

Porównanie zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego metodą CABG, OPCAB i MIDCAB wykonanych u pacjentów z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym – opisy przypadków

Comparison of coronary artery bypass grafting using the MIDCAB, OPCAB and CABG methods performed in patients with diabetes and hypertension: Case reports

Sabina Dyszy^{1,A,B,D,F}, Martyna Kluszczyńska^{2,C,D,F}

¹ Katedra i Zakład Psychologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice, Polska

² Zakład Gerontologii i Pielęgniarstwa Geriatrycznego, Górnośląskie Centrum Medyczne im. prof. Leszka Gieca, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice, Polska

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych,

D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne, ISSN 2082-9876 (print), ISSN 2451-1870 (online)

Piel Zdr Publ. 2020;10(3):189–195

Adres do korespondencji

Sabina Dyszy
e-mail: sabina-dyszy@wp.pl

Zewnętrzne źródła finansowania

Brak

Konflikt interesów

Nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 6.09.2019 r.

Po recenzji: 8.10.2019 r.

Zaakceptowano do druku: 10.02.2020 r.

Cytowanie

Dyszy S, Kluszczyńska M. Porównanie zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego metodą CABG, OPCAB i MIDCAB wykonanych u pacjentów z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym – opisy przypadków. *Piel Zdr Publ.* 2020;10(3):189–195. doi:10.17219/pzp/118084

DOI

10.17219/pzp/118084

Copyright

© 2020 by Wrocław Medical University
This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)

Streszczenie

Choroby układu krążenia są najczęstszą przyczyną zgonów nie tylko w Polsce, ale również w większości krajów europejskich. Niedokrwienie mięśnia sercowego oraz nadciśnienie tętnicze i cukrzyca stają się wiodącymi schorzeniami, na które cierpią pacjenci. Jedną z metod udrażniania naczyń wieńcowych jest angioplastyka wykonywana podczas koronarografii. Zabieg polega na wprowadzeniu cewnika zakończony balonikiem, który poszerza naczynie. Jeśli występują ciężkie warunki anatomiczne chorego lub zwężenie naczyń uniemożliwia przejście cewnika, chory kwalifikowany jest do operacji pomostowania aortalno-wieńcowego. Jest to aktualnie najczęściej wykonywana procedura operacyjna na świecie, do której ponad połowę wskazań stanowi choroba wieńcowa. Rozwój medycyny pozwolił na wykonywanie operacji z użyciem lub bez użycia krążenia pozaustrojowego oraz z dostępu przez minitorakotomię – bez konieczności otwierania klatki piersiowej. Wszystkie metody są odpowiednio dobierane i dostosowywane do stanu pacjenta, umiejętności chirurga oraz dostępu do nowoczesnego sprzętu. Celem niniejszej pracy była analiza 3 metod pomostowania aortalno-wieńcowego na podstawie opisów przypadków oraz porównanie ich z innymi doniesieniami z literatury.

Słowa kluczowe: choroba wieńcowa, nadciśnienie, CABG, MIDCAB, OPCAB

Abstract

Cardiovascular diseases are the most common cause of death not only in Poland but also in most European countries. Increasingly, myocardial ischemia, hypertension and diabetes are becoming the leading diseases patients suffer from. One method of coronary patency is angioplasty during coronary angiography. The procedure involves the introduction of a catheter ending in a balloon that widens the vessel. If severe anatomical conditions of the patient or vasoconstriction prevent catheter passage, the patient is qualified for coronary artery bypass surgery. Coronary artery disease surgery is currently the most frequently performed surgical procedure in the world, with more than half of the indications for it being coronary artery disease. The development of medicine allowed to perform surgery with or without systemic circulation and without having to open the chest – through access through a minitoracotomy. All methods used are appropriately selected and adapted to the patient's condition, surgeon's skills and access to modern equipment. The main objective of the study was to compare 3 coronary artery bypass grafting methods based on the case report and to compare with other literature sources.

Key words: coronary artery disease, hypertension, CABG, MIDCAB, OPCAB

Wprowadzenie

Kardiochirurgia jest wąską dziedziną medycyny, której początki datuje się na koniec XIX w. We wrześniu 1896 r. niemiecki chirurg Ludwig Rehn wykonał udaną operację rany kłutej serca. W Polsce pierwsze chirurgiczne zaopatrzenie podobnego urazu serca zostało przeprowadzone przez Witolda Horodyńskiego 6 grudnia 1898 r., niestety zakończyło się zgonem pacjenta.¹ Fundamentalne znaczenie dla rozwoju kardiochirurgii miało wyizolowanie heparyny z wątroby psa w 1916 r.^{2,3} To odkrycie umożliwiło kontrolę nad procesem krzepnięcia krwi. Kolejnym istotnym wydarzeniem było wprowadzenie w 1943 r. przez DeBakeya rolkowej pompy perystaltycznej (ang. *cardiopulmonary bypass* – CPB), która w krążeniu pozaustrojowym przejmie rolę serca. Pierwszym chirurgiem, który podjął się wykonania zabiegu na otwartym sercu z zastosowaniem CPB, był w 1953 r. Gibbon, który skutecznie zamknął ubytek w przegrodzie międzyprzedsionkowej, wykorzystując podczas operacji urządzenie DeBakeya. Od tamtej pory w kardiochirurgii dokonał się ogromny postęp.⁴

Rozwój chirurgicznego leczenia choroby wieńcowej znacznie poprawił wczesne i odległe wyniki. Było to możliwe poprzez minimalizację inwazyjności operacji na tętnicach wieńcowych. W klasycznej metodzie (ang. *coronary artery bypass grafting* – CABG) zastosowanie krążenia pozaustrojowego (ang. *cardiopulmonary bypass* – CPB) zapewnia dobre warunki operacyjne, jednak wiąże się z wieloma powikłaniami, takimi jak: udary, pogorszenie funkcji nerek, niewydolność oddechowa oraz niedokrwienie mięśnia sercowego. Metoda wymaga kaniulacji mięśnia sercowego i aorty i zaklemania aorty wstępującej, co może spowodować uwolnienie materiału zatorowego. Zastosowanie krążenia pozaustrojowego znacznie obciąża utrzymanie prawidłowej bariery krew – mózg i może prowadzić do wczesnych powikłań neurologicznych. Wybrane badania i rejestry wczesnych wyników u pacjentów operowanych z zastosowaniem CPB wykazują, iż częstość udarów lub przemijających incydentów niedokrwienia mózgu waha się w przedziale 1–3%. Aby zredukować powikłania, coraz częściej stosuje się tech-

niki pomostowania tętnic wieńcowych na bijącym sercu (ang. *off-pump coronary artery bypass grafting* – OPCAB). Operacje OPCAB są wymagające technicznie, nie tylko ze względu na „ruchome” pole operacyjne, ale również z uwagi na trudne warunki hemodynamiczne występujące podczas zabiegu, takie jak lukacja serca i zamknięcie tętnicy wieńcowej na czas wykonywania zespolenia.⁵

Celem niniejszej pracy była analiza 3 metod pomostowania aortalno-wieńcowego na podstawie opisów przypadków oraz porównanie ich z innymi doniesieniami z literatury.

Materiał i metody

W celu przeprowadzenia badania uzyskano dostęp do dokumentacji medycznej pacjentów hospitalizowanych na oddziale kardiochirurgii. Przeanalizowano kartoteki prowadzone na bloku operacyjnym przez anestezjologa, perfuzjonistę, opisy przebiegu operacji oraz dokumenty wypełnione po zabiegu na oddziale intensywnej terapii i oddziale kardiochirurgii.

Metody pomostowania aortalno-wieńcowego

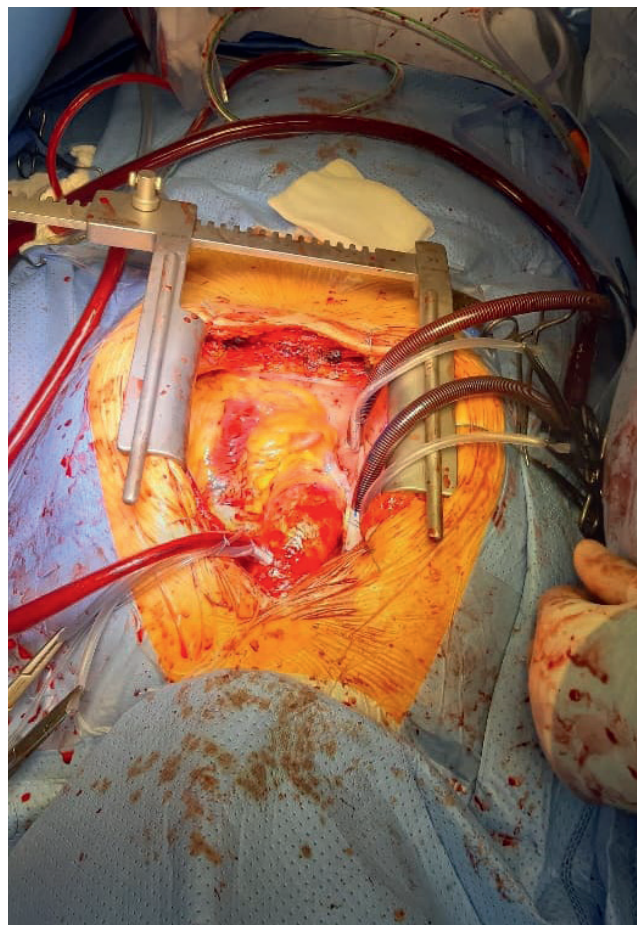
Operacja CABG to zabieg kardiochirurgiczny polegający na wszczępieniu pomostu (bypassu) od aorty do tętnicy wieńcowej za miejscem zwężenia. W 1953 r. wprowadzono metodę krążenia pozaustrojowego i hipotermii, a w latach 60. XX w. kardiooplegii. Był to duży postęp w kardiochirurgii. Pierwszy zabieg pomostowania aortalno-wieńcowego w 1967 r. umożliwił rozwój zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego, które stanowiły w XXI w. 80% zabiegów kardiochirurgicznych. Krążenie pozaustrojowe zapewniło kardiochirurgowi komfort operowania nieruchomego serca, jednocześnie przyczyniając się do możliwości wystąpienia powikłań, takich jak: niewydolność nerek, niedokrwienne uszkodzenie mięśnia sercowego czy ośrodkowego ukła-

du nerwowego. Kardioplegia to zatrzymanie mięśnia sercowego w rozkurczu przy użyciu bogatopotasowego roztworu. Jej istotą stało się dowieńcowe bądź wsteczne – przez żyły serca – wprowadzenie roztworu zawierającego ponadfizjologiczne stężenia potasu. Ten rodzaj protekcji serca podczas operacji kardiologicznych wdrożono w 1955 r. Na początku XXI w. roztwory kardioplegiczne różniły się składem, niektóre zawierały rozcieńczoną krew pacjenta o zwiększonym stężeniu potasu. W Polsce pierwszych udanych prób skonstruowania urządzenia zastępującego pracę serca dokonał w 1954 r. Jan Krotoski z Poznania. Na początku XXI w. zestaw do krążenia pozaustrojowego zbudowany był z: oksygatora (natleniającego krew), pompy – zwykle rolkowej (zastępującej pracę serca), wymiennika ciepła (chłodzącego bądź ogrzewającego krew w zależności od pory zabiegu) oraz systemu filtrów i kaniul.⁶

Materiałem do wytworzenia zespolenia są najczęściej żyły odpiszczelowe pobrane z podudzi. Wykorzystywane mogą być również tętnice promieniowe, tętnica piersiowa wewnętrzna prawa (ang. *right internal mammary artery* – RIMA) lub lewa (ang. *left internal mammary artery* – LIMA) oraz sztuczne protezy naczyniowe. Wytworzenie sztucznych połączeń między tętnicą główną (aortą) a tętnicami wieńcowymi omijających miejsca zwężenia umożliwia poprawę ukrwienia niedokrwionego obszaru mięśnia sercowego. Zabieg wykonywany jest w znieczuleniu ogólnym i z użyciem krążenia pozaustrojowego. Otwarcie klatki piersiowej jest konieczne, aby uzyskać dostęp do serca. W klasycznym zabiegu klatkę piersiową otwiera się poprzez rozcięcie mostka. W ostatnich latach pojawiło się wiele nowych technik operacyjnych, które cechują się mniejszą inwazyjnością operacji.⁷

Zabieg pomostowania wykonany na zatrzymanym sercu, dzięki stabilności pola operacyjnego, pozwala na niezwykle precyzyjne wszczepienie pobranych wcześniej naczyń tętniczych oraz żylnych pomiędzy miejsce chorobowo zmienione a aortę chorego, niezależnie od tego, jak rozległe są zmiany, a także ich lokalizacji (ryc. 1). Krążenie pozaustrojowe zapewnia optymalną perfuzję narządową przez cały czas trwania zabiegu, umożliwiając kompleksową rekonstrukcję i pomostowanie tętnic wieńcowych. Zostało udowodnione, iż zastosowanie CPB wiąże się z silną aktywacją układów krzepnięcia i fibrynolizy, co może być przyczyną poważnych powikłań zakrzepowo-krwotocznych. Ponadto CPB uszkadza elementy morfotyczne krwi, upośledzając ich funkcje i przyczyniając się do uogólnionej reakcji zapalnej (ang. *systemic inflammatory response syndrome* – SIRS).⁸

Powszechność choroby wieńcowej i wskazania do zabiegów rewaskularyzacji mięśnia sercowego spowodowała rozwój technik, które przy zachowaniu precyzji umożliwiły uniknięcie lub zmniejszenie niepożądanych skutków krążenia pozaustrojowego. Jedną z takich technik jest OPCAB, która wymaga większych umiejętności technicznych od kardiochirurga oraz sprzętu stabilizują-



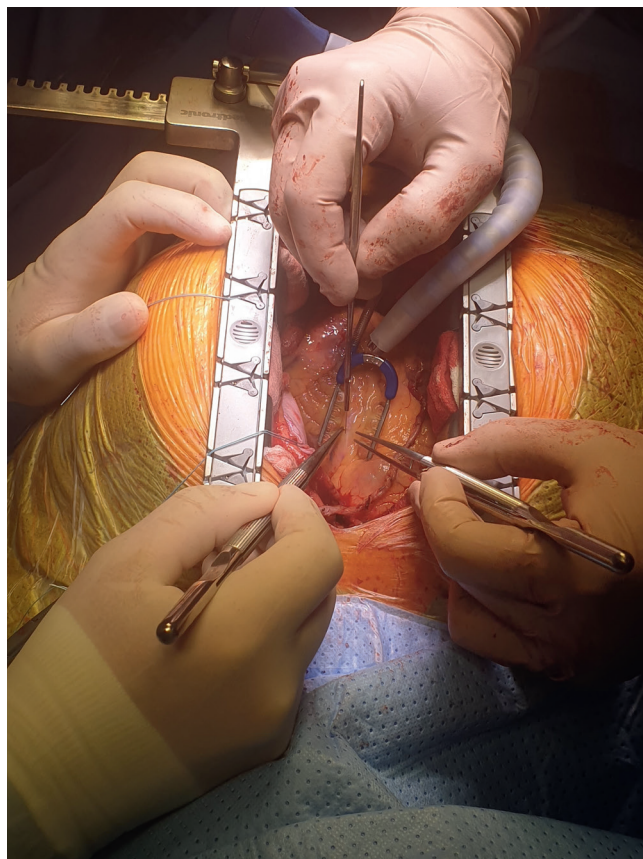
Ryc. 1. Pomostowanie aortalne wieńcowe techniką CABG

Fig. 1. CABG coronary artery bypass grafting

cego serce. Urządzenia takie jak Octopus unieruchamiają pole wszczepianego pomostu dzięki wysięgnikom, które są przymocowane do serca za pomocą przyssawki podłączonej do próżni.⁶

Technika OPCAB jest stosowana najczęściej u chorych, u których ryzyko operacyjnych powikłań wynikających z zatrzymania akcji serca i zastosowania krążenia pozaustrojowego jest bardzo wysokie (ryc. 2). Metody tej używa się najczęściej u pacjentów z rozsianą miażdżycą (obejmującą aortę i tętnice szyjne), ze słabą funkcją lewej komory, z niewydolnością nerek, a także ze współistniejącą chorobą nowotworową (lub nowotworem w wywiadzie), u których krążenie pozaustrojowe mogłoby przyczynić się do rozsiewu choroby. Zarówno w zabiegu CABG, jak i OPCAB konieczna jest sternotomia pośrodkowa, dlatego w ciągu kilku minionych lat opracowano techniki, które umożliwiają zminimalizowanie wielkości cięcia. Dzięki temu skraca się okres rekonwalescencji po zabiegu, zmniejsza się ryzyko komplikacji związanych m.in. z niestabilnością mostka, zwłaszcza u osób otyłych, chorujących na cukrzycę czy mających obciążenia płucne, oraz zostaje uzyskany lepszy efekt kosmetyczny.⁹

Małoinwazyjne zabiegi wieńcowe, takie jak MIDCAB (ang. *minimally invasive direct coronary artery bypass*),



Ryc. 2. Pomostowanie aortalne wieńcowe techniką OPCAB

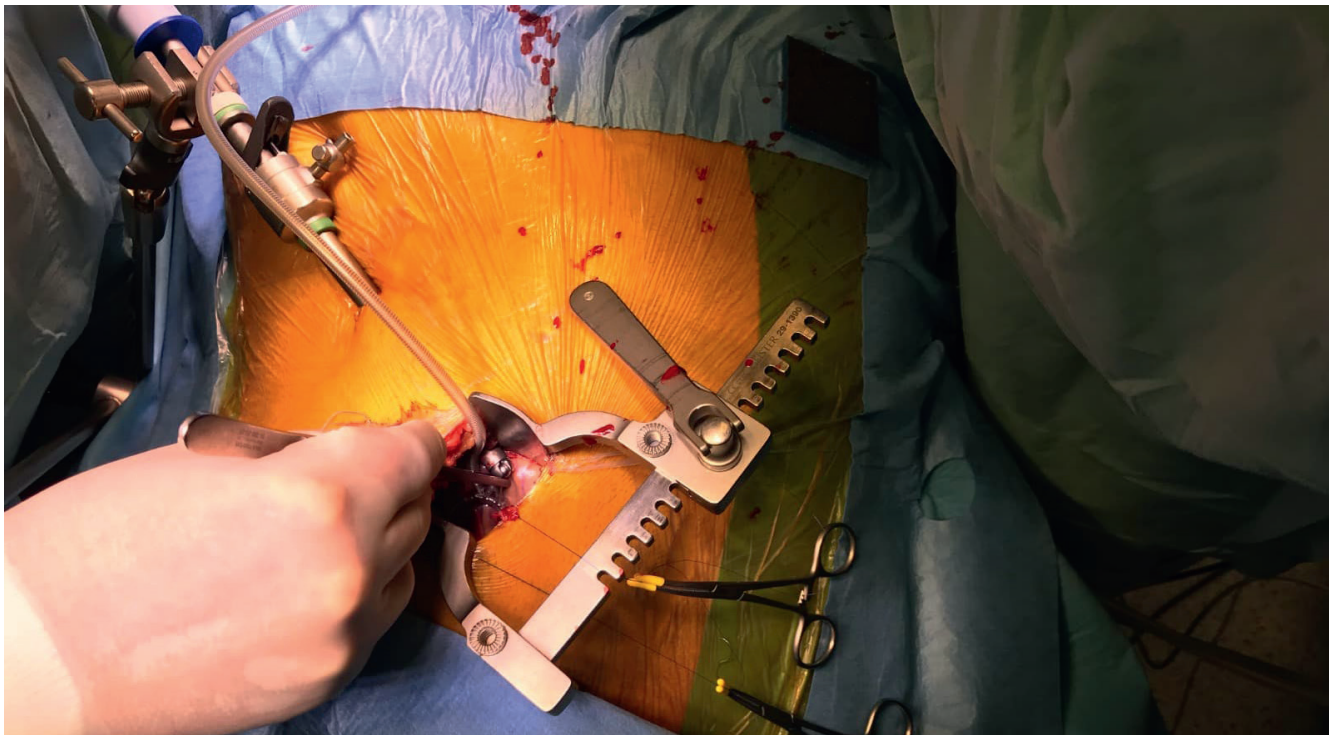
Fig. 2. Coronary aortic bypass grafting using the OPCAB technique

w porównaniu z pozostałymi są technicznie trudniejsze i wymagające, jednak cechują się wysoką skutecznością oraz bezpieczeństwem rewaskularyzacji przy minimalnym urazie klatki piersiowej (ryc. 3).^{10,11} Jest to zabieg wykonywany bez zastosowania krążenia pozaustrojowego. Z uwagi na ograniczone i małe pole operacyjne (8–10 cm) wykonuje się go u chorych ze zwężeniem jednego lub dwóch naczyń wieńcowych: gałęzi międzykomorowej przedniej lewej tętnicy wieńcowej (ang. *left anterior descending* – LAD) i D1 (tętnicy diagonalnej pierwszej). Według badań wszczepienie LIMA do LAD jest najlepszym wyborem w leczeniu tej tętnicy. Opisana powyżej metoda operacyjna wiąże się z wysoką drożnością pomostów, sięgającą powyżej 90% w obserwacji 10-letniej.^{12,13} Wyniki prospektywnych badań z randomizacją porównujących przezskórną interwencję wieńcową (ang. *percutaneous coronary intervention* – PCI) z implantacją stentów metalowych ze wszczepieniem LIMA do proksymalnego odcinka LAD potwierdzają zdecydowaną przewagę procedury chirurgicznej.¹¹

Opisy przypadków

Pacjent zakwalifikowany do CABG

Pierwszy chory: 67-letni otyły mężczyzna, przyjęty do szpitala z powodu bólu w klatce piersiowej o charakterze ucisku występującego podczas najmniejszego wysiłku, okresowo także w spoczynku. Dolegliwości bólowe nasi-



Ryc. 3. Pomostowanie aortalno-wieńcowe metodą MIDCAB

Fig. 3. Coronary artery bypass grafting using the MIDCAB method

liły się. Znaczne pogorszenie stanu wystąpiło 2 tygodnie wcześniej. Chorobę wieńcową rozpoznano 5 lat temu, a jej pierwszym objawem był zawał serca bez uniesienia odcinka ST (ang. *non-ST-elevation myocardial infarction* – NSTEMI). Chory leczy się również z powodu nadciśnienia oraz cukrzycy. Dokonano dokładnej diagnostyki inwazyjnej tętnic wieńcowych. Konieczny okazał się zabieg pomostowania aortalno-wieńcowego. Po wcześniejszej konsultacji kardiochirurgicznej i anestezjologicznej zakwalifikowano pacjenta do zabiegu. Operacja rozpoczęła się sternotomią, następnie wypreparowaniem LITA (wyszkieleutowano) i żyły odpiszczelowej. Zabieg odbył się z użyciem krążenia pozaustrojowego. Po założeniu szwów na aortę wstępującą i prawy przedsionek wykonano kaniulację do krążenia. Rozpoczęto krążenie pozaustrojowe, w normotermii zaklepowano aortę. Do protekcji mięśnia sercowego zastosowano zimną kardioplegię krwistą, dodawaną co jakiś czas, w sposób przerywany. Wykonano 3 pomosty. Krążenie pozaustrojowe zakończono bez powikłań po całkowitym czasie trwania 1,5 godziny. W wykonanych pomostach po dokonaniu pomiaru przepływomierzem – przepływy prawidłowe. Ze względu na niskie parametry morfologii krwi przetoczono 2 jednostki koncentratu krwinek czerwonych. Całkowity czas zabiegu wynosił 4 godziny od momentu otwarcia klatki piersiowej. Po wykonaniu hemostazy zamknięto klatkę z drenażem pooperacyjnym. Pacjenta stabilnego krążeniowo, wentylowanego mechanicznie przekazano na oddział pooperacyjny w celu dalszego leczenia. Chory został rozintubowany po 12 godzinach od zabiegu. Po 2 dniach pacjenta przekazano z oddziału intensywnej terapii na oddział pooperacyjny. Czas zabiegu oraz użycie krążenia pozaustrojowego były powodem przedłużonej hospitalizacji na oddziale oraz dłuższej intubacji. Wystąpiła również konieczność przetoczenia preparatów krwi, co może wiązać się z późnymi odczynami poprzetoczeniowymi.

Pacjent zakwalifikowany do OPCAB

Drugi opisywany przypadek: 64-letni pacjent przyjęty na oddział z powodu leczenia wielonaczyniowej choroby wieńcowej, po zawale serca ściany dolnej (ang. *ST-elevation myocardial infarction* – STEMI) i wykonanym zabiegu PCI w dniu 27.07.2019 r. W skali NYHA (New York Heart Association – skala służąca do klasyfikacji ciężkości objawów niewydolności serca) chory klasyfikował się w II stopniu, a jego BMI (ang. *body mass index* – wskaźnik masy ciała) wynosił 29. Pacjent był ambulatoryjnie leczony z powodu cukrzycy – od 20 lat (insulino-terapia) oraz nadciśnienia tętniczego – od 30 lat. Dodatkowym obciążeniem była hipercholesterolemia. Dnia 2.08.2019 r. wykonano u chorego zabieg OPCAB. Operację rozpoczęto od całkowitej sternotomii, pobrano 2 tętnice piersiowe – prawą i lewą oraz wykonano pełną rewaskularyzację tętniczą bez naruszania aorty. Dzięki brakowi konieczności pobrania materiału do utworzenia by-passów z kończyn

dolnych oprócz mniejszego naruszenia ciągłości tkanek (tylko klatka piersiowa) zmniejszyło się także ryzyko zakażenia oraz trudności w gojeniu się ran. Kontrolne przepływy zespolień były właściwe. Przebieg operacji określono jako stabilny, bez konieczności użycia katecholamin oraz przetoczenia krwi i preparatów krwiopochodnych. Całkowity czas zabiegu wyniósł 2,5 godziny od momentu otwarcia klatki piersiowej. Pacjenta w stanie stabilnym po 1-dniowym pobycie na oddziale intensywnej terapii przekazano do dalszego leczenia na oddział pooperacyjny. Wentylację mechaniczną zakończono po 7 godzinach od zabiegu. Ze względu na sprzyjające warunki anatomiczne (możliwość wykonania pomostów tętniczych) oraz brak użycia krążenia pozaustrojowego pacjent został zoperowany bez żadnych powikłań. U chorych obciążonych cukrzycą oraz otyłością zwiększa się liczba trudno gojących się ran, co jest przyczyną przedłużonej hospitalizacji i ogólnego pogorszenia stanu pacjenta. Wykonanie zabiegu OPCAB u chorych z tej grupy jest rozwiązaniem, które minimalizuje skutki użycia krążenia pozaustrojowego, takie jak ryzyko wystąpienia udarów, powikłań poprzetoczeniowych czy upośledzenia czynności mięśnia sercowego.

Pacjent zakwalifikowany do MIDCAB

Trzeci chory: 69-letni pacjent z jednonaczyniową chorobą wieńcową przyjęty do kliniki kardiochirurgicznej w celu leczenia operacyjnego. W wywiadzie zaznaczono, że chory jest obciążony długoletnim nadciśnieniem tętniczym, przeszedł udar niedokrwieny mózgu w 2008 r., jest leczony z powodu kłębuszkowego zapalenia nerek – obecnie jest w dobrym stanie. EuroSCORE II i Clinical Frailty Scale wynosiły odpowiednio 7,43% i 6 pkt. W badaniu echokardiograficznym nie stwierdzono wady zastawkowej serca. W koronarografii: pień lewej tętnicy wieńcowej (ang. *left main coronary artery* – LMCA) – bez zmian, gałąź międzykomorowa LAD – zwężona na długim odcinku. Skuteczna PCI wykonana 2 lata wcześniej w obrębie prawej tętnicy wieńcowej. Pacjenta przygotowano do zabiegu chirurgicznego. Standardowo wykonano próbę Allena tętnic przedramienia lewego z oceną przepływów techniką dopplerowską w tętnicy promieniowej oraz łokciowej lewej. Chorego ułożono na plecach z uniesieniem lewej połowy klatki piersiowej. Zabieg rozpoczęto od całkowitej endoskopowego pobrania LIMA z użyciem noża harmonicznego. Wykonano 5-centymetrową minitorakotomię boczną lewostronną. Z użyciem ramy do zabiegów małoinwazyjnych oraz stabilizatora tkankowego typu Octopus wykonano zespolenie typu LIMA-LAD. W naczyniu przeprowadzono ultrasonograficzną ocenę przepływu, która potwierdziła prawidłowy zapis hemodynamiczny. Wykonano hemostazę. Założono dren do lewej jamy opłucnowej. Klatkę piersiową zamknięto warstwowo. Czas zabiegu wyniósł 2 godziny. Morfologia krwi nie wykazała konieczności przetaczania preparatów krwiopochodnych. Pacjent

został przewieziony na oddział pooperacyjny w stanie stabilnym i tam przekazany do dalszego leczenia. Rozintubowanie chorego nastąpiło po 6 godzinach. Nie obserwowano większych dolegliwości bólowych. Kończyna górna lewa bez jakichkolwiek cech neuropatii obwodowej oraz bez cech krwawienia. Usunięto centralne dostępy naczyniowe. Badania kontrolne były w normie. Chory przez cały okres pobytu szpitalnego nie zgłaszał spoczynkowych i wysiłkowych dolegliwości stenokardialnych. Pacjent w stanie stabilnym został wypisany do domu.

Metoda operacyjna, jakiej został poddany chory, korzystnie wpływa na cały okres rekonwalescencji pacjenta. Mimo że nie wymaga całkowitej sternotomii i cięcia dużych powierzchni skórnych, uzyskuje się taki sam efekt, jak przy zabiegach CABG i OPCAB. Pacjent nie musi przechodzić długiej rehabilitacji i nie jest wymagane dbanie o stabilność klatki piersiowej.

Omówienie

Porównanie technik operacyjnych chirurgii serca dowodzi, jak dynamicznie zmienia się wiedza i praktyka kliniczna. Klasyczną metodą chirurgicznej rewaskularyzacji serca – szeroko stosowaną i znaną od ponad 30 lat – jest CABG. W technice tej serce zostaje zatrzymane, co zapewnia chirurgowi wygodne, stabilne pole operacyjne, łatwy dostęp do wszystkich anatomicznych miejsc serca i dobre warunki do podjęcia leczenia na tętnicach wieńcowych, bez upośledzenia czynności hemodynamicznej.⁹

Krążenie pozaustrojowe okazało się źródłem powikłań w dalszym procesie leczenia pacjentów. Istotna klinicznie jest SIRS, obejmująca problemy dotyczące ośrodkowego układu nerwowego (udary), pogorszenia czynności nerek, niewydolności oddechowej oraz niedokrwienia mięśnia sercowego i wczesnej niewydolności serca. Zagrożenia wynikające z zastosowania krążenia pozaustrojowego wpłynęły na rozwój oraz wprowadzenie nowych rozwiązań i technik mniej inwazyjnych – pomostowania tętnic wieńcowych na bijącym sercu, bez zatrzymywania pracy serca. Okazało się, że ograniczenie inwazyjności przynosi duże korzyści, takie jak zmniejszenie liczby wczesnych powikłań pooperacyjnych (szczególnie w grupie pacjentów wysokiego ryzyka). Operacja OPCAB jest trudniejszym zabiegiem pod względem technicznym i nie jest podejmowana przez każdy ośrodek kardiologiczny. Oprócz utrudnionego wykonywania zespołów wymaga doskonałego hemodynamicznego prowadzenia pacjentów przez doświadczonych kardiologów. Skuteczność, bezpieczeństwo i zakres OPCAB poprawiły się przez stosowanie stabilizatorów oraz shuntów, które zachowują przepływ wieńcowy. Pomimo tych zalet część badań wskazuje, że zabieg OPCAB wiąże się z mniejszym zakresem i dostępnością do wszystkich tętnic wieńcowych na bijącym sercu oraz gorszą jakością zespołów ze względu na ruchome pole operacyjne.^{14,15}

W badaniach Kuciewicz et al. porównane zostały 2 metody rewaskularyzacji mięśnia sercowego – CABG i OPCAB. Przebadano 993 pacjentów po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego, w tym 458 z wykorzystaniem techniki OPCAB, a 505 w krążeniu pozaustrojowym. Obie grupy nie różniły się znacznie pod względem wieku, wzrostu, masy ciała oraz ryzyka okołoperacyjnego w skali EuroSCORE II. Badacze wykryli kilka różnic między obiema metodami w odniesieniu do hospitalizacji pacjenta i jego stanu podczas zabiegu. Chorzy po zabiegu OPCAB średnio o dobę szybciej opuszczali oddział kardiologii. Byli również krócej wentylowani mechanicznie w trakcie zabiegu i po nim oraz rzadziej zachodziła konieczność przetaczania krwi i preparatów krwiopochodnych. Te same spostrzeżenia poczyniono w niniejszej pracy. Wadą tej metody było wykonanie mniejszej liczby zespołów naczyniowych oraz konieczność wykorzystania specjalistycznego sprzętu do stabilizacji serca, który nie jest dostępny na każdym bloku operacyjnym.¹⁶

Birla et al. w pracy badawczej porównali technikę MIDCAB oraz OPCAB. Do ankiety włączono 166 chorych, w tym 75 poddanych procedurze MIDCAB, a 91 – OPCAB. Z analizy danych wynika, że małoinwazyjna metoda korzystnie wpłynęła na skrócenie czasu hospitalizacji pacjenta oraz zmniejszyła potrzebę transfuzji preparatów krwi. Zabieg może stać się wiodącą metodą pomostowania naczyń wieńcowych w porównaniu z klasyczną metodą wykonywania bypassów. Rewaskularyzacja bez krążenia pozaustrojowego daje więcej możliwości do całościowej oceny innych naczyń wieńcowych, anatomii serca oraz cechuje się większym dostępem do pola operacyjnego. Chirurg ma pełne pole widzenia oraz pewność, iż nie naruszył żadnych struktur i tkanek przed zamknięciem klatki piersiowej. Małoinwazyjna metoda wymaga od operatora ogromnej sprawności manualnej oraz doświadczenia. Jest również korzystna dla pacjentów, ponieważ nie trzeba stosować całkowitej sternotomii, a tym samym można uniknąć długiej rehabilitacji i dbania o stabilność klatki piersiowej.¹⁷

W pracy badawczej Keeling et al. porównali 2 metody operacyjne: OPCAB i CABG. Zabiegi zostały wykonane u chorych z niską frakcją wyrzutową. Badacze wysunęli następujące wnioski: u pacjentów kwalifikowanych do zabiegu bez użycia krążenia pozaustrojowego istniało większe ryzyko okołoperacyjne niż w przypadku pacjentów poddanych procedurze CABG, jednak w ogólnym podsumowaniu w pierwszej grupie wystąpiły tylko pojedyncze incydenty powikłań śródoperacyjnych. Analizując literaturę oraz badania własne, autorzy dla pacjentów z niską frakcją wyrzutową zalecają zabieg OPCAB, ponieważ cechuje się on mniejszą śmiertelnością, powikłaniami neurologicznymi oraz krótszym czasem hospitalizacji.¹⁸

Polscy badacze – Piątek et al. – również wymieniają zalety operacji małoinwazyjnych bez użycia krążenia pozaustrojowego. Ponad połowa ankietowanych została

zoperowana z dostępu przez minitorakotomię, a pozostali przez całkowitą sternotomię. Potwierdzono, iż obie metody są równie bezpieczne dla życia i zdrowia pacjenta. Autorzy nie odnotowali różnic w liczbie powikłań śródoperacyjnych, ponownych reoperacji czy podwyższonej śmiertelności. Zarówno metoda MIDCAB, jak i OPCAB znalazła szerokie zastosowanie wśród pacjentów obciążonych licznymi chorobami współistniejącymi.¹⁹

Wnioski

Zabiegi pomostowania aortalno-wieńcowego wykonywane są u coraz starszych pacjentów obciążonych różnymi chorobami współistniejącymi.

Standardowa procedura pomostowania aortalno-wieńcowego z użyciem krążenia pozaustrojowego staje się wypierana przez OPCAB ze względu na mniejszą liczbę powikłań, konieczność przetaczania krwi czy ryzyko wystąpienia udarów.


MIDCAB jest zabiegiem małoinwazyjnym, który coraz częściej zastępuje procedurę pomostowania aortalno-wieńcowego z użyciem krążenia pozaustrojowego lub OPCAB.

Do wad zabiegu MIDCAB należą: niedostateczne uwidocznienie pola operacyjnego, możliwość leczenia pacjenta z niedrożnością tylko jednego naczynia wieńcowego oraz konieczność użycia specjalistycznego sprzętu.

Każda z wymienionych metod operacyjnych znajduje zastosowanie w różnych przypadkach, jednak wybór zawsze jest uzależniony od wskazań anatomicznych, zaawansowania choroby wieńcowej oraz decyzji operatora.

ORCID iDs

Sabina Dyszy  <https://orcid.org/0000-0003-1090-9456>

Martyna Kluszczyńska  <https://orcid.org/0000-0003-1090-9456>

Piśmiennictwo

- Skalski JH. Początki chirurgii serca. Część I. Zranienie serca. *Szlachetne Zdrowie – Kwartalnik Śląskiego Centrum Chorób Serca*. 2003;5:14–15.
- McLean J. The discovery of heparin. *Circulation*. 1959;19(1):75–78. doi:10.1161/01.cir.19.1.75
- Noszczyk W, red. *Zapalenia zakrzepowe żył kończyn*. Warszawa, Polska: Dział Wydawnictw Akademii Medycznej; 1984.
- Gibbon JH Jr. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery: Recent advances in cardiovascular physiology and surgery. *Minn Med*. 1954;37(3):171–185.
- Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2009;361(19):1827–1837. doi:10.1056/NEJMoa0902905.
- Dytfeld D, Dyszkiewicz W, Meissner R. Rozwój pomostowania aortalno-wieńcowego oraz sposobów śródoperacyjnej protekcji mięśnia sercowego. *Now Lek*. 2006;75(4):404–406. https://jms.ump.edu.pl/uploads/2006/4/404_4_75_2006.pdf. Dostęp 18.05.2020.
- Zembala M, Tajstra M, Zembala M, et al. Czy nadszedł już czas na rewaskularyzację hybrydową w wielonaczyniowej chorobie wieńcowej z udziałem kardiochirurga i kardiologa? *Kardiologia Pol*. 2009;67(7):817–822. <https://www.mp.pl/kardiologiapolska/en/node/9979/pdf>. Dostęp 18.05.2020.
- Sokal A, Zembala M, Radomski A, et al. A differential release of matrix metalloproteinases 9 and 2 during coronary artery bypass grafting and off-pump coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;137(5):1218–1224. doi:10.1016/j.jtcvs.2008.11.004
- Suwalski G, Shroyer AL, Grover FL, Hattler B; Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2009;361(19):1827–1837. doi:10.1056/NEJMoa0902905
- Benetti FJ, Geffner L, Naselli G, Wodt M. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation: Experience in 700 patients. *Chest*. 1991;100(2):312–316. doi:10.1378/chest.100.2.312
- Calafiore AM, Giammarco GD, Teodori G, et al. Left anterior descending coronary grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(6):1658–1665. doi:10.1016/0003-4975(96)00187-7
- Naunheim KS, Barner HB, Fiore AC. Results of internal thoracic artery grafting over 15 years: Single versus double grafts. 1992 update. *Ann Thorac Surg*. 1992;53:716–718. [https://www.annals-thoracicsurgery.org/article/0003-4975\(92\)90346-6/pdf](https://www.annals-thoracicsurgery.org/article/0003-4975(92)90346-6/pdf). Dostęp 18.05.2020.
- Loop FD. Internal thoracic artery grafts: Biologically better coronary arteries. *N Engl J Med*. 1996;334(4):263–265. doi:10.1056/NEJM199601253340411
- Zaouter C, Imbault J, Labrousse L, et al. Association of robotic totally endoscopic coronary artery bypass graft surgery associated with a preliminary cardiac enhanced recovery after surgery program: A retrospective analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;29(6):1489–1497. doi:10.1053/j.jvca.2015.03.003
- Gil R, Dudek D, red. *Ostre zespoły wieńcowe*. Poznań, Polska: Termedia; 2015.
- Kuciewicz E, Puzio J, Wojarski J, et al. Effects of on pump and off pump surgery on early results of coronary artery bypass grafting. *Anesth Int Ter*. 2016;3:140–143.
- Birla R, Patel P, Aresu G. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting compared to coronary surgery outside the pump by sternotomy. *Ann R Coll Surg Engl*. 2013;95(7):481–485. doi:10.1308/003588413X13629960047119
- Keeling WB, Williams ML, Slaughter MS, Zhao Y, Puskas JD. Off-pump and on-pump coronary revascularization in patients with low ejection fraction: A report from the society of thoracic surgeons national database. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(1):83–89. doi:10.1016/j.athoracsurg.2013.03.098
- Piątek J, Kędziora A, Janusz K, et al. Minimally invasive coronary artery bypass as a safe method of surgical revascularization: The step towards hybrid procedures. *Adv Interv Cardiol*. 2017;13(4):320–325. doi:10.5114/aic.2017.71614