

***ROKOWANIE WŚRÓD PACJENTÓW
PO PRZEBYTYCH ZABIEGACH
POMOSTOWANIA
AORTALNO-WIEŃCOWEGO***



Dr n. med. Katarzyna Krystyna Snarska

Mgr Julita Andrejuk

**Dr hab. n. med. Marzena Wojewódzka -
Żeleznikowicz**

Dr hab. n. med. Grażyna Kobus

Białystok, 2024

UNIWERSYTET MEDYCZNY W BIAŁYMSTOKU

***ROKOWANIE WŚRÓD PACJENTÓW
PO PRZEBYTYCH ZABIEGACH
POMOSTOWANIA
AORTALNO-WIĘNCOWEGO***

Dr n. med. Katarzyna Krystyna Snarska

Mgr Julita Andrejuk

**Dr hab. n. med. Marzena Wojewódzka -
Żeleznikowicz**

Dr hab. n. med. Grażyna Kobus

Białystok, 2024

Recenzenci monografii

Dr n. med. Anna Ślifirczyk

Uniwersytet Przyrodniczo Humanistyczny w Siedlcach
Wydział Nauk Medycznych i Nauk i Zdrowiu Instytut Nauk o Zdrowiu

Dr n. o zdr. Mariola Pietrzak

Zakład Rozwoju Pielęgniarstwa, Nauk Społecznych i Medycznych
Wydział Nauk o Zdrowiu
Warszawski Uniwersytet Medyczny

ISBN - 978-83-68268-06-5

Wydanie I

Białystok 2024

Opracowanie graficzne: wykorzystane w pracy ryciny/fotografie pochodzą z darmowej bazy Pixabay

Monografia powstała na bazie wyników pracy magisterskiej mgr Magdaleny Zysik
Zawarte w niej materiały mogą być wykorzystywane tylko na użytek własny, do celów naukowych, dydaktycznych lub edukacyjnych.
Zabroniona i niezgodna z prawem autorskim jest reprodukcja, redystrybucja lub odsprzedaż.

Druk: RobotA Piotr Duchnowski, Zaścianki 6, 15-521 Zaścianki

WYKAZ AUTORÓW

Mgr Julita Andrejuk

Absolwentka Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu,
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Dr hab. n. med. Marzena Wojewódzka- Żeleznikowicz

Klinika Medycyny Ratunkowej,
Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Dr n. med. Katarzyna Krystyna Snarska

Zakład Medycyny Klinicznej
Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Dr hab. n. med. Grażyna Kobus

Zakład Medycyny Klinicznej
Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Spis treści

1.	WSTĘP	4
1.1.	Anatomia serca i układu krążenia	5
1.1.1.	Położenie serca i jego budowa	5
1.1.2.	Naczynia wieńcowe	6
1.1.3.	Budowa i funkcjonowanie układu krążenia	8
1.2.	Choroba wieńcowa – diagnostyka i sposoby leczenia	10
1.2.1.	Miażdżyca jako przyczyna niedokrwienia w mięśniu sercowym	11
1.2.2.	Diagnostyka choroby wieńcowej	12
1.2.3.	Leczenie zachowawcze choroby wieńcowej	16
1.2.4.	Przezskórne interwencje wieńcowe	19
1.3.	Pomostowanie tętnic wieńcowych jako sposób leczenia chirurgicznego choroby wieńcowej	22
1.3.1.	Wskazania i przeciwwskazania do pomostowania aortalno-wieńcowego	26
1.3.2.	Prowadzenie chorych po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego	29
1.3.3.	Leczenie chirurgiczne choroby wieńcowej a przezskórne interwencje wieńcowe	31
2.	CEL PRACY	33
3.	MATERIAŁ I METODY BADAŃ	34
4.	WYNIKI	35
4.1.	Charakterystyka badanej zbiorowości	35
4.1.1.	Ogólne dane dotyczące operowanych pacjentów	35
4.1.2.	Informacje o przebiegu operacji	39
4.1.3.	Stan chorych po operacji	41
4.2.	Wybrane zależności	41
4.2.1.	Wiek, płeć i choroby współistniejące a przeżywalność po zabiegu	41
4.2.2.	Wiek, płeć i choroby współistniejące a sposób zabiegu (w krążeniu, bez krążenia)	44
4.2.3.	Wiek, płeć i choroby współistniejące a tryb operacji (nagła, pilna, planowa)	47
4.2.4.	Wiek, płeć i choroby współistniejące a rodzaj operacji (CABG, MIDCAB, OPCAB)	49
4.2.5.	Powikłania po przebytych zabiegach a wiek, płeć i choroby współistniejące	51
5.	DYSKUSJA	54
6.	WNIOSKI	61
7.	STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM	62
8.	STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM	63
9.	WYKAZ PIŚMIENNICTWA	64

10.	WYKAZ TABEL.....	70
11.	WYKAZ RYCIN.....	72
12.	WYKAZ FOTOGRAFII	74
13.	ANEKS.....	75
13.1.	Zgoda Komisji Bioetycznej.....	75

1. WSTĘP

Choroba wieńcowa (CAD – *coronary artery disease*) jest typową chorobą zależną od miażdżycy, która prowadzi do zwężenia naczyń wieńcowych i upośledzenia przepływu wieńcowego, co zmniejsza dowóz tlenu do określonego obszaru mięśnia sercowego [1]. Niedostateczna podaż tlenu w stosunku do zapotrzebowania go w mięśniu sercowym prowadzi do niedokrwienia, którego manifestacją kliniczną jest ból dławicowy [2].

Chorobą niedokrwieną serca określa się zespół objawów klinicznych spowodowanych niedostateczną podażą tlenu i substratów energetycznych w stosunku do aktualnego zapotrzebowania mięśnia sercowego [3]. Objawy kliniczne, które wchodzi w skład zespołu mogą być różne i mieć różne przyczyny. Niedokrwienie może zatem powstać w przypadku organicznych procesów zwężających tętnice wieńcowe o różnej etiologii – przede wszystkim miażdżycowej – lub zaburzeń czynnościowych tych tętnic co określa się mianem miażdżycy tętnic wieńcowych [4].

Miażdżycą tętnic wieńcowych jest odpowiedzialna za ponad 80% przypadków choroby niedokrwiennej serca. Choroba ma charakter utajony przez wiele lat, po czym objawia się z czasem w sposób przewlekły jako stabilna dławica piersiowa lub w sposób ostry określany jako ostry zespół wieńcowy obejmujący niestabilną dławicę piersiową, zawał serca bądź nagły zgon sercowy [5]. Dlatego też chorobą wieńcową określa się również okres miażdżycy tętnic wieńcowych [1].

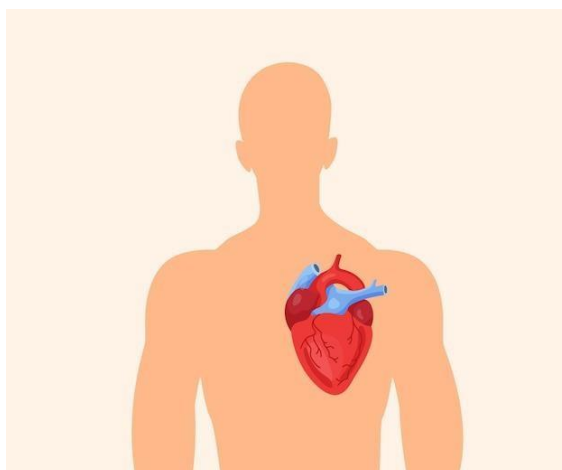
Choroba wieńcowa dotyczy przeważnie mężczyzn, dlatego też jest to jedna z przyczyn nadumieralności mężczyzn w Polsce w stosunku do kobiet. U kobiet choroba wieńcowa występuje najczęściej w późniejszym wieku i ma cięższy przebieg niż u mężczyzn [6]. Jeszcze do początku lat 90. XX wieku Polska należała do krajów o największych na świecie tendencjach wzrostu zachorowalności i umieralności z powodu choroby niedokrwiennej serca. Na początku XXI wieku sytuacja epidemiologiczna odnośnie choroby wieńcowej w Polsce nieco się polepszyła, niemniej ciągły proces starzenia się społeczeństwa polskiego może mieć wpływ na rozpowszechnianie się chorób związanych z miażdżycą, a to właśnie choroba wieńcowa należy do tej grupy schorzeń [2, 7].

1.1. Anatomia serca i układu krążenia

Serce człowieka jest położone w centralnej części klatki piersiowej. Ma własne naczynia krwionośne – tętnice i żyły wieńcowe. Serce to pompa ssąco-tłocząca, która stanowi najbardziej istotny element układu krążenia. Rytmiczna praca serca jest możliwa dzięki własnemu układowi bodźcoprzewodzącemu [8].

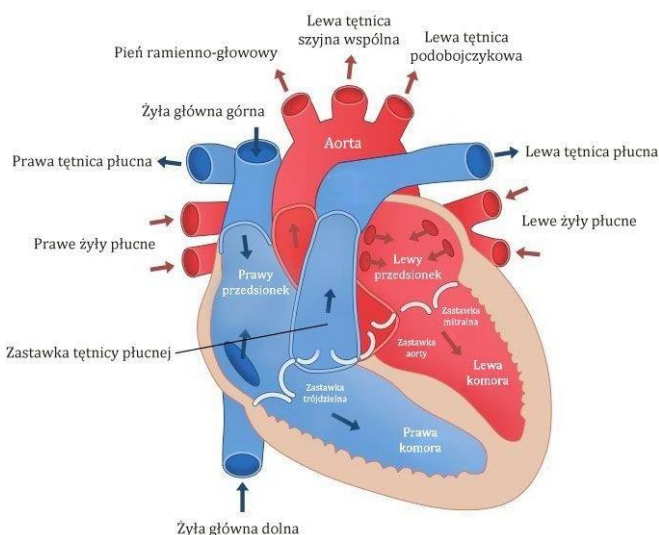
1.1.1. Położenie serca i jego budowa

Serce leżące w centralnej części klatki piersiowej jest przesunięte nieco w lewo od pośrodkowej linii ciała (rycina 1). W bardzo rzadkich przypadkach jest umiejscowione po stronie prawej co uważa się za nietypową wrodzoną odmianę zwyczajnego położenia serca. Serce ma kształt stożka i jest wielkości średniej pięści [9].



Rycina 1. Położenie serca [10]

Serce jest zbudowane na zewnątrz z tkanki mięśniowej (rycina 2). W centralnym punkcie znajduje się osierdzie – błona, która otacza serce. W przekroju serce składa się z czterech jam – dwóch mniejszych, które dzielą się na przedsionek prawy i lewy oraz dwóch większych dzielących się na lewą i prawą komorę serca [8, 9]. Obie części serca są przedzielone przegrodami – międzyprzedsionkową i międzykomorową. Lewa część serca (szczególnie lewa komora) jest większa i ma grubsze ściany. Łączy się ona z tętnicą główną (aortą). Prawa część serca łączy się z kolei z pniem płucnym, który rozdziela się na dwie tętnice płucne – prawą i lewą. Do prawego przedsionka serca uchodzą żyły główne – górna i dolna, zaś do lewego przedsionka uchodzą żyły płucne [9, 11].



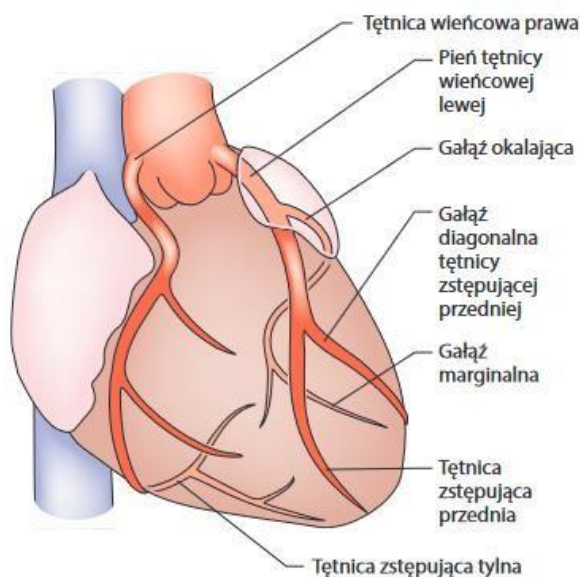
Rycina 2. Schemat budowy serca [12]

Krew z lewej komory płynie do aorty, a poprzez aortę i wiele innych mniejszych tętnic dociera do całego organizmu i dostarcza tlen. Do serca krew po oddaniu tlenu powraca licznymi żyłami, które łączą się ostatecznie z dwiema żyłami głównymi, do prawego przedsionka przedostając się do prawej komory i tętnicami płucnymi dociera krew do płuc [8, 13]. W płucach krew oddaje dwutlenek węgla i pobiera tlen, która powraca do serca żyłami płucnymi do lewego przedsionka a następnie przedostaje się do lewej komory [8].

Przed powrotem krwi w niewłaściwym kierunku pomiędzy lewym przedsionkiem a lewą komorą chroni zastawka dwudzielna (zastawka mitralna), zaś pomiędzy lewą komorą a aortą ochronę tą daje zastawka aortalna. Prawy przedsionek i prawa komora serca jest łączona i dzielona zastawką trójdzielną. Pień płucny prawej komory jest oddzielony zastawką płucną, która ma mniejsze znaczenie [14].

1.1.2. Naczynia wieńcowe

Serce posiada własne naczynia krwionośne, które doprowadzają do jego mięśnia krew. Poprzez obecność naczyń krwionośnych, serce jest nimi oplecione przypominając wieniec dlatego też tętnice i żyły własne serca określa się naczyniami wieńcowymi [15]. Tętnice wieńcowe (łac. *arteria coronaria*) dzielą się na lewe tętnice wieńcowe oraz prawe tętnice wieńcowe, które odchodzą bezpośrednio od aorty (rycina 3) [16].



Rycina 3. Tętnice wieńcowe [17]

Prawidłowo lewa tętnica wieńcowa odchodzi z lewej zatoki aortalnej jako pień lewej tętnicy wieńcowej (LM – *left main*), a następnie dzieli się na gałąź międzykomorową przednią (LAD – *left anterior descending*) oraz gałąź okalającą (Cx – *left circumflex*). U 31% pacjentów między Cx i LAD odchodzi gałąź pośrednia, która przebiega wzdłuż wolnej ściany lewej komory [18]. LAD biegnie w bruzdzie międzykomorowej przedniej dochodząc do koniuszka serca, okalając go i zaopatruje ścianę przednią serca oraz przyległe do koniuszka części ściany dolnej, a w swoim przebiegu oddaje gałęzie diagonalne, zaopatrując ścianę przednio-boczną oraz septalne biegnące do przegrody międzykomorowej [16, 18]. Cx położona jest w lewej bruzdzie przedsionkowo-komorowej i zaopatruje ścianę boczną lewej komory serca. W początkowym odcinku oddaje ona gałęzie marginalne, a przy dominacji albo kodominacji lewej tętnicy wieńcowej oddaje gałąź tylną zstępującą (PDA – *posterior descending artery*) [16, 18].

Prawa tętnica wieńcowa (RCA – *right coronary artery*) odchodzi od prawej zatoki aortalnej. Biegnie ona w bruzdzie między prawym przedsionkiem i prawą komorą do dolnej ściany lewej komory. Odchodzą od niej gałęzie prawokomorowe. U 80% populacji dystalnie ulega ona podziałowi na gałąź tylnoboczną (PLB – *posteriori left ventricular branch*) biegnącą do ściany dolnej lewej komory oraz na gałąź PDA biegnącą między lewą i prawą komorą do dolnej części przegrody międzykomorowej [18].

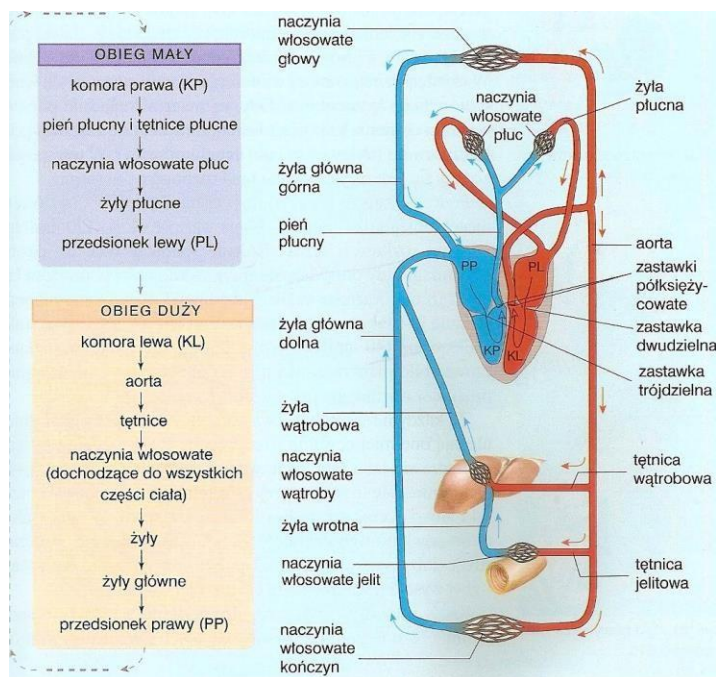
Dokładna znajomość prawidłowej anatomii topograficznej unaczynienia mięśnia sercowego ułatwia interpretację zarejestrowanych obrazów radiologicznych. Położenie serca

w śródpiersiu zależne jest od fazy oddechowej oraz budowy ciała chorego, zaś ilość, długość oraz przebieg tętnic wieńcowych jest osobniczo zmienny [18]. W związku z tym można wyróżnić trzy typy unaczynienia serca w zależności od naczynia, które daje początek PDA i zaopatruje w krew dolną 1/3 przegrody międzykomorowej. Pierwszym typem jest dominacja RCA. Kolejnym typem unaczynienia jest kodominacja prawej i lewej tętnicy wieńcowej. Najrzadszym typem unaczynienia serca w zależności od naczynia jest drobna RCA zaopatrująca jedynie prawą komorę przy dominującym unaczynieniu pochodzącym od lewej tętnicy wieńcowej [17, 18].

1.1.3. Budowa i funkcjonowanie układu krążenia

Serce poprzez szeroko rozgałęziony system naczyń żylnych i tętniczych stanowi układ krążenia oraz dostarcza do bliskich i najbardziej od siebie odległych części organizmu – tlen z substancjami energetycznymi – zaś odprowadza niepotrzebne i szkodliwe produkty przemiany materii [9]. Dzięki temu, że krew nieustannie krąży, wszystkie narządy wraz z całym organizmem są prawidłowo odżywione i przygotowane do pełnienia różnych funkcji życiowych [11].

Serce jest określone mianem pompy ssąco-tłoczącej i jest najistotniejszą częścią układu krążenia. Prawidłowe funkcjonowanie układu krążenia jest możliwe dzięki istnieniu dwóch obiegów krwi – dużego (systemowego) oraz małego (płucnego) (rycina 4) [9, 11].

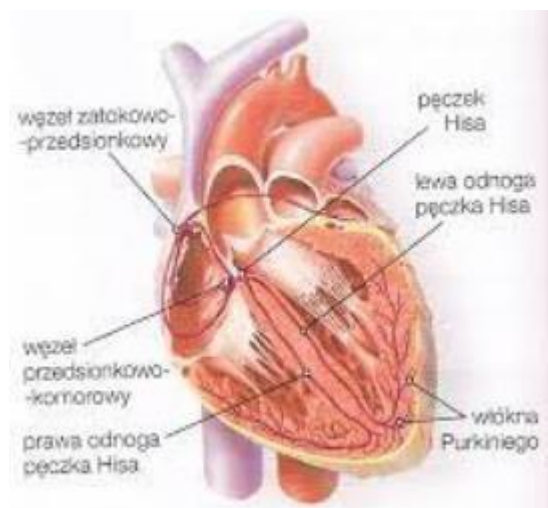


Rycina 4. Duży i mały krwiobieg [19]

Obieg krwi rozpoczyna się w momencie, gdy krew po oddaniu tlenu i pobraniu dwutlenku węgla służy układem żylnym do prawego przedsionka i przedostaje się do prawej komory. Aby móc pobrać brakujący tlen, krew płynie do krążenia płucnego (mały układ krążenia) jednocześnie uwalniając nadmiar dwutlenku węgla. Wysycona tlenem krew powraca żyłami płucnymi do lewej części serca i stamtąd zostaje przetłoczona do aorty, z której przepływa przez kolejno większe i mniejsze tętnice do poszczególnych narządów oddając tlen i pobierając dwutlenek węgla [9, 11, 13]. Obieg krwi w organizmie wówczas się zamyka i jednocześnie rozpoczyna na nowo co jest możliwe dzięki nieustannej pracy serca [11, 20].

Serce w układzie krążenia pracuje we własnym rytmie polegającym na następujących po sobie skurczach i rozkurczach. W rozkurczu komory serca wypełniają się krwią, zaś w skurczu opróżniają. Przedsionki napełniają krwią komory serca, a następnie otrzymują nową jej porcję z żył. Komory z kolei tłoczą krew do naczyń tętniczych od nich odchodzących, aby następnie ponownie móc napełnić się krwią pochodzącą z przedsionków. Jest to określane mianem cyklu serca, którą można wyczuć na szyi lub w innych miejscach (fala tętna) [11, 13].

Serce posiada własny układ sterowniczy określany układem bodźcoprzewodzącym, który umożliwia jego rytmiczną pracę. Najważniejszym punktem tego układu jest węzeł zatokowy, do którego impulsy są przenoszone poprzez układ przewodzący do przedsionków i komór [9, 11].



Rycina 5. Układ bodźcoprzewodzący serca [21]

Węzeł zatokowy pracuje z częstością około 70 impulsów na minutę. Częstość skurczów serca wyczuwa się w postaci fali tętna, które może się zmieniać pod wpływem czynników zewnętrznych [9, 13]. Może ono się zwiększać m.in. podczas emocji, wysiłku

fizycznego, gorączki, wypiciu gorącego napoju bądź wypaleniu papierosa. Fala tętna może również ulegać zmniejszaniu, przy czym niższe tętno dotyczy w szczególności osób uprawiających sporty. Wysokie zmniejszenie fali tętna ma związek z nieprawidłowym funkcjonowaniem układu bodźcotwórczego i przewodzącego serca. Może być to spowodowane m.in. wystąpieniem bloku przedsionkowo-komorowego całkowitego lub częściowego [21].

1.2. Choroba wieńcowa – diagnostyka i sposoby leczenia

Podaż tlenu jest iloczynem przepływu wieńcowego i różnicy w stężeniu tlenu we krwi tętniczej i żylny. Prawidłowe ukrwienie w danym obszarze mięśnia sercowego jest zapewniane przez równowagę pomiędzy miejscową podażą tlenu i jego zapotrzebowaniem [1]. W chorobie wieńcowej dochodzi do niedokrwienia serca przejawiającego się zaburzeniem równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem, które jest zwiększone, a podażą, która jest obniżona. W pierwszym mechanizmie niedokrwienia wzrost zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen o ile zdarza się w obecności istotnego zwężenia tętnicy wieńcowej nie może być zrównoważony zwiększonym przepływem wieńcowym. Dzieje się to najczęściej w warunkach prawidłowych. W drugim mechanizmie do niedokrwienia może dojść w czasie spoczynku np. nocnego, w którym może dojść do skurczu tętnicy wieńcowej zwężając jej światło. Efektem tego jest obniżona podaż tlenu i niedokrwienie w obszarze zaopatrywanym przez tętnicę, którą objął skurcz [22].

W przypadku zaburzenia równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem a obniżoną podażą dochodzi do niedokrwienia w obszarze mięśnia sercowego zaopatrywanym przez zwężone naczynia. Dochodzi wówczas do powstania bólu dławicowego i stabilnej choroby wieńcowej [23]. Choroba wieńcowa obarczona jest wieloma czynnikami ryzyka tj.:

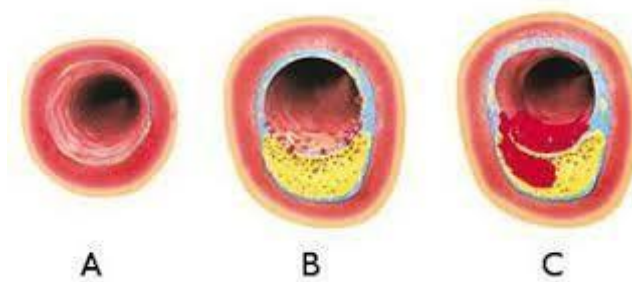
- wysokie stężenie cholesterolu we krwi;
- palenie papierosów;
- nadciśnienie tętnicze;
- cukrzyca i otyłość brzuszna przyspieszające zmiany miażdżycowe;
- płeć męska;
- podeszły wiek;
- siedzący tryb życia [22, 23].

Choroba wieńcowa jest jednak typową patologią zależną od miażdżycy, która prowadzi do zwężenia naczyń wieńcowych i upośledzenia przepływu wieńcowego co ma wpływ na zmniejszenie dowozu tlenu do określonego obszaru mięśnia sercowego [24].

1.2.1. Miażdżycza jako przyczyna niedokrwienia w mięśniu sercowym

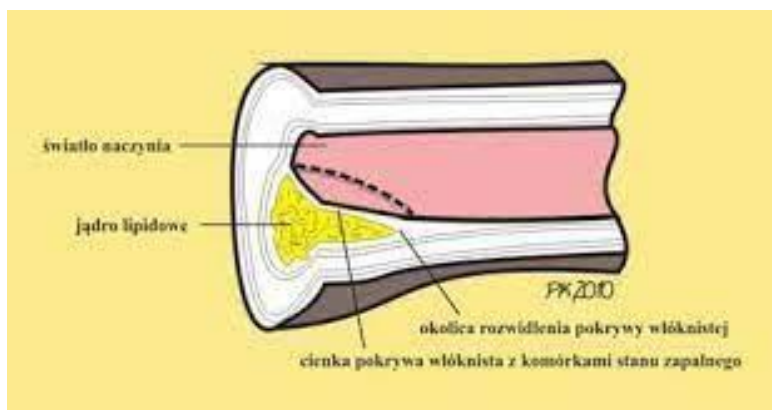
Zmiany miażdżycowe są wynikiem długotrwałego procesu zapalano-immunologicznego, uszkadzającego komórki śródbłonna. Proces zapalny jest obecny w ścianie naczynia i jest on odpowiedzią na m.in. niedotlenienie, wolne rodniki, zmodyfikowane lipoproteiny (głównie LDL), glikowane białka oraz zwiększenie sił tarcia pojawiającym się w nadciśnieniu tętniczym [25]. Zmiany miażdżycowe powstają, gdy w ścianach tętnic (w błonie wewnętrznej) odkłada się cholesterol, tłuszcze oraz inne substancje zamykające światło tętnicy. W miejscu zmienionej ściany tworzą się zakrzepy, które zmniejszają światło naczynia [25].

Rozwój makroskopowych zmian miażdżycowych w pierwszej fazie można zaliczyć do remodelingu, czyli przebudowy naczyń. Budowa blaszki miażdżycowej ma ważne znaczenie dla określenia przebiegu klinicznego choroby wieńcowej [26]. Niektóre blaszki miażdżycowe zawierają dużą ilość płynnych lipidów, które są oddzielone od światła naczynia włóknistą pokrywą składającą się z komórek mięśniowych, makrofagów i kolagenu zewnątrzkomórkowego (rycina 6) [25, 26].



Rycina 6. Blaszką miażdżycową A-zdrowa; B-obecność złogów lipidowych; C-obecność złogów lipidowych z zamknięciem światła naczynia [27]

Inne blaszki miażdżycowe charakteryzują się nasilonym włóknieniem i małą zawartością lipidów położonych pozakomórkowo. W taki sposób powstaje stabilna blaszka miażdżycowa (rycina 7), która jest charakterystyczna dla stabilnej choroby wieńcowej. To właśnie w stabilnej chorobie wieńcowej bóle dławicowe pojawiają się podczas wysiłku fizycznego, ale nie występują w czasie spoczynku [26, 28].



Rycina 7. Stabilna blaszka miażdżycowa – obecność małego jądra lipidowego i grubej pokrywy włóknistej [29]

Wszelkie zmiany miażdżycowe mogą występować w dwóch rodzajach, gdy blaszki są:

- niesymetryczne (ekscentryczne) zwężenie światła naczynia charakteryzujące się miejscowym uszkodzeniem śródbłonna;
- niesymetryczne (koncentryczne) zwężenie światła naczynia występujące w tętnicach poddanych zabiegom rewaskularyzacyjnym np. przezskórna angioplastyka wieńcowa, aortalno-wieńcowe pomostowanie [25, 30].

Zmiany miażdżycowe prowadzą do miażdżycy tętnic wśród których można wyróżnić wczesną zmianę lub pasmo tłuszczowe, zaawansowaną zmianę lub blaszkę włóknistą oraz złożoną zmianę z owrzodzeniem, zwapnieniem lub krwotokiem, która prowadzi do zgorzeli, tętniakowatego rozszerzenia lub zawału serca [30]. Wszelkie zmiany miażdżycowe mogą prowadzić do pęknięcia danej zmiany w tętnicy wieńcowej. Powoduje to ostry zespół wieńcowy tj. zawał serca bądź niestabilną chorobę wieńcową. Głębokie pęknięcie powoduje gwałtowny rozwój zakrzepu wiążący się z całkowitym zamknięciem światła naczynia, zatrzymania przepływu krwi oraz świeżego zawału serca lub groźnych zaburzeń rytmu serca mogących prowadzić do nagłego zgonu sercowego [30, 31].

1.2.2. Diagnostyka choroby wieńcowej

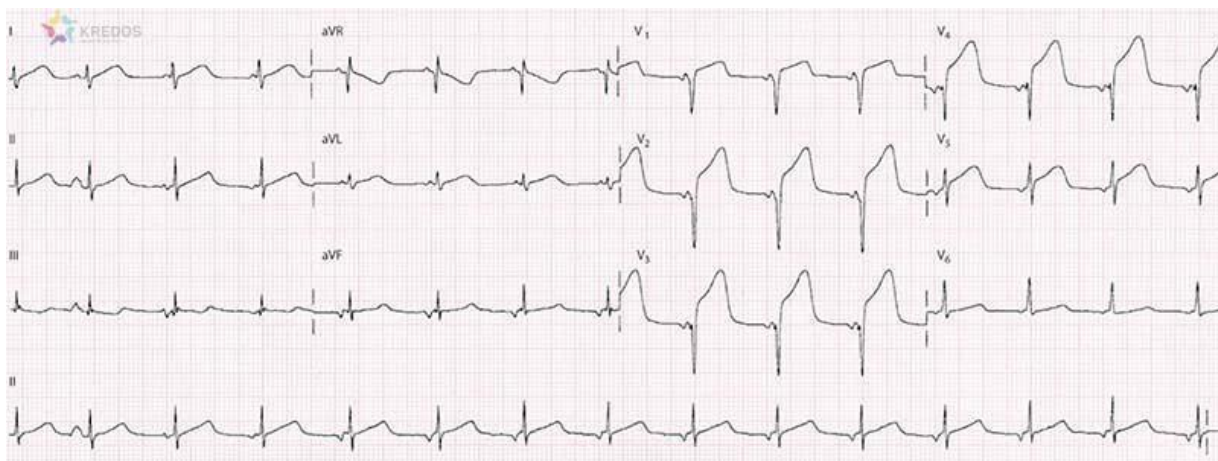
Diagnostyka choroby wieńcowej jest szczególnie ważna w celu wdrożenia odpowiedniego leczenia i uzyskania odpowiedniej jakości życia pacjenta. Diagnostyka choroby wieńcowej obejmuje:

- badanie kliniczne chorego z bólami w klatce piersiowej;

- elektrokardiogram spoczynkowy, badania laboratoryjne oraz rentgen klatki piersiowej i kręgosłupa;
- elektrokardiograficzną próbę wysiłkową;
- echokardiografię;
- indeks zwapnień, tomografię komputerową oraz rezonans magnetyczny;
- inwazyjną diagnostykę tj. koronarografię [5].

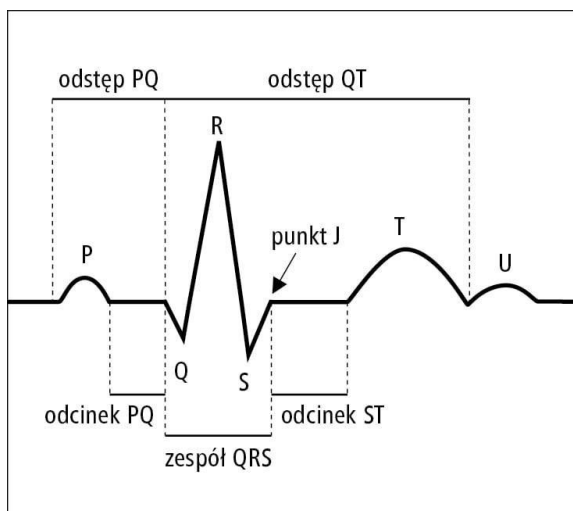
Diagnostykę choroby wieńcowej przeprowadzają się u pacjenta zgłaszającego bóle w klatce piersiowej. Typowy ból dławicowy jest zlokalizowany w przedniej ścianie klatki piersiowej i ma wyraźny związek z wysiłkiem fizycznym. Nasila się on w czasie wysiłku fizycznego i ustępuje po jego zaprzestaniu [32]. Prawdopodobieństwo choroby wieńcowej zależy od lokalizacji bólu i jego charakteru i może się zwiększać wraz z wiekiem chorego oraz być wyższe u mężczyzn. Chorzy z bólami w klatce piersiowej powinni zostać dokładnie przebadani przedmiotowo w celu wykrycia ewentualnych pozawieńcowych czy też pozasercowych przyczyn dolegliwości. Obowiązkowe jest zatem wykonanie innych badań diagnostycznych [5, 32].

Pacjenci z bólem w klatce piersiowej sugerującym dławicę piersiową powinni mieć obowiązkowo wykonane badanie EKG spoczynkowe w celu ewentualnego wykrycia zawału serca lub niedokrwienia, które nie było rejestrowane w poprzednich badaniach (rycina 8). Badanie EKG powinno być wykonywane również w czasie bólu i być porównywane z EKG spoczynkowym [33]. Szczególnie ważne jest również badanie RTG klatki piersiowej i kręgosłupa oraz wykonanie podstawowych badań laboratoryjnych tj. morfologia i mocz. Odpowiednim działaniem diagnostycznym jest wykonanie badań enzymatycznych np. w izbie przyjęć w celu diagnozowania przedłużającego się bólu w klatce piersiowej mogącego zwiastować zawał serca bądź niestabilną chorobę wieńcową [5, 6].



Rycina 8. Zapis EKG pacjenta po przebytym zawałe serca [34]

Elektrokardiograficzne próby wysiłkowe (rycina 9) wykonywane są w celu obserwacji chorego na wysiłek fizyczny. W tym badaniu chodzi o ocenę wydolności fizycznej przy podejrzeniu choroby wieńcowej, ale również wykonywane jest ono u pacjentów z ustalonym rozpoznaniem choroby wieńcowej, po przebytym zawale serca. Elektrokardiograficzna próba wysiłkowa jest odpowiednim badaniem służącym określeniu rokowania chorych i ustalaniu wskazań do koronarografii oraz rewaskularyzacji, ale również dokonania oceny skuteczności stosowanej farmakoterapii [35, 36]. Chory jest obciążony wysiłkiem podczas tego badania, zatem próby wysiłkowe są związane z określonym ryzykiem np. czy pacjentowi w dniu badania nie dokuczały bóle dławicowe lub jego samopoczucie jest dobre [36].



Rycina 9. Podstawowe punkty pomiarowe EKG niezbędne w analizie próby wysiłkowej [37]

Na podstawie testu wysiłkowego możliwe jest wstępne oszacowanie czy wynik próby oznacza dla chorego wysokie ryzyko zgonu sercowego bądź wystąpienia niekorzystnym wydarzeń sercowych. Zakończenie testu przy małym obciążeniu ze względu np. na silny ból dławicowy wiąże się zawsze z kierowaniem pacjenta na koronarografię w trybie pilnym. Pacjent jest zaliczany do grupy wysokiego ryzyka choroby wieńcowej [36]. W innych przypadkach w momencie rozpoznania dławicy piersiowej koniecznym staje się dalsze leczenie pacjenta np. farmakologiczne. Testowi wysiłkowemu są poddawani także pacjenci po rewaskularyzacji chirurgicznej bądź po angioplastyce wieńcowej. Badanie służy porównaniu efektu terapeutycznego ze stanem przed zabiegiem oraz dokonaniu oceny skuteczności stosowanego u chorego leku lub skojarzonej farmakoterapii pozwalającej rozpocząć, kontynuować lub zmodyfikować dotychczasowe leczenie [35, 36].

Echokardiografia spoczynkowa odgrywa w diagnostyce choroby wieńcowej ważną rolę w różnicowaniu bólów dławicowych z objawami zespołu wypadania płatków zastawki

mitralnej, a także w stwierdzeniu przebytego zawału serca przez wykazanie odcinkowych zaburzeń kurczliwości lewej komory [38]. Echokardiografia obciążeniowa jest oparta na założeniu, że upośledzenie kurczliwości jest czułym wykładnikiem niedokrwienia mięśnia serca, pojawiającym się niemal natychmiast po zadziałaniu czynnika wywołującego niedokrwienie [39]. Wykrycie niedokrwienia wyrażonego jako zaburzenie kurczliwości określonych segmentów komory, występujących pod wpływem obciążenia, pozwala na identyfikację naczynia zwężonego w istotnym hemodynamicznie stopniu oraz na przybliżoną ocenę lokalizacji zwężenia w danym naczyniu. Uzyskane w ten sposób informacje mają wartość pomocniczą w ustalaniu wskazań do leczenia zabiegowego oraz w ocenie jego efektów [38, 39].

Innymi rodzajami badań diagnostycznych jest tomografia komputerowa wiązki elektronowej (EBCT) oraz tomografia wielorzędowa (MDCT). Tego rodzaju badania zostały uznane za efektywne metody wykrywania zwapnień (indeks zwapnień – CS) w tętnicach wieńcowych oraz ilościowej oceny rozległości tych zmian [40]. Mało inwazyjną metodą badawczą jest koronarografia CT - obrazowanie tętnic wieńcowych (rycina 10), która nie wymaga nakłucia tętnicy jak w klasycznej koronarografii. Podstawowym wskazaniem do wykonania koro-CT jest jednak małe prawdopodobieństwo choroby wieńcowej w przypadku, gdy EKG wysiłkowe i/lub obciążeniowe nie dały jednoznacznej odpowiedzi diagnostycznej [18]. W diagnostyce stabilnej choroby wieńcowej nie zaleca się badania MRI, które mimo, że jest cennym narzędziem badawczym, ale pozwala przede wszystkim ocenić czynnościową mięśnia sercowego [5].



Rycina 10. Obraz nieprawidłowej koro-CT prawej tętnicy wieńcowej – widoczne zwężenie w części naczynia wymagające rewaskularyzacji [5]

Koronarografia klasyczna (angiografia wieńcowa) umożliwia uwidocznienie tętnic wieńcowych i poszukiwanie w nich zwężeń. To badanie podstawowe w porównaniu z którym ocenia się wartość diagnostyczną innych metod [41]. W czasie badania cewnik diagnostyczny umieszczany jest wybiórczo w ujściu prawej i lewej tętnicy wieńcowej, a następnie donaczyniowo wstrzykuje się środek kontrastujący przy czym jego przepływ jest zapisywany cyfrowo na dysku komputerowym. Wykonana koronarografia klasyczna pozwala ustalić, czy u pacjenta występują wskazania do rewaskularyzacji wieńcowej, przeprowadzonej chirurgicznie bądź przezskórnymi metodami kardiologii interwencyjnej lub też do dalszego leczenia zachowawczego [18, 41].

1.2.3. Leczenie zachowawcze choroby wieńcowej

Zwalczanie czynników ryzyka poddających się modyfikacji ma podstawowe znaczenie w profilaktyce pierwotnej i wtórnej choroby wieńcowej. Nie powinno się nigdy zaniedbywać ich ustalenia oraz wdrożenia odpowiednich działań. U pacjenta z chorobą wieńcową konieczne jest również dbanie o prawidłowe leczenie współistniejących chorób np. cukrzycy, nadciśnienia tętniczego oraz otyłości, ale również stosowanie odpowiedniej diety, rezygnacja z palenia tytoniu oraz aktywny tryb życia [5, 42].

Zwalczanie czynników ryzyka ma również związek z ograniczeniem stresu u pacjentów z chorobą wieńcową, odpowiednim poziomem wsparcia społecznego, dbania o prawidłową jakość życia. Prawidłowe leczenie chorób współistniejących oraz poprawa nastroju pacjenta wiąże się także z dobrze dobraną farmakoterapią. Nie wszystkie jednak leki stosowane w stabilnej dławicy piersiowej spełniają podstawowy cel terapii jakim jest redukcja śmiertelności i występowania zawału serca. Szczególnie ważnym celem leczenia zachowawczego choroby wieńcowej jest także minimalizacja lub całkowita likwidacja niekorzystnych objawów klinicznych [5, 42].

Z dość szerokiego spektrum preparatów stosowanych w dławicy piersiowej przydatność w realizowaniu pierwszego celu terapii można potwierdzić jedynie wobec grup leków:

- ASA (*acetylsalicylic acid* – kwas acetylosalicylowy) i niektóre leki przeciwplatekcyjne;
- statyny;
- IKA (inhibitory konwertazy angiotensyny);

- leki beta-adrenolityczne (pod warunkiem, że są stosowane u chorych po przebytych zawale serca);
- leki wieńcowe tj. „klasyczne” np. azotany, antagoniści wapnia (mają ustaloną wartość w redukowaniu objawów dławicowych) [3, 5].

Kwas acetylosalicylowy wyraźnie zmniejsza śmiertelność i występowanie powtórnych zawałów serca w przypadku, gdy zostanie podany w krótkotrwałej terapii z powodu świeżego zawału serca lub w ostrym zespole wieńcowym. Spełnia on swoją rolę również w długotrwałym leczeniu profilaktycznym wśród pacjentów z chorobami serca i naczyń [43]. Z ASA dość często stosowane są leki przeciwplatekcyjne tj. tyklopidyna oraz klopidoogrel. Tyklopidyna rozpoczyna działanie w 3-5 dniu leczenia, przy czym efekt przeciwplatekowy utrzymuje się w kilka dni po odstawieniu leku. Stosowana z ASA najczęściej ma miejsce przed angioplastyką wieńcową i jest kontynuowana przez miesiąc po zabiegu [5, 43]. Z kolei klopidoogrel to nowy lek należący do pochodnych tienopiridyny istotnie poprawiający skuteczność działania ASA. Lek znalazł swoje zastosowanie poza chorobą wieńcową, w szczególności w mózgowych zespołach naczyniowych oraz w rozpoznanej chorobie tętnic obwodowych [43, 44].

IKA są lekami o dobrze udokumentowanej wartości w leczeniu nadciśnienia tętniczego oraz niewydolności serca. W stabilnej dławicy piersiowej u pacjentów z upośledzeniem funkcji lewej komory, następującym po zawale serca, IKA redukują śmiertelność oraz ryzyko wystąpienia powtórnego zawału. Leki IKA dzielą się na dwie podgrupy – inhibitory konwertazy wybiórczo wiążące się z tkankami np. ramipryl i peryndopryl oraz inhibitory konwertazy działające mniej specyficznie tkankowo np. kaptopryl oraz enalapryl [45].

Leki beta-adrenolityczne są stosowane w zawale serca w ramach terapii wspomagającej. Obejmuje ona leki, których skuteczność w zakresie obniżania śmiertelności w zawale serca nie jest wysoka, chociaż istotna statystycznie. Tego rodzaju leki wpływają m.in. na zmniejszenie objawów niedokrwienia, obniżenie napięcia ściany lewej komory serca oraz zapobiegają groźnym zaburzeniom rytmu serca [45, 46]. Beta-adrenolityki są skuteczne w redukowaniu bólów dławicowych, ale nie jest możliwe nadal wykazanie ich korzystnego wpływu na rokowanie u chorych bez przebytego zawału serca oraz z zachowaną prawidłową funkcją lewej komory [46].

Klasyczne leki wieńcowe są podawane dość często wśród pacjentów ze stabilną dławicą piersiową. Należą do nich antagoniści wapnia oraz azotany. Antagoniści wapnia zwalniają częstość rytmu serca i redukują śmiertelność w zawale serca. Są to leki o uznanej

skuteczności przeciwdławicowej [45]. Azotany krótko działające są przeznaczone do przerywania bólu dławicowego, dlatego też uważane są za jedyne skuteczne leki stosowane w tym wskazaniu. Cechą charakterystyczną tych leków jest występowanie tolerancji, czyli osłabiania skuteczności klinicznej leków podczas przewlekłej terapii [5, 45].

Mimo stosowania leczenia zachowawczego oraz terapii zabiegowych, niektórzy chorzy nadal mogą uskarżać się na bóle dławicowe. Część pacjentów opornych na leczenie nie kwalifikuje się do rewaskularyzacji, a dotychczasowa farmakoterapia oparta na klasycznych lekach wieńcowych nie daje odpowiednich efektów klinicznych. Z tej przyczyny u pacjentów z dławicą oporną na leczenie można rozważyć zastosowanie leków wieńcowych tj. molsydomina, nikorandyl, iwabradyna bądź leków metabolicznych tj. trimetazydyna oraz ranolazyna [5, 42, 45].

Iwabradyna to lek zwalniający częstość rytmu serca działający na węzeł zatokowy poprzez selektywne i specyficzne hamowanie kanału jonowego *f*. Iwabradyna jest zalecana w celu objawowego leczenia przewlekłej stabilnej dławicy piersiowej u chorych z prawidłowym rytmem zatokowym, u których występują przeciwwskazania do stosowania leków beta-adrenolitycznych. Można ją stosować w połączenia z beta-adrenolitykami jedynie pod warunkiem, że częstość rytmu serca u tych chorych przekracza 60 uderzeń na minutę [47].

Molsydomina jest lekiem o podobnym działaniu do azotanów. To pomocniczy lek wieńcowy o działaniu hemodynamicznym. Skuteczność przeciwdławicowa molsydominy opiera się na rozszerzaniu naczyń żylnych oraz tętniczych [45]. Nikorandyl to lek otwierający kanały potasowe. U pacjentów z dławicą piersiową rozszerza prawidłowe oraz zwężone tętnice wieńcowe. Nie powoduje istotnego przyspieszenia częstości rytmu serca i istotnie poprawia przebieg kliniczny chorych, co wyraża się m.in. korzystnym wpływem na śmiertelność z powodu choroby wieńcowej [41, 45].

Leki metaboliczne nie wywołują skutków hemodynamicznych. Trimetazydyna to lek wpływający na ochronę funkcji mitochondriów, zmniejszenie wewnątrzkomórkowej kwasicy, poprawę wymiany jonów przez błonę komórkową oraz zapobieganie przeładowaniu komórek wapniem. Lek ten wykazuje skuteczność przeciwniedokrwinną oraz przeciwdławicową [45, 48]. Przydatnym pomocniczym lekiem w leczeniu objawowej choroby wieńcowej jest ranolazyna. Znaczenie obu tych leków nabiera szczególnej wartości w momencie, gdy standardowa terapia przeciwdławicowa jest nieskuteczna lub źle tolerowana [45, 48].

W leczeniu zachowawczym choroby wieńcowej szczególnie ważna jest także terapia skojarzona, która zależy od stopnia zaawansowania choroby wieńcowej i jej objawów klinicznych tj. od intensywności oraz charakteru bólów dławicowych [41]. Wielu pacjentów

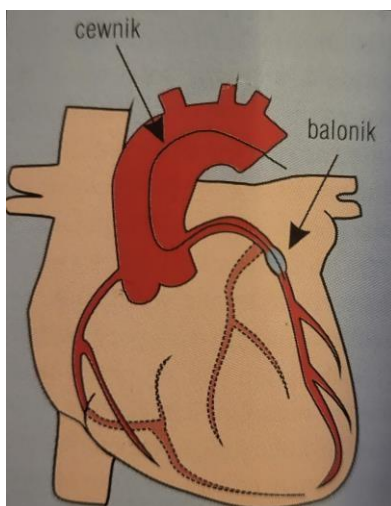
może wymagać jednoczesnego zażywania kilku/kilkunastu leków co stwarza konieczność stosowania polipragmazji, która wiąże się nie tylko z niekorzystnymi interakcjami lekowymi i utrudnia współpracę z pacjentami. Nie powinno się zatem wypisywać chorym nadmiernej liczby leków. W innych przypadkach odpowiednim działaniem jest przypisywanie preparatów długo działających i edukowanie pacjenta o konieczności zażywania wielu leków przy chorobie wieńcowej [41, 42].

1.2.4. Przeskórne interwencje wieńcowe

Przeskórna interwencja wieńcowa (PCI – *percutaneous coronary intervention*) (rycina 11) dokonała przełomu w leczeniu choroby wieńcowej, ponieważ pojawiła się możliwość skutecznej i szybkiej rewaskularyzacji mięśnia sercowego bez konieczności otwierania klatki piersiowej. Celem PCI jest przede wszystkim przedłużenie życia pacjenta oraz okresu bez zawału serca z jednoczesnym zredukowaniem objawów choroby wieńcowej [49].

Wśród przeskornych metod rewaskularyzacyjnych wyróżnić można:

- angioplastykę balonową (POBA – *plain old balloon angioplasty*);
- przeskoroną śródnaczyniową koronaplastykę (PTCA – *percutaneous transluminal coronary angioplasty*) [50].

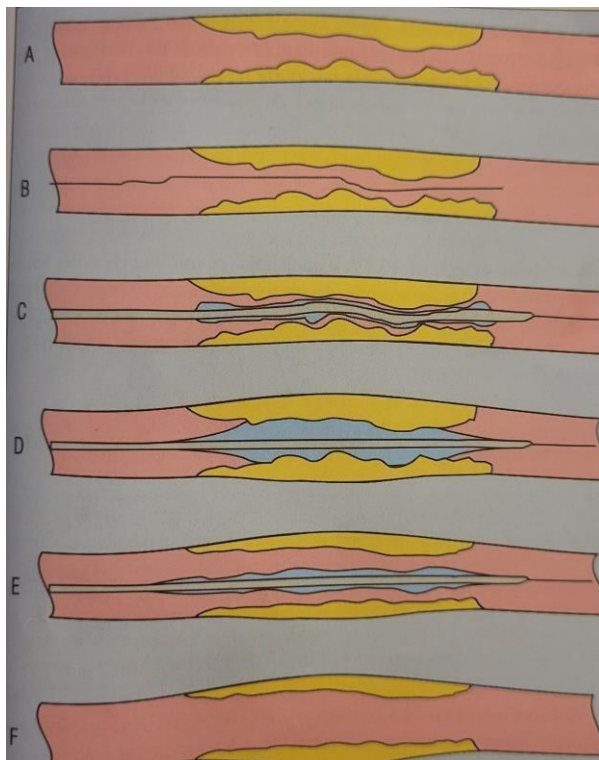


Rycina 11. Przeskórna interwencja wieńcowa (PCI) [51]

Angioplastyka balonowa ogranicza się do zastosowania balonu, zaś PTCA polega na poszerzaniu zwężonych miażdżycowo tętnic wieńcowych przy pomocy wprowadzania stentu – samorozprężającej się spirali, która pozwala utrzymać drożność rewaskularyzowanej tętnicy

wieńcowej oraz daje trwalszy efekt niż angioplastyka balonowa [49, 50]. Współcześnie stosuje się dwa rodzaje stentów – zwykłe i powlekane, które w większym stopniu zapobiegają restenozie (ponowne zwężenie naczynia) [49, 50].

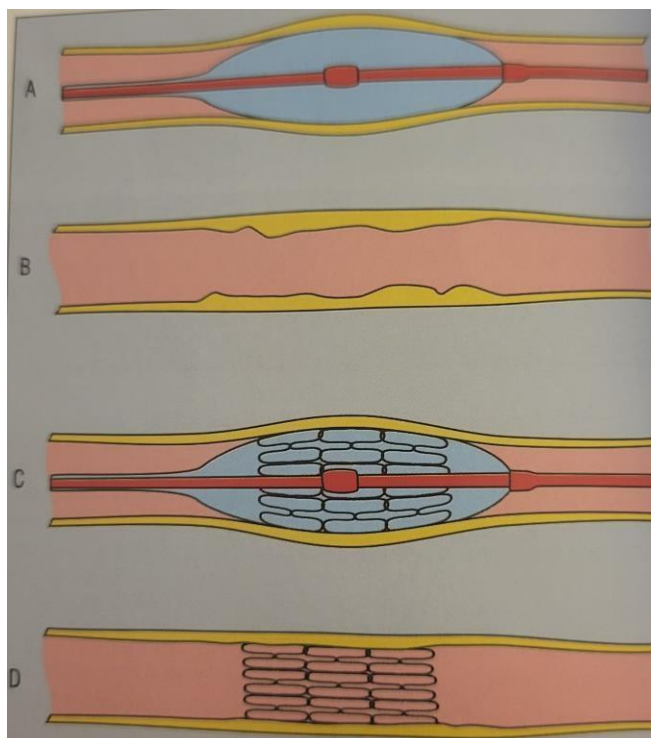
Podstawowym wskazaniem do wykonania PCI jest stwierdzenie istotnego zwężenia w tętnicy wieńcowej co jest możliwe po wykonaniu koronarografii. Zabieg PTCA i POBA polega na umieszczeniu wewnątrz tętnicy wieńcowej – w miejscu zwężenia – balonu, którego rozprężenie powoduje usunięcie blaszki miażdżycowej od wnętrza naczynia i poszerzenie światła tętnicy [41, 50]. Zabieg PTCA dzieli się na kilka etapów m.in. poprzez nakłucie tętnicy i wprowadzenie do aorty cewnika, rozszerzenia zwężenia w tętnicy, założenia balonika w widocznej zmianie i napełnienie go co prowadzi do rozszerzenia naczynia, a kończąc na opróżnieniu balonu, usunięciu cewnika i rozszerzeniu naczynia (rycina 12) [52].



Rycina 12. Etapy przezskórnej angioplastyki wieńcowej (PTCA) A-zwężenie światła tętnicy; B-doprowadzenie przewodnicy do miejsca zwężenia; C-wprowadzenia cewnika z balonikiem; D-napełnienie balonika na kilkadziesiąt sekund i rozszerzenie naczynia; E-opróżnienie balonika po rozszerzeniu; F-efekt rozszerzenia po usunięciu cewnika z balonikiem [51]

Klasyczne PTCA pozwala na uzyskanie odpowiedniego rokowania pacjentów z chorobą wieńcową. W czasie tego zabiegu coraz częściej odchodzi się od stosowania jedynie balonu i jego pozostawienia (zabieg POBA) ze względu na duże ryzyko nawrotu zwężenia po przeprowadzonym tego rodzaju zabiegu (POBA). W związku z tym coraz częściej do światła

tętnicy wieńcowej wprowadza się stent, który rozpręża się w ścianie naczynia i utrzymuje jego drożność stanowiąc rusztowanie wzmacniające ścianę naczynia (rycina 13) [50, 52].



Rycina 13. Wykonywanie angioplastyki wieńcowej (PCI) ze stentowaniem A-wypełniony balonik w miejscu zwężenia naczynia; B-poszerzenie światła po usunięciu balonika; C-umieszczenie balonika z zamontowanym stentem; D-wycofanie balonika i pozostawienie stentu w naczyniu będącego rusztowaniem ściany tętnicy wieńcowej [51]

Klasyczny zwykły stent metalowy może prowadzić do rozwoju procesu zapalnego którego poziom ściśle koreluje z niekorzystnym przebiegiem klinicznym w postaci zjawiska restenozy. Na początku pierwszej dekady XXI wieku rozpoczęto wykonywanie zabiegów PTCA wprowadzając stenty powlekane uwalniające lek antyproliferacyjny hamujący stan zapalny oraz redukujący rozwój restenozy. Stenty powlekane wiążą się jednak z dość dużym ryzykiem powstawania zakrzepicy w stencie oraz zwiększają śmiertelność wśród pacjentów w porównaniu do tych, u których przeprowadzony zabieg PTCA odbył się z wprowadzeniem stentu metalowego [49, 50].

Wskazania do PCI od zawsze obejmowały pacjentów ze stabilną dławicą piersiową, prawidłową funkcją lewej komory oraz z jednonaczyniową chorobą wieńcową. Obecnie do zabiegu angioplastyki wieńcowej bierze się pod uwagę objawy kliniczne, kryteria fizjologiczne, ocenę anatomiczną zmian w tętnicach wieńcowych oraz ryzyko przeprowadzenia zabiegu [41]. Warunkami do przeprowadzenia zabiegu PCI jest przede wszystkim:

- nieskuteczne kontrolowanie objawy dławicy w czasie leczenia farmakologicznego;
- zagrożenie niedokrwieniem dużego obszaru mięśnia sercowego;
- powodzenie zabiegu przy możliwym zaakceptowaniu przez pacjenta ryzyka powikłań i zgonu;
- preferowanie przez pacjenta leczenia inwazyjnego oraz rozumienie przez niego ryzyka związanego z zabiegiem PCI [41, 50].

Przeciwwskazaniami do angioplastyki wieńcowej jest z kolei:

- choroba jednego lub dwóch naczyń bez zwężenia gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej z łagodnie nasilonymi dolegliwościami lub ich brakiem;
- graniczne zwężenie tętnic wieńcowych (50-70%) z wyjątkiem pnia tętnicy wieńcowej bez cech niedokrwienia w badaniach nieinwazyjnych;
- nieistotne zwężenia tętnic wieńcowych (< 50%);
- wysokie ryzyko powikłań i zgonów związanych z zabiegiem (10-15% ryzyko zgonu) z wyjątkiem konieczności przeprowadzenia zabiegu dla poprawy rokowania stanu zdrowia oraz bardzo niskiej jakości życia pacjenta [41, 50].

W zabiegach PCI nadal restenoza jest istotnym problemem, który mimo, że udało się zmniejszyć w wyniku technologicznego postępu budowy stentów to nadal jest on obecny. Nadal nie ma również dowodów, że PCI zmniejsza ryzyko zgonu u chorych ze stabilną dławicą piersiową w porównaniu z leczeniem farmakologicznym, chociaż powstałe do tej pory liczne badania pozwalają potwierdzić skuteczność kliniczną PCI w redukowaniu objawów dławicy [52].

1.3. Pomostowanie tętnic wieńcowych jako sposób leczenia chirurgicznego choroby wieńcowej

Operacja pomostowania tętnic wieńcowych (CABG – *coronary artery bypass grafting*) wykonywana jest u pacjentów z istotnymi zwężeniami w tętnicach wieńcowych i z bólami dławicowymi mimo stosowania odpowiedniej farmakoterapii, ale nie kwalifikujących się do zabiegu PTCA. Zabieg CABG jest najbardziej skutecznym sposobem uzyskania poprawy klinicznej u pacjentów, ponieważ u 90% z nich całkowicie ustępują bóle dławicowe co pozwala na redukcję leków wieńcowych [41, 53].

Do pomostowania tętnic wieńcowych powinni być również kwalifikowani pacjenci z chorobą wieńcową trzech naczyń i upośledzoną funkcją lewej komory, ze zwężeniem pnia lewej tętnicy wieńcowej, a także z istotnym zwężeniem proksymalnej części gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej. Pozwala to na uzyskanie lepszego rokowania, ponieważ udowodniono, że u takich pacjentów możliwe jest uzyskanie mniejszej śmiertelności i zmniejszenie ryzyka wystąpienia zawału serca z jednoczesnym całkowitym wyeliminowaniem bólów dławicowych [41, 53].



Fotografia 1. Zdjęcie pluco-serca [Źródło: autorskie Gabrieli Niczyporuk]

Klasyczna CABG polega na wszczepieniu żylnego pomostu aortalno-wieńcowego z wykorzystaniem żyły odpiszczelowej wielkiej (SV – *saphena vega*) nad niedrożnym bądź istotnie zwężonym naczyniem wieńcowym (SVG – *SV-graft*) lub pomostu tętniczego z użyciem tętnicy piersiowej wewnętrznej najczęściej lewej (LIMA – *left internal mammary artery* bądź LITA – *left internal thoracic artery*) bądź rzadziej prawej (RIMA – *right internal mammary artery*) [54].

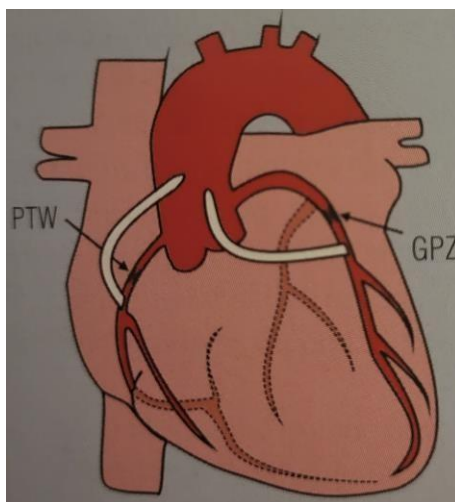
Wizualizacja zmian w koronarografii pozwala przeprowadzić rewaskularyzację chirurgiczną dzięki dostępnym technikom tj. endarterektomia (usunięcie zmiany) i pomostowanie (ominięcie zmiany) w miejscach, gdzie jest to konieczne. Pomostowanie obecnie odgrywa ważniejszą rolę w operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej [53]. Pomost

żylny zawdzięcza się dr Rene Geronimo Favaloro, który w 1967 roku wykonał pierwszą w świecie udokumentowaną operację wszczepienia żylnego pomostu aortalno-wieńcowego z użyciem żyły odpiszczelowej. W Polsce po raz pierwszy tego typu operacja została przeprowadzona w 1970 roku przez prof. Jana Molla [54]. Z kolei pomost tętniczy po raz pierwszy wykonał prof. Vasilii Ivanovich Kolesov w 1967 roku. Wszył on LIMA obwodowym końcem do gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej [54].

Istotą operacji CABG jest wytworzenie połączeń omijających zwężony odcinek tętnicy wieńcowej na zasadzie pomostu:

- aortalno-wieńcowego (SVG) do dwóch zwężonych tętnic tj. gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej i prawej tętnicy wieńcowej (rycina 14);
- sekwencyjnego (rycina 15);
- tętniczego z wykorzystaniem LIMA (rycina 16) [55].

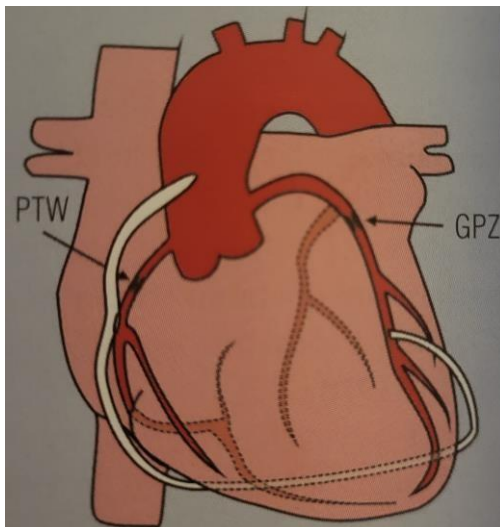
W pomostowaniu aortalno-wieńcowym wszywa się odcinek żyły odpiszczelowej pobrany z podudzia do aorty wstępującej przed odejściem dużych tętnic do głowy i kończyn górnych oraz zespala się z tętnicą wieńcową poza odcinkiem zmienionym przez proces miażdżycowy. Obecnie wszycie pomostów żylnych aortalno-wieńcowych jest nadal często stosowanym zabiegiem rewaskularyzacji chirurgicznej, ale rzadziej zaopatruje się gałąź przednią zstępującą lewą tętnicę wieńcową pomostem żylnym preferując w tym miejscu pomost tętniczy [53, 55].



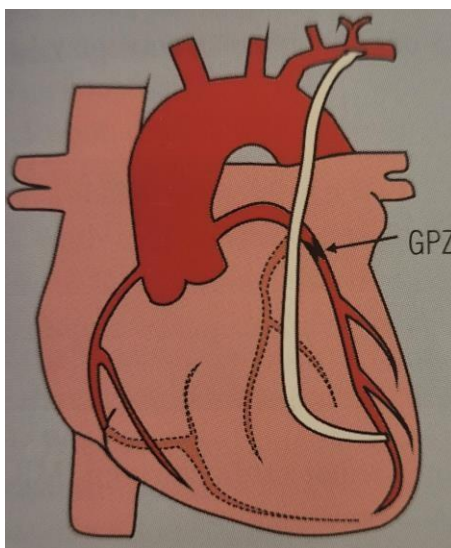
Rycina 14. Pomost żylny aortalno-wieńcowy do dwóch zwężonych tętnic [53]

Pomost sekwencyjny umożliwia omijanie kilku dystalnych zwężeń. Metoda ta jest stosowana, gdy nie ma wystarczającego materiału żylnego, żeby była możliwość wykonania pojedynczych pomostów [55]. Z kolei pomost tętniczy z wykorzystaniem LIMA

odpreparowuje tętnicę piersiową wewnętrzną lewą po jej odejściu od tętnicy podobojczykowej a następnie od wewnętrznej powierzchni mostka i wszywa się do gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej. Pomost tętniczy jest trwalszy i utrzymuje swoją drożność dłużej niż pomost żylny [53, 55].



Rycina 15. Pomost sekwencyjny żylny z kilkoma dystalnymi zespoleniami [53]



Rycina 16. Pomost tętniczy z wykorzystaniem LIMA [53]

W ostatnich czasach w operacyjnych naprawach krążenia wieńcowego coraz szerzej wprowadza się kardiochirurgiczne metody małoinwazyjne (MICS – *minimally invasive cardiac surgery*), które dotyczą wybranych grup pacjentów spełniających określone wymagania i wskazania [56]. Tymi metodami operacyjnymi jest m.in.:

- MIDCAB (*minimally invasive direct coronary artery bypass*) polegający na wykorzystaniu innego niż standardowy dostępu chirurgicznego do serca

poprzez poprzeczne cięcie około 10 cm i wszyciu lewej tętnicy piersiowej wewnętrznej do tętnicy wieńcowej na pracującym sercu bez stosowania krążenia pozaustrojowego i bez zatrzymywania serca [56];

- OPCAB (*off pump coronary artery bypass*) polegający na dostępie do naczyń wieńcowych przez sternotomię bez krążenia pozaustrojowego, ale na bijącym sercu z zastosowaniem stabilizatorów unieruchamiających miejsce zespolenia dystalnego [56];
- Port Access będące zabiegami trudnymi i relatywnie rzadko stosowanymi, które polegają na wykonywaniu przez tzw. porty nieprzekraczające 4 cm nacięć w pierwszej i/lub drugiej przestrzeni międzyżebrowej [57];
- Robot będący endoskopową chirurgią naczyń wieńcowych z wykorzystaniem komputerów i robotów znacznie minimalizujących uraz operacyjny;
- TMLR (*transmyocardial laser revascularization*) tj. przezmięśniowa laserowa rewaskularyzacja mięśnia sercowego, która jest formą inwazyjnego leczenia objawowej choroby wieńcowej [57].

Zabiegi chirurgiczne na naczyniach wieńcowych są zazwyczaj operacjami paliatywnymi, ponieważ likwidują skutki choroby wieńcowej, ale nie jej przyczyny. Nowe zwężenia w wykonanych pomostach aortalno-wieńcowych mogą się tworzyć, ale najczęściej dotyczą innych miejsc w tętnicach wieńcowych. Wobec pacjentów po CABG ważne jest zatem stosowanie intensywnej profilaktyki wtórnej pozwalające na zwalczanie czynników ryzyka oraz stosowanie optymalnej farmakoterapii [55, 57].

1.3.1. Wskazania i przeciwwskazania do pomostowania aortalno-wieńcowego

Celami pomostowania aortalno-wieńcowego jest przedłużenie życia pacjenta, uzyskanie długiego okresu bez zawału serca oraz redukcja lub całkowita likwidacja objawów choroby wieńcowej [53]. Istnieją dwa główne rodzaje wskazań do operacji CABG – rokownicze oraz objawowe. Korzyści rokownicze z CABG wynikają przede wszystkim ze zmniejszenia śmiertelności sercowej. Ponadto CABG z leczeniem farmakologicznym wpływa na poprawę rokowania u pacjentów znajdujących się w grupie umiarkowanego bądź wysokiego ryzyka [57].

Uszkodzenie mięśnia lewej komory serca zwiększa korzyści prognostyczne związane z operacją w porównaniu z leczeniem zachowawczym we wszystkich grupach ryzyka.

Wykazano również, że CABG daje istotną redukcję objawów i zmniejszenie niedokrwienia oraz poprawę jakości życia [55]. Istotnym problemem jest chorobowość i śmiertelność związana z operacją. Indywidualne ryzyko pacjenta oraz korzyści z operacji powinny być z nim szczegółowo omawiane, ale dotyczyć powinny pacjentów z grupy niskiego ryzyka i u których decyzja o operacji podejmowana jest tylko na podstawie objawów [57].

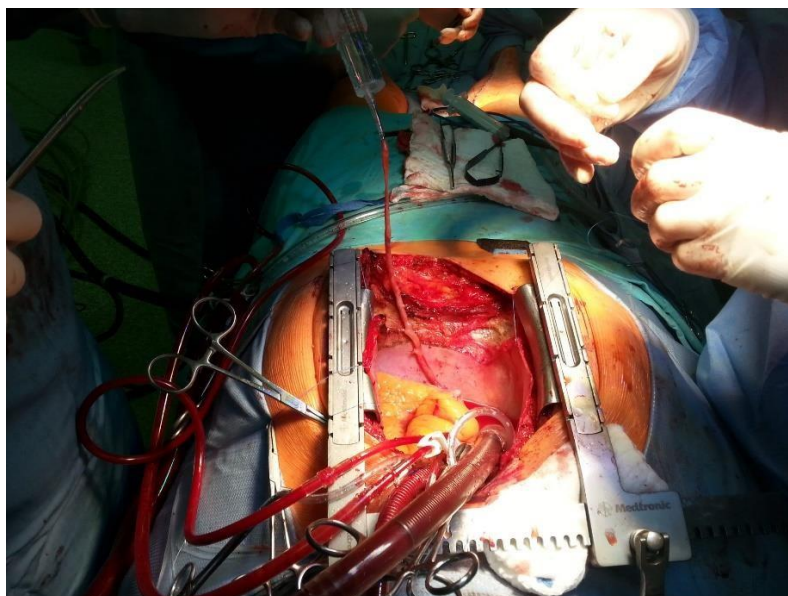


Fotografia 2. Zdjęcie założonych drenów śródpiersiowych [Źródło: autorskie Gabrieli Niczyporuk]

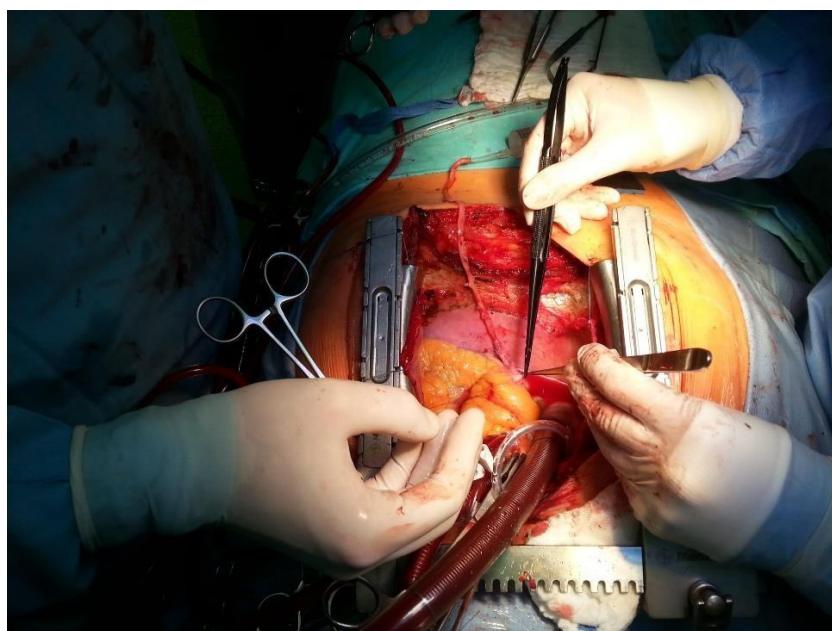
Problemem klinicznym jest nadal nawrót objawów w wyniku zmian w pomostach żylnych. Zastosowanie pomostu tętniczego LITA może poprawiać przeżycie i zmniejszyć ryzyko zawału serca, nawrotu dolegliwości dławicowych oraz konieczności dalszych interwencji sercowych [58]. W związku z tym przeciwwskazaniem do CABG może być:

- wystąpienie u pacjentów choroby wieńcowej jednego lub dwóch naczyń, bez istotnego proksymalnego zwężenia naczyń, którzy mają łagodnie nasilone dolegliwości lub nie mają ich wcale i do danego momentu nie otrzymywali odpowiedniego leczenia farmakologicznego bądź nie wykazywali cech niedokrwienia serca;
- graniczne zwężenia tętnic wieńcowych (50-70%) z wyjątkiem pnia lewej tętnicy wieńcowej, bez cech niedokrwienia w badaniach nieinwazyjnych;
- nieistotne zwężenia tętnic wieńcowych (< 50%);

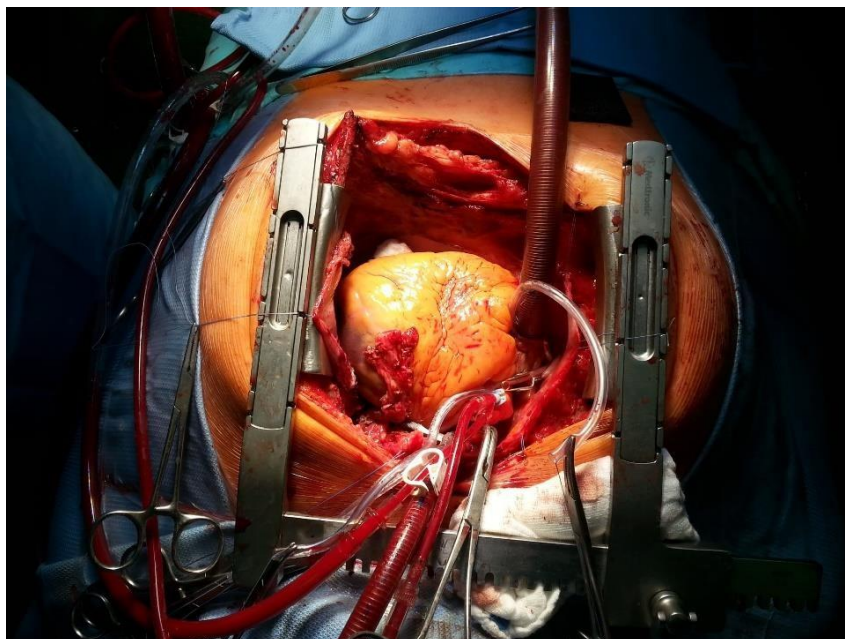
- wystąpienie wysokiego ryzyka powikłań i zgonów związanych z zabiegiem (> 10-15% ryzyko zgonu) z wyjątkiem sytuacji, kiedy ryzyko zrównoważone jest poprzez oczekiwaną istotną poprawę rokowania co do życia lub jeśli jakość życia chorego bez zabiegu jest nadal niska [57, 58].



Fotografia 3. Zdjęcie pobranego pomostu z kończyny dolnej prawej (w oddali zdjęcia widać zszywaną kończynę) [Źródło: autorskie Julity Andrejuk]



Fotografia 4. Wszczepienie pomostu [Źródło: autorskie Julity Andrejuk]



Fotografia 5. Wszczępienie pomostu [Źródło: autorskie Julity Andrejuk]

Ryzyko związane z operacją tętnic wieńcowych jest ważnym problemem przy ustalaniu wskazań i przeciwwskazań do CABG. Wskazuje się, że szczególnie ważne jest branie pod uwagę tego, że zastosowanie krążenia pozaustrojowego podczas zabiegów CABG pozostaje nadal powszechną metodą operacyjną, ale zabiegi typu OPCAB mogą prowadzić do zmniejszenia śmiertelności i chorobowości okołoperacyjnej [58]. Tym samym rezygnacja z zastosowania krążenia pozaustrojowego nie powinna być powszechnie stosowana, ale dokonywana u pacjentów z dogodnymi do zabiegu naczyniami oraz obecnością istotnych chorób współistniejących.

1.3.2. Prowadzenie chorych po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego

Rehabilitacja pacjentów po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego jest dłuższa niż po zabiegach PCI. Chorzy pozostają w szpitalu około 2 tygodni, przy czym ich powrót do życia zawodowego nie powinien być szybszy niż 4-8 tygodnie po zabiegu w zależności od stanu ogólnego pacjentów i rodzaju wykonywanej przez nich pracy [59].

Pacjenci przed wypisem ze szpitala powinni mieć wykonaną próbę wysiłkową w celu ogólnej oceny tolerancji wysiłku, co może pomóc w zaleceniach dotyczących aktywności zawodowej i zajęć domowych [60]. Należy wskazać, że dużym zagrożeniem dla pacjenta po przeprowadzonym zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego jest:

- zawał okołoperacyjny serca, który jest zależny od rodzaju pomostu;
- krwawienie śród- i pooperacyjne;
- zaburzenia rytmu serca, które mogą występować jako napadowe migotania przedsionków;
- powikłania ze strony układu oddechowego np. płyn w jamie opłucnej, bezpowietrzne obszary płuc;
- zakażenia [55, 61].

Pacjenci palący papierosy przed zabiegiem powinni być zachęceni do rzucenia nałogu, ponieważ ma to ważne znaczenie w utrzymaniu drożności pomostów. Wpływ na niedrożność pomostów ma również bierne palenie, zatem pacjenci powinni być uświadamiani, aby nie przebywać w towarzystwie osób palących [60, 61].

U wszystkich pacjentów po CABG należy wdrożyć optymalną farmakoterapię przyjmującą postać profilaktyki wtórnej. Farmakoterapia obejmuje leczenie przeciwplatek, statynę oraz beta-adrenolityk (możliwość włączenia iwabradyny w razie przeciwwskazań). Pomocne jest również włączenie IKA [62].

Dużym niebezpieczeństwem po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego jest powstawanie restenozy bądź pełna niedrożność pomostu. Szczególnie niebezpieczny jest także rozwój zmian miażdżycowych we własnych naczyniach wieńcowych. Powstawanie miażdżycy we własnych naczyniach wieńcowych wiąże się z tym, że w pomostowanym naczyniu przepływ krwi jest wolniejszy a to z kolei przyczynia się do przyspieszonego rozwoju miażdżycy. Do zabiegu CABG nie powinni być zatem kierowani chorzy, którzy nie mają istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych, żeby nie przyspieszać w pomostowanych naczyniach pogłębiania się zmian miażdżycowych [55, 58, 62].

Podsumowując, wszczepienie pomostów aortalno-wieńcowych dla wielu pacjentów pozwala na przedłużenie życia. Wskazaniem do wykonania tego rodzaju zabiegu jest przede wszystkim choroba wieńcowa trzech naczyń, zespół pnia lewej tętnicy wieńcowej oraz dobra kurczliwość lewej komory. Po zabiegu konieczne jest stosowanie intensywnej profilaktyki wtórnej, która obejmuje zwalczanie czynników ryzyka oraz stosowanie optymalnej farmakoterapii.

1.3.3. Leczenie chirurgiczne choroby wieńcowej a przezskórne interwencje wieńcowe

W ostatnich latach możliwe jest zauważenie tego, że obie metody rewaskularyzacji wieńcowej – PCI i CABG – szybko się rozwijają. Ma to związek z wprowadzaniem minimalnie inwazyjnych technik chirurgii serca, operacji bez użycia krążenia pozaustrojowego oraz obecności stentów uwalniających leki [58, 62].

Dokonując oceny korzyści rokowniczych u pacjentów z grupy niskiego ryzyka, gdzie roczna umieralność jest niższa niż 1%, nie wykazano przewagi CABG nad leczeniem zachowawczym. Pacjenci leczeni zachowawczo z umiarkowanym ryzykiem śmiertelności mają możliwość przeżycia 5 lat (13,9%). Zmniejszenie umieralności po zabiegach CABG dotyczy jedynie pacjentów znajdujących się w grupach wysokiego ryzyka sercowego. Można zatem stwierdzić, że w grupach chorych z niższym ryzykiem śmiertelności skutecznymi metodami zmniejszającymi dolegliwości dławicowe możliwe jest stosowanie PCI, ale niekoniecznie CABG [61, 63].

Pacjenci bez cukrzycy, z chorobą jedno- lub dwunaczyniową bez istotnego zwężenia w proksymalnej części gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej, u których angioplastyka jednej lub większej liczby zmian ma dużą szansę powodzenia, na ogół wybiera się PCI jako wstępną metodę postępowania [50, 52]. Składa się na to wiele czynników np. mniej inwazyjny charakter metody, mniejsze ryzyko zabiegu i brak przewagi CABG pod względem czasu przeżycia dla podgrup niskiego ryzyka. Planowanie strategii postępowania leczniczego wiąże się zawsze z indywidualnymi okolicznościami i preferencjami każdego pacjenta [54, 56].

Wybierając metodę rewaskularyzacji wieńcowej należy brać pod uwagę problemy kliniczne tj.:

- dokonanie oceny ryzyka powikłań i zgonu w okresie okołozabiegowym;
- oszacowanie prawdopodobieństwa powodzenia wybranego zabiegu;
- prawdopodobieństwo ryzyka restenozy lub zamknięcia pomostu;
- analizowanie możliwości przeprowadzenia pełnej rewaskularyzacji;
- współistnienie cukrzycy;
- doświadczenie ośrodka przeprowadzającego zabiegi CABG;
- preferencje pacjentów [58, 63].

Porównując jednak leczenie zachowawcze z PCI lub CABG u pacjentów z rozpoznaną chorobą wieńcową i bezobjawowym niedokrwieniem należy wskazać, że większe korzyści z rewaskularyzacji serca metodą CABG niż z leczenia farmakologicznego odnoszą pacjenci znajdujący się w grupie wysokiego ryzyka, bezobjawowi lub zgłaszający niewielkie dolegliwości. Większe korzyści z CABG i PCI będą odnosili również pacjenci u których stwierdza się istotną chorobę wieńcową z obiektywnymi wykładnikami znacznego niedokrwienia [62].

Zgodnie z zaleceniami ESC z 2019 roku, poza populacją wysokiego ryzyka, co do której wiadomo, że rewaskularyzacja poprawia rokowanie, w pozostałych grupach chorych istnieje możliwość rozpoczęcia leczenia ograniczającego objawy od farmakoterapii. Rewaskularyzacja zalecana jest u chorych z odpowiednią anatomią tętnic wieńcowych, u których wstępna terapia zachowawcza okazała się niewystarczająco skuteczna oraz u pacjentów, którzy niezależnie od swojego wieku chcą nadal pozostać aktywni fizycznie [41, 57].

2. CEL PRACY

Pomostowanie aortalno-wieńcowe to operacja z zakresu kardiochirurgii, polegająca na wszczepieniu tzw. bajpasów, czyli pomostów naczyniowych (pośrednich lub bezpośrednich) między tętnicą główną a tętnicami wieńcowymi. W trakcie zabiegu CABG konieczne jest ominięcie miejsca zwężenia tętnicy wieńcowej. Celem tego zabiegu jest stworzenie drogi dla krwi dopływającej do serca. Kluczowe jest jednak ominięcie zamkniętych i zwężonych naczyń krwionośnych. Operację stosuje się głównie u chorych z zaawansowaną chorobą wieńcową.

Celem pracy było określenie rokowania wśród pacjentów po przebytych zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego. Cel pracy został oparty o zmienne tj. płeć, wiek i współchorobowość z uwzględnieniem celów szczegółowych:

1. Przeżywalność pacjentów po przebytych zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego.
2. Wykonywany sposób zabiegu u pacjentów (z krążeniem, bez krążenia).
3. Tryb operacji wykonywany u pacjentów (nagły, pilny, planowany).
4. Rodzaj operacji wieńcowej przeprowadzany u pacjentów (CABG, MIDCAB, OPCAB).
5. Występowanie powikłań po przebytych zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego.

3. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Na potrzeby pracy pozyskano dane statystyczne z Krajowego Rejestru Operacji Kardiochirurgicznych (KROK). Analiza dotyczy 547 pacjentów, których poddano zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego w latach 2021-2022 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku.

Krajowy Rejestr Operacji Kardiochirurgicznych (KROK) został powołany w 2005 r. decyzją ówczesnego ministra zdrowia prof. Zbigniewa Religi. Rejestr stanowi kontynuację dwudziestopięcioletniej tradycji Klubu Kardiochirurgów Polskich, który pod kierownictwem prof. Mariana Śliwińskiego przygotowywał każdego roku raport o wczesnych wynikach leczenia w kardiochirurgii polskiej. Od 2006 r., KROK gromadzi dane o pacjentach, u których wykonano wszystkie rodzaje operacji kardiochirurgicznych – zarówno u dorosłych, jak i u dzieci - publicznych, jak i niepublicznych [64].

Przesyłanie danych do KROK jest obligatoryjne i gwarantowane umowami pomiędzy poszczególnymi ośrodkami a Ministerstwem Zdrowia. Zbierane są dane dotyczące zarówno samych ośrodków kardiochirurgii w Polsce (informacje o infrastrukturze, wyposażeniu, wykształceniu personelu, osiągnięciach naukowych), jak i stanu przedoperacyjnego pacjentów, w tym czynników ryzyka, a także przebiegu i wczesnych wyników leczenia oraz powikłań okołoperacyjnych [64, 65].

Materiał badawczy został zebrany w oparciu o metodę dokumentoskopii techniką analizy nowoczesnej z wykorzystaniem narzędzia badawczego w postaci rejestru zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego przeprowadzonych w latach 2021-2022 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku.

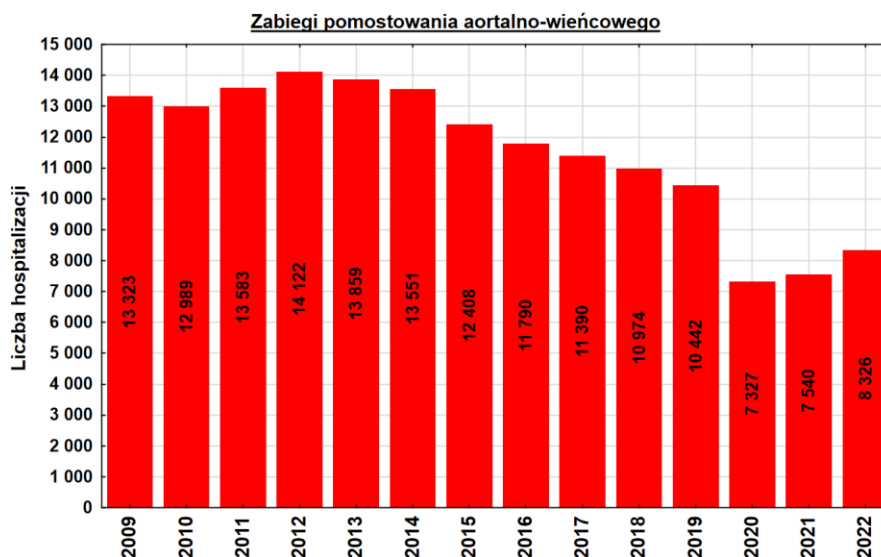
Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku z numerem uchwały, która znajduje się w Aneksie na stronie

Dane KROK zostały przedstawione w sposób nowoczesny – w Microsoft Excel, w którym jednocześnie istniała możliwość poddania uzyskanych wyników analizie statystycznej. Dla cech jakościowych przedstawiono rozkład ilościowo-procentowy uzyskanych danych z KROK. Obliczenia statystyczne przeprowadzono samodzielnie przy pomocy wykresów oraz tabel w zestawieniu procentowym i liczbowym.

4. WYNIKI

Zabiegi pomostowania aortalno-wieńcowego¹ należą do bardziej skomplikowanych zabiegów kardiochirurgicznych. Na poniższym wykresie przedstawiono liczbę tego typu zabiegów wykonywanych w Polsce w latach 2009-2022. Wyraźnie widać tendencję malejącą, która zapewne wynika z pełniejszej diagnostyki, co umożliwia wykrycie chorych we wcześniejszym stadium zmian miażdżycowym i innych wskazań do wykonania zabiegu i zastosowania ich mniej inwazyjnych form – np. angioplastyki.

Widać też gwałtowny spadek zabiegów w latach 2020-21 i po części 2022 związany z systemowym ograniczaniem liczby hospitalizacji w czasie pandemii COVID-19 – jak widać, chorzy byli odcięci nawet od tak kluczowych zabiegów jak poważne operacje kardiochirurgiczne.



Rycina 17. Liczba zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego rozliczanych w systemie JGP (kody: E04, E05, E06, E07, E05G i E06G) w Polsce w latach 2009-2022 [66]

4.1. Charakterystyka badanej zbiorowości

4.1.1. Ogólne dane dotyczące operowanych pacjentów

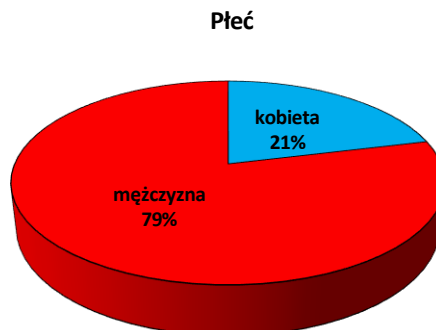
Analiza dotyczy 547 pacjentów, których poddano zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego w latach 2021-22 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku. W tej części przedstawiono ogólne informacje o tej zbiorowości.

Wśród operowanych osób dominowali mężczyźni, którzy stanowili ponad ¾ wszystkich operowanych.

¹ Używany jest też skrót CABG (ang. *Coronary Artery Bypass Grafting*).

Tabela 1. Płeć operowanych pacjentów

Płeć	Liczność	Procent
kobieta	116	21,2%
mężczyzna	431	78,8%

**Rycina 18.** Płeć operowanych pacjentów (%)

Informacje o wieku operowanych pacjentów podano za pomocą wybranych statystyk opisowych², przy czym w zestawieniu uwzględniono także podział względem płci. Średni wiek mężczyzn poddawanych zabiegowi wynosi ok. 64,9 lat i jest o prawie 3 lata niższy od średniego wieku operowanych kobiet. Co czwarty operowany mężczyzna liczył nie więcej niż 60 lat, w przypadku kobiet dolny kwartył wynosił o 4 lata więcej. Najmłodsza osoba miała 36 lat, zaś najstarsza 84 lata.

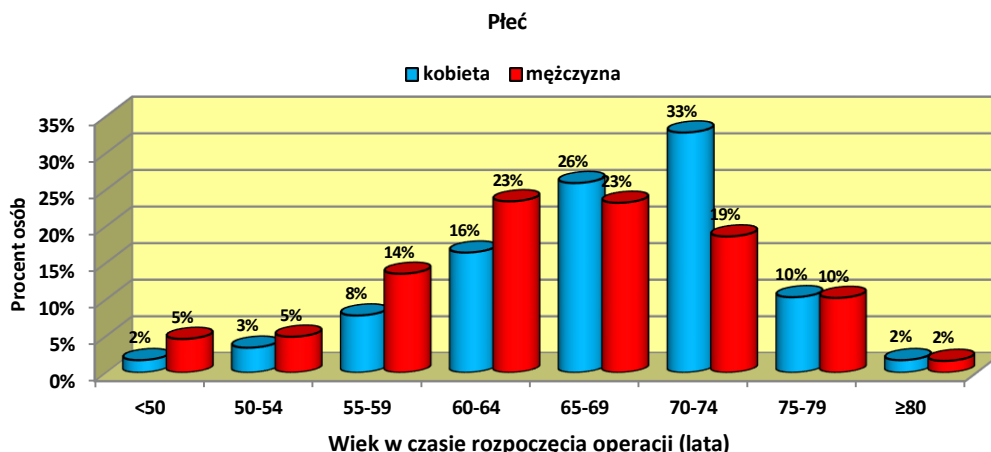
Tabela 2. Wiek operowanych pacjentów w czasie rozpoczęcia operacji

Płeć	Wiek w czasie rozpoczęcia operacji (lata)							
	<i>N</i>	\bar{x}	Me	<i>s</i>	<i>c</i> ₂₅	<i>c</i> ₇₅	min	max
kobieta	116	67,5	68	6,8	64	73	46	84
mężczyzna	431	64,9	65	8,2	60	71	36	84
Razem	547	65,4	66	8,0	61	71	36	84

Rozkład wieku operowanych kobiet i mężczyzn przedstawiono także w formie graficznej, po zgrupowaniu danych w 10-letnie przedziały wiekowe. Wśród mężczyzn dominują osoby w wieku 60-64 i 65-69 lat, zaś wśród kobiet 65-69 i 70-74 lata.

² Wyznaczone zostały wybrane charakterystyki liczbowe badanych parametrów – oto ich opis:

- średnia arytmetyczna – przeciętny poziom zmiennej;
- mediana (wartość środkowa) – połowa pomiarów osiąga wartości mniejsze a połowa większe od mediany;
- wartość największa (maksimum) i najmniejsza (minimum);
- odchylenie standardowe (*s*) – jest to miara „przeciętnego” odchylenia od wartości średniej;
- dolny i górny kwartył (*c*₂₅ i *c*₇₅) – są to wartości poniżej (powyżej) której leży co czwarty pomiar danej cechy.



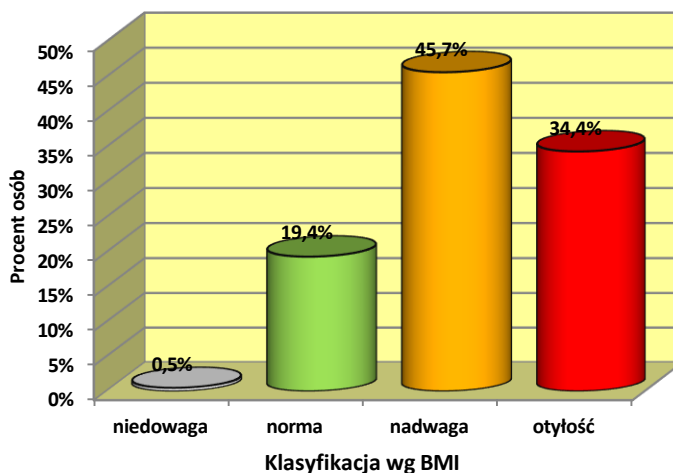
Rycina 19. Wiek operowanych pacjentów w czasie rozpoczęcia operacji (%)

Na podstawie danych o wzroście i masie ciała, wyznaczono także wskaźnik BMI, po czym sklasyfikowano go według norm WHO. W efekcie otrzymano następujące informacje o występowaniu nadwagi i otyłości w badanej zbiorowości.

Aż co trzecia osoba operowana była otyła, a kolejne 46% miało nadwagę. Łącznie ponad 80% pacjentów miało nieprawidłowy wskaźnik BMI, co jednoznacznie sugeruje, że otyłość jest bardzo istotnym czynnikiem ryzyka wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych.

Tabela 3. Klasyfikacja operowanych pacjentów według BMI

Klasyfikacja wg BMI	Liczność	Procent
niedowaga	3	0,5%
norma	106	19,4%
nadwaga	250	45,7%
otyłość	188	34,4%

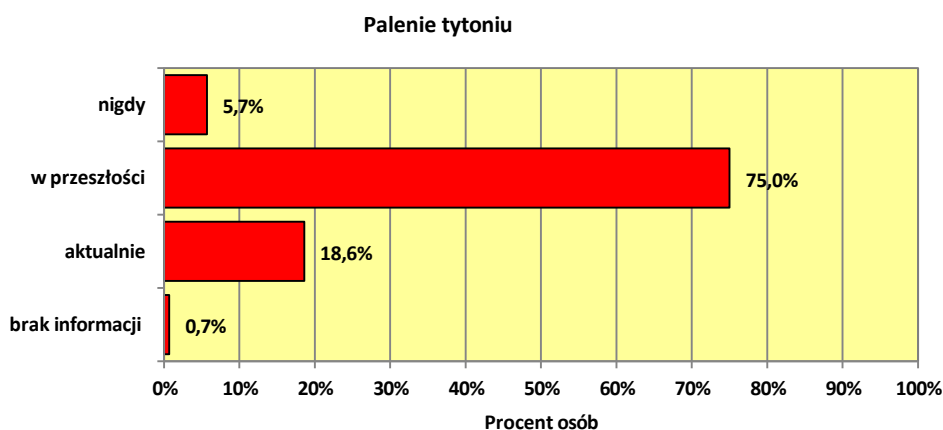


Rycina 20. Klasyfikacja operowanych pacjentów według BMI (%)

Wśród operowanych osób jest ogromna dominacja osób, które w przeszłości paliły nałogowo tytoń – jedynie niespełna 6% pacjentów nigdy nie paliło papierosów. Oznacza to, że palenie papierosów, podobnie jak otyłość, wiąże się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych, bowiem w całej populacji odsetek palaczy nie jest aż tak wysoki.

Tabela 4. Palenie tytoniu wśród operowanych pacjentów

Palenie tytoniu	Liczność	Procent
nigdy	31	5,7%
w przeszłości	410	75,0%
aktualnie	102	18,6%
brak informacji	4	0,7%



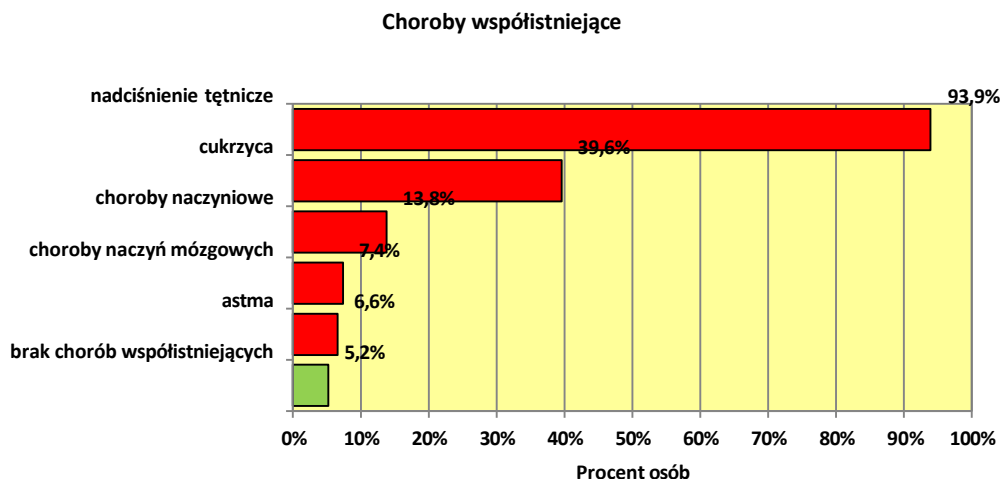
Rycina 21. Palenie tytoniu wśród operowanych pacjentów (%)

Zestawiono także informacje o występowaniu chorób współistniejących. Jak widać, niemal powszechnie wśród pacjentów poddanych zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego występuje nadciśnienie (ponad 93% pacjentów). Kolejnym, dość często występującym, schorzeniem jest cukrzyca, na którą choruje prawie 40% operowanych osób. Mniej więcej co siódma osoba (13,7%) ma zdiagnozowane choroby naczyniowe. Jedynie niespełna co dwudziesta osoba nie miała żadnych chorób współistniejących, choć nadmienić należy, że po wykluczeniu nadciśnienia ten odsetek uległby znaczącej poprawie.

Tabela 5. Rodzaje chorób współistniejących wśród operowanych pacjentów

Choroby współistniejące	Liczność	Procent ¹⁾
nadciśnienie tętnicze	510	93,9%
cukrzyca	215	39,6%
choroby naczyniowe	75	13,8%
choroby naczyń mózgowych	40	7,4%
astma	36	6,6%
brak chorób współistniejących	28	5,2%

¹⁾ Suma nie musi wynosić 100% gdyż można było wskazać dowolną liczbę wariantów odpowiedzi

**Rycina 22.** Rodzaje chorób współistniejących wśród operowanych pacjentów (%)

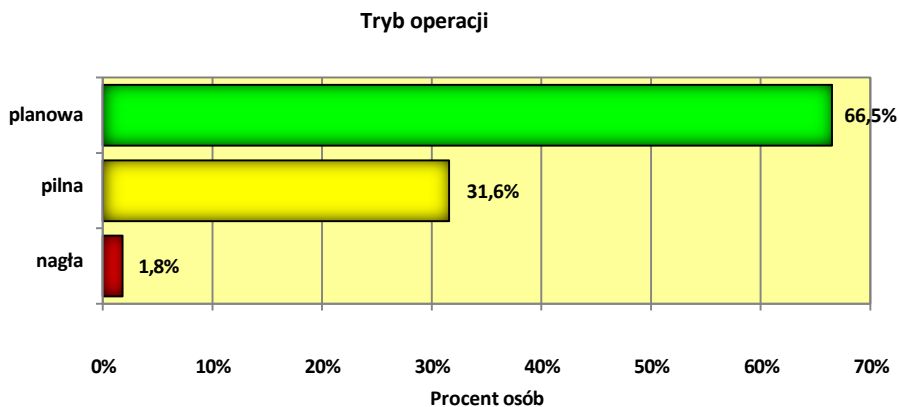
W dalszej analizie uwzględnione zostaną trzy najczęściej występujące schorzenia, to jest nadciśnienie tętnicze, cukrzyca oraz choroby naczyniowe (niezależnie od tego, czy były to ogólnie określone choroby naczyniowe czy choroby naczyń mózgowych). Zbadany zostanie wpływ występowania każdej z tych chorób współistniejących na przeżywalność, dobór sposobu zabiegu, jej tryb, rodzaj operacji oraz występowanie powikłań po zabiegu.

4.1.2. Informacje o przebiegu operacji

Większość operacji była wykonywana w trybie planowym, co trzecia w trybie pilnym, a niespełna 2% w trybie nagłym.

Tabela 6. Tryb operacji wykonywanych u pacjentów

Tryb operacji	Liczność	Procent
planowa	364	66,5%
pilna	173	31,6%
nagła	10	1,8%



Rycina 23. Tryb operacji wykonywanych u pacjentów (%)

W kolejnych tabelach zawarto dodatkowe informacje o charakterze przeprowadzanych operacji.

Tabela 7. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych u pacjentów

Rodzaj operacji wieńcowej	Liczność	Procent
OPCAB (CABG bez krążenia pozaustrojowego)	250	45,7%
CABG w krążeniu pozaustrojowym	274	50,1%
MIDCAB	21	3,8%
brak informacji	2	0,4%

Tabela 8. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych u pacjentów – reoperacja lub zwykła

Rodzaj operacji	Liczność	Procent
reoperacja	4	0,7%
zwykła	543	99,3%

Tabela 9. Przetaczanie preparatów krwi wśród operowanych pacjentów

Przetaczano preparaty krwi	Liczność	Procent
tak	430	78,6%
nie	115	21,0%
brak informacji	2	0,4%

Niemal dokładnie połowa operacji wymagała zastosowania krążenia pozaustrojowego.

Tabela 10. Kategoria operacji wieńcowych wykonywanych u pacjentów

Kategoria operacji	Liczność	Procent
bez krążenia pozaustrojowego	276	50,5%
w krążeniu pozaustrojowym	271	49,5%

4.1.3. Stan chorych po operacji

W okresie objętym obserwacją, a więc bezpośrednio po operacji i do końca 2022 r. wśród operowanych pacjentów zanotowano w sumie 13 zgonów (przy czym 9 zgonów nastąpiło w szpitalu podczas hospitalizacji związanej z wykonywanym zabiegiem), co stanowi 2,4% wszystkich pacjentów.

Tabela 11. Wystąpienie zgonów wśród operowanych pacjentów

Zgon	Liczność	Procent
tak	13	2,4%
nie	534	97,6%

Kolejną kwestią jest występowanie powikłań po zabiegu. W poniższej tabeli przedstawiono te informacje w szczegółowy sposób. Powikłania wystąpiły u mniej niż co dziesiątej operowanej osoby. Najczęściej były to krwawienie/tamponada (25 przypadków – 4,8%) lub powikłania oddechowe (12 osób – 2,2%). W dalszej analizie (p. 2.5) wykorzystywany będzie jedynie podział na dwie grupy – osoby z i bez powikłań.

Tabela 12. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród operowanych pacjentów

Powikłania pooperacyjne	Liczność	Procent ¹⁾
Krwawienie/tamponada	25	4,6%
Powikłania oddechowe	12	2,2%
Powierzchniowe zakażenie rany	8	1,5%
Niewydolność nerek wg definicji EACTS/STS	7	1,3%
Powrót do OIT	6	1,1%
Powikłania neurologiczne	5	0,9%
Niewydolność wielonarządowa	3	0,5%
Zakażenie mostka	3	0,5%
Powikłania ze strony przewodu pokarmowego	1	0,2%
brak powikłań	497	90,9%

¹⁾ Suma nie musi wynosić 100% gdyż u jednej osoby mogło wystąpić kilka powikłań

4.2. Wybrane zależności

4.2.1. Wiek, płeć i choroby współistniejące a przeżywalność po zabiegu

Dokonano analizy wpływu wieku, płci i występowania chorób współistniejących na przeżywalność po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego.

W pierwszej kolejności porównano wskaźniki umieralności wśród kobiet i mężczyzn. Jak widać, umieralność wśród kobiet wynosiła 3,4%, a wśród mężczyzn 2,1%. Różnica ta nie

okazała się jednak istotna statystycznie, co zweryfikowano za pomocą **testu niezależności chi-kwadrat**³. Uzyskany wartość prawdopodobieństwa testowego p znacznie przekracza 0,05, nie ma więc mowy o wykazaniu istotnego statystycznie wpływu płci na umieralność pacjentów.

Tabela 13. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów - płeć

Zgon	Płeć ($p = 0,3933$)		Razem
	kobieta	mężczyzna	
tak	4 (3,4%)	9 (2,1%)	13
nie	112 (96,6%)	422 (97,9%)	534
Razem	116	431	547

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

W kolejnym kroku dokonano analizy powiązania wieku i zgonów pacjentów. W tym celu zestawiono informacje o rozkładzie wieku operowanych pacjentów, którzy umarli i pozostałych osób. Dokonano oceny istotności różnic pomiędzy wiekiem pacjentów z obu grup, stosując w tym celu **test t dla prób niezależnych**⁴. Pacjenci, którzy zmarli byli w momencie wykonywania operacji, średnio rzecz biorąc, o ponad 5 lat starsi od pozostałych osób. Różnica ta jest istotna statystycznie ($p = 0,0150^*$). Można więc stwierdzić, iż osoby w starszym wieku są narażone na większe ryzyko zgonu w niedługim czasie po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego.

³ Test niezależności chi-kwadrat jest najpopularniejszym testem statystycznym służącym do badania zależności między dwiema cechami zmierzonymi na skali nominalnej. W teście tym stawiana jest hipoteza zerowa, że wystąpienie wariantu jednej cechy nie zależy od wariantu przyjmowanego dla drugiej cechy (cechy są niezależne). W hipotezie alternatywnej zakładane jest, iż cechy są ze sobą powiązane. Niskie wartości prawdopodobieństwa testowego p pozwalają hipotezę zerową odrzucić i wnioskować o istnieniu zależności w całej populacji pomiędzy dwiema rozważanymi cechami. Szczegółowe procedury obliczeniowe można znaleźć w wielu pozycjach z zakresu statystyki [por. np. Aczel A.D., *Statystyka w zarządzaniu*, PWN, Warszawa 2000, s. 757-766]. Opis wykorzystania testu za pomocą programu *STATISTICA* znaleźć można na przykład w opracowaniu Hydzik P., Sobolewski M., *Komputerowa analiza danych społeczno-gospodarczych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2007, s. 89.

⁴ Test t dla prób niezależnych jest testem statystycznym, za pomocą którego porównuje się wartości przeciętne cechy liczbowej w dwóch populacjach (na przykład wśród kobiet i mężczyzn). Warunkiem stosowalności testu t jest normalność rozkładu badanej cechy w obu populacjach i porównywalność poziomu zmienności (tzw. jednorodność wariancji). Znaczenie pierwszego z tych założeń jest mniejsze, jeżeli wielkość próbek przekracza 30-elementów, prawdziwość drugiego sprawdza się stosownymi testami jednorodności wariancji. Należy podkreślić, że test t jest odporny na naruszenie obu wyżej wymienionych założeń, jeżeli tylko w porównywanych grupach nie pojawiają się obserwacje wyraźnie odstające. W teście t stawia się hipotezę zerową, według której przeciętny poziom badanej zmiennej w obu populacjach jest identyczny. Wyliczona na podstawie danych empirycznych wartość prawdopodobieństwa testowego p określa „szansę” wystąpienia zmierzonych wartości, jeżeli pomiędzy obiema grupami faktycznie nie ma żadnych różnic. W związku z tym, gdy wartości p są niewielkie, możemy odrzucić hipotezę zerową i wnioskować o znamienych różnicach w poziomie badanej cechy pomiędzy obiema grupami. Kierunek tych różnic ustalamy porównując wartości średnie rozważanej cechy w obu grupach [Stanisz A., *Przystępny kurs statystyki w oparciu o program STATISTICA na przykładach z medycyny*, Wyd. StatSoft Polska, Kraków 2001, s. 149-170].

Tabela 14. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów - wiek

Zgon	Wiek w czasie rozpoczęcia operacji (lata) ($p = 0,0150^*$)				
	\bar{x}	Me	s	min	max
tak	70,8	73	8,8	44	79
nie	65,3	66	8,0	36	84

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

Zbadano także, czy na umieralność zależała od występowania nadwagi lub otyłości. Ponieważ zgony były zjawiskiem rzadkim, nie wykorzystano klasyfikacji według BMI, porównując dokładne wartości BMI w obu grupach – podobnie jak zrobiono to powyżej dla wieku. Nie stwierdzono, żeby występował statystycznie istotny związek zgonów i wartości BMI (brak różnic pomiędzy obiema grupami, p znacznie powyżej 0,05).

Tabela 15. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów - BMI

Zgon	BMI ($p = 0,3909$)				
	\bar{x}	Me	s	min	max
tak	27,6	29,4	4,1	21,4	35,3
nie	28,6	28,4	4,3	17,5	43,2

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

Zbadano, czy ryzyko zgonu zależało od wystąpienia którejs z chorób współistniejących – nadciśnienia, cukrzycy lub chorób naczyniowych.

Nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w ryzyku zgonu ze względu na występowania nadciśnienia tętniczego ($p = 0,3729$). Co prawda wszystkie przypadki zgonów dotyczyły osób z nadciśnieniem, ale nie jest to zaskoczeniem, biorąc pod uwagę, że dolegliwość ta występowała u niemal 95% operowanych pacjentów.

Tabela 16. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze

Zgon	Nadciśnienie tętnicze ($p = 0,3729$)		Razem
	tak	nie	
tak	12 (2,4%)	0 (0,0%)	12
nie	498 (97,6%)	33 (100,0%)	531
Razem	510	33	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Osoby z cukrzycą miały ok. 3-krotnie większe ryzyko zgonu (3,7 vs 1,2%). Różnica w stosunku do osób nie chorujących na cukrzycę była niemalże dokładnie na granicy istotności statystycznej (wartość prawdopodobieństwa testowego p minimalnie powyżej 0,05), więc tę zależność można uznać za wiarygodny wniosek.

Tabela 17. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca

Zgon	Cukrzyca ($p = 0,0525$)		Razem
	tak	nie	
tak	8 (3,7%)	4 (1,2%)	12
nie	207 (96,3%)	324 (98,8%)	531
Razem	215	328	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

W badanej zbiorowości ryzyko zgonów było większe wśród osób z chorobami naczyniowymi, ale wobec braku istotności statystycznej (wartości prawdopodobieństwa testowego p dość znacznie powyżej 0,05), tej zależności nie można uogólniać na całą populację.

Tabela 18. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe

Zgon	Choroby naczyniowe ($p = 0,1572$)		Razem
	tak	nie	
tak	4 (4,1%)	8 (1,8%)	12
nie	93 (95,9%)	438 (98,2%)	531
Razem	97	446	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

4.2.2. Wiek, płeć i choroby współistniejące a sposób zabiegu (w krążeniu, bez krążenia)

Dokonano porównania sposobu wykonywania zabiegu w zależności od płci pacjenta. Jak widać, fakt wykorzystania podczas operacji krążenia pozaustrojowego niemal w ogóle nie zależy od płci pacjenta – wśród kobiet było tak w 47,4% operacji, zaś wśród mężczyzn 50,1%. Ta niewielka różnica nie jest istotna statystycznie (wartości prawdopodobieństwa testowego p znacznie powyżej 0,05).

Tabela 19. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów - płeć

Kategoria operacji	Płeć ($p = 0,6054$)		Razem
	kobieta	mężczyzna	
bez krążenia pozaustrojowego	61 (52,6%)	215 (49,9%)	276
w krążeniu pozaustrojowym	55 (47,4%)	216 (50,1%)	271
Razem	116	431	547

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Dokonano porównania wieku pacjentów poddawanych obu rodzajom zabiegu. Średnie wiek osób poddawanych obu rodzajom zabiegu jest niemal identyczny, więc można domniemywać, iż wiek pacjenta nie determinuje sposobu prowadzenia zabiegu – jest to zapewne zależne od specyfiki operacji i ogólnego stanu zdrowia, w tym zapewne od występowania chorób współistniejących.

Tabela 20. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów - wiek

Kategoria operacji	Wiek w czasie rozpoczęcia operacji (lata) ($p = 0,3508$)				
	\bar{x}	Me	s	min	max
bez krążenia pozaustrojowego	65,1	65,5	8,4	36	83
w krążeniu pozaustrojowym	65,8	66	7,6	41	84

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

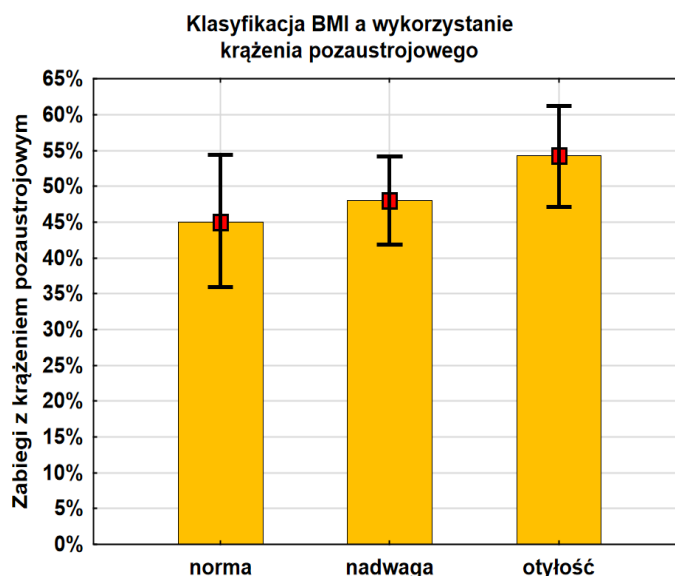
Czy występowanie nadwagi lub otyłości wpływało na konieczność wykorzystania podczas operacji krążenia pozaustrojowego? Jak się okazuje, wśród osób otyłych krążenie pozaustrojowe było wykorzystywane nieco częściej niż w dwóch pozostałych grupach, ale różnice pomiędzy grupami nie były istotne statystycznie. Niemniej jednak jest to robocza hipoteza, którą warto poddać dalszym badaniom, ponieważ tendencja jest dość wyraźna i logiczna.

Tabela 21. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów - BMI

Kategoria operacji	Klasyfikacja wg BMI ($p = 0,2434$)			Razem
	norma	nadwaga	otyłość	
bez krążenia pozaustrojowego	60 (55,0%)	130 (52,0%)	86 (45,7%)	276
w krążeniu pozaustrojowym	49 (45,0%)	120 (48,0%)	102 (54,3%)	271
Razem	109	250	188	547

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Na wykresie przedstawiono częstość stosowania krążenia pozaustrojowego w zależności od klasyfikacji BMI – wartości procentowe w badanej zbiorowości uzupełnione o oszacowanie 95% przedziału ufności.



Rycina 24. Klasyfikacja BMI a wykorzystanie krążenia pozaustrojowego wśród operowanych pacjentów (%)

Czy występowanie schorzeń współistniejących wpływało na konieczność wykonania zabiegu w krążeniu pozaustrojowym? Odpowiedź można znaleźć w poniższych tabelach.

Po pierwsze widocznym jest, iż występowanie nadciśnienia znacząco zwiększa ryzyko konieczności stosowania krążenia pozaustrojowego (50,4% zabiegów wśród pacjentów z tą chorobą w stosunku do 33,3% u osób bez nadciśnienia). Występuje zbliżona do istotnej statystycznie zależność pomiędzy występowaniem nadciśnienia a stosowaniem krążenia pozaustrojowego (wartości prawdopodobieństwa testowego p minimalnie powyżej 0,05), więc wynik ten w zasadzie można uogólniać na całą populację.

Tabela 22. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze

Kategoria operacji	Nadciśnienie tętnicze ($p = 0,0575$)		Razem
	tak	nie	
bez krążenia pozaustrojowego	253 (49,6%)	22 (66,7%)	275
w krążeniu pozaustrojowym	257 (50,4%)	11 (33,3%)	268
Razem	510	33	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Również występowanie cukrzycy zwiększa ryzyko konieczności stosowania krążenia pozaustrojowego (54,9 vs 45,7%). Co więcej, mimo mniejszego relatywnego ryzyka niż w przypadku występowania nadciśnienia, wynik ten wobec większej liczności obu grup jest istotny statystycznie. Można więc bez żadnych zastrzeżeń włączyć go do kluczowych wniosków, wynikających z przeprowadzonych analiz.

Tabela 23. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca

Kategoria operacji	Cukrzyca ($p = 0,0370^*$)		Razem
	tak	nie	
bez krążenia pozaustrojowego	97 (45,1%)	178 (54,3%)	275
w krążeniu pozaustrojowym	118 (54,9%)	150 (45,7%)	268
Razem	215	328	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Występowanie chorób naczyniowych nie jest powiązane ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia konieczności zastosowania podczas zabiegu krążenia pozaustrojowego.

Tabela 24. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe

Kategoria operacji	Choroby naczyniowe ($p = 0,6744$)		Razem
	tak	nie	
bez krążenia pozaustrojowego	51 (52,6%)	224 (50,2%)	275
w krążeniu pozaustrojowym	46 (47,4%)	222 (49,8%)	268
Razem	97	446	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

4.2.3. Wiek, płeć i choroby współistniejące a tryb operacji (nagła, pilna, planowa)

Płeć nie jest czynnikiem wpływającym na tryb operacji. Zarówno wśród operowanych kobiet jak i mężczyzn, dominowały operacje planowe (po ok. 65-70%).

Tabela 25. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów - płeć

Tryb operacji	Płeć ($p = 0,5878$)		Razem
	kobieta	mężczyzna	
planowa	80 (69,0%)	284 (65,9%)	364
pilna	33 (28,4%)	140 (32,5%)	173
nagła	3 (2,6%)	7 (1,6%)	10
Razem	116	431	547

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Jeśli chodzi o powiązanie wieku osób poddawanych operacji z trybem jej przeprowadzenia, uwidacznia się pewna odmiennosc wieku osób poddawanych zabiegom nagłym – były one, średnio rzecz biorąc, o około 6 lat młodsze. Jednak z uwagi na małą licznosc tej grupy, różnice te nie są istotne statystycznie i nie mogą być poddane bezkrytycznym uogólnieniom, a jedynie stanowić podstawę do dalszych szczegółowych badań.

Tabela 26. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów - wiek

Tryb operacji	Wiek w czasie rozpoczęcia operacji (lata) ($p = 0,0743$)				
	\bar{x}	Me	s	min	max
planowa	65,7	66	7,7	38	84
pilna	65,2	66	8,7	36	83
nagła	59,9	60,5	7,2	48	71

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu ANOVA

W analogiczny sposób jak w poprzednich punktach zbadano wpływ występowania wybranych schorzeń współistniejących na tryb przeprowadzenia zabiegu. Czyli *de facto* zbadano wpływ występowania schorzeń współistniejących na ryzyko nagłego zaostrzenia choroby niedokrwiennej, które wymaga nieplanowanej interwencji chirurgicznej.

Występowanie nadciśnienia tętniczego nie wpływa na tryb zabiegu kardiochirurgicznego – różnice widoczne w poniższej tabeli nie są istotne statystycznie, więc nie powinny być przedmiotem wiążących wniosków.

Tabela 27. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze

Tryb operacji	Nadciśnienie tętnicze ($p = 0,3046$)		Razem
	tak	nie	
planowa	344 (67,5%)	18 (54,5%)	362
pilna	157 (30,8%)	14 (42,4%)	171
nagła	9 (1,8%)	1 (3,0%)	10
Razem	510	33	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Zbliżone do istotnych statystycznie (wartość prawdopodobieństwa testowego p poniżej 0,10) różnice w rozkładzie trybów zabiegów występują względem występowania cukrzycy. Co ciekawe, to osoby nie chorujące na cukrzycę częściej wymagają operacji pilnych i nagłych (w sumie ponad 35% wobec niespełna 30% wśród osób z cukrzycą). Może to wynikać z faktu, iż osoby bez cukrzycy są zapewne młodsze i wystąpienie ostrej choroby niedokrwiennej może być zaskoczeniem, gdyż wcześniej nie cierpiały one na takie dolegliwości.

Tabela 28. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca

Tryb operacji	Cukrzyca ($p = 0,0871$)		Razem
	tak	nie	
planowa	151 (70,2%)	211 (64,3%)	362
pilna	63 (29,3%)	108 (32,9%)	171
nagła	1 (0,5%)	9 (2,7%)	10
Razem	215	328	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Występowanie chorób naczyniowych nie wpływa na tryb zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego (wartość prawdopodobieństwa testowego p znacznie powyżej 0,05).

Tabela 29. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe

Tryb operacji	Choroby naczyniowe ($p = 0,7918$)		Razem
	tak	nie	
planowa	66 (68,0%)	296 (66,4%)	362
pilna	30 (30,9%)	141 (31,6%)	171
nagła	1 (1,0%)	9 (2,0%)	10
Razem	97	446	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

4.2.4. Wiek, płeć i choroby współistniejące a rodzaj operacji (CABG, MIDCAB, OPCAB)

W analogiczny sposób dokonano porównania rodzaju operacji wykonywanej w grupie kobiet i mężczyzn, oraz wieku osób poddawanych operacjom różnych rodzajów.

Jeśli chodzi o porównanie rodzajów operacji wśród kobiet i mężczyzn, to można stwierdzić występowanie statystycznie istotnych różnic ($p = 0,0481^*$). Dokładniejsza analiza poniższych wyników pozwala stwierdzić, iż różnica dotyczy głównie najrzadziej wykonywanej operacji MIDCAB – stanowiła ona 7,8% zabiegów w grupie kobiet i zaledwie 2,8% wśród mężczyzn.

Tabela 30. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów - płeć

Rodzaj operacji wieńcowej	Płeć ($p = 0,0481^*$)		Razem
	kobieta	mężczyzna	
OPCAB (CABG bez krążenia pozaustrojowego)	51 (44,0%)	199 (46,4%)	250
CABG w krążeniu pozaustrojowym	56 (48,3%)	218 (50,8%)	274
MIDCAB	9 (7,8%)	12 (2,8%)	21
Razem	116	429	545

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Kolejna tabela zawiera porównanie wieku pacjentów poddawanych poszczególnym rodzajom operacji. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w wieku pacjentów poddawanych różnym rodzajom operacji ($p = 0,2629$). Analizując dokładniej poniższe wyniki można zauważyć fakt, iż osoby poddawane operacji typu MIDCAB były nieco młodsze niż w dwóch pozostałych grupach (o ok. 3 lata), ale wobec braku istotności statystycznej nie można z tych różnic wyciągać daleko idących wniosków.

Tabela 31. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów - wiek

Rodzaj operacji wieńcowej	Wiek w czasie rozpoczęcia operacji (lata) ($p = 0,2629$)				
	\bar{x}	Me	s	min	max
OPCAB (CABG bez krążenia pozaustrojowego)	65,3	65,5	8,1	36	83
CABG w krążeniu pozaustrojowym	65,7	66,5	7,7	41	84
MIDCAB	62,8	64	10,1	38	77

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu ANOVA

Rodzaj operacji jest powiązany ze sposobem zabiegu, który był analizowany w p. 2.2, i co za tym idzie można spodziewać się podobnych wyników, jeśli chodzi o powiązania z występowaniem chorób współistniejących.

Jednak w poniższych analizach nie stwierdzono żadnych statystycznie istotnych wyników, więc można je podsumować stwierdzeniem, iż występowanie żadnej z chorób współistniejących nie wpływa na rodzaj operacji wieńcowej, przy uwzględnieniu ich trzech typów: OPCAB, CABG i MIDCAB.

Tabela 32. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze

Rodzaj operacji wieńcowej	Nadciśnienie tętnicze ($p = 0,2502$)		Razem
	tak	nie	
OPCAB (CABG bez krążenia pozaustrojowego)	230 (45,3%)	19 (57,6%)	249
CABG w krążeniu pozaustrojowym	259 (51,0%)	12 (36,4%)	271
MIDCAB	19 (3,7%)	2 (6,1%)	21
Razem	508	33	541

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Tabela 33. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca

Rodzaj operacji wieńcowej	Cukrzyca ($p = 0,1887$)		Razem
	tak	nie	
OPCAB (CABG bez krążenia pozaustrojowego)	89 (41,8%)	160 (48,8%)	249
CABG w krążeniu pozaustrojowym	117 (54,9%)	154 (47,0%)	271
MIDCAB	7 (3,3%)	14 (4,3%)	21
Razem	213	328	541

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Tabela 34. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe

Rodzaj operacji wieńcowej	Choroby naczyniowe ($p = 0,9643$)		Razem
	tak	nie	
OPCAB (CABG bez krążenia pozaustrojowego)	45 (46,9%)	204 (45,8%)	249
CABG w krążeniu pozaustrojowym	47 (49,0%)	224 (50,3%)	271
MIDCAB	4 (4,2%)	17 (3,8%)	21
Razem	96	445	541

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

4.2.5. Powikłania po przebytych zabiegach a wiek, płeć i choroby współistniejące

Dokonano analizy powiązania pojawienia się powikłań po operacji z płcią, wiekiem i występowaniem chorób współistniejących u operowanej osoby.

Płeć nie różnicuje ryzyka wystąpienia powikłań – w grupie kobiet występowały one u 6,9% operowanych osób, a wśród mężczyzn nieco częściej, bo u 9,7% pacjentów. Jednak ta różnica jest nieistotna statystycznie ($p = 0,3447$), więc niż można wyciągać wnioski o większym narażeniu mężczyzn na komplikacje pooperacyjne.

Tabela 35. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów - płeć

Wystąpienie powikłania pooperacyjnego	Płeć ($p = 0,3447$)		Razem
	kobieta	mężczyzna	
tak	8 (6,9%)	42 (9,7%)	50
nie	108 (93,1%)	389 (90,3%)	497
Razem	116	431	547

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu niezależności chi-kwadrat

Przeciętny wiek pacjentów, u których wystąpiły powikłania pooperacyjne był znamienne wyższy niż w pozostałej grupie (68,1 vs 65,2 lata; $p = 0,0148^*$). Oznacza to, że bardziej zaawansowany wiek jest czynnikiem ryzyka wystąpienia powikłań pooperacyjnych.

Tabela 36. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów - wiek

Wystąpienie powikłania pooperacyjnego	Wiek w czasie rozpoczęcia operacji (lata) ($p = 0,0148^*$)				
	\bar{x}	Me	s	min	max
tak	68,1	68	7,3	44	79
nie	65,2	66	8,0	36	84

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

Przeanalizowano wpływ występowania chorób współistniejących na ryzyko pojawienia się powikłań pooperacyjnych.

Wszystkie powikłania pooperacyjne, w liczbie 50, wystąpiły u osób z nadciśnieniem. Różnica jest bardzo duża, ale jej wymowę osłabia fakt, iż jedynie 33 osoby nie miały zdiagnozowanego nadciśnienia. Dlatego wynik testu niezależności chi-kwadrat jest niejednoznaczny – wartości prawdopodobieństwa testowego p jest niemal dokładnie na granicy istotności statystycznej (minimalnie powyżej 0,05). Wydaje się jednak, że warto to spostrzeżenie uwzględnić w końcowych wnioskach i określić nadciśnienie tętnicze jako czynnik ryzyka wystąpienia powikłań pooperacyjnych.

Tabela 37. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze

Wystąpienie powikłania pooperacyjnego	Nadciśnienie tętnicze ($p = 0,0591$)		Razem
	tak	nie	
tak	50 (9,8%)	0 (0,0%)	50
nie	460 (90,2%)	33 (100,0%)	493
Razem	510	33	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

Ani cukrzyca, ani choroby naczyniowe nie są czynnikiem ryzyka wystąpienia powikłań po zabiegu.

Tabela 38. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca

Wystąpienie powikłania pooperacyjnego	Cukrzyca ($p = 0,3311$)		Razem
	tak	nie	
tak	23 (10,7%)	27 (8,2%)	50
nie	192 (89,3%)	301 (91,8%)	493
Razem	215	328	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

Tabela 39. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe

Wystąpienie powikłania pooperacyjnego	Choroby naczyniowe ($p = 0,6790$)		Razem
	tak	nie	
tak	10 (10,3%)	40 (9,0%)	50
nie	87 (89,7%)	406 (91,0%)	493
Razem	97	446	543

p – wartości prawdopodobieństwa testowego wyliczona za pomocą testu t dla prób niezależnych

5. DYSKUSJA

Pomostowanie aortalno-wieńcowe (CABG) polega na wszczepieniu pomostów naczyniowych tzw. bajpasów (pośrednich lub bezpośrednich) między tętnicą główną a tętnicami wieńcowymi. W trakcie tego zabiegu konieczne jest ominięcie miejsca zwężenia tętnicy wieńcowej. Celem CABG jest stworzenie drogi dla krwi dopływającej do serca. Operacja stosowana jest przede wszystkim u chorych z zaawansowaną chorobą wieńcową [59].

Zabiegi pomostowania aortalno-wieńcowego należą do bardziej skomplikowanych zabiegów kardiochirurgicznych. W 2022 roku wykonano w Polsce ponad 8000 zabiegów CABG. Obserwuje się od ponad 6 lat tendencję malejącą zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego co może mieć związek z pełniejszą diagnostyką umożliwiającą wykrycie chorych we wczesnych stadiach zmian miażdżycowych i stabilnej choroby wieńcowej.

W Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku wykonywany jest pełen zakres operacji kardiochirurgicznych, przeprowadzonych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, przez zespół lekarzy posiadających wieloletnie doświadczenie. Operacje kardiochirurgiczne przeprowadzane w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku to także pomostowanie aortalno-wieńcowe, które było podmiotem badań niniejszej pracy. Dane statystyczne z Krajowego Rejestru Operacji Kardiochirurgicznych pozwoliły przeanalizować sytuację 547 pacjentów poddanych w latach 2021-2022 zabiegowi CABG w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku.

Wśród operowanych pacjentów dominowali mężczyźni (78,8%) w wieku 60-64 lat (23%) oraz 65-69 lat (23%). Kobiety stanowiły 21,2% ogółu pacjentów zakwalifikowanych do zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego, przy czym większość z nich była w wieku 65-69 lat (26%) oraz 70-74 lat (33%). Operowani pacjenci to głównie osoby zmagające się z nadwagą (45,7%) oraz otyłością (34,4%). Zdecydowana większość pacjentów poddanych zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku w latach 2021-2022 w przeszłości paliła papierosy (75%). U większości występują także choroby współistniejące tj. nadciśnienie tętnicze (93,9%) oraz cukrzyca (39,6%).

Biorąc pod uwagę tego rodzaju zależności jak płeć, wiek, masa ciała, zachowania prozdrowotne oraz występowanie chorób współistniejących, należy wskazać że są one znaczące wśród pacjentów z chorobą wieńcową oraz pacjentów skierowanych na leczenie

chirurgiczne choroby wieńcowej. Zdaniem Węgorowskiego i wsp. (2017) pacjenci z chorobą wieńcową i chorobami serca w wielu przypadkach w przeszłości palili papierosy, spożywali nadmierne ilości alkoholu, charakteryzowali się obniżoną aktywnością fizyczną [4]. Maroszyńska-Dmoch i wsp. (2014) z kolei stwierdzali, że to właśnie głównie mężczyźni są pacjentami szczególnie narażonymi na chorobę wieńcową, przy czym zabiegi CABG są stosowane u nich w młodszym wieku niż u chorych kobiet [6]. Formanowicz (2013) w swojej publikacji zauważył, że choroba wieńcowa często towarzyszy innym chorobom tj. obniżenie funkcji nerek, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, choroby naczyniowe [25].

Zgodnie z danymi KROK-u w latach 2021-2022 w Klinice Kardiologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku większość operacji CABG była planowa (66,5%), a rodzaj operacji wieńcowych przeprowadzanych w tym czasie to CABG bez krążenia pozaustrojowego (45,7%) oraz w krążeniu pozaustrojowym (50,1%). U pacjentów dominował rodzaj operacji wieńcowej zwykłej (99,3%), w których najczęściej przetaczano preparaty krwi (78,6%).

Wszelkie informacje o przebiegu operacji CABG to także ważna zależność świadcząca o jakości usług medycznych w zakresie przeprowadzania operacji kardiologicznych. Opolski i Rużyło (2019) przeważnie byli zdania, że operacje pomostowania aortalno-wieńcowego powinny być ówczesnie zaplanowane celem przygotowania pacjenta, wyeliminowania powikłań, uzyskania lepszej jakości życia pacjenta po zabiegu. W pilnych przypadkach zabieg CABG może wiązać się z różnymi niekorzystnymi powikłaniami, a nawet zakończyć się zgonem pacjenta [52]. Khan i wsp. (2019) są zdania, że CABG z użyciem krążenia pozaustrojowego zapewnia bardzo dobrą wizualizację docelowych miejsc zespolenia naczyniowych i ich precyzyjne wykonanie. Z kolei zadaniem operacji prowadzonych techniką bez zastosowania krążenia pozaustrojowego (OPCAB) jest zmniejszenie częstości występowania powikłań [55]. Tym samym zarówno operacje CABG z użyciem krążenia pozaustrojowego i z krążeniem pozaustrojowym są zabiegami bezpiecznymi dla pacjenta, ponieważ są lepsze pod względem jakościowym (z krążeniem pozaustrojowym) jak i prowadzą do zmniejszenia występowania powikłań pooperacyjnych (bez krążenia pozaustrojowego). Zdaniem Jegier i wsp. (2021) każdy zabieg pomostowania aortalno-wieńcowego wykonany po raz pierwszy powinien być tym ostatnim, co oznacza, że reoperacja może wiązać się z ciężkimi powikłaniami dla pacjenta oraz jego zgonem. Przetaczanie preparatów krwi jest z kolei zabiegiem bezpiecznym, ale jedynie w czasie operacji. Nie zaleca się stosowania terapii przeciwpłytkowej przed pomostowaniem

aortalno-wieńcowym. Możliwe jest także przetaczanie preparatów krwi bezpośrednio po zabiegu w związku z występowaniem istotnego krwawienia [62].

Stan chorych po operacji CABG przeprowadzonych w latach 2021-2022 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku był zdecydowanie dobry. Wystąpienie zgonu wśród wszystkich pacjentów poddanych w powyższych latach tego rodzaju zabiegowi wynosiło niecałe 2,5%, zaś zdecydowana większość pacjentów nie zmagająca się z żadnymi powikłaniami pooperacyjnymi (90,9%).

W opinii Galas i wsp. (2017) pomostowanie aortalno-wieńcowe jest na ogół zabiegiem obciążonym niewielkim ryzykiem występowania powikłań oraz zgonów. Pacjent zawsze jest kwalifikowany do zabiegu na podstawie oceny zaawansowania zmian w tętnicach i ogólnego stanu zdrowia co pozwala uniknąć powikłań oraz wystąpienia zgonów. Przygotowanie do planowanego zabiegu także jest dokładne, ponieważ pacjentowi należy oznaczyć grupę krwi, odstawić leki przeciwkrzepliwie [31]. Zdaniem Bujak i wsp. (2022) powikłania po zabiegu CABG głównie dotyczą osób w podeszłym wieku, z dużą ilością chorób współistniejących. U niektórych pacjentów może dojść do zawału serca, udaru mózgu, a nawet zgonu w czasie operacji lub krótko po nim. Rehabilitacja kardiologiczna także może wiązać się z występowaniem różnych powikłań np. zakażenie rany pooperacyjnej, zapalenie płuc [18].

W dalszej procedurze badawczej dokonano analizy powiązania wieku, płci i zgonów pacjentów poddanych zabiegom CABG w latach 2021-2022 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku. Nie wykazano istotnego statystycznie wpływu płci na umieralność pacjentów. Pacjenci, którzy zmarli byli w momencie wykonywania operacji, średnio rzecz biorąc, o ponad 5 lat starsi od pozostałych osób. Można więc stwierdzić, iż osoby w starszym wieku są narażone na większe ryzyko zgonu w niedługim czasie po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego.

Nie stwierdzono jednak, żeby występował statystycznie istotny związek zgonów i wartości BMI. Nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w ryzyku zgonu ze względu na występowanie nadciśnienia tętniczego u pacjentów oraz chorób naczyniowych. Osoby z cukrzycą miały jednak ok. 3-krotnie większe ryzyko zgonu niż pacjenci, u których cukrzyca nie występuje dodatkowo jako choroba współistniejąca.

Badania przeprowadzone przez Jurkiewicz i wsp. (2015) odnośnie funkcjonowania chorych po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego nie wykazały istotnych różnic odnośnie wieku, płci, występowania chorób współistniejących na liczbę zgonów. Osoby w wieku starszym oraz obciążone wielochorobowością są zawsze zaliczane do grona pacjentów obciążonych dość dużym ryzykiem, jednakże ze względu na odpowiednie planowe

przygotowanie do zabiegu, ryzyko zgonu jest nadal niewielkie [67]. Także badania Bartoszewicz i Rać (2018) wykazały, że zabiegi CABG charakteryzują się niewielkim ryzykiem zgonu, zatem płeć, wiek oraz choroby współistniejące w niewielkim stopniu mają wpływ na występowanie śmiertelności [5]. Ambroziak i Budaj (2015) z kolei były zdania, że osoby młodsze z chorobą wieńcową i zakwalifikowane do zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego mają większe szanse uniknięcia niebezpiecznych powikłań pooperacyjnych oraz zgonu. Tym samym wynik badania pokazał, iż osoby starsze oraz z chorobami współistniejącymi znajdują się w większej grupie ryzyka niż osoby młodsze, bez współchorobowości [7].

Analizując dane statystyczne z KROK-u dokonano także porównania sposobu wykonywania zabiegu w zależności od płci pacjenta, jego wieku, występowania chorób współistniejących oraz BMI. Fakt wykorzystania podczas operacji krążenia pozaustrojowego niemal w ogóle nie zależy od płci pacjenta. Wiek pacjenta nie determinował także sposobu prowadzenia zabiegu – jest to zapewne zależne od specyfiki operacji i ogólnego stanu zdrowia, w tym zapewne od występowania chorób współistniejących. Jednakże wśród osób otyłych krążenie pozaustrojowe było wykorzystywane nieco częściej niż w dwóch pozostałych grupach, ale różnice pomiędzy grupami nie były istotne statystycznie.

Analiza danych statystycznych z KROK odnośnie wykonywanych zabiegów CABG w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku wykazała, że występowanie nadciśnienia znacząco zwiększa jednak ryzyko konieczności stosowania krążenia pozaustrojowego. Również występowanie cukrzycy zwiększa ryzyko konieczności stosowania krążenia pozaustrojowego. Występowanie chorób naczyniowych nie było powiązane ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia konieczności zastosowania podczas zabiegu krążenia pozaustrojowego.

Zdaniem Wilimskiego (2018) małoinwazyjna chirurgia naczyń jest atrakcyjna, odpowiednia pod względem jakościowym i zarazem skuteczna. CABG charakteryzuje się wysokim profilem bezpieczeństwa oraz skuteczności z użyciem lub bez krążenia pozaustrojowego. Bez względu na wiek, płeć bądź występowanie chorób współistniejących, zabiegi CABG z krążeniem pozaustrojowym lub bez, są korzystne dla jakości życia pacjentów, wiążą się z niewielkim ryzykiem powikłań oraz zgonów. Wilimski zauważył, że współczesna kardiochirurgia dysponuje wieloma metodami leczenia choroby wieńcowej, niemniej CABG to zabieg bezpieczny i korzystny dla pacjenta w każdym wieku oraz charakteryzującego się współchorobowością [68]. Podobnego zdania jest Pietrasik (2015), który wskazał, że zabiegi CABG bez i z krążeniem pozaustrojowym są bezpieczne,

małoinwazyjne i korzystne dla zdrowia pacjenta. Zdecydowanie częściej ryzyko powikłań może występować wśród pacjentów z chorobami współistniejącymi – przeważnie niewydolnością nerek oraz cukrzycą. Niemniej nie zależy to od wyboru sposobu wykonania zabiegu [50]. Galas i wsp. (2017) są jednak odmiennego zdania stwierdzając, że nadciśnienie tętnicze, otyłość, występowanie dwóch różnych chorób jednocześnie np. cukrzyca i nadciśnienie tętnicze, mają wpływ na wybór sposobu wykonania CABG. W tej grupie pacjentów zaleca się stosowanie krążenia pozaustrojowego (OPCAB), które charakteryzuje się występowaniem mniejszych rozmiarów powikłań, co dla pacjentów ze współchorobowością, otyłych i ze znaczną nadwagą jest konieczne i redukuje ryzyko późniejszych zgonów [31].

W części badawczej spróbowano także porównać jak tryb operacji wpływa na wiek, płeć i choroby współistniejące pacjentów poddanych pomostowaniu aortalno-wieńcowemu w latach 2021-2022. Płeć nie była czynnikiem wpływającym na tryb operacji. Uwidocznić można było jednak pewną odmienną wieku osób poddawanych zabiegom nagłym. Jednak z uwagi na małą licznosc tej grupy, różnice te nie były istotne statystycznie. Występowanie nadciśnienia tętniczego oraz chorób naczyniowych nie wpływały na tryb zabiegu kardiochirurgicznego. Różnice w rozkładzie trybów zabiegów występowały jedynie względem występowania cukrzycy.

Kozłowska i wsp. (2017) byli zdania, że pacjenci z zaawansowaną chorobą wieńcową powinni bez względu na wiek, płeć, czy też występowanie chorób współistniejących poddawani planowanym zabiegom CABG. W stosunku do takich pacjentów lepiej jest obrać odpowiednią drogę postępowania leczniczego, ustalić dalsze sposoby leczenia, uzyskać lepsze szanse rokownicze [69]. Zdaniem Dąbek i wsp. (2019) nagłe zabiegi pomostowania aortalno-wieńcowego wiążą się jedynie z ratowaniem życia pacjenta, ale są obarczone dużym ryzykiem – zwłaszcza, gdy pacjenci są w podeszłym wieku oraz występują u nich choroby współistniejące. Rokowania chorych z planowanym CABG są zatem zdecydowanie lepsze [30]. Formanowicz (2013) przybliżył swoje rozważania odnośnie zabiegów CABG w stosunku do pacjentów z niewydolnością nerek. Bardziej ta grupa chorych jest narażona na nagłe zabiegi pomostowania aortalno-wieńcowego, niemniej odpowiednie działania pacjentów na wczesnym etapie choroby pozwalają zaplanować zabieg pomostowania aortalno-wieńcowego i redukcję przyszłych powikłań. Zdaniem Formanowicza planowe zabiegi CABG są pewniejsze, bezpieczniejsze i korzystniejsze dla pacjentów bez względu na ich wiek, płeć bądź współchorobowość [25]. Szczawiński (2018) z kolei zauważył, że przygotowanie pacjentów do nagłego CABG jest szybkie, ale może wykazać się dużą

skutecznością. W przypadku pacjentów przygotowanych do planowanego zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego, czas do operacji jest znacznie dłuższy, co nie zawsze musi oznaczać dobre rokowania w przyszłości – nawet po dość dłuższym czasie od przeprowadzonego zabiegu [59].

Dokonano także porównania rodzaju operacji wykonywanej w grupie kobiet i mężczyzn, wieku osób poddawanych operacjom różnych rodzajów oraz występowaniem u nich chorób współistniejących. Dokładniejsza analiza danych statystycznych z KROK pozwoliła stwierdzić, iż różnica dotyczy głównie najrzadziej wykonywanej operacji MIDCAB wśród zarówno kobiet jak i mężczyzn. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w wieku pacjentów poddawanych różnym rodzajom operacji. Tak samo występowanie żadnej z chorób współistniejących nie miało wpływu na rodzaj operacji wieńcowej, przy uwzględnieniu ich trzech typów: OPCAB, CABG i MIDCAB.

W opinii Wilimskiego (2018) MIDCAB to małoinwazyjne bezpośrednie pomostowanie tętnic wieńcowych. Zaletą tej techniki jest przede wszystkim to, że można ją przeprowadzić bez krążenia pozaustrojowego oraz zmniejszyć uraz chirurgiczny związany z dostępem [68]. Bartczak i wsp. (2018) w swoich badaniach pacjentów po zabiegu MIDCAB zauważyli, że jest to cenna alternatywa w przypadku powtórnej operacji CABG oraz odpowiednia metoda leczenia u pacjentów z wysokim ryzykiem zakwalifikowanych do powtórnego zabiegu. Mogą to być zatem pacjenci w podeszłym wieku bez względu na płeć bądź chorzy z nadciśnieniem tętniczym, cukrzycą, chorobami naczyniowymi [70]. Zdaniem Dyszego i wsp. (2020) kardiochirurgia współcześnie jest na bardzo wysokim poziomie, dlatego też rodzaj operacji wieńcowej powinien zależeć od stanu zdrowia pacjenta, jego wieku oraz występujących chorób. Zdecydowanie ryzyko może być większe wśród pacjentów zmagających się z innymi chorobami, otyłością, w wieku 70 lat i więcej. Zabieg powinien być zatem dopasowany do stanu zdrowia pacjenta, oceny rokowań, obecnych objawów choroby wieńcowej [56].

Dane statystyczne z KROK za lata 2021-2022 dotyczące wykonanych zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku, pozwoliły także przedstawić zależności dotyczące powikłań po zabiegu a wiekiem pacjentów, ich płcią oraz występowaniem chorób współistniejących. Z analizy statystycznej wynikało zatem, że płeć nie różnicuje ryzyka wystąpienia powikłań. Przeciętny wiek pacjentów, u których wystąpiły powikłania pooperacyjne był znamienne wyższy niż w pozostałej grupie. Oznacza to, że bardziej zaawansowany wiek jest czynnikiem ryzyka wystąpienia powikłań pooperacyjnych. Powikłania pooperacyjne zdecydowanie

częściej wystąpiły u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym. Ani cukrzyca, ani choroby naczyniowe nie były czynnikiem ryzyka wystąpienia powikłań po zabiegu.

Badania Olsen i wsp. (2023) wśród pacjentów w wieku podeszłym po zabiegu CABG wykazały nieco większe ryzyko występowania powikłań niż u pacjentów w wieku młodszym. Częściej z tego rodzaju powikłaniami zmagają się także mężczyźni oraz chorzy z cukrzycą. Zabiegi pomostowania aortalno-wieńcowego łączone z leczeniem farmakologicznym potrafią jednak zmniejszyć ryzyko powikłań oraz wpłynąć na poprawę rokowania – dotyczy to jednak według Olsen i wsp. jedynie chorych z grup umiarkowanego oraz wysokiego ryzyka [58]. Strzyżewska i Krupienicz (2015), które w swych badaniach poddały dłuższej obserwacji pacjentów po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego zauważyły, że pacjenci w podeszłym wieku oraz chorzy z nadciśnieniem tętniczym zdecydowanie częściej zmagają się z powikłaniami pooperacyjnymi. Powikłania po CABG częściej także występują u mężczyzn [28].

Zabiegi chirurgiczne na naczyniach wieńcowych są z reguły operacjami paliatywnymi. Wszelkiego rodzaju zabiegi likwidują skutki choroby wieńcowej, ale nie jej przyczyny. Pomostowanie aortalno-wieńcowe z reguły jest zabiegiem bezpiecznym, z niewielkim ryzykiem powikłań pooperacyjnych oraz zgonów. Niemniej w wykonanych pomostach aortalno-wieńcowych mogą tworzyć się zwężenia, które powstają także w innych miejscach tętnic wieńcowych operowanych wcześniej chorych. Stosowanie intensywnej profilaktyki wtórnej w postaci zwalczania czynników ryzyka oraz stosowanie optymalnej farmakoterapii pozwala zwalczyć ten rodzaj ryzyka w postaci pojawiania się nowych zwężeń. Współczesna kardiochirurgia pozwala wykonać ponowny zabieg pomostowania, jednakże wiąże się on z już większym ryzykiem i najczęściej przewiduje małoinwazyjne techniki kardiochirurgiczne pozwalające nieco poprawić stan zdrowia pacjentów.

6. WNIOSKI

Analiza danych statystycznych z KROK na temat przeprowadzonych zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego w latach 2021-2022 w Klinice Kardiologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku pozwoliła na wykazanie najważniejszych wniosków badawczych:

1. Nie wykazano istotnego statystycznie wpływu płci, występowania nadciśnienia tętniczego oraz chorób naczyniowych na umieralność pacjentów po zabiegu CABG. Osoby w starszym wieku oraz chorzy na cukrzycę są narażeni na większe ryzyko zgonu w niedługim czasie po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego.
2. Wiek, płeć pacjenta nie determinowały sposobu prowadzenia zabiegu CABG. Nie miały na to wpływu także występowanie choroby naczyniowej. Występowanie nadciśnienia tętniczego oraz cukrzycy znacząco zwiększa jednak ryzyko konieczności stosowania krążenia pozaustrojowego.
3. Płeć, wiek oraz występowanie chorób współistniejących tj. nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, choroby naczyniowe nie były czynnikami wpływającymi na tryb operacji CABG.
4. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w wieku i płci pacjentów poddawanych różnym rodzajom operacji pomostowania aortalno-wieńcowego. Występowanie żadnej z chorób współistniejących nie miało wpływu na rodzaj operacji wieńcowej, przy uwzględnieniu ich trzech typów: OPCAB, CABG i MIDCAB.
5. Płeć, wiek oraz występowanie chorób współistniejących tj. cukrzyca i choroby naczyniowe nie różnicują ryzyka wystąpienia powikłań po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego. Powikłania pooperacyjne zdecydowanie częściej wystąpiły u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym.

7. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM

Pomostowanie aortalno-wieńcowe to operacja z zakresu kardiochirurgii, polegająca na wszczepieniu tzw. bajpasów, czyli pomostów naczyniowych (pośrednich lub bezpośrednich) między tętnicą główną a tętnicami wieńcowymi. W trakcie zabiegu CABG konieczne jest ominięcie miejsca zwężenia tętnicy wieńcowej. Celem tego zabiegu jest stworzenie drogi dla krwi dopływającej do serca. Kluczowe jest jednak ominięcie zamkniętych i zwężonych naczyń krwionośnych. Operację stosuje się głównie u chorych z zaawansowaną chorobą wieńcową.

Celem pracy było określenie rokowania wśród pacjentów po przebytych zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego. Cel pracy został oparty o zmienne tj. płeć, wiek i współchorobowość z uwzględnieniem celów szczegółowych tj. przeżywalność pacjentów po przebytych zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego; wykonywany sposób zabiegu u pacjentów (z krążeniem, bez krążenia); tryb operacji wykonywany u pacjentów (nagły, pilny, planowany); rodzaj operacji wieńcowej przeprowadzany u pacjentów (CABG, MIDCAB, OPCAB) oraz występowanie powikłań po przebytych zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego.

Na potrzeby pracy pozyskano dane statystyczne z Krajowego Rejestru Operacji Kardiochirurgicznych (KROK). Analiza dotyczy 547 pacjentów, których poddano zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego w latach 2021-2022 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku. Materiał badawczy został zebrany w oparciu o metodę dokumentoskopii techniką analizy nowoczesnej z wykorzystaniem narzędzia badawczego w postaci rejestru zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego przeprowadzonych w latach 2021-2022 w Klinice Kardiochirurgii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku.

Analiza danych statystycznych z KROK pozwoliła na wykazanie najważniejszych wniosków badawczych pozwalających stwierdzić, że płeć, wiek oraz choroby współistniejące na ogół nie determinują sposobu prowadzenia zabiegu CABG, trybu i rodzaju operacji, występowania powikłań i zgonów (większe ryzyko u chorych w podeszłym wieku). Występowanie nadciśnienia tętniczego oraz cukrzycy znacząco zwiększa jednak ryzyko konieczności stosowania krążenia pozaustrojowego. Powikłania pooperacyjne częściej mogą występować u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym.

8. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM

Coronary artery bypass grafting is a cardiac surgery procedure involving the implantation of the so-called bypasses, i.e. vascular bridges (direct or indirect) between the main artery and the coronary arteries. During the CABG procedure, it is necessary to bypass the site of narrowing of the coronary artery. The purpose of this procedure is to create a path for blood to flow to the heart. However, the key is to bypass closed and narrowed blood vessels. Surgery is mainly used in patients with advanced coronary artery disease.

The aim of the study was to determine the prognosis among patients after coronary artery bypass grafting procedures. The aim of the study was based on variables, i.e. gender, age and co-morbidity, taking into account specific objectives, i.e. survival of patients after coronary artery bypass surgery; method of treatment performed on patients (with circulation, without circulation); mode of surgery performed on patients (emergency, urgent, planned); type of coronary surgery performed on patients (CABG, MIDCAB, OPCAB) and the occurrence of complications after coronary artery bypass graft surgery.

For the purposes of this study, statistical data were obtained from the National Register of Cardiac Surgery Operations (KROK). The analysis concerns 547 patients who underwent coronary artery bypass surgery in 2021-2022 at the Cardiac Surgery Clinic of the University Clinical Hospital in Białystok. The research material was collected based on the documentoscopy method using a modern analysis technique using a research tool in the form of a register of coronary artery bypass graft procedures performed in 2021-2022 at the Cardiac Surgery Clinic of the University Clinical Hospital in Białystok.

The analysis of statistical data from KROK allowed us to demonstrate the most important research conclusions, which allow us to conclude that gender, age and comorbidities do not generally determine the method of performing CABG, the mode and type of surgery, the occurrence of complications and deaths (higher risk in elderly patients). However, the occurrence of hypertension and diabetes significantly increases the risk of requiring extracorporeal circulation. Postoperative complications may occur more often in patients with hypertension.

9. WYKAZ PIŚMIENICTWA

1. Krupienicz A.: *Moje serce. Instrukcja obsługi*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.
2. Stęпка A.: *Stany zagrożenia życia w chorobach układu krążenia*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2019.
3. Levy T. E.: *Choroby serca. Zwalczaj przyczyny, nie objawy*. Oficyna Wydawnicza ABA, Warszawa 2019.
4. Węgorowski P., Michalik J., Zarzeczny R., Domżał-Drzewicka R., Nowicki G.: *Zachowania zdrowotne pacjentów z chorobą niedokrwienną serca*. *Journal of Education, Health and Sport* 2017, 7 (6): 660-670.
5. Bartoszewicz M., Rać M.: *Czynniki ryzyka choroby wieńcowej – diagnostyka, leczenie i prewencja*. *Hygeia Public Health* 2018, 53 (3): 253-261.
6. Maroszyńska-Dmoch E. M., Wożakowska-Kapłon B.: *Choroba wieńcowa w populacji młodych dorosłych: skala problemu, czynniki ryzyka i rokowanie — przegląd literatury*. *Folia Cardiologica* 2014, 9 (3): 267-274.
7. Ambroziak M., Budaj A.: *Choroba wieńcowa w młodym wieku. Strategie wczesnej prewencji pierwotnej*. *Postępy Nauk Medycznych* 2015, 28 (11): 47-50.
8. Pruszczyk P., Hryniewicki T.: *Wielka Interna – kardiologia z elementami angiologii. Część 1 i 2*. Wydawnictwo Medical Tribune Polska, Warszawa 2018.
9. Vigue J.: *Atlas budowy ludzkiego ciała*. Wydawnictwo Oleksiejuk, Warszawa 2023.
10. <https://clipart-library.com/clipart/heart-body-cliparts-16.htm>
11. Aleksandrowicz R., Ciszek B.: *Mały atlas anatomiczny*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015.
12. <https://pl.pinterest.com/pin/801007483713959185/>. Data pobrania: 07.12.2023.
13. Netter F. H.: *Atlas anatomii człowieka. Łacińskie mianownictwo anatomiczne*. Wydawnictwo Edra Urban & Partner, Wrocław 2022.
14. Mazurek J.: *Atlas anatomiczny. 200 rysunków i schematów. Działanie układów oraz narządów*. Wydawnictwo SBM, Warszawa 2023.
15. Kądziela J.: *Koronarografia. [w:] Diagnostyka obrazowa. Serce i duże naczynia*. Furmanek M. I., Hryniewicki T., Michałowska I. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2014: 130-145.
16. Kowalik R., Fojt A., Ozierański K. i wsp.: *Intensywna terapia kardiologiczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2021.

17. Stańko A., Kwiatkowska J., Meyer-Szary J.: Nieprawidłowe odejście lewej tętnicy wieńcowej od tętnicy płucnej jako przyczyna zawału mięśnia sercowego u dzieci. *Pediatrics Polska* 2016, 91 (6): 581-586.
18. Bujak M., Wańha W.: Koronografia i bypassografia [w:] *Interwencyjna kardiologia wieńcowa*. Tomaniak M., Balsam P., Kochman J. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2022: 10-25.
19. <https://brainly.pl/zadanie/5805002>. Data pobrania: 10.12.2023.
20. Czajkowska M. A., Rudnicki J., Czajkowski A. A. i wsp.: Mikrokrażenie krwi, tętno i fala tętna. *Problemy Nauk Stosowanych* 2014, 2: 143-148.
21. <https://biologia-2.xlx.pl/1/27.html>. Data pobrania: 10.12.2023.
22. Balsam P. (red.): *Niewydolność serca. Współczesne spojrzenie*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2022.
23. Boszko M., Balsam P.: Definicja, diagnostyka, etiologia, klasyfikacja niewydolności serca [w:] *Niewydolność serca. Współczesne spojrzenie*. Balsam P. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2022: 10-16.
24. Kowalczyk B., Czyż R., Kaźmierska B.: Niewydolność serca - definicja, klasyfikacja, epidemiologia, objawy i leczenie. *Journal of Education, Health and Sport* 2016, 6 (11): 352-367.
25. Formanowicz D.: *Studium teoretyczne i kliniczne wybranych aspektów miażdżycy ze szczególnym uwzględnieniem zmian obserwowanych u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek*. Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2013.
26. Jarząbek K., Sobczyk A., Sobczyk W. i wsp.: Koncepcja niestabilnej blaszki miażdżycowej i farmakologiczne strategie terapeutyczne. *Chirurgia Polska* 2015, 17 (1-2): 49-68.
27. <https://www.mp.pl/pacjent/chorobawienkowa/informacje/definicje/54556,miazdzycza>.
Data pobrania:
28. Strzyżewska M., Krupienicz A.: Zmiana jakości życia pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową leczonych przezskórną angioplastyką tętnic wieńcowych w rocznej obserwacji. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2015, 21 (4): 357-361.
29. <https://www.spirulina.pl/zdrowie/blaszka-miazdzycowa.html>. Data pobrania: 13.12.2023.

30. Dąbek J., Majewski M. M., Bałys M. i wsp.: Rokowanie chorych z wczesną miażdżycą tętnic wieńcowych w 4-letniej obserwacji. *Annales Academiae Medicae Silesiensis* 2019, 73: 1-7.
31. Galas A., Krześciński P., Gielerak G.: Przewlekła choroba wieńcowa w wieku podeszłym. *Lekarz Wojskowy* 2017, 2: 195-199.
32. <https://kardiologia.biziel.pl/5f3.pdf>. Data pobrania 14.12.2023.
33. Hampton J., Hampton J.: EKG – to proste. Wydawnictwo Edra Urban & Partner, Wrocław 2020.
34. <https://kredos.pl/artykuly/kardiologia/zapis-ekg-po-przebytych-zawale>. Data pobrania: 14.12.2023.
35. Głowczyńska R.: Elektrokardiograficzna próba wysiłkowa — na ile można na niej polegać? *Choroby Serca i Naczyń* 2014, 11 (3): 171-187.
36. Smarż K., Jaxa-Chamiec T., Bednarczyk T. i wsp.: Elektrokardiograficzne testy wysiłkowe u dorosłych: wykonanie i interpretacja. Opinia ekspertów Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Kardiologia Polska* 2019, 77 (3): 399-408.
37. <https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.V.25.1.1..> Data pobrania: 14.12.2023.
38. Piotrowski G., Gawor R., Gawor Z. i wsp.: Współczesna rola echokardiografii w monitorowaniu kardiotoksyczności leków przeciwnowotworowych. Stanowisko grupy ekspertów polskiego Klinicznego Forum Obrazowania Serca i Naczyń. *Kardiologia Polska* 2014, 72: 27-44.
39. Lipiec P., Bąk J., Braksator W. i wsp.: Echokardiograficzne badanie przezklatkowe u dorosłych — wytyczne Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Kardiologia Polska* 2018, 76 (2): 488-493.
40. Wasilewski J., Miszański-Jamka K., Hudzik B. i wsp.: Ocena uwapnienia tętnic wieńcowych za pomocą tomografii komputerowej – rokowanie i korelacja z zaawansowaniem zmian miażdżycowych. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska* 2013; 4: 544–549.
41. Wytyczne ESC dotyczące rozpoznawania i leczenia przewlekłych zespołów wieńcowych (2019). *Zeszyty Edukacyjne. Kardiologia Polska* 2020, 1: 10-86.
42. Szot Z., Szot T.: Niefarmakologiczne leczenie choroby wieńcowej serca. Opis przypadku. *Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wieku* 2016, 1 (29): 13-20.
43. Barylski M., Szadkowska I.: Kwas acetylosalicylowy w codziennej praktyce klinicznej – kardiologiczny punkt widzenia. *Geriatrya* 2017, 11: 219-226.

44. Halena G.: Kłopidogrel po zabiegach stentowania tętnic obwodowych oraz u chorych z miażdżycą tętnic obwodowych. Dowody, zalecenia i praktyka. *Choroby Serca i Naczyń* 2018, 15 (3): 146-158.
45. Janiec W., Śliwiński L., Nowińska B. i wsp.: Leki stosowane w niewydolności mięśnia sercowego [w:] *Kompedium farmakologii*. Janiec W. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2021: 257-264.
46. Filipiak K. J., Sokólski M.: Leki beta-adrenolityczne — klasyfikacja i wskazania terapeutyczne. *Choroby Serca i Naczyń* 2017, 14 (5): 291-293.
47. Barylski M., Lelonek M., Mamcarz A. i wsp.: Stanowisko grupy ekspertów dotyczące miejsca iwabradyny w optymalizacji terapii u chorych z przewlekłą niewydolnością serca. *Folia Cardiologica* 2018, 13 (6): 534–544.
48. Kopeć B., Sikora M., Banach B. i wsp.: Leczenie metaboliczne w niewydolności serca. *Farmacja Współczesna* 2019, 12: 36-41.
49. Wołowicz Ł., Banach J., Rogowicz D. i wsp.: Przewrót w leczeniu choroby niedokrwiennej serca – rola kardiologii interwencyjnej. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016, 6 (1): 271-280.
50. Pietrasik A.: Przeszkórne interwencje wieńcowe — rodzaje stosowanych technik, zastosowanie terapeutyczne urządzeń pomocniczych. *Choroby Serca i Naczyń* 2015, 12 (6): 218-223.
51. https://www.mp.pl/pacjent/badania_zabiegi/164306,przezskorne-interwencje-wiencowe. Data pobrania: 17.12.2023.
52. Opolski M. P., Rużyło W.: Przeszkórna rewaskularyzacja przewlekle niedrożnych tętnic wieńcowych – *per aspera ad astra* ! *Nauka* 2019, 2: 135-148.
53. Shaefi S., Mittel A., Loberman D.: Off-Pump Versus On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting-A Systematic Review and Analysis of Clinical Outcomes. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2019, 33 (1): doi: 10.1053/j.jvca.2018.04.012.
54. Ofoegbu Ch., Manganyi R. M.: Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting; is it Still Relevant? *Current Cardiology Reviews* 2022, 18 (2): doi: 10.2174/1573403X17666211027141043.
55. Khan F. M., Hameed I., Milojevic M. et. all: Quality metrics in coronary artery bypass grafting. *International Journal of Surgery* 2019, 65: doi: 10.1016/j.ijssu.2019.03.007.
56. Dyszy S., Kluszczyńska M.: Porównanie zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego metodą CABG, OPCAB i MIDCAB wykonanych u pacjentów z

- cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym – opisy przypadków. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne* 2020, 10 (3): 189-195.
57. Wytyczne ESC dotyczące postępowania u pacjentów z ostrymi zespołami wieńcowymi bez uniesienia odcinka ST (2020). *Zeszyty Edukacyjne. Kardiologia Polska* 2020, 6: 7-94.
58. Olsen D. B., Pedersen P. U., Noergaard M. W.: Prehabilitation before elective coronary artery bypass grafting surgery: a scoping review. *JBIC Evidence Synthesis* 2023, 21 (6): doi: 10.11124/JBIES-22-00265.
59. Szczawiński W.: Przygotowanie chorego do planowego oraz pilnego zabiegu pomostowania tętnic wieńcowych. *Choroby Serca i Naczyń* 2018, 15 (2): 113-115.
60. Przysada G., Smerecka D., Rykała J. i wsp.: Analiza tolerancji wysiłku oraz ocena zmęczenia u pacjentów po pomostowaniu tętnic wieńcowych poddanych rehabilitacji kardiologicznej. *Medical Review* 2014, 2: 141-151.
61. Jankowski P., Niewada M., Bochenek A. i wsp.: Optymalny Model Kompleksowej Rehabilitacji i Wtórnej Prewencji. *Kardiologia Polska* 2013, 71 (9): 995-1003.
62. Jegier A., Szalewska D., Mawlichanów A. i wsp.: Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna podstawą prewencji wtórnej chorób układu sercowo-naczyniowego. Opinia ekspertów Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Zeszyty Edukacyjne. Kardiologia Polska* 2021, 79 (3): 28-45.
63. Łuczak M., Posłuszna-Owczar M.: Rehabilitacja kardiologiczna czynnikiem poprawy jakości życia chorych po przebyłym zawale mięśnia sercowego. *Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu* 2016, 4 (1): 12-20.
64. Maruszewski B.: Krajowy Rejestr Operacji Kardiochirurgicznych (KROK) potrzebny leczonym z chorobami serca, leczącym i organizującym leczenie w Polsce. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska* 2012, 2: 283.
65. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie Krajowego Rejestru Operacji Kardiochirurgicznych, Dz.U. 2018 poz. 1093.
66. <https://statystyki.nfz.gov.pl/Benefits/1a>
67. Jurkiewicz B., Płaszewska-Żywko L., Kołpa M.: Funkcjonowanie chorych po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne* 2015, 4: 216-222.
68. Wilimski R.: Małoinwazyjna chirurgia naczyń wieńcowych — wskazania, zalety, ograniczenia, wyniki odległe. *Choroby Serca i Naczyń* 2018, 15 (2): 122-125.

69. Kozłowska M., Hudzik B., Hawranek M. i in.: Chorzy z chorobą wieńcową wykluczani z zabiegów rewaskularyzacyjnych. Postępowanie, sposoby leczenia i szanse na lepsze rokowanie w dobie intensywnego rozwoju kardiologii i kardiochirurgii. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska* 2017, 4 (1): 89–91.
70. Bartczak M., Staromłyński J., Suwalski P.: MIDCAB jako metoda z wyboru u pacjentów reoperowanych po wcześniejszym pomostowaniu aortalno-wieńcowym. Opis przypadku. *Kardiologia Inwazyjna* 2018, 13 (5): 34-37.

10. WYKAZ TABEL

Tabela 1. Płeć operowanych pacjentów	36
Tabela 2. Wiek operowanych pacjentów w czasie rozpoczęcia operacji.....	36
Tabela 3. Klasyfikacja operowanych pacjentów według BMI.....	37
Tabela 4. Palenie tytoniu wśród operowanych pacjentów.....	38
Tabela 5. Rodzaje chorób współistniejących wśród operowanych pacjentów	39
Tabela 6. Tryb operacji wykonywanych u pacjentów	39
Tabela 7. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych u pacjentów	40
Tabela 8. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych u pacjentów – reoperacja lub zwykła	40
Tabela 9. Przetaczanie preparatów krwi wśród operowanych pacjentów	40
Tabela 10. Kategoria operacji wieńcowych wykonywanych u pacjentów	40
Tabela 11. Wystąpienie zgonów wśród operowanych pacjentów.....	41
Tabela 12. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród operowanych pacjentów	41
Tabela 13. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów - płeć	42
Tabela 14. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów - wiek	43
Tabela 15. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów - BMI	43
Tabela 16. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze	43
Tabela 17. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca	44
Tabela 18. Wskaźnik umieralności wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe.....	44
Tabela 19. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów - płeć.....	44
Tabela 20. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów - wiek	45
Tabela 21. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów - BMI.....	45
Tabela 22. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze	46
Tabela 23. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca	47

Tabela 24. Sposób zabiegu wśród operowanych pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe.....	47
Tabela 25. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów - płeć.....	47
Tabela 26. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów - wiek.....	48
Tabela 27. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze	48
Tabela 28. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca	49
Tabela 29. Tryb operacji wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe.....	49
Tabela 30. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów - płeć.....	49
Tabela 31. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów - wiek	50
Tabela 32. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze	50
Tabela 33. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca	51
Tabela 34. Rodzaj operacji wieńcowych wykonywanych wśród pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe.....	51
Tabela 35. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów - płeć.....	51
Tabela 36. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów - wiek	52
Tabela 37. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów – współistniejące choroby – nadciśnienie tętnicze	52
Tabela 38. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów – współistniejące choroby – cukrzyca	52
Tabela 39. Występowanie powikłań pooperacyjnych wśród pacjentów – współistniejące choroby – choroby naczyniowe.....	53

11. WYKAZ RYCIN

Rycina 1. Położenie serca	5
Rycina 2. Schemat budowy serca	6
Rycina 3. Tętnice wieńcowe	7
Rycina 4. Duży i mały krwiobieg	8
Rycina 5. Układ bodźcoprzewodzący serca	9
Rycina 6. Blaszka miażdżycowa A-zdrowa; B-obecność złogów lipidowych; C-obecność złogów lipidowych z zamknięciem światła naczynia	11
Rycina 7. Stabilna blaszka miażdżycowa – obecność małego jądra lipidowego i grubej pokrywy włóknistej	12
Rycina 8. Zapis EKG pacjenta po przebytym zawale serca	13
Rycina 9. Podstawowe punkty pomiarowe EKG niezbędne w analizie próby wysiłkowej [37]	14
Rycina 10. Obraz nieprawidłowej koro-CT prawej tętnicy wieńcowej – widoczne zwężenie w części naczynia wymagające rewaskularyzacji	15
Rycina 11. Przeszkórna interwencja wieńcowa (PCI)	19
Rycina 12. Etapy przeszskórnej angioplastyki wieńcowej (PTCA) A-zwężenie światła tętnicy; B-doprowadzenie przewodnicy do miejsca zwężenia; C-wprowadzenia cewnika z balonikiem; D-napełnienie balonika na kilkadziesiąt sekund i rozszerzenie naczynia; E-opróźnienie balonika po rozszerzeniu; F-efekt rozszerzenia po usunięciu cewnika z balonikiem.....	20
Rycina 13. Wykonywanie angioplastyki wieńcowej (PCI) ze stentowaniem A-wypełniony balonik w miejscu zwężenia naczynia; B-poszerzenie światła po usunięciu balonika; C-umieszczenie balonika z zamontowanym stentem; D-wycofanie balonika i pozostawienie stentu w naczyniu będącego rusztowaniem ściany tętnicy wieńcowej.....	21
Rycina 14. Pomost żylny aortalno-wieńcowy do dwóch zwężonych tętnic.....	24
Rycina 15. Pomost sekwencyjny żylny z kilkoma dystalnymi zespoleniami.....	25
Rycina 16. Pomost tętniczy z wykorzystaniem LIMA.....	25
Rycina 17. Liczba zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego rozliczanych w systemie JGP (kody: E04, E05, E06, E07, E05G i E06G) w Polsce w latach 2009-2022.....	35
Rycina 18. Płeć operowanych pacjentów (%)	36

Rycina 19. Wiek operowanych pacjentów w czasie rozpoczęcia operacji (%)	37
Rycina 20. Klasyfikacja operowanych pacjentów według BMI (%).....	37
Rycina 21. Palenie tytoniu wśród operowanych pacjentów (%)	38
Rycina 22. Rodzaje chorób współistniejących wśród operowanych pacjentów (%).....	39
Rycina 23. Tryb operacji wykonywanych u pacjentów (%).....	40
Rycina 24. Klasyfikacja BMI a wykorzystanie krążenia pozaustrojowego wśród operowanych pacjentów (%)	46

12. WYKAZ FOTOGRAFII

Fotografia 1. Zdjęcie płuco-serca	23
Fotografia 2. Zdjęcie założonych drenów śródpiersiowych.....	27
Fotografia 3. Zdjęcie pobranego pomostu z kończyny dolnej prawej (w oddali zdjęcia widać zszywaną kończynę).....	28
Fotografia 4. Wszczepienie pomostu	28
Fotografia 5. Wszczepienie pomostu	29

ISBN - 978-83-68268-06-5