję tomograficznych obrazów osi krótkiej badanego naczynia.

Przy optymalnych warunkach anatomicznych badania obrazy te charakteryzują się wysoką rozdzielczością (0,1–0,2 mm) i umożliwiają dokładną ocenę wielkości i morfologii blaszki miażdżycowej, znacznie dokładniejszą identyfikację zwapnień, w porównaniu do angiografii, a także ocenę stopnia rozprężenia implantowanego stentu. Na uwagę zasługuje także głębokość penetracji wiązki ultradźwiękowej (4–8 mm), wyższa niż nowszej metody OCT (*optical coherence tomography*) (1–2 mm).

Choć technika jest dostępna od ponad 20 lat, to wnioski wypytywające z badań dotyczących skuteczności i efektywności IVUS (*intravascular ultrasound*) nie są jednoznaczne. Dotychczas przeprowadzone badania kliniczne z użyciem IVUS polegały na obserwacji częstości występowania zjawiska restenozy po wszczepieniach stentów kierowanych ultrasonograficzną oceną rozprężenia stentu i dotyczyły w znakomitej większości stentów metalowych. Ocena zastosowania IVUS przy użyciu stentów powlekanych jest poddawana dalszym badaniom, pierwsze analizy nierandomizowanych badań obserwacyjnych sugerują redukcję częstości restenozy i występowania incydentów sercowo-naczyniowych.

**W aktualnych zaleceniach ESC w praktyce klinicznej wewnątrznaczyniową ultrasonografię należy rozważyć w ocenie zwężeń niejednoznacznych w ocenie angiograficznej głównie w pniu lewej tętnicy wieńcowej (klasa zaleceń IIa). Przy zabiegach PCI można również rozważyć użycie IVUS przy ocenie prawidłowości rozprężenia implantowanego stentu, a także w rozpoznawaniu patomechanizmu powikłań związanych z implantowanym stentem — restenozy lub zakrzepicy w stencie (klasa zaleceń IIa).**

Wewnątrznaczyniowa optyczna koherentna tomografia (OCT) jest metodą obrazowania wewnątrzwieńcowego z użyciem sygnału optycznego. Mechanizm działania polega na wygenerowaniu impulsu świetlnego (o długości fali bliskiej falam podczerwonym), odbiorze tego odbitego od tkanek i rozproszonego sygnału optycznego, a następnie jego przetworzeniu na trójwymiarowe obrazy, czyli analogicznie do badania metodą ultrasonografii. Jednak OCT pozwala na odtworzenie trójwymiarowych obrazów o dużo większej rozdzielczości niż IVUS (0,015 mm v. 0,15 mm), przez co z jeszcze większą dokładnością wychwytuje nieprawidłowość doprężenia, niepełne przyleganie do ściany naczynia, resztkowe skrzepiny, perforację śródbłonna czy obecność krwinków śródściennych lub świeżych skrzepin (które z uwagi na małą echogeniczność nie są dobrze widoczne przy użyciu ultrasonografii). Mimo to, ciągle rzeczywista wartość kliniczna tych dodatkowych informacji pozostaje przedmiotem badań.

Wewnątrznaczyniowa optyczna koherentna tomografia (OCT) pozwala na obrazowanie w głębi 1–2 mm pod powierzchnię tkanki, co jest wystarczające, aby uwidocznić wszelkie struktury znajdujące się wewnątrz światła naczynia wieńcowego, a także określić ułożenie i budowę blaszki miażdżycowej, ze zdefiniowaniem komponentu rdzenia lipidowego i pokrywy włóknikowej wraz z dokładnym uwidocznieniem pękniętej pokrywy blaszki miażdżycowej, co pozwala na odróżnienie blaszek stabilnych od niestabilnych.

Podobnie jak IVUS jest równie skuteczna, w przeciwieństwie do angiografii, w wykrywaniu waskulopatii graftów naczyniowych we wczesnych jej stadiach.

Wewnątrznaczyniowa optyczna koherentna tomografia (OCT) jest obecnie badaniem o najwyższej

dostępnej rozdzielczości w obrazowaniu naczyń krwionośnych. Ma ogromne zastosowanie w kardiologii doświadczalnej, używana jest między innymi w pracach badawczych nad patomechanizmem powstawania miażdżycy, zjawiska restenozy, czy w ocenie bezpieczeństwa nowych generacji stentów DES i stentów bioabsorbowalnych na podstawie wizualnej oceny przerostu neointymy i stopnia endotelializacji przęseł stentu.

**Zgodnie z zaleceniami ESC, obrazowanie wewnątrzwieńcowe za pomocą OCT, należy rozważyć w celu określenia patomechanizmu powikłań związanych z implantowanym wcześniej stentem oraz w celu zaplanowania PCI z doбором odpowiedniego balonu i oceną rozprężenia stentu w celu optymalizacji efektu rewaskularyzacji (klasa zaleceń IIa). ■**

## NOWE URZĄDZENIA, TECHNIKI I STRATEGIE LECZENIA

# Urządzenia do mechanicznej kompresji klatki piersiowej – kosztowna zabawka, czy efektywne narzędzie w resuscytacji krążeniowo-oddechowej?

Podczas prowadzenia zarówno podstawowych (BLS, *basic life support*), jak i zaawansowanych (ALS, *advanced life support*) zabiegów resuscytacyjnych największy nacisk należy kłaść na wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej, minimalizację w nich przerw oraz adekwatną i możliwie najszybszą elektroterapię — defibrylację w odpowiednich rytmach towarzyszących nagłemu zatrzymaniu krążenia.

Niezależnie od mechanizmu i okoliczności zatrzymania krążenia, zarówno Wytyczne Resuscytacji 2010 Europejskiej Rady Resuscytacji (ERC, *European Resuscitation Council*), jak i standardy *American Heart Association* zwracają uwagę na istotę nieprzerwanych uciśnięć klatki piersiowej. Dla przykładu, do Wytycznych ERC z roku 2010 wprowadzono uciskanie klatki piersiowej podczas ładowania defibrylatora i maksymalne przerwy w uciśnięciach trwające nie dłużej niż 5 sekund. Podkreśla się rolę natychmiastowego podjęcia uciskania klatki piersiowej po wykonaniu defibrylacji, co w połączeniu z wymienionym wcześniej uciskaniem w trakcie ładowania defibrylatora pozwala nie przekroczyć dopuszczalnego interwału czasowego.

Prowadzenie efektywnej resuscytacji krążeniowo-oddechowej wymaga nie tylko dużego zaangażowania i sprawnej komunikacji członków zespołu, ale także ciągłego samodoskonalenia. Odpowiednio wytrenowany musi być nie tylko lider zespołu, ale także każdy z jego członków. Mowa nie jedynie o treningu me-

Krzysztof Skrzos

Klinika Kardiologii Centralnego Szpitala Klinicznego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w Warszawie, Klinika Kardiologii Inwazyjnej Centralnego Szpitala Klinicznego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w Warszawie

rytorycznym, znajomości standardów, algorytmów i wytycznych, ale także pewnej sprawności fizycznej, pozwalającej uciskać klatkę piersiową w sposób efektywny. Wytyczne 2010 Resuscytacji ERC zalecają, aby uciśnięcia klatki piersiowej wykonywane były na głębokość nie mniejszą niż 5 centymetrów (ale nie przekraczającą 6 centymetrów) i z częstotliwością co najmniej 100 uciśnień na minutę (nie przekraczając 120 na minutę). Doświadczeni praktycy resuscytacji wiedzą, że utrzymanie powyższych parametrów przez cały okres prowadzenia resuscytacji jest niezwykle trudne, czasem nawet niemożliwe. Wynika z tego również zalecana przez ERC konieczność zmiany osoby uciskającej klatkę piersiową co każde 2 minuty. W sytuacjach ograniczonego składu zespołu prowadzącego ALS taki komfort może być trudny do zapewnienia. Tym samym spada efektywność resuscytacji. Prawdłowo prowadzone uciśnięcia klatki piersiowej pozwalają generować skurczowe ciśnienie tętnicze rzędu 60–80 mm Hg, ale przy niskim ciśnieniu rozkurczowym. Średnie ciśnienie tętnicze w tętnicy szyjnej może nie przekraczać nawet 40 mm Hg. Generowany przez uciskanie klatki piersiowej przepływ jest niewielki, ale krytycznie ważny dla perfuzji mózgowej i wieńcowej, co warunkuje prawdopodobieństwo skutecznej defibrylacji. Receptą na stawiane wysokie wymagania mogą być coraz powszechniej stosowane urządzenia do uciśnień klatki piersiowej.

Człowiek jako istota myśląca od zawsze próbował ułatwić sobie życie i stwarzać takie warunki, aby najmniejszym nakładem sił osiągnąć możliwie wysokie wyniki. Stąd potrzeba stała się matką wynalazku. Już na przełomie lat 60. i 70. ubiegłego stulecia amerykańska firma *Brunswick Manufacturing Company* wprowadziła na rynek jeden z pierwszych resuscytatorów, jakim był *Heart Lung Resuscitator*. Urządzenie to, zasilane tlenem medycznym, nie tylko uciskało klatkę piersiową z częstotliwością 50–90 razy na minutę, ale także prowadziło wentylację zastępczą przez maskę twarzową. *Heart Lung Resuscitator* to dziadek dostępnych dzisiaj na rynku urządzeń, których sposób działania opiera się na tłoku uciskającym klatkę piersiową. W tym miejscu należy podzielić urządzenia do mechanicznej kompresji klatki piersiowej na dwie współcześnie istniejące grupy: urządzenia tłokowe (*Piston Chest Compression*) i urządzenia działające okrężnie (na przykład *Load-Distributing Band*). Na rynku dominują i konkurują ze sobą głównie dwa urządzenia do mechanicznej kompresji klatki piersiowej: system LUCAS (dokładnie LUCAS 2) sprzedawany przez firmę Physio-Control (tym samym Medtronic) oraz platforma AutoPulse firmy Zoll. Przed szczegółowym opisem obydwu urządzeń należy podkreślić, że niemożliwym jest określenie, które z nich jest lepsze. Zarówno LUCAS, jak i AutoPulse z powodzeniem stosowane są na całym świecie, zarówno w zespołach ratownictwa

medycznego, jak i szpitalnych oddziałach ratunkowych, izbach przyjęć, oddziałach szpitalnych i co najważniejsze, w pracowniach hemodynamicznych. Każde z urządzeń ma swoje wady i zalety, ale żadna z cech nie dyskryminuje ich do powszechnego stosowania. Dlatego też niniejszej publikacji nie należy traktować jako rekomendacji któregośkolwiek z urządzeń, ale jako rekomendację wykorzystywania sprzętu do mechanicznej kompresji klatki piersiowej jako pomocnego w działaniach członków zespołów resuscytacyjnych.

## System kompresji klatki piersiowej LUCAS 2

Nazwa LUCAS na tyle przyjęła się do codziennego żargonu medyków, że nawet zaczęto w typowo polski sposób odmieniać ją przez przypadki. Tymczasem warto podkreślić, że LUCAS to skrót od *Lund University Cardiac Arrest System*. Historia LUCAS sięga początku lat 90. XX wieku, kiedy norweski paramedyk Willy Vistung zainspirowany przypadkiem resuscytacji prowadzonej na noszach, wpadł na pomysł stworzenia urządzenia do mechanicznej kompresji klatki piersiowej. Jego współpraca ze Szpitalem Uniwersyteckim w szwedzkim Lund zapoczątkowała prace i badania nad produkcją urządzenia LUCAS, którego pierwszą wersję, zasilaną gazem wprowadzono do użytku w roku 2003. Od samego początku użytkowania na całym świecie prowadzone są badania, mające określić, czy stosowanie LUCAS w znaczący sposób wpływa na efektywność resuscytacji i poprawia przeżywalność. Dane z różnych badań ciągle są sprzeczne i jednocześnie trudne do porównania z opisanymi dalej danymi dotyczącymi urządzenia AutoPulse.

LUCAS jest urządzeniem tłokowym, którego obecnie sprzedawana odmiana to LUCAS 2. Od pierwszej wersji LUCAS różni się przede wszystkim sposobem zasilania, obecnie opartym na akumulatorach. Niewątpliwą zaletą, szczególnie w warunkach przedłużonej resuscytacji szpitalnej, jest możliwość zasilania urządzenia z sieci 230V, bez konieczności ciągłej wymiany akumulatorów.

System LUCAS 2 składa się z dwóch głównych części: płytki tylnej, podkładanej pod plecy pacjenta i tłoka zakończonego przyssawką z podkładką ciśnieniową wraz z ramionami, umieszczanymi nad klatką piersiową. Na potrzeby pracowni kardiografiacji dodatkowo dostępna jest płytka z włókna węglowego, przepuszczająca promienie rentgenowskie. Obydwie części urządzenia łączą się ze sobą za pomocą zatrzasków, co stanowi wygodny i szybki sposób montażu. Według producenta, całkowity czas, na który przerywa się uciśnięcia klatki piersiowej celem montażu i uruchomienia systemu LUCAS to niewiele ponad 11 sekund. Założenie systemu LUCAS prowadzi się dwuetapowo: etap pierwszy

to podłożenie płytki pod plecy pacjenta, etap drugi to wpięcie górnej części urządzenia i uruchomienie pracy. Obydwa etapy zajmują około 5 sekund, co oznacza, że każdy z nich mieści się w dopuszczalnej przez Wytyczne Resuscytacji ERC 2010 przerwie w uciśnięciach klatki piersiowej. W zależności od przyjętego algorytmu, LUCAS prowadzi uciśnięcia klatki piersiowej w schemacie 15:2, 30:2 lub nieprzerwanie. Kompresja wykonywana przez tłok urządzenia wraz z fazą dekompresji, wspieraną poprzez przyssawkę wytwarzającą podciśnienie w miejscu styku z klatką piersiową pacjenta prowadzone są w stosunku 1:1, co podkreśla zgodność pracy systemu LUCAS z zaleceniami towarzystw resuscytacyjnych (ERC i AHA [*American Heart Association*]).

### Wybrane badania nad systemem kompresji klatki piersiowej LUCAS

Jednym z największych badań dotyczących systemu LUCAS jest LINC, wieloośrodkowe, prospektywne, randomizowane badanie, porównujące algorytm mechanicznej resuscytacji krążeniowo-oddechowej przy użyciu urządzenia LUCAS do ręcznej resuscytacji u pacjentów z nagłym zatrzymaniem krążenia w ratownictwie przedszpitalnym. Wyniki badania LINC zostały przedstawione na 707. sesji podczas Kongresu *European Society of Cardiology* w Amsterdamie w 2013 roku.

#### Przebieg badania LINC

Porównano wpływ zastosowania mechanicznego uciskania klatki piersiowej przy użyciu urządzenia LUCAS z defibrylacją podczas trwającego uciskania (L-CPR) w celu poprawy szansy na przeżycie czterogodzinne, do zastosowania najwyższej jakości manualnej resuscytacji (M-CPR) w pozaszpitalnych przypadkach nagłego zatrzymania krążenia.

#### Wnioski z badania LINC

„Przed upływem 6 miesięcy nie było istotnej różnicy w krótko- lub długoterminowym przeżyciu pomiędzy pacjentami leczonymi przy użyciu urządzenia LUCAS z algorytmem LINC w porównaniu do pacjentów leczonych najwyższej jakości reanimacją krążeniowo-oddechową, przeprowadzaną według wytycznych ERC 2005. W obu grupach olbrzymia większość pacjentów, którzy przeżyli, miała dobry wynik neurologiczny, jednakże w grupie z L-CPR nie zanotowano żadnego przypadku z wynikiem CPC 4 (pacjent w stanie wegetatywnym)”.

W literaturze fachowej obok prac związanych z badaniem LINC znajduje się ponad 100 publikacji dotyczących urządzenia LUCAS, które wykazują, że można je bezpiecznie i skutecznie stosować w celu prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, także podczas przenoszenia i transportu pacjenta i jako narzędzia ułatwiającego długotrwałą, przedłu-

żoną resuscytację, na przykład podczas zabiegów przezskórnych interwencji wieńcowych w pracowniach kardiologii inwazyjnej.

W roku 2009 w Szwecji opublikowano randomizowane badanie przeprowadzone na 126 pacjentach z pozaszpitalnym nagłym zatrzymaniem krążenia, podczas którego zastosowano system LUCAS, które wykazało znacząco wyższe wartości końcowowdechowego stężenia dwutlenku węgla (PETCO<sub>2</sub>) u pacjentów resuscytowanych za pomocą LUCAS, względem resuscytacji manualnej. W obydwu grupach nie było różnicy w przeżywalności, prawdopodobnie ze względu na opóźnienie resuscytacji, które szacowano na 20 minut od momentu zatrzymania krążenia (czynniki niezależne).

Wiele z badań wykazało poprawę parametrów hemodynamicznych, takich jak wzrost ciśnienia skurczowego krwi, saturacji, rzutu serca i przepływu krwi przez tętnice wieńcowe. Opisywane są przypadki, w których dzięki zastosowaniu systemu LUCAS możliwe było prowadzenie wydłużonej resuscytacji i wdrożenie wielu procedur terapeutycznych, odwracających przyczynę zatrzymania krążenia, na przykład przezskórnych interwencji wieńcowych, co skutkowało przywróceniem spontanicznego krążenia, a nawet wypisaniem pacjentów ze szpitala bez ubytku neurologicznego.

Co ważne, nie ma opublikowanych badań klinicznych, kwestionujących wartość stosowania systemu LUCAS. Przez wiele lat funkcjonowania systemu LUCAS na rynku obserwowano różne aspekty jego stosowania, zarówno zagadnienia związane z urazowością sprzętu, w porównaniu do resuscytacji manualnej, jak i poprawę parametrów hemodynamicznych podczas resuscytacji oraz przeżywalność krótko- i długoterminową. W krótkiej publikacji nie sposób umieścić wszystkich badań, nie mniej jednak ich opisy dostępne są w literaturze i archiwach medycznych oraz u producenta sprzętu.

### Platforma do ucisku ZOLL AutoPulse

W 2004 roku firma ZOLL, której założycielem był jeden z ojców elektroterapii, Paul Zoll, wprowadziła na rynek platformę do ucisków klatki piersiowej AutoPulse. Zasada działania tego sprzętu, stanowiącego odpowiedź na ofertę konkurencji, opiera się nie na punktowej kompresji klatki piersiowej, ale na obwodowej pracy pasa, powodującego uciśnięcie klatki piersiowej na 20% jej głębokości, niezależnie od gabarytów pacjenta. Zgodnie z informacjami podawanymi przez producenta, ten innowacyjny sposób kompresji klatki piersiowej najbardziej znacząco w stosunku do ucisku punktowego wpływa na przepływ krwi przez naczynia wieńcowe, powodując wzrost ciśnienia perfuzji wieńcowej (CPP, *coronary perfusion pressure*).

Zestaw AutoPulse składa się z platformy, którą układa się pod plecami pacjenta, oraz jednorazowego pasa LifeBand, zapinanego na klatce piersiowej, umocowanego w platformie. Pas wykonuje okrężny ruch oscylacyjny, tym samym uciskając klatkę piersiową. Dzięki elektronice, pas automatycznie dostosowuje się do wielkości, sztywności i oporu klatki piersiowej tak, aby zawsze wykonywać uciśnięcia na 20% jej głębokości. Montaż urządzenia polega na podłożeniu platformy pod plecy pacjenta i zapięciu pasa. Po automatycznym dopasowaniu do pacjenta, platforma rozpoczyna pracę w schemacie 15:2, 30:2 albo w sposób ciągły. W przeciwieństwie do konkurencji, producent nie podaje liczby uciśnięć wykonywanych w ciągu minuty. Z obserwacji autora wynika, że liczba ta wynosi 80 uciśnięć na minutę, ale porównanie do liczby 100 uciśnięć w przypadku kompresji punktowej jest trudne, ze względu na odmienną zasadę działania. Kompresja i dekompresja wykonywane są w stosunku 1:1, tak jak zaleca między innymi Europejska Rada Resuscytacji (ERC).

W broszurach informacyjnych nie można znaleźć informacji na temat przepuszczalności platformy dla promieni rentgenowskich. Na podstawie dokumentacji fotograficznej, pokazującej obydwa opisywane systemy w pracowni hemodynamicznej, można sądzić, że platforma AutoPulse nie posiada takiej właściwości.

### Wybrane badania nad platformą do ucisku AutoPulse

Podobnie jak w przypadku systemu LUCAS, efekty zastosowania platformy AutoPulse obserwowano w wielu badaniach naukowych. Jednym z największych jest randomizowane wielośrodkowe badanie CIRC. Podczas jego trwania porównywano manualną resuscytację krążeniowo-oddechową z resuscytacją z zastosowaniem urządzenia AutoPulse w 4000 przypadków pozaszpitalnego nagłego zatrzymania krążenia. W wynikach końcowych brano pod uwagę przeżycie do wypisu ze szpitala oraz wynik neurologiczny przy wypisie. Badanie wykazało porównywalną liczbę osób wypisanych ze szpitala i porównywalny wynik neurologiczny. Trudno określić jakie przełożenie powyższe badanie ma na warunki polskie, na przykład ze względu na niezbyt powszechne w naszym kraju stosowanie terapii wazopresyną na etapie przedszpitalnym (uwzględnione w badaniu), czy zróżnicowaną liczbę działań resuscytacyjnych podjętych przez świadków zatrzymania krążenia. Zgodnie z deklaracją producenta, popartą wieloma innymi badaniami, także na zwierzętach, zastosowanie platformy AutoPulse prowadzi do osiągnięcia przepływu krwi przez mózg i mięsień sercowy na prawidłowym poziomie, wzrostu ciśnienia perfuzji wieńcowej o 33% względem resuscytacji manualnej oraz zwiększenie współczynnika powrotu spontanicznego krążenia.

### Urządzenia do kompresji klatki piersiowej w pracowni hemodynamicznej

Niezależnie od rodzaju urządzenia i sposobu działania, idea automatyzowanej kompresji klatki piersiowej w niewątpliwy sposób ułatwia pracę personelu kardiologii inwazyjnej podczas zabiegów przezskórnych interwencji wieńcowych. Urządzenia do uciśnięć klatki piersiowej zastępują jednego z członków zespołu, który w tym czasie może poświęcić się innym czynnościom. Unika się dzięki temu zmęczenia personelu, w znaczący sposób wpływającego na jakość prowadzonych uciśnięć. Wiele badań poświęconych resuscytacji wykazuje spadek efektywności uciśnięć wraz z upływem czasu. Dodatkowym czynnikiem utrudniającym właściwe uciśnięcia w pracowni kardioangiografii jest ułożenie pacjenta na wysokim stole angiografu. Co więcej, uciskanie klatki piersiowej naraża personel na wysokie dawki promieniowania, ponieważ odbywa się w bezpośrednim sąsiedztwie źródła promieniowania. W trakcie resuscytacji prowadzonej podczas przezskórnych interwencji wieńcowych osoby uciskające klatkę piersiową muszą często zmieniać pozycję, tak aby nie zaburzać ruchu ramienia angiografu, co indukuje częste przerwy w uciśnięciach. Zastosowanie urządzeń do kompresji klatki piersiowej pozwala na ciągłe prowadzenie resuscytacji, bez zbędnych przerw. Jediną niedogodnością jest konieczność wybrania odpowiedniej projekcji, w której wewnętrzna elektronika urządzeń nie przeszkadza w pozyskaniu właściwego obrazu angiograficznego. W *Liverpool Hospital Cardiac Catheterization Lab* w New South Wales w Australii przeprowadzono badanie oceniające przepuszczalność obydwu urządzeń do kompresji klatki piersiowej dla promieniowania rentgenowskiego. Wyniki wykazały większy zakres widzialności i osiągnięcia przydatnego obrazu przy zastosowaniu urządzenia LUCAS 2. Niemniej również podczas stosowania platformy AutoPulse możliwe było prowadzenie zabiegu przezskórnej interwencji wieńcowej. Na osiągnięte wyniki wpływ ma odmienna budowa obydwu urządzeń. W systemie LUCAS, wolna przestrzeń pomiędzy górną częścią z tłokiem a płytką pod pacjentem umożliwia częściowo swobodny przepływ promieniowania, zależny od projekcji. Tymczasem w platformie AutoPulse cała nieprzepuszczalna dla promieniowania elektronika znajduje się w desce pod plecami pacjenta, co może utrudniać osiągnięcie satysfakcjonującego obrazu we fluoroskopii. Z drugiej strony, niższy profil urządzenia AutoPulse w porównaniu do wysokiego systemu LUCAS może ułatwiać pracę ramienia z lampą i pozwalać na swobodny ruch w osi pionowej. Obydwaj producenci podają adekwatne projekcje, w których osiąga się odpowiedni obraz angiograficzny.

**Tabela 1.** Typowe projekcje angiograficzne zalecane przez ZOLL podczas stosowania platformy AutoPulse

Tętnica wieńcowa	Pień lewej tętnicy			Gałąź przednia zstępująca			Gałąź okalająca				Prawa tętnica wieńcowa				
	LAO/RAO	LAO 20	LAO 8	LAO 55	LAO 8-15	LAO 90	LAO 65	LAO 12	LAO 65	RAO 55	LAO 55	RAO 80-110	LAO 8	LAO 55	LAO 39
CRA/CAU	CRA 6	CRA 22	CAU 24	CRA 22	CRA 0	CRA 0	CRA 14	CRA 0	CRA 13	CAU 24	CRA 0-5	CRA 22	CAU 24	CRA 0	CRA 11

**Tabela 2.** Najlepsze projekcje angiograficzne zalecane przez Physio Control podczas stosowania systemu LUCAS 2

Widok	Projekcja
Czaszkowy, doogonowy (Cranial)	RAO 3, CRA 42
Ogonowy, dogłówny (Caudal)	LAO 39, CAU 31
Boczny	LAO 51, CRA 25
Anterior – Posterior	LAO 2, CRA 4

## Podsumowanie

Wysoka jakość nieprzerwanych uciśnień klatki piersiowej, skutkująca wysokim przepływem przez krytycznie ważne narządy, poprawia efektywność resuscytacji krążeniowo-oddechowej i utrzymuje wysokie prawdopodobieństwo skutecznej defibrylacji. Co więcej, zastosowanie urządzeń do kompresji klatki piersiowej pozwala zwolnić jednego z członków zespołu i uniknąć jego zmęczenia, wpływającego na efektywność działań. Dzięki tym urządzeniom, możliwe jest prowadzenie przedłużonej resuscytacji krążeniowo-oddechowej bez potrzeby angażowania dużej liczby personelu. Sprzęt tego rodzaju może być pomocny nie tylko w pracy zespołów ratownictwa medycznego, ale także w oddziałach intensywnej opieki medycznej, szpitalnych oddziałach ratunkowych i pracowniach kardiangiografii. Dzięki nieprze-

rwany uciśnięciom o wysokiej jakości możliwe staje się wdrażanie procedur, takich jak transport pacjentów w trakcie nagłego zatrzymania krążenia, ciągła resuscytacja aż do czasu uzyskania rewaskularyzacji podczas przezskórnej interwencji wieńcowej (PCI, *percutaneous coronary intervention*), czy wydłużenie działań resuscytacyjnych w przypadkach tromboembolii i głębokiej hipotermii. Pomimo dostępności wyników wielu badań naukowych, na chwilę obecną nie da się jednoznacznie odpowiedzieć, które z urządzeń dostępnych na rynku jest lepsze, czy skuteczniejsze. Ważne, że zarówno system LUCAS, jak i platforma AutoPulse stanowią kolejnego członka zespołu resuscytacyjnego, który pod warunkiem zapewnienia zasilania, nigdy się nie męczy i nie obniża swojej efektywności. Tym samym, zwiększa się komfort pracy członków jednostek ochrony zdrowia i jakość udzielanych pacjentom świadczeń. ■

Przypominam o moim zaproszeniu na

## **XIX już Warsztaty Kardiologii Interwencyjnej — *Warsaw Course of Coronary Interventions*,**

które odbędą się w dniach **14–16 kwietnia 2015 roku w Warszawie.**

*Warsaw Course of Coronary Interventions* (WCCI) to przecież bardzo ważne coroczne spotkanie naukowe, gromadzące kardiologów, kardiologów interwencyjnych, angiologów, kardiochirurgów i innych specjalistów z branży medycznej związanych z problematyką leczenia chorób układu sercowo-naczyniowego. Znakiem rozpoznawczym Warsztatów są między innymi multimedialne i symultaniczne sesje, i konferencje oraz interaktywne warsztaty praktyczne organizowane pod patronatem Kliniki Kardiologii Inwazyjnej Centralnego Szpitala Klinicznego MSW oraz Kliniki Kardiologii i Angiologii Interwencyjnej Instytutu Kardiologii.

Niezwykle ważny jest fakt, że WCCI są także oficjalną konferencją Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (EAPCI, *European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions*) i polskiej Asocjacji Interwencji Sercowo-Naczyniowych (AISN).

Chciałbym przypomnieć, że pierwsze spotkanie odbyło się w 1997 roku w Szczecinie. Uczestniczyło w nim niewiele ponad sto osób, ale od tego czasu rozrosło się do rozmiarów dużej międzynarodowej Konferencji, w której bierze udział ponad 1000 uczestników rocznie (lekarzy, pielęgniarek, przedstawiciele przemysłu farmaceutycznego).

Program tegorocznej edycji WCCI koncentruje się głównie wokół problemów związanych z leczeniem ostrych zespołów wieńcowych. Jak co roku uzupełnią go prezentacje wykonywanych „na żywo” zabiegów interwencyjnych, a także bardzo interesujące dyskusje panelowe. Tradycyjnie w programie spotkania pojawiają się również tematy poświęcone „nowym wyzwaniom”, innowacjom w kardiologii interwencyjnej, postępom w technikach obrazowania oraz leczenia interwencyjnego naczyń obwodowych. Szczegółowy program przedstawię w kolejnym numerze „Kardiologii Inwazyjnej”.

Ze względu na dużą popularność, jaką cieszą się sympozja satelitarne i szkolenia praktyczne oraz sesje dedykowane studentom, nie zbraknie ich w programie tegorocznego spotkania.

Chciałbym podkreślić, że jego Organizatorzy na stałe współpracują z: EuroPCR, Europejską Radą Akredytacji w Kardiologii (EBAC, *European Board Accreditation Cardiology*), Europejskim Stowarzyszeniem Przeskórnych Interwencji Sercowo-Naczyniowych (EAPCI), Instytutem Kardiologii, a także z naszą Redakcją.

Wspólnie z Organizatorami ponownie zachęcam zainteresowanych do wspólnego spędzenia trzech kwietniowych dni w gościnnych wnętrzach Hotelu Intercontinental w Warszawie.

Artur Krzywkowski





dr hab. n. med. Jacek Legutko, prof. UJ  
 Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum  
 Przewodniczący Elekt AISN PTK

Analizując obecną sytuację polskich kardiologów inwazyjnych, można uznać, że jest ona bardzo dobra. Zawód lekarza, pomimo wielu nieprzychylnych opinii medialnych, w dalszym ciągu cieszy się dużym prestiżem społecznym. Wykonywane przez nas procedury medyczne ratują życie pacjentom lub w znaczący sposób poprawiają jego komfort. W odróżnieniu od wielu innych dziedzin medycyny w Polsce, oferujemy naszym pacjentom leczenie na najwyższym dostępnym poziomie, często lepsze, niż w znacznie bogatszych krajach Europy i świata. Jako kardiolog (a nie tylko operatorzy) możemy i powinniśmy brać odpowiedzialność za życie naszych chorych nie tylko w kontekście sali operacyjnej, ale także sprawując nad nimi długoterminową opiekę specjalistyczną w warunkach ambulatoryjnych. W większości przypadków nasza praca jest — jak na warunki polskie — dość dobrze wynagradzana. Dlaczego zatem coraz częściej słychać o narastającej frustracji, zwłaszcza przedstawicieli młodego pokolenia naszego środowiska?

Jednym z powodów jest niewątpliwie niepewna przyszłość całego systemu ochrony zdrowia w Polsce, w tym opieki kardiologicznej. Po okresie burzliwego rozwoju w pierwszej dekadzie XXI wieku od kilku lat obserwujemy raczej stagnację, która przedłużając się, musi prędzej czy później doprowadzić do uwstecznienia polskiej kardiologii. Zewsząd słychać głosy o przeinwestowaniu kardiologii, zbyt wysoko wycenionych procedurach, kwitnym biznesie kardiologicznym. Czy tak jest w istocie? Wprowadzając innowacyjny i ciągle niedostępny dla większości krajów Europy i świata optymalny system leczenia zawału serca doprowadziliśmy do znaczącego spadku śmiertelności oraz poprawy komfortu życia setek tysięcy pacjentów w Polsce. Towarzyszył temu wzrost udziału procentowego wartości umów w zakresie „kardiologia” w stosunku do wszystkich zawartych przez Narodowy Fundusz Zdrowia umów w zakresie leczenia szpitalne z 8,3% w roku 2004 do 11,6% w roku 2013, czyli zaledwie o 3,3%. Wartość refundacji procedur kardiologii inwazyjnej w ostrych zespołach wieńcowych należy przy tym nadal do najniższych w Europie. Czemu zawdzięczamy zatem ten swoisty cud nad Wisłą? Myślę, że z jednej strony

## Nic o nas bez nas!

odwadze i konsekwencji władz państwowych oraz Narodowego Funduszu Zdrowia, które przed kilkoma laty zdecydowały się doinwestować kardiologię w nieznacznie większym stopniu, w porównaniu do innych dziedzin medycyny. Z drugiej jednak strony wsparciu i zaangażowaniu Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego oraz ówczesnego Konsultanta Krajowego w dziedzinie kardiologii. Nie można jednak zapominać o tym, że kluczem do sukcesu było ogromne zaangażowanie i poświęcenie kardiologów inwazyjnych, którzy podjęli to wyzwanie i pomimo wielu przeciwności i trudów zrealizowali projekt — w opinii wielu — niemożliwy do zrealizowania. Myślę, że nie jest żadną przesadą zacytowanie w tym kontekście słynnych słów Sir Winstona Spencera Churchilla, iż „jeszcze nigdy tak wielu, nie zawdzięczało tak wiele, tak nielicznym”. Tymczasem podczas uroczystej sesji poświęconej wynikom leczenia zawału serca w Polsce, która odbyła się w Sejmie Rzeczypospolitej Polskiej w gronie wykładowców oraz uczestników panelu dyskusyjnego zabrakło kardiologów inwazyjnych. Jeden z organizatorów sesji i autorów programu motywował to faktem, iż lepiej, kiedy inni przedstawiają i chwalą osiągnięcia polskiej kardiologii inwazyjnej na forum publicznym, niż kiedy robimy to sami... Moja odpowiedź w tym zakresie brzmi: nic o nas, bez nas!

Pomimo ogromnego sukcesu programu interwencyjnego leczenia ostrych zespołów wieńcowych i schorzeń układu sercowo-naczyniowego, w tym głównie powikłań sercowo-naczyniowych miażdżycy, w dalszym ciągu odpowiadają one za około 50% zgonów w Polsce. Przybywa chorych z niewydolnością serca, a średni wiek pacjentów hospitalizowanych w oddziałach kardiologicznych systematycznie się zwiększa. Współczesna medycyna wprowadza coraz więcej innowacyjnych, skutecznych metod mających na celu dalszą poprawę rokowania oraz komfortu życia tych chorych. Tyle, że coraz bardziej przestaje za tym nadążać system finansowania procedur kardiologicznych w Polsce. W chwili obecnej mamy już bezsporne dowody naukowe na to, że przeszczepna implantacja zastawki aortalnej (TAVI, *transcatheter aortic valve implantation*) przedłuża o kilka lat życie chorych dyskwalifikowanych od leczenia kardiologicznego z powodu zbyt wysokiego ryzyka operacji. Stwierdzenie przy tym wskazań do jej wykonania powinno być równoznaczne z wykonaniem zabiegu. Nie można tworzyć kolejek chorych oczekujących na procedurę ratującą życie. Bo bierze się w ten sposób

odpowiedzialność za niepotrzebne zgony pacjentów, którzy nie doczekali się na zabieg. Oczywiście potrzebna jest wnikliwa dyskusja z Ministerstwem Zdrowia, Narodowym Funduszem Zdrowia oraz naszymi przyjaciółmi kardiochirurgami w zakresie warunków ustalania wskazań i określania trybu realizacji procedury TAVI, jednak po wypracowaniu takiego systemu wszystkie procedury zakwalifikowane, jako ratujące życie, powinny być wykonane i finansowane przez NFZ w trybie natychmiastowym.

Jest oczywiście znacznie więcej procedur i obszarów, o których rozwoju należy w dalszym ciągu dyskutować zarówno wewnątrz środowiska kardiologicznego, jak i z udziałem Krajowego Nadzoru Specjalistycznego, Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Funduszu Zdrowia. Tyle, że nie jest dobrze, kiedy takie dyskusje odbywają się bez udziału lub z ograniczonym udziałem samych kardiologów inwazyjnych. Najważniejszym forum, na którym brakuje głosu kardiologa inwazyjnego jest Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Mimo iż kardiolodzy inwazyjni stanowią ponad 20% członków PTK, to w Zarządzie Głównym nie mają swojego przedstawiciela. W dużej mierze są sobie sami winni. Skoro kandydaci Zarządu Asocjacji Interwencji

Sercowo-Naczyniowych Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego nie są w stanie wygrać wyborów, w których uczestniczy znacznie mniej członków całego Towarzystwa, niż wynosi liczba członków AISN PTK, to znaczy że w tych wyborach, jako środowisko, po prostu nie uczestniczymy. Innym sposobem na wprowadzenie przedstawiciela sekcji lub asocjacji PTK do Zarządu Głównego jest oddanie głosu na swojego kandydata podczas Walnego Zgromadzenia danej sekcji lub Asocjacji. Nasi kandydaci od dwóch kadencji nie są w stanie skorzystać z tej możliwości, gdyż w walnych zgromadzeniach uczestniczy około 10% członków. Z takim podejściem i taką reprezentacją nie mamy jak zaistnieć we władzach PTK. Dlatego zachęcam wszystkich członków AISN PTK do udziału w Zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu Członków AISN PTK, które odbędzie się podczas Międzynarodowych Warsztatów Kardiologii Inwazyjnej WCCI' 2015 w Warszawie, we czwartek 16 kwietnia 2015 roku o godz. 7.45. Jednym z punktów porządku obrad będzie wybór kandydata AISN PTK na członka Zarządu Głównego PTK. Nic o nas, bez nas! W innym przypadku za wszelkie niepowodzenia i brak rozwoju kardiologii inwazyjnej w Polsce będziemy sami sobie winni. ■

## Fotoplastykon Artura Krzywkowskiego

JAK PRZEŻYĆ,  
MIMO ŻE ROŚNIE LICZBA  
KARDIOLOGÓW?!

