

JERZY DROBIŃSKI

**RODZAJE ZNIECZULEŃ DO ZABIEGÓW IMPLANTACJI  
STENTGRAFTU Z POWODU TĘTNIAKA BRZUSZNEGO  
ODCINKA AORTY**

PRACA NA STOPIEŃ DOKTORA NAUK MEDYCZNYCH

Wydział Nauk o Zdrowiu

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Promotor: prof. dr hab. Paweł Chęciński

Poznań, 2017

## SPIS TREŚCI

Objaśnienie skrótów .....	3
WSTĘP .....	4
1.1. Analiza epidemiologiczna i kliniczna chorych z tętniakiem aorty brzusznej.....	4
1.2. Objawy kliniczne i diagnostyka .....	6
1.3. Metody leczenia.....	7
1.4. Okres okołoperacyjny.....	10
1.5. Postępowanie anestezjologiczne.....	12
CEL PRACY I METODYKA.....	14
2.1. Cel pracy.....	14
2.2. Materiał.....	14
2.3. Przeprowadzone analizy .....	15
2.4. Analiza statystyczna .....	15
WYNIKI.....	16
3.1. Charakterystyka chorych .....	16
3.2. Ocena jakości znieczulenia.....	22
3.3. Ocena stabilności układu sercowo-naczyniowego .....	29
3.4. Ocena śródoperacyjnej utraty krwi.....	47
3.5. Ocena wczesnego okresu pooperacyjnego .....	50
ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW .....	53
4.1. Dyskusja .....	53
4.2. Wnioski.....	58
4.3. Streszczenie .....	59
PIŚMIENNICTWO .....	60
Spis rycin.....	65
Spis tabel .....	67

## OBJAŚNIENIE SKRÓTÓW

- ASA (American Society of Anaesthesiology) – skala ryzyka anestezjologicznego
  - HA (arterial hypertension) – nadciśnienie tętnicze
  - AP (angina pectoris) – choroba niedokrwienności serca
  - DM (diabetes mellitus) – cukrzyca
  - NYHA (New York Heart Association) – skala niewydolności serca
  - S-BP (systolic blood pressure) – skurczowe ciśnienie krwi
  - D-BP (diastolic blood pressure) – rozkurczowe ciśnienie krwi
  - Cor (heart rate) – czynność serca
  - SpO<sub>2</sub> (saturatio) – saturacja – wysycenie tlenem hemoglobiny
  - PM/ICD (pacemaker / implantable cardioverter defibrillator) – rozrusznik serca, kardiowerter-defibrylator
  - p-p – znieczulenie podpajęczynówkowe
  - z-o – znieczulenie zewnątrzoponowe
  - og – znieczulenie ogólne
  - m/a – znieczulenie miejscowe i analgesja
  - o+z – znieczulenie ogólne i zewnątrzoponowe
- 
- przyjęto typową, standardową utratę krwi przy zabiegu na 300 ml

# WSTĘP

## 1.1. Analiza epidemiologiczna i kliniczna chorych z tętniakiem aorty brzusznej

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat znacząco zwiększyła się rozpoznawalność tętniaków brzusznego odcinka aorty (TAB), a tym samym wzrosła liczba ich chirurgicznego leczenia. Bardzo często rozpoznanie powyższej choroby stawiane jest przypadkowo, podczas powszechnie wykonywanych z innych powodów, np. urologicznych, ginekologicznych, gastroenterologicznych i innych, badań ultrasonograficznych oraz tomograficznych jamy brzusznej i miednicy. Tętniaki aorty brzusznej w dużej części przypadków przebiegają bezobjawowo lub niecharakterystycznie i czasami pierwszym objawem ich obecności jest moment pęknięcia. Coraz większa jest również świadomość lekarzy różnych specjalności, dotycząca istnienia tej choroby, a tym samym wagi jak najwcześniejszego wdrożenia ewentualnego leczenia. Jednym z powodów zwiększonej wykrywalności jest także znaczące wydłużenie się średniego czasu życia, gdyż choroba ta w znacznej mierze dotyczy ludzi starszych i wraz z wiekiem rośnie prawdopodobieństwo jej występowania [1, 2].

Tętniakiem prawdziwy (gre. *aneurysma*), nazywamy nieprawidłowe odcinkowe poszerzenie światła naczynia tętniczego o co najmniej 50% w porównaniu do niezmiennego odcinka znajdującego się powyżej, czyli w części proksymalnej. Poszerzenie to dotyczy całości ściany danego naczynia czyli wszystkich jego warstw [1, 3].

Umiejscowienie zmiany tętniakowatej może dotyczyć każdego naczynia, jednak najczęściej występuje w obrębie aorty brzusznej i dotyczy ponad 70% przypadków wszystkich tętniaków. Zwykle są one workowate, rzadziej wrzecionowate, które najczęściej dotyczą odcinka piersiowego aorty. W około 95% przypadków tętniaki zlokalizowane są poniżej odejścia tętnic nerkowych (co jest bardzo korzystne z punktu widzenia leczenia operacyjnego) i stosunkowo często rozszerzają się na tętnice biodrowe [4].

TAB występują 3-6 razy częściej u mężczyzn niż u kobiet. Zwykle pojawiają się po 40 roku życia, występują u około 3% mężczyzn w wieku 60-65 lat i aż u około 8% po 75 roku życia. Występowanie ich wiąże się głównie ze zmianami degeneracyjnymi w wyniku procesu starzenia. Prawidłowa ściana aorty jest zbudowana z trzech warstw: błony wewnętrznej (śródbłonka), błony środkowej oraz błony zewnętrznej (przydanki). W warstwie środkowej i zewnętrznej zlokalizowane są białka: elastyna i kolagen. Toczące się w ścianie naczynia wraz z wiekiem procesy degeneracyjne, prowadzą do zmniejszenia ilości elastyny, białka

odpowiedzialnego za wytrzymałość mechaniczną, a tym samym za jego elastyczność i rozciągliwość podczas przepływu krwi. Okres półtrwania elastyny ocenia się na około 50-70 lat. Uważa się, że wraz z wiekiem dochodzi do zaburzenia regulacji enzymów proteolitycznych, które odpowiadają za degenerację elastyny. W związku z tym przewagę zyskuje białko kolagen (które jest produkowane niezależnie od wieku) i w wyniku tego dochodzi do twardnienia naczyń [5, 6].

Ponadto badania wykazały, iż w prawidłowej aorcie ilość elastyny zawartej w ścianie jest znacząco mniejsza w odcinku poniżej odejścia tętnic nerkowych. To prawdopodobnie warunki hemodynamiczne panujące w tym rejonie odpowiadają za najczęstszą lokalizację tętniaków w tej okolicy. Zwrócono uwagę na istnienie przewlekłego procesu zapalnego, a także odczyny autoimmunologiczne w tej części aorty. W grupie pacjentów chorych na tętniaki, dość często spotyka się inne schorzenia związane z zaburzeniami funkcjonowania tkanki łącznej, np. zmiany rozedmowe płuc lub zespół Marfana. Istnieje również zwiększone ryzyko występowanie tej choroby w obrębie rodzin [7].

W XIX wieku jedną z głównych przyczyn zapadalności na tę chorobę była kiła, która znacząco osłabiała ściany naczyń i przez to prowadziła do powiększania ich średnicy. Wynikało to z braku w ówczesnych czasach skutecznej terapii przeciwbakteryjnej. Obecnie choroba ta występuje rzadko u ludzi w młodym wieku i dotyczy najczęściej schorzeń o podłożu genetycznym, tak jak w zespole Marfana czy Ehlersa-Danlosa. Z czynników modyfikowalnych wykazano ogromny wpływ na rozwój tętniaków palenia tytoniu oraz nieprawidłowo leczonego nadciśnienia tętniczego [8, 9].

Oprócz tzw. tętniaków prawdziwych w obrębie aorty, opisanych powyżej, możemy spotkać się z tętniakami rzekomymi, tętniakami rozwarstwiającymi (właściwie rozwarstwieniem aorty), a także zakażonymi. Tętniaki rzekome powstają na skutek urazu naczynia, gdy w jego wyniku krew wydostaje się do okolicznych tkanek i stopniowo ulega otorbieniu. Pozostaje przy tym łączność umożliwiająca stały przepływ krwi. Najczęściej są one wynikiem powikłań jatrogennych związanych z wykonywaniem badań angiograficznych i zabiegów wewnątrznaczyniowych. Rozwarstwienie aorty to wytworzenie dodatkowego kanału dla przepływu krwi w obrębie ściany naczynia, najczęściej w wyniku pęknięcia błony wewnętrznej. Wiąże się ono z możliwością niedokrwienia narządów i tkanek ukrwionych od odgałęzień aorty oraz stanowi ogromne ryzyko śmierci w skutkach pęknięcia. Dlatego jest to stan bezpośredniego zagrożenia życia. Dotyczy głównie odcinka piersiowego aorty, włącznie z łukiem. Tętniaki zakażone powstają na skutek przeniknięcia (najczęściej bakterii) do ściany

poszerzonego naczyniach z krwi lub okolicznych tkanek i narządów, np. zakażenie gronkowcowe [10, 11]. Wykazano też rolę zakażeń wirusowych Herpes oraz Chlamydia pneumoniae jako czynników rozwoju tętniaków, poprzez ich wpływ na proces regulacji funkcjonowania proteinaz i ich inhibitorów [12, 13]. Pośród enzymów z grupy metaloproteaz zasadnicza rola w patogenezie rozwoju tętniaków wiąże się ze zwiększeniem aktywności elastazy [14, 15].

## **1.2. Objawy kliniczne i diagnostyka**

Jak wcześniej wspomniano, rozpoznanie tętniaka brzuszego odcinka aorty często stawiane jest przypadkowo podczas powszechnie wykonywanych z innych powodów badań ultrasonograficznych oraz tomograficznych jamy brzusznej i miednicy. Świadczy to o tym, iż większość tętniaków jest bezobjawowa lub nie daje żadnych istotnych dolegliwości [16, 17].

Stopniowo rosnąc, tętniak może początkowo powodować objawy niecharakterystyczne, takie jak uczucie dyskomfortu w obrębie jamy brzusznej, zaburzenia dyspeptyczne, niewielką utratę wagi ciała, ból w okolicy pleców i kręgosłupa lędźwiowego. Czasami chorzy uskarżają się na ból kończyn dolnych oraz okolic krocza i odbytu [18]. Rzadkim objawem obecności tętniaka jest „zespół siniego palucha”, który powodowany jest obwodową mikrozatorowością materiałem ze skrzepliny zlokalizowanej w tętniaku. Drobne jej fragmenty doprowadzają do czopowania naczyń kończyn dolnych. Wraz ze wzrostem tętniaka, dolegliwości mogą się nasilać, co wynika z ucisku tętniaka na narządy i naczynia znajdujące się w sąsiedztwie. Ucisk na żyłę główną dolną oraz naczynia biodrowe może powodować obrzęk kończyn dolnych. Ucisk na moczowody prowadzi do zastojów moczu i rozwoju wodonercza ze wszystkimi jego konsekwencjami. Są to objawy często towarzyszące tętniakom zapalnym. Odczuwalne może być, a niekiedy i widoczne, pulsowanie w jamie brzusznej, szczególnie u osób szczupłych. Wtedy to chorzy poddawani zostają diagnostyce, która doprowadza do rozpoznania. Niestety, u części chorych rozpoznanie zostaje postawione w momencie pęknięcia tętniaka, które stanowi bezpośrednie zagrożenie dla życia i pomimo rozwoju metod leczenia obarczone jest 70-80% śmiertelnością. Jednym z najczęstszych objawów pęknięcia tętniaka aorty brzusznej jest nagły silny ból w obrębie brzucha promieniujący do pleców oraz bardzo szybko rozwijające się objawy wstrząsu. W zależności od miejsca pęknięcia ściany naczynia, inne jest rokowanie dla pacjenta. W przypadku przerwania ściany przedniej i krwawienia do wolnej jamy otrzewnej, pacjent praktycznie nie ma szans na przeżycie, ze względu na wynaczynienie ogromnej ilości krwi.

Tacy pacjenci najczęściej giną od razu, przed dotarciem do szpitala i diagnostyką, bez szans na leczenie operacyjne. Z reguły dochodzi jednak do pęknięcia tylnej lub bocznej ściany naczynia i krwawienia do przestrzeni zaotrzewnowej. Wtedy to przebieg choroby bywa dwuetapowy, dający czas na wdrożenie leczenia operacyjnego.

W pierwszym etapie, ze względu na dużo mniejszą objętość przestrzeni zaotrzewnowej, dochodzi do autotamponady, która czasowo doprowadza do względnej poprawy i stabilizacji stanu pacjenta. Daje to czas (przeważnie kilka godzin) na przygotowanie przedoperacyjne pacjenta, zespołu operacyjnego, zabezpieczenie krwi oraz podjęcie ostatecznych działań terapeutycznych. Jednym z charakterystycznych objawów tworzącego się krwiaka w przestrzeni zaotrzewnowej jest silne zasinienie krocza, jako wynik przemieszczania krwi w trakcie autotamponady. Bardzo rzadko dochodzi do pęknięcia tętniaka aorty brzusznej bezpośrednio do światła narządu posiadającego światło, np. dwunastnicy, co pierwotnie objawia się masywnym krwotokiem z przewodu pokarmowego [8].

Przebieg kliniczny, często podstępny i tragiczny w skutkach, ukazuje jak ważne jest wczesne rozpoznanie i szczególna rola profilaktycznych badań przesiewowych. Tworzony jest narodowy program badań osób powyżej 60-70 roku życia.

### **1.3. Metody leczenia**

Na początkowym etapie leczenia, konieczne jest określenie korzyści ewentualnego zabiegu operacyjnego w stosunku do postępowania zachowawczego. Wielkość oraz szybkość powiększania się tętniaka jest istotna do określenia momentu zabiegu, który to powinien zostać wykonany, gdy ryzyko jego przeprowadzenia i wystąpienia powikłań będzie mniejsze od ryzyka, które niesie ze sobą kontynuacja obserwacji. Gdy ryzyko to jest większe, należy początkowo monitorować wielkość poszerzenia ściany naczynia oraz modyfikować czynniki mogące mieć wpływ na postęp choroby. Liczne badania wykazały konieczność prawidłowego leczenia nadciśnienia tętniczego, które dotyczy sporej części populacji. Jest to jeden z istotnych czynników powiększania się tętniaków brzuszego odcinka aorty. Niestety, pomimo ogromnego postępu w różnych dziedzinach medycznych, tylko kilkanaście procent osób cierpiących na nadciśnienie tętnicze jest prawidłowo leczonych.

Na spowolnienie powyższego procesu chorobowego istotny wpływ może mieć profilaktyka oraz leczenie miażdżycy, choroby równie częstej jak nadciśnienie tętnicze. Pomimo tego, że nie wykazano bezpośredniego związku rozwoju miażdżycy z

powiększaniem się naczyń, prawidłowe jej leczenie, poprzez redukcję stanu zapalnego w obrębie ściany naczyniowej, istotnie przyczynia się do spowolnienia wzrostu tętniaka. Kolejnym bardzo istotnym modyfikowanym czynnikiem rozwoju tętniaków jest zaprzestanie palenia tytoniu, którego negatywny wpływ podnoszony jest w większości badań klinicznych. Próbuje się także spowalniać powiększanie istniejących już zmian tętniakowych przez stosowanie pośrednio działających środków farmakologicznych, takich jak np. doksycyklina czy roksytromycyna. Terapie te nie zostały w pełni zaakceptowane i nie są powszechnie stosowane, nawet pomimo randomizowanych badań klinicznych [19].

Pacjenci z rozpoznaniem tętniakiem aorty brzusznej podlegać muszą stałemu monitorowaniu pod kątem poszerzania się naczyń. Służą temu powszechnie dostępne i nieinwazyjne badania ultrasonograficzne, które powinny być regularnie wykonywane pod kontrolą poradni chorób naczyń. Jeżeli tętniak staje się objawowy lub jego wielkość zaczyna przekraczać 5-5½ centymetra (lub obserwuje się bardzo szybki jego wzrost), rośnie ryzyko pęknięcia i konieczne staje się wdrożenie leczenia operacyjnego. Ryzyko pęknięcia w przeciągu pięciu lat tętniaka o wielkości 5-6 centymetrów wynosi 25% i rośnie ono w postępie geometrycznym wynosząc 75% przy wielkości wynoszącej 7 centymetrów. Dlatego też najlepszym rozwiązaniem jest okresowa ocena postępu choroby i wdrożenie leczenia operacyjnego w trybie planowym, gdyż ryzyko śmierci podczas takiej terapii, przy obecnym rozwoju technik operacyjnych, wynosi około 5%. Możliwość określania tego ryzyka, jak widać, ma decydujące znaczenie w wyznaczeniu terminu zabiegu [1, 8, 20].

W ciągu ostatnich kilku dziesięcioleci obserwuje się ogromny rozwój technik operacyjnego leczenia tętniaków aorty brzusznej [21]. Do początków lat 90. XX wieku leczenie to polegało na klasycznej technice wszczepiania protez naczyniowych do światła tętniaka drogą dostępu przezotrzewnowego (metoda opracowana przez Creecha) lub rzadziej dostępu bocznego zaotrzewnowego. Zabieg polega na implantacji protezy prostej (aortalno-aortalnej) lub rozwidlonej (aortalno-dwubiodrowej) w zależności od wielkości i rozległości tętniaka oraz ewentualnego zajęcia procesem chorobowym naczyń biodrowych. Po otwarciu z cięcia prostego jamy otrzewnej i dotarciu do przestrzeni zaotrzewnowej oraz worka tętniaka, wszywa się protezę poprzez zespolenie jej końców ze zdrową częścią aorty, a następnie obszywa workiem tętniaka w celu większej stabilizacji oraz polepszenia warunków gojenia. Metoda ta, pomimo jej ogromnych zalet, a zwłaszcza bardzo dobrych wyników odległych zabiegu, obarczona jest możliwością wystąpienia licznych powikłań w okresie okołoperacyjnym. Na pierwszy plan wysuwają się zaburzenia hemodynamiczne, wynikające z konieczności okresowego zaciśnięcia aorty, które u osób z zaawansowanymi schorzeniami



serca i układu krążenia może doprowadzić do przejściowego niedokrwienia lub zawału mięśnia sercowego. W przebiegu pooperacyjnym, większość pacjentów po tego typu zabiegach wymaga okresowego wspomagania oddychania respiratorem oraz bardzo intensywnej rehabilitacji oddechowej. Zaburzenia przepływu krwi w aorcie podczas jej zaciśnięcia mogą u części chorych powodować ostre uszkodzenia nerek oraz zaburzenia ukrwienia w obrębie jelit. Wszystko to razem, a także wydłużony proces gojenia rany po laparotomii, powodują konieczność dość długiego pobytu pacjenta w szpitalu [22, 23].

Przełomem w leczeniu tętniaków aorty brzusznej było wprowadzenie w 1991 roku przez Parodię metody implantacji protez naczyniowych przez naczynia obwodowe, bez otwierania jamy brzusznej i przestrzeni zaotrzewnowej, czyli metody endowaskularnej, która w ciągu kilkunastu lat zyskała wielką popularność, pomimo jej wysokich kosztów [24, 25, 26]. Przez naczynia, najczęściej udowe, po odpowiednim ich chirurgicznym odsłonięciu, wprowadza się do światła zmienionego tętniakowo odcinka aorty specjalny samorozprężający się stent, zbudowany z biozgodnego stalowego lub nitrylowego stelażu pokrytego tworzywem dakronowym lub politetrafluoretylenowym (czyli materiałami, z których wykonywane są tradycyjnie wszczepiane protezy naczyniowe). Stentgraft po wprowadzeniu i rozprężeniu w naczyniu doprowadza do wyłączenia z krążenia worka tętniaka poprzez jego umocowanie w proksymalnej i dystalnej części zdrowych naczyń. Zabieg wykonywany jest w pracowni naczyniowej pod kontrolą radiologiczną [27, 28, 29].

Ze względu na to, iż zabieg nie wymaga otwarcia jamy brzusznej oraz ingerencji zewnętrznej w przestrzeń zaotrzewnową, jest on obarczony dużo mniejszym ryzykiem powikłań okołoperacyjnych i ostatecznie mniejszą śmiertelnością we wczesnym okresie pooperacyjnym. Rzadziej towarzyszą temu rodzajowi operacji powikłania hemodynamiczne, gdyż nie ma konieczności okresowego zaciskania aorty. Nie ma też konieczności wykonywania typowych znieczuleń ogólnych, co zmniejsza ilość powikłań oddechowych. Cały czas trwają badania odległych wyników leczenia tą metodą, gdyż obarczona jest ona ryzykiem przecieków w obrębie stentgraftu oraz możliwością jego migracji [30]. To, oraz wysoki koszt tej protezy powoduje, iż ten sposób leczenia tętniaków aorty brzusznej jest zarezerwowany dla najciężej chorych pacjentów, z licznymi współistniejącymi schorzeniami, dla których klasyczny zabieg wiązałby się z bardzo dużym ryzykiem powikłań, do zgonu włącznie. Warunkiem zastosowania tej metody zabiegowej jest spełnienie tak zwanych anatomicznych kryteriów implantacyjnych, czyli odpowiednie wymiary tętniaka, a szczególnie długość jego szyi oraz stopień objęcia procesem chorobowym naczyń biodrowych. Przeciwwskazanie stanowi bardzo zaawansowana miażdżycza naczyń, obecność

licznych skrzeplin, które mogą stać się przyczyną zatorów oraz niedrożność naczyń biodrowych, koniecznych do wprowadzenia systemu [31, 32, 33, 34].

#### **1.4. Okres okołoperacyjny**

Postępowanie okołoperacyjne również uległo znacznej ewolucji w ciągu kilkunastu lat wykonywania powyższych zabiegów [35, 36]. W większości pacjenci poddawani zabiegom endowaskularnym na aorcie brzusznej mają liczne, ekstremalnie ciężkie schorzenia i ich wydolność jest bardzo ograniczona. Położono szczególny nacisk na prawidłowe przygotowanie pacjenta przed zabiegiem operacyjnym. Zrozumiano, iż lepiej odroczyć zabieg, nawet o kilka dni, celem prawidłowego przygotowania pacjenta, gdyż zauważalnie spada wówczas ilość pooperacyjnych komplikacji i powikłań. Priorytetowa jest tutaj prawidłowa komunikacja i zrozumienie pomiędzy lekarzem chirurgiem, radiologiem interwencyjnym oraz anestezyjologiem, a także kardiologiem, nefrologiem i innymi [37]. Dlatego też pacjenci ci, w zależności od schorzeń współistniejących, poddawani są odpowiedniej przedoperacyjnej terapii przygotowawczej. Szczególnie duży nacisk kładzie się na okołoperacyjne leczenie cukrzycy oraz odpowiednio wczesne odstawienie doustnych leków przeciwcukrzycowych z grupy metforminy i wdrożenie insulinoterapii. Przygotowanie kardiologiczne oparte jest o obowiązujące powszechnie zalecenia i standardy. Coraz częściej chorzy poddawani powyższym zabiegom operacyjnym posiadają wszczepione urządzenia do stymulacji lub resynchronizacji pracy serca tj. kardiostymulatory (PM) oraz kardiowertery-defibrylatory (ICD). Funkcjonowanie tych urządzeń w okresie przedoperacyjnym musi zostać skontrolowane oraz w zależności od ich typów poddane odpowiedniemu przeprogramowaniu (zablokowanie lub wyłączeniu funkcji kardiowersji i defibrylacji na czas zabiegu operacyjnego z powodu stosowania diatermii chirurgicznej). Dlatego też w takim przypadku konieczna jest bezwzględnie przedoperacyjna i pooperacyjna konsultacja kardiologiczna. W zależności od typu urządzenia oraz wytycznych konsultanta dokonuje się czasowej blokady funkcji kardiowersji/defibrylacji za pomocą specjalnego magnezu przykładanego do urządzenia albo co jest częściej wykonywane przeprogramowania komputerowego na czas zabiegu. Po zabiegu przed powrotem pacjenta do macierzystego oddziału (najczęściej podczas pobytu w sali wybudzeń) poprzednie funkcje zostają przywrócone i urządzenie przechodzi rutynowe testy przeprowadzone przez kardiologa. Jak z tego wynika prowadzenie w okresie

okołooperacyjnym pacjentów posiadających tego typu urządzenia wymaga ścisłej współpracy kardiologa z pracowni stymulatorów/kardiowerterów.

W trakcie endowaskularnego zabiegu operacyjnego stosowane jest rutynowo typowe monitorowanie podstawowych funkcji życiowych, z rozszerzeniem o krwawy (bezpośredni) pomiar ciśnienia tętniczego, co jest bezwzględną koniecznością. Okresowo wykonywane są oznaczenia laboratoryjne, w tym badania gazometryczne z krwi tętniczej, morfologia oraz poziomy podstawowych elektrolitów. W związku z podażą śródoperacyjną preparatów przeciwkrzepliwych (Heparyna) okresowo wykonywane są badania koagulologiczne. Ograniczone zostały do minimum bardzo inwazyjne metody monitorowania, np. użycie cewnika Swana-Ganza, ze względu na małe korzyści z ich stosowania w stosunku do ryzyka wystąpienia powikłań i działań niepożądanych. Standardem stają się tzw. małoinwazyjne sposoby monitorowania hemodynamicznego, oparte na analizie krzywej fali tętna. Pozwalają one na prowadzenie terapii ukierunkowanej na cel (GDT – Goal Directed Therapy). Na przestrzeni lat zrezygnowano również z rutynowej przedoperacyjnej kaniulacji naczyń centralnych, która zostaje wykonana w razie bezwzględnej konieczności w trakcie zabiegu [39].

Po zabiegu większość pacjentów przebywa przez kilka godzin w sali wybudzeń tzw. PACU (Postanaesthesia Care Unit), a następnie w sali pooperacyjnej macierzystego oddziału chirurgicznego. Prowadzone jest standardowe monitorowanie parametrów życiowych oraz typowa farmakoterapia, w tym leczenie bólu pooperacyjnego [40]. Niewielka liczba pacjentów zostaje hospitalizowana w okresie pooperacyjnym w Oddziale Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Wynika to z konieczności prowadzenia intensywnej terapii u pacjentów z dekompenacją układu krążenia oraz ewentualnym zagrożeniem niewydolnością oddechową. Część pacjentów wymaga stosowania terapii nerkozastępczej / nerkowspomagającej w okresie okołooperacyjnym, z powodu bardzo znacznego zaawansowania choroby nerek i ich przewlekłej niewydolności oraz zastosowania podczas implantacji stentgraftu dużych ilości środków kontrastowych, które stanowią potencjalną egzotoksynę. Z doświadczeń ośrodków wykonujących zabiegi endowaskularne w odcinku brzuszny aorty wynika, iż około 10% pacjentów wymaga pooperacyjnej hospitalizacji w Oddziałach Anestezjologii i Intensywnej Terapii [36, 38, 39].

## 1.5. Postępowanie anestezyjologiczne

Postępowanie anestezyjologiczne podczas implantacji stentgraftów w brzuszny odcinek aorty ulegało przez wiele lat stopniowej ewolucji [41, 42]. Wynikało to przede wszystkim z rozwoju techniki zabiegowej, nabywania umiejętności technicznych przez operatorów, skracania czasu zabiegu, a także możliwości stosowania coraz lepszych środków anestetycznych i analgetycznych umożliwiających większą stabilizację stanu pacjenta w trakcie zabiegu. Ewolucja ta była również wynikiem coraz lepszej komunikacji i współpracy pomiędzy całym personelem medycznym. Tylko całkowite zrozumienie potrzeb pacjenta poddawane leczeniu operacyjnemu przez operatorów oraz anestezyjologów jest warunkiem pomyślnego przeprowadzenia pacjenta przez bardzo krytyczny dla niego okres. Pierwsze zabiegi implantacji stentgraftów odbywały się w pełnym znieczuleniu ogólnym z intubacją dróg oddechowych oraz oddechem kontrolowanym z respiratora. Podczas tych znieczuleń, u części pacjentów dochodziło do znacznej destabilizacji hemodynamicznej, co wynikało z wpływu stosowanych leków anestezyjologicznych w połączeniu z niewielkimi rezerwami spowodowanymi zaawansowaniem licznych schorzeń współistniejących. Intubacja tchawicy również była momentem krytycznym, który źle znosiła część pacjentów. Problem stanowił także okres pooperacyjny, szczególnie u pacjentów z zaawansowaną postacią przewlekłej obturacyjnej choroby płuc oraz ciężką niewydolnością serca. Część pacjentów wymagała w okresie pooperacyjnym wielodniowego wspomaganie oddychania respiratorem i wsparcia hemodynamicznego [43].

Dlatego też wraz z coraz większą liczbą zabiegów implantacji stentgraftów w brzuszny odcinek aorty, ewolucji ulegało postępowanie anestezyjologiczne [44]. Dążono do wykonania takiego znieczulenia, które miało jak najmniejszy wpływ negatywny na stan pacjenta. Równolegle zaczęto wdrażać podczas powyższych zabiegów blokady centralne (znieczulenie podpajęczynówkowe i zewnątrzoponowe) oraz znieczulenie miejscowe wykonywane przez operatorów, w połączeniu z analgesacją dożylną wykonywaną przez anestezyjologów [45, 46]. Sporadycznie stosowano, jako dodatek, wziewną podaż mieszaniny tlenu, powietrza i Sevofluranu. Blokada podpajęczynówkowa wykonywana z jednorazowego podania jako tzw. „single shot” okazała się niezbyt przydatna podczas powyższych zabiegów, ze względu na jej niekorzystny wpływ na hemodynamikę, co wynika z bardzo szybko rozwijającej się blokady współczulnej, a tym samym poszerzenia łożyska naczyniowego. Większość pacjentów poddawanych tym zabiegom jest obciążona ciężkimi schorzeniami serca, płuc czy nerek i zbyt szybkie wystąpienie blokady współczulnej prowadziło u nich do

opornej na leczenie hipotensji, niedokrwienia mięśnia sercowego i w konsekwencji zwiększało możliwość wystąpienia powikłań okołoperacyjnych [47, 48]. Dlatego też dużo korzystniejsze okazało się znieczulenie zewnątrzoponowe ciągłe, które ma dużo mniejszy wpływ na układ krążenia i hemodynamikę pacjentów, poprzez powolny rozwój blokady współczulnej. Konieczność podaży Heparyny podczas zabiegu, wymaga implantacji cewnika zewnątrzoponowego wiele godzin przed zabiegiem, najlepiej w dniu poprzedzającym. Często też pooperacyjne leczenie przeciwkrzepliwe powodowało trudności z dobraniem właściwego momentu usunięcia tego cewnika. Od kilku lat problemem stało się powszechne przyjmowanie przez pacjentów, zwłaszcza z problemami naczyniowymi, różnorodnych leków przeciwplatek, co u części z nich wykluczyło możliwość wykonania jakiegokolwiek blokady centralnej, z uwagi na ryzyko wystąpienia krwaka przestrzeni oponowych [49, 50].

Wraz z coraz częstszym wykonywaniem implantacji stentgraftów w brzusznym odcinku aorty, powszechne stało się wykonywanie znieczulenia miejscowego w połączeniu z analgesacją [51]. Operator dokonuje infiltracji środkiem miejscowo znieczulającym okolic pachwin (miejsc, przez które wprowadza się do naczyń udowych system do implantacji stentgraftu), a anestezjolog podaje dożylnie w dawkach frakcjonowanych leki sedacyjne (Midazolam, Propofol oraz Deksmetomidyna) i przeciwbólowe (Fentanyl, Sufentanyl, Remifentanyl lub Oxycodon). Pacjent oddycha samodzielnie mieszaniną powietrza wzbogaconą w tlen oraz jest typowo monitorowany, jak podczas klasycznego zabiegu operacyjnego. Dzięki powyższemu unika się konieczności przeprowadzenia pełnego znieczulenia ogólnego, a tym samym w większości przypadków destabilizacji hemodynamicznej. Korzystniejszy jest też sam okres pooperacyjny, który u większości pacjentów nie wymaga pobytu w Oddziale Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Tego typu znieczulenie wymaga jednak zrozumienia i współpracy ze strony pacjenta, dlatego nie zawsze jest możliwe do wykonania [52, 53]. Według aktualnych światowych danych, około 80-90% powyższych zabiegów jest wykonywane w takim rodzaju znieczulenia [54, 55].

Jak do tej pory nie ma powszechnie przyjętych standardów określających postępowanie anestezjologiczne w tej grupie chorych. Prowadzono są liczne badania zmierzające do wypracowania najkorzystniejszego sposobu znieczulenia uwzględniającego z jednej strony komfort dla zespołu zabiegowego z drugiej zaś maksymalne bezpieczeństwo dla pacjenta obciążonego licznymi ciężkimi schorzeniami współistniejącymi.

## **CEL PRACY I METODYKA**

### **2.1. Cel pracy**

Celem pracy była ocena postępowania anestezyjologicznego podczas zabiegów endowaskularnego zaopatrzenia tętniaka brzuszego odcinka aorty u pacjentów poddawanych zabiegom w trybie planowym i pilnym, u których nie wystąpiło pęknięcie lub rozwarstwienia aorty.

Analizie poddano:

- ryzyko wystąpienia anestezyjologicznych powikłań okołoperacyjnych w zależności od stanu układu krążenia przed zabiegiem,
- rodzaj znieczulenia w zależności od wcześniejszej oceny układu krążenia i układu oddechowego,
- stabilność układu sercowo-naczyniowego, a szczególnie konieczność wspomagania lekami wazoaktywnymi i inotropowo dodatnimi w okresie okołoperacyjnym,
- śródoperacyjną utratę krwi,
- czas hospitalizacji.

### **2.2. Materiał**

Analizie poddano historie chorób 350 pacjentów leczonych z powodu niepękniętych tętniaków brzuszego odcinka aorty techniką endowaskularną (implantacja stentgraftu) w trybie pilnym i planowym. Na przeprowadzenie powyższych badań uzyskano akceptację Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (548/13) – praca nie wymagała zgody ze względu na brak cech eksperymentu medycznego. Wszyscy chorzy byli leczeni w Klinice Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Angiologii Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej MSW / MSWiA w Poznaniu w latach 2005-2015. Do badania nie zostali zakwalifikowani pacjenci, u których zmiany tętniakowate dotyczyły także piersiowego odcinka aorty (tj. tętniaki odcinka piersiowo-brzuszego) oraz w przypadku podejrzenia rozwarstwienia lub pęknięcia naczynia. Pacjenci ze względu na liczne schorzenia współistniejące oraz upośledzenie wydolności układów i narządów, nie kwalifikowała się do zabiegów techniką klasyczną.

### 2.3. Przeprowadzone analizy

Uzyskane wyniki opisujące grupy chorych poddano ocenie statystycznej.

Przeanalizowano grupę pacjentów pod względem:

- demograficznym (płeć, wiek pacjentów, wzrost, wagę, BMI) oraz zdrowotnym (schorzenia współistniejące, stopień ryzyka anestezyjologicznego),
- ilości wykonywanych typów poszczególnych znieczuleń (ogólnych, blokad centralnych, miejscowych z analgesacją oraz łączonych),
- zmienności ciśnienia tętniczego (minimalnego i maksymalnego ciśnienia skurczowego i rozkurczowego),
- zmienności czynności serca (minimalnej i maksymalnej czynności serca),
- konieczności stosowania noradrenaliny i dobutaminy,
- śródoperacyjną utratę krwi oraz czas hospitalizacji.

### 2.4. Analiza statystyczna

Analizowane parametry mierzalne, takie jak: wiek pacjenta, wzrost, waga i BMI opisano średnią arytmetyczną i odchyleniem standardowym, medianą oraz pomiarem minimalnym i maksymalnym. Sprawdzono zgodność z rozkładem normalnym testem Shapiro-Wilka w każdej porównywanej grupie. Ponieważ nie potwierdzono zgodności z rozkładem normalnym, zastosowano testy nieparametryczne. Do porównania dwóch grup test Manna-Whitney'a, do porównania więcej niż dwóch grup test Kruskala-Wallisa z testem wielokrotnych porównań Dunna.

Parametry wyrażone na skali nominalnej – kategoryjnej opisano liczbą pacjentów w poszczególnych grupach i wyznaczono odpowiadające im wartości procentowe. Zależność tych parametrów badano w tabelach 2x2 testem  $\chi^2$  z poprawką Yatesa, testem dokładnym Fishera. W tabelach o większej wymiarowości zastosowano test  $\chi^2$  Pearsona, dokładny test Fishera-Freemana-Haltona. Gdy została wykazana statystycznie istotna zależność, porównywano wartości procentowe testem u-Gaussa.

Hipotezy statystyczne weryfikowano na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

Obliczenia wykonano przy pomocy pakietu statystycznego StatSoft, Inc. (2014). STATISTICA (data analysis software system), v 12.

## WYNIKI

### 3.1. Charakterystyka chorych

W grupie analizowanych 350 historii chorób pacjentów 310 osób stanowili mężczyźni (88,57%), a 40 osób stanowiły kobiety (11,43%), co potwierdzało, że choroba ta głównie dotyczy płci męskiej. Było to zgodne z powszechnymi światowymi danymi epidemiologicznymi.

**Tabela 1 Liczba pacjentów leczonych w analizowanym okresie, w zależności od płci.**

	PŁEĆ	
	Liczba pacjentów	%
M	310	88,57
K	40	11,43
Razem	350	100,00

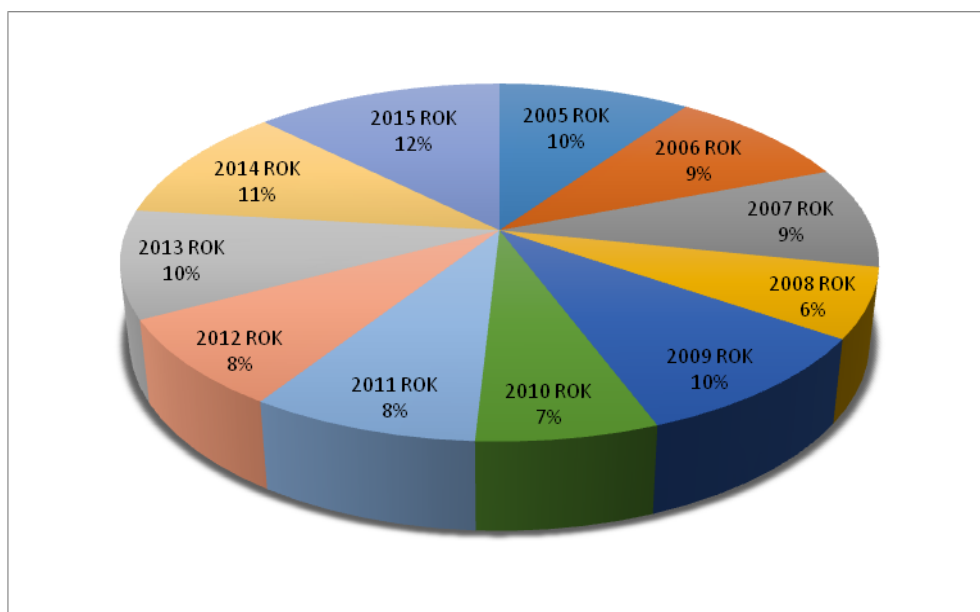
Przeanalizowane zabiegi operacyjne zostały wykonane w latach 2005-2015. Liczba w ciągu roku wyniosła średnio 31,81 (minimalnie 22, maksymalnie 44). Mała liczba przeanalizowanych zabiegów wykonanych w 2008 roku wynikała z dyskwalifikacji części historii chorób z powodu rozległości zmian, które dotyczyły także odcinka piersiowego aorty, a także modyfikacji sposobu wykonania implantacji stentgraftu.

**Tabela 2 Liczba pacjentów poddanych leczeniu w poszczególnych latach.**

Rok	Pacjenci w latach	
	Liczba pacjentów	%
2005	34	9,71
2006	33	9,43
2007	32	9,14
2008	22	6,29
2009	34	9,71



Rok	Pacjenci w latach	
	Liczba pacjentów	%
2010	23	6,57
2011	29	8,29
2012	28	8,00
2013	34	9,71
2014	37	10,57
2015	44	12,57
Razem	350	100,00

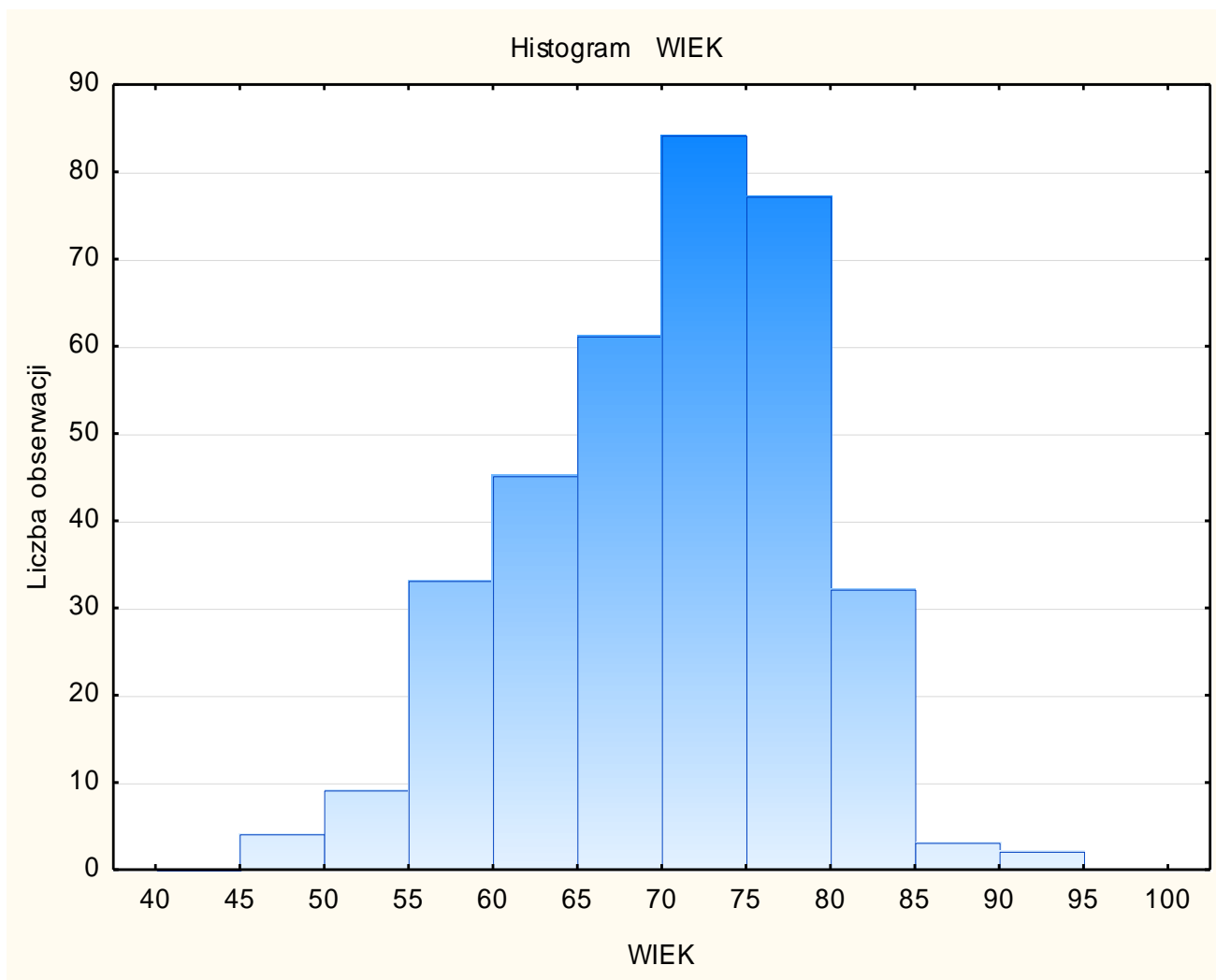


**Rycina 1 Liczba pacjentów poddanych leczeniu w poszczególnych latach.**

Analizie poddano wiek, wzrost, wagę, a tym samym BMI pacjentów.

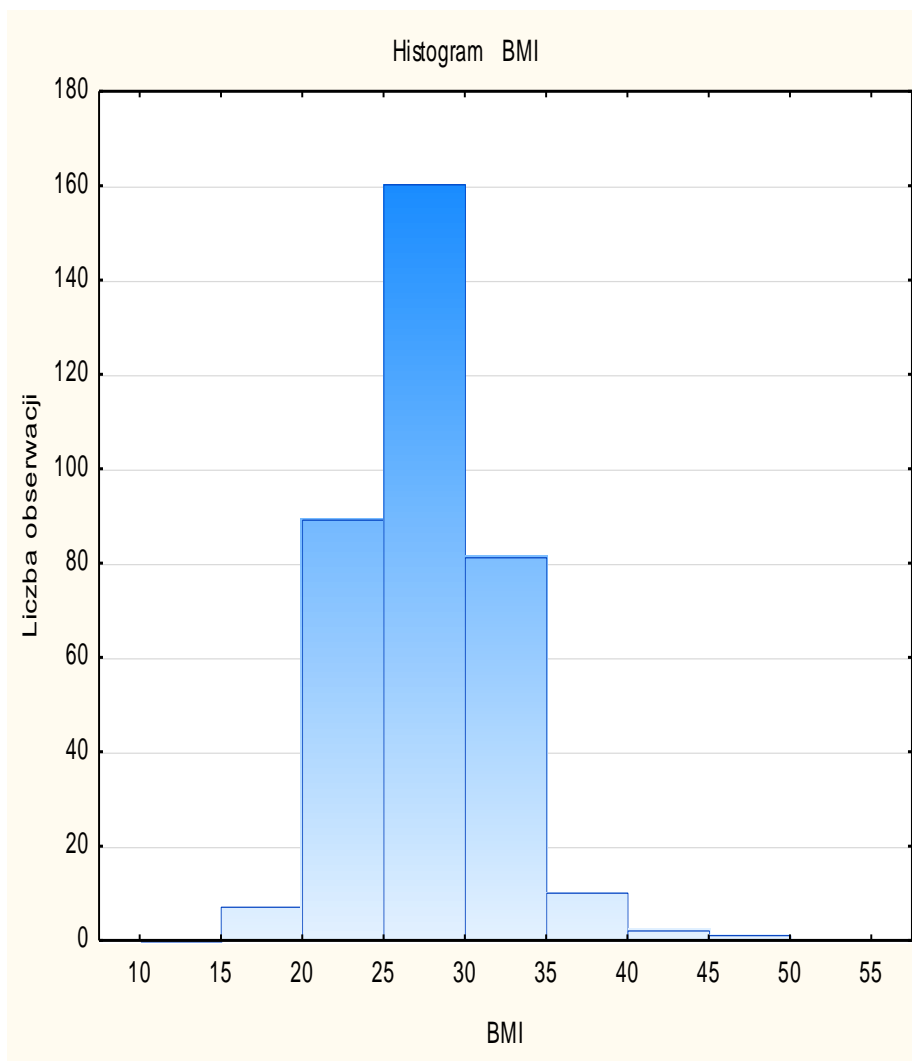
### **Wiek, wzrost, waga, BMI**

Wiek pacjentów mieścił się w przedziale między 46 a 95 lat, średnia wieku wyniosła 70,8 lat.



**Rycina 2 Rozkład wieku pacjentów.**

Wzrost pacjentów wynosił od 150 do 192 centymetrów (średnia: 173 cm), natomiast ich waga mieściła się w przedziale między 45 a 132 kilogramy (średnia: 82,5 kg). Wyliczone na podstawie tych danych BMI wynosiło od 17 do 48, średnie BMI to 27.



**Rycina 3 Rozkład BMI pacjentów.**

Pacjenci poddawani zabiegom implantacji stentgraftów w brzuszny odcinku aorty zostali w większości (75,42%) zakwalifikowani do grupy ASA 3 anestezyjologicznego ryzyka operacyjnego.

**Tabela 3 Liczba pacjentów według skali okołoperacyjnego ryzyka anestezyjologicznego ASA.**

Klasa	Skala ryzyka ASA	
	Liczba	%
2	68	19,43
3	264	75,43
4	18	5,14
Razem	350	100,00

### Klasyfikacja fizycznego stanu pacjenta wg Amerykańskiego Stowarzyszenia Anestezjologów:

**Klasa 1** – zdrowy pacjent

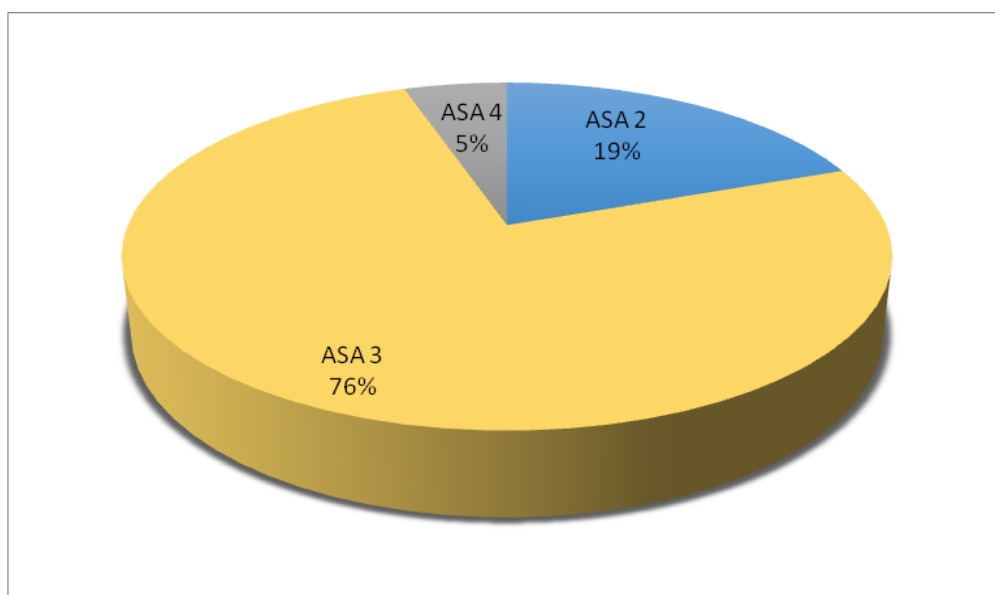
**Klasa 2** – pacjent z wywiadem chorobowym, bez klinicznych wykładników aktywnego schorzenia, bez ograniczenia wydolności, np. stabilne nadciśnienie tętnicze

**Klasa 3** – pacjent z kliniczną manifestacją schorzenia, z ograniczeniem wydolności (zwłaszcza w zakresie układu krążenia, oddechowego, choroby nerek i wątroby)

**Klasa 4** – pacjent z ciężkim, zdekompensowanym schorzeniem (ryzyko zgonu bez operacji)

**Klasa 5** – pacjent umierający (wysokie prawdopodobieństwo zgonu w ciągu 24 godzin pomimo operacji)

W sytuacji operacji pozaplanowych do klasyfikacji ASA 1-5 dodaje się **E** (Emergency).



**Rycina 4** Liczba pacjentów według skali okołoperacyjnego ryzyka anestezjologicznego ASA.

Pacjenci poddawani operacjom naprawczym aorty brzusznej obciążeni byli bardzo licznymi schorzeniami współistniejącymi, które znacząco rzutowały na ich wyjściowy stan zdrowia oraz przebieg okresu okołoperacyjnego i wczesnego pooperacyjnego. U większości pacjentów występowało po kilka schorzeń jednocześnie często o znacznym stopniu zaawansowania i niestabilności. Wpływały one znacząco na ograniczenie wydolności wielu układów i narządów.

**Tabela 4 Schorzenia współistniejące.**

	Liczba pacjentów	%
Nadciśnienie tętnicze	309	88,28
Choroba wieńcowa	231	66,00
Przebyty zawał serca	80	22,86
Cukrzyca	77	22,00
Przewlekła niewydolność serca NYHA II	265	75,71
Przewlekła niewydolność serca NYHA III	85	24,28
Przebyty udar mózgu	48	13,71
Inne schorzenia	135	38,57

Analizowano także podstawowy rytm serca, występowanie nieprawidłowych rytmów i zaburzeń, a także obecność u pacjentów stymulatorów serca i wszczepianych urządzeń do elektroterapii (kardiowertery-defibrylatory ICD). Z każdym kolejnym rokiem obserwowano wzrost ilości pacjentów z tymi urządzeniami.

**Tabela 5 Rodzaj rytmu serca oraz obecność wszczepialnych urządzeń PM/ICD.**

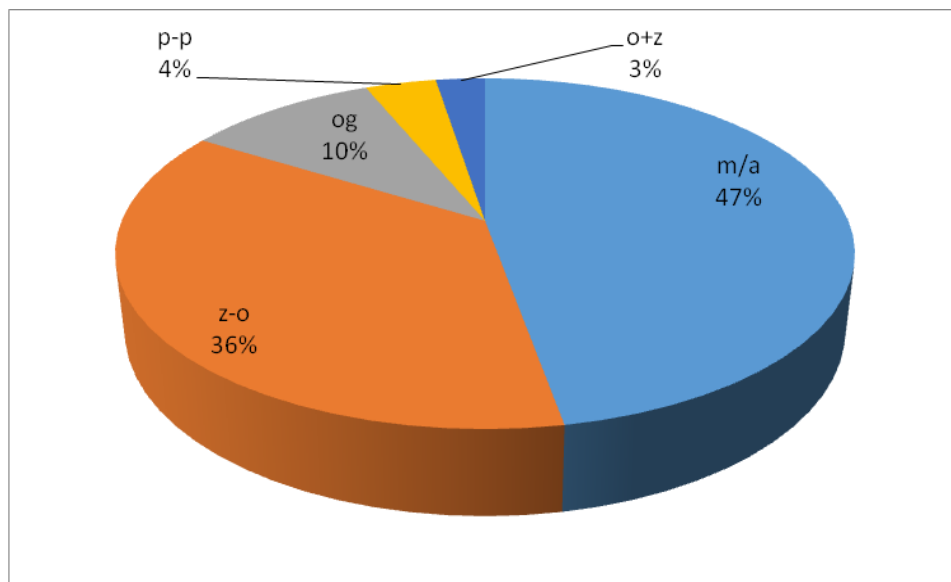
Klasa	Czynność serca	
	Liczba	%
Rytm zatokowy	315	90,00
Migotanie przedsionków	24	6,86
Stymulator serca PM/ICD	11	3,14
Razem	350	100,00

### 3.2. Ocena jakości znieczulenia

Pacjenci poddawani zabiegom implantacji stentgraftów w brzuszny odcinku aorty mieli wykonywane niżej wymienione typy znieczuleń:

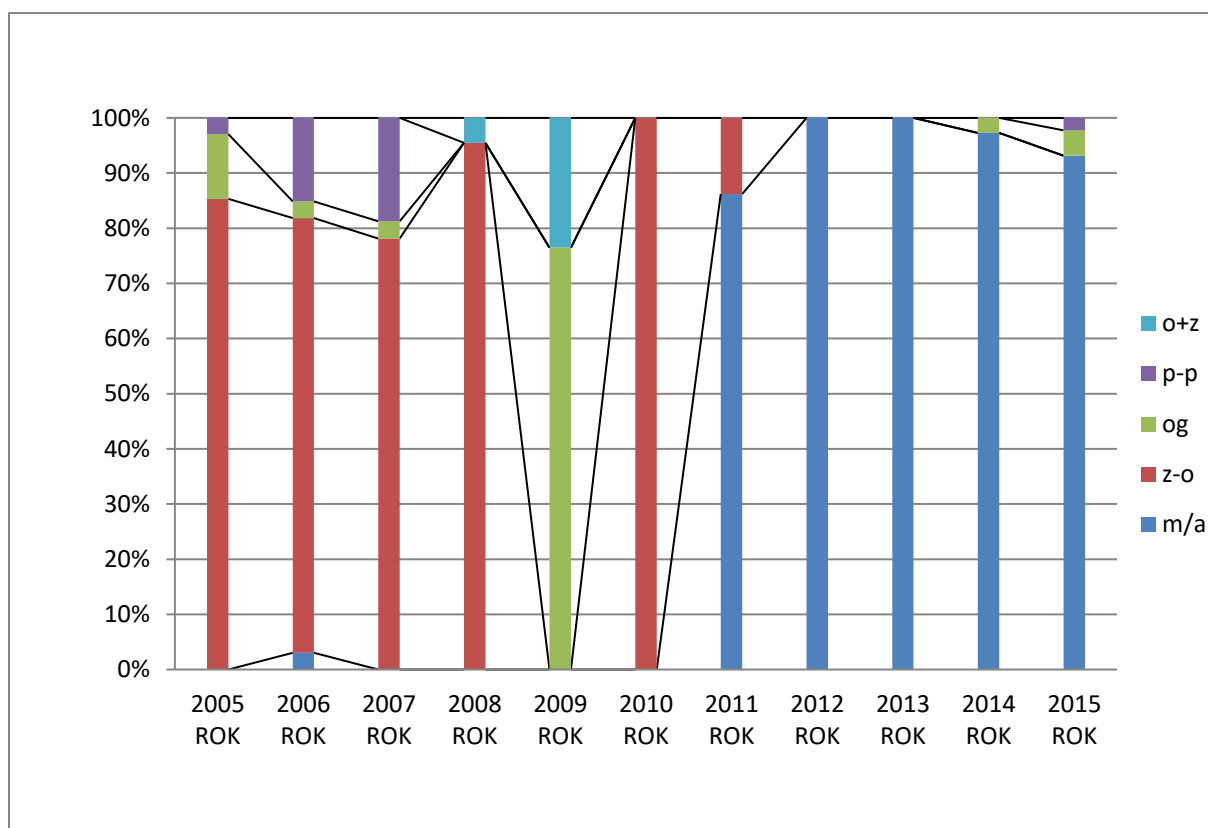
**Tabela 6 Rodzaje znieczuleń.**

Klasa	Znieczulenie			
	Liczba	Skumulowana Liczba	%	Skumulowana %
m/a	165	165	47,14	47,14
z-o	128	293	36,57	83,71
og	35	328	10,00	93,71
p-p	13	341	3,71	97,43
o+z	9	350	2,57	100,00
Razem	0	350	0,00	100,00



**Rycina 5 Procentowy rozkład znieczuleń wykonywanych podczas zabiegów.**

Analizowano wykonywanie poszczególnych typów znieczuleń w poszczególnych latach, obserwując istotną tendencję wzrostową na rzecz znieczuleń miejscowych z analgesacją.



Rycina 6 Rozkład typów znieczuleń w poszczególnych latach.

Zależna: ROK	Wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych); ROK				
	Zmienna niezależna (grupująca): Znieczulenie				
Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=350) = 247,5796$ $p = 0,000$					
	m/a R:263,63	z-o R:84,801	og R:135,73	p-p R:84,769	o+z R:135,39
m/a		0,000000	0,000000	0,000000	0,002132
z-o	0,000000		0,083205	1,000000	1,000000
og	0,000000	0,083205		1,000000	1,000000
p-p	0,000000	1,000000	1,000000		1,000000
o+z	0,002132	1,000000	1,000000	1,000000	

Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w częstości stosowania różnych rodzajów znieczuleń w analizowanych latach test Kruskala-Wallisa  $p < 0,0001$

$m/a$  vs  $z-o$   $p < 0,0001$

$m/a$  vs  $og$   $p < 0,0001$

$m/a$  vs  $p-p$   $p < 0,0001$

$m/a$  vs  $o+z$   $p = 0,0021$

Analizie poddano rodzaj wykonywanych znieczuleń w zależności od wieku pacjentów.

**Tabela 7 Wybór znieczulenia w zależności od wieku.**

Zmienna	Wyniki zagregowane Statystyki opisowe							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
WIEK	m/a	165	72,92727	74,10048	74,00000	54,00000	95,00000	7,632220
WIEK	z-o	128	69,36719	70,86340	70,00000	48,00000	93,00000	8,554477
WIEK	og	35	66,68571	70,01282	68,00000	46,00000	85,00000	9,685561
WIEK	p-p	13	73,53846	78,17104	75,00000	58,00000	82,00000	7,666109
WIEK	o+z	9	66,00000	70,51490	67,00000	59,00000	75,00000	5,873670

Zależna: WIEK	Wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych); WIEK Zmienna niezależna (grupująca): Znieczulenie Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=350) = 25,87308$ $p = ,0000$				
	m/a R:199,69	z-o R:157,55	og R:130,67	p-p R:211,62	o+z R:109,39
m/a		0,004058	0,002467	1,000000	0,091239
z-o	0,004058		1,000000	0,664136	1,000000
og	0,002467	1,000000		0,137762	1,000000
p-p	1,000000	0,664136	0,137762		0,198084
o+z	0,091239	1,000000	1,000000	0,198084	

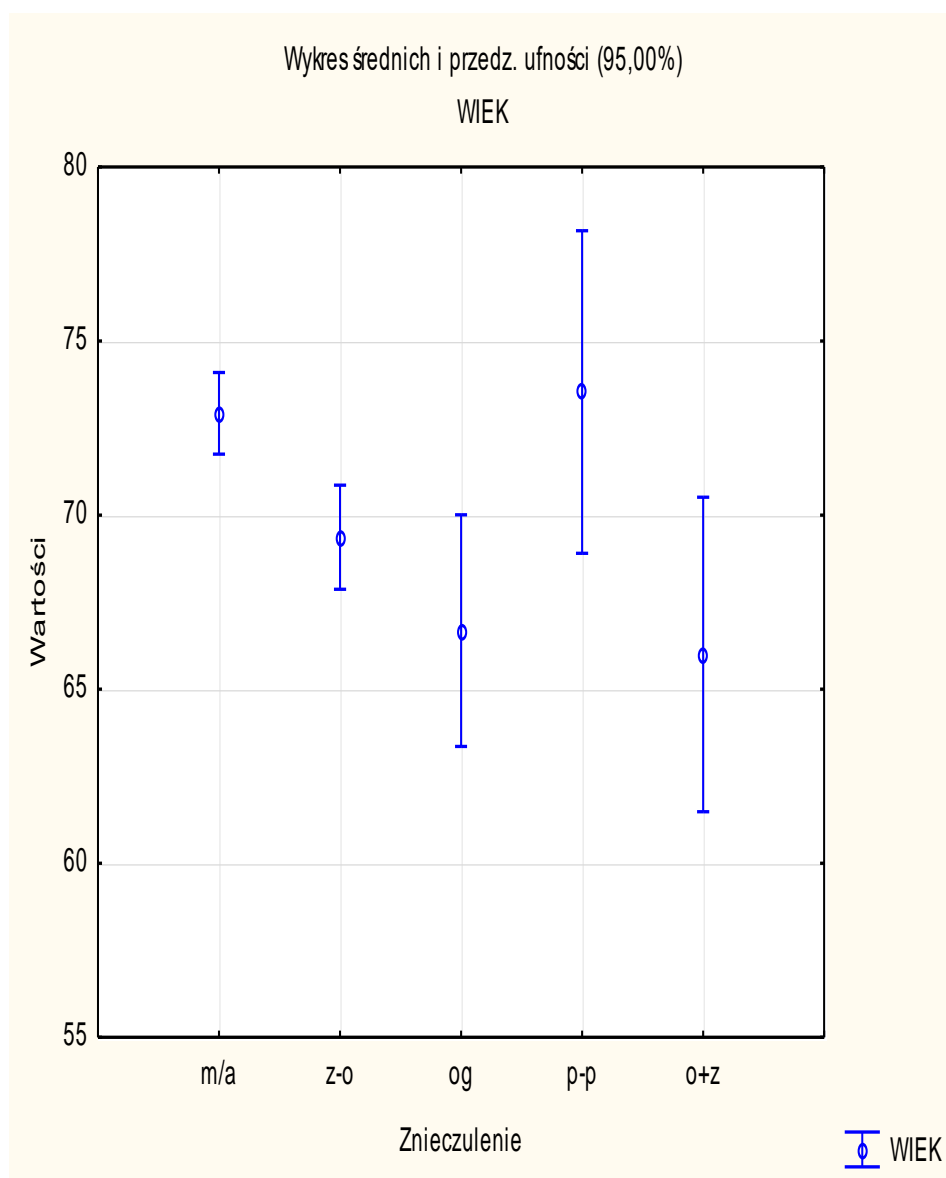
*Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w przypadku znieczulenia miejscowego z analgesacją i ogólnego oraz zewnątrzoponowego. Przy pozostałych nie stwierdzono istotnej różnicy.*

*m/a vs z-o  $p=0,0041$*

*m/a vs og  $p=0,0024$*

*między pozostałymi brak różnicy*





**Rycina 7** Zależność rodzaju wykonanego znieczulenia od wieku pacjenta.

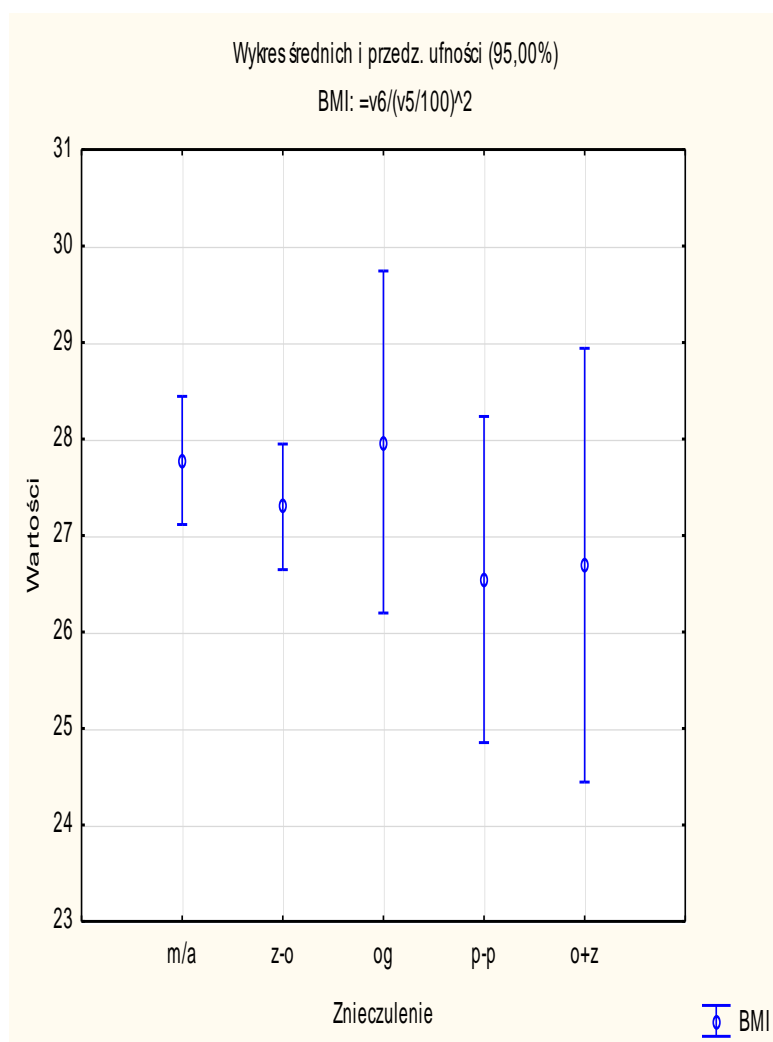
Analizie poddano też rodzaj znieczulenia w zależności od wagi i wzrostu pacjenta wykorzystując wskaźnik BMI.

**Tabela 8** Wybór znieczulenia w zależności od BMI

Zmienna	Wyniki zagregowane Statystyki opisowe							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,00%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.st
BMI	m/a	165	27,778	28,441	27,358	18,209	44,104	4,31812
BMI	z-o	128	27,298	27,948	27,117	19,369	39,136	3,7200
BMI	og	35	27,970	29,743	27,681	17,715	48,888	5,1608
BMI	p-p	13	26,544	28,234	26,234	22,598	33,574	2,7969
BMI	o+z	9	26,693	28,941	26,953	22,243	31,141	2,9246

Zależna: BMI	Wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych); BMI				
	Zmienna niezależna (grupująca): Znieczulenie				
	Test Kruskala-Wallis: $H(4, N=350) = 2,234377$ $p = 0,6927$				
	m/a R:180,62	z-o R:170,18	og R:185,11	p-p R:149,62	o+z R:157,28
m/a		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
z-o	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000
og	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000
p-p	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000
o+z	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	

Nie stwierdzono istotnej różnicy w rodzajach znieczulenia Test Kruskala-Wallis  $p=0,6927$



Rycina 8 Zależność rodzaju wykonanego znieczulenia od BMI pacjenta.

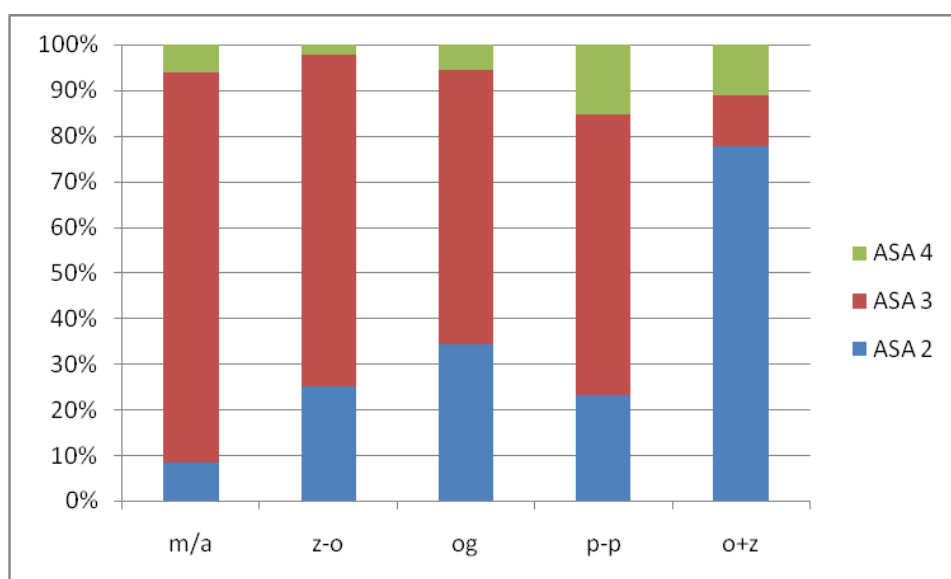
Analizie poddano stopień okołoperacyjnego ryzyka anestezyjologicznego (skala ASA).

**Tabela 9 Rodzaj znieczulenia a skala ASA.**

Zmienna	Wyniki zagregowane Statystyki opisowe						
	Znieczulenie	N ważnych	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl	Górny Kwartyl
ASA	m/a	165	3,000000	2,000000	4,000000	3,000000	3,000000
ASA	z-o	128	3,000000	2,000000	4,000000	2,500000	3,000000
ASA	og	35	3,000000	2,000000	4,000000	2,000000	3,000000
ASA	p-p	13	3,000000	2,000000	4,000000	3,000000	3,000000
ASA	o+z	9	2,000000	2,000000	4,000000	2,000000	2,000000

*Stwierdzono w przypadku znieczuleń miejscowych z analgesacją a ogólnym połączonym z blokadą zewnątrzoponową  $p=0,0184$*

*Miedzy pozostałymi rodzajami znieczulenia nie ma różnicy.*



**Rycina 9 Wartość oceny pacjenta w skali ASA a rodzaj wykonanego znieczulenia.**

Przeanalizowano liczebność czynników ryzyka jakimi byli obciążeni pacjenci poddawani poszczególnym typom znieczuleń. Większość pacjentów obciążona była 2 i 3 czynnikami ryzyka i nie miało to istotnego wpływu na rodzaj wykonanego znieczulenia. Wpływały to natomiast znacząco na ograniczenie wydolności wielu układów i narządów.

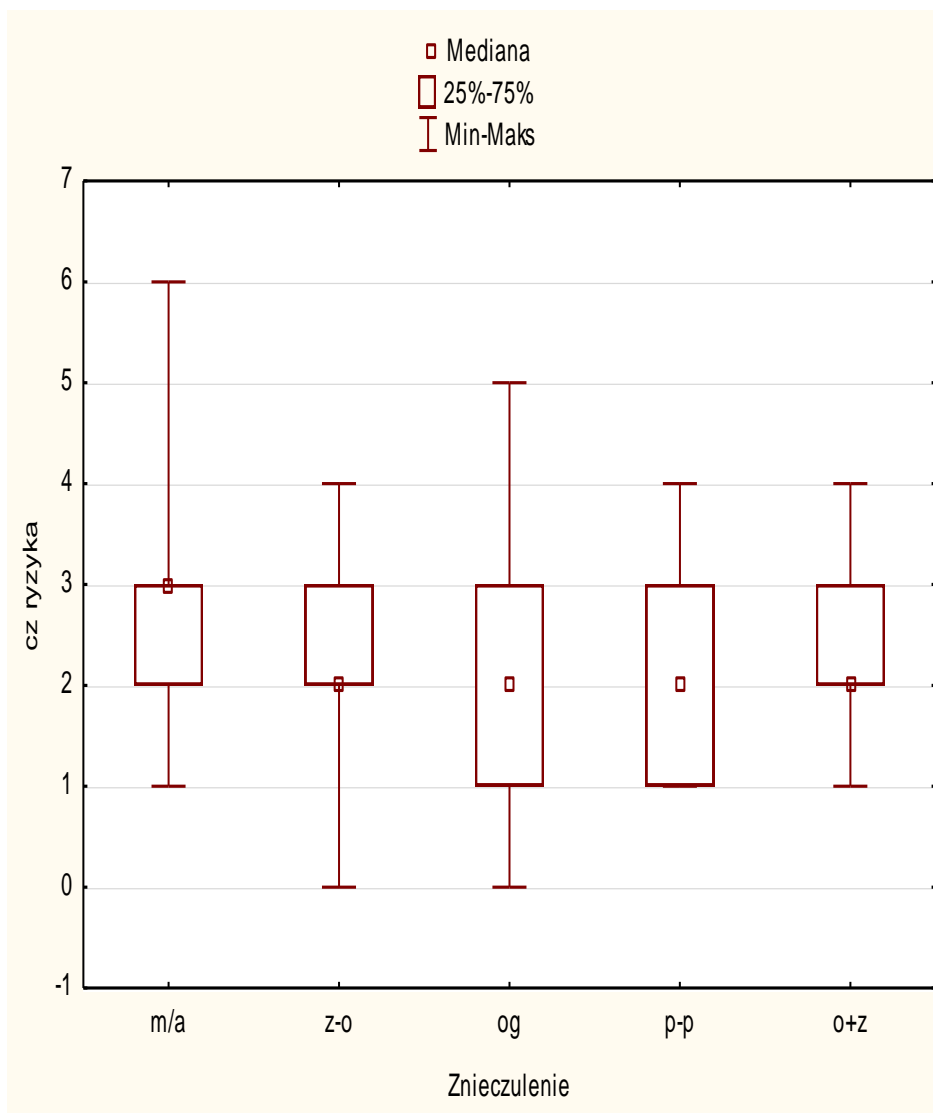
**Tabela 10 Obciążenie czynnikami ryzyka a wybór typu znieczulenia.**

Znieczulenie	cz ryzyka 0	cz ryzyka 1	cz ryzyka 2	cz ryzyka 3	cz ryzyka 4	cz ryzyka 5	cz ryzyka 6	Razem
m/a	0	14	42	68	37	3	1	165
z-o	3	28	48	35	14	0	0	128
og	1	11	12	5	4	2	0	35
p-p	0	5	4	1	3	0	0	13
o+z	0	2	4	2	1	0	0	9
Ogół	4	60	110	111	59	5	1	350

**Tabela 11 Liczba czynników ryzyka a wybór typu znieczulenia.**

Zmienna	Wyniki zagregowane						
	Znieczulenie	Nważnych	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.
cz ryzyka	m/a	165	3,00	1,00	6,00	2,00	3,00
cz ryzyka	o+z	9	2,00	1,00	4,00	2,00	3,00
cz ryzyka	og	35	2,00	0,00	5,00	1,00	3,00
cz ryzyka	p-p	13	2,00	1,00	4,00	1,00	3,00
cz ryzyka	z-o	128	2,00	0,00	4,00	2,00	3,00

Zależna: cz ryzyka	Wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych); cz ryzyka Zmienna niezależna (grupująca): Znieczulenie Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=350) = 33,35924$ $p = ,0000$				
	m/a R:207,20	z-o R:149,76	og R:140,57	p-p R:140,42	o+z R:146,89
m/a		0,000014	0,004023	0,219610	0,816202
z-o	0,000014		1,000000	1,000000	1,000000
og	0,004023	1,000000		1,000000	1,000000
p-p	0,219610	1,000000	1,000000		1,000000
o+z	0,816202	1,000000	1,000000	1,000000	



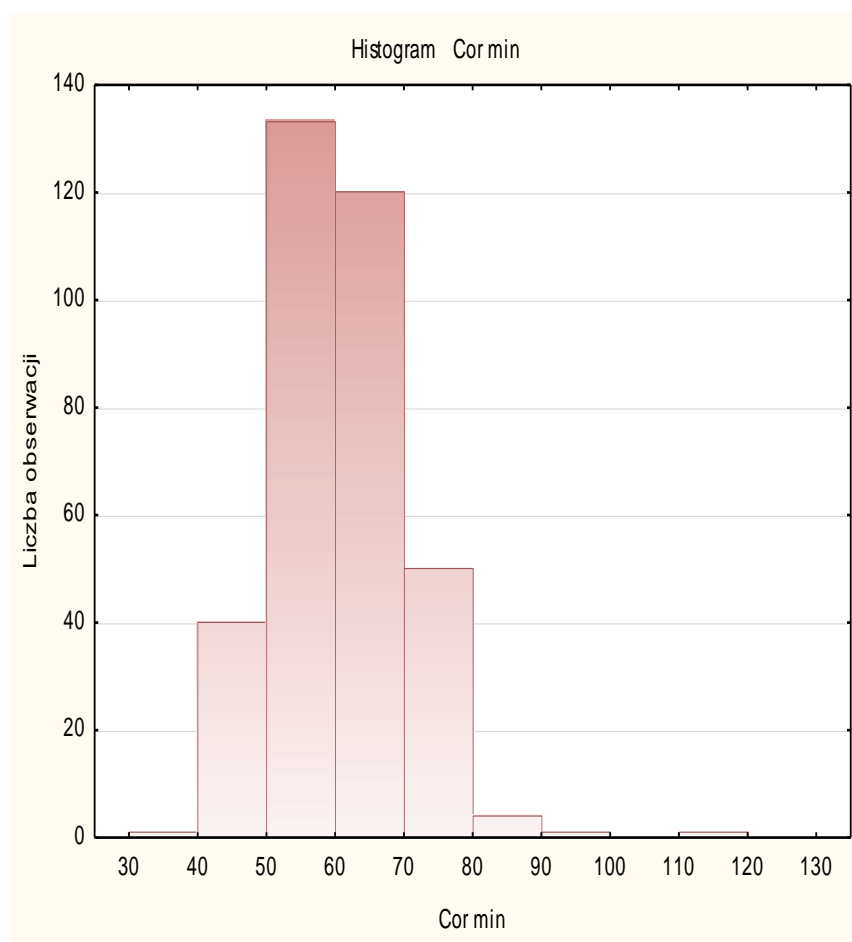
Rycina 10 Wybór znieczulenia w zależności od liczby czynników ryzyka.

### 3.3. Ocena stabilności układu sercowo-naczyniowego

Analizie poddano wartości częstości pracy serca Cor (heart rate) minimalne i maksymalne oraz ciśnienia tętniczego krwi BP (blood pressure) minimalne i maksymalne skurczowego i rozkurczowego, początkowo w całej grupie pacjentów bez względu na rodzaj wykonanego znieczulenia i jego przebieg.

**Tabela 12 Analiza rozkładu minimalnej czynności serca.**

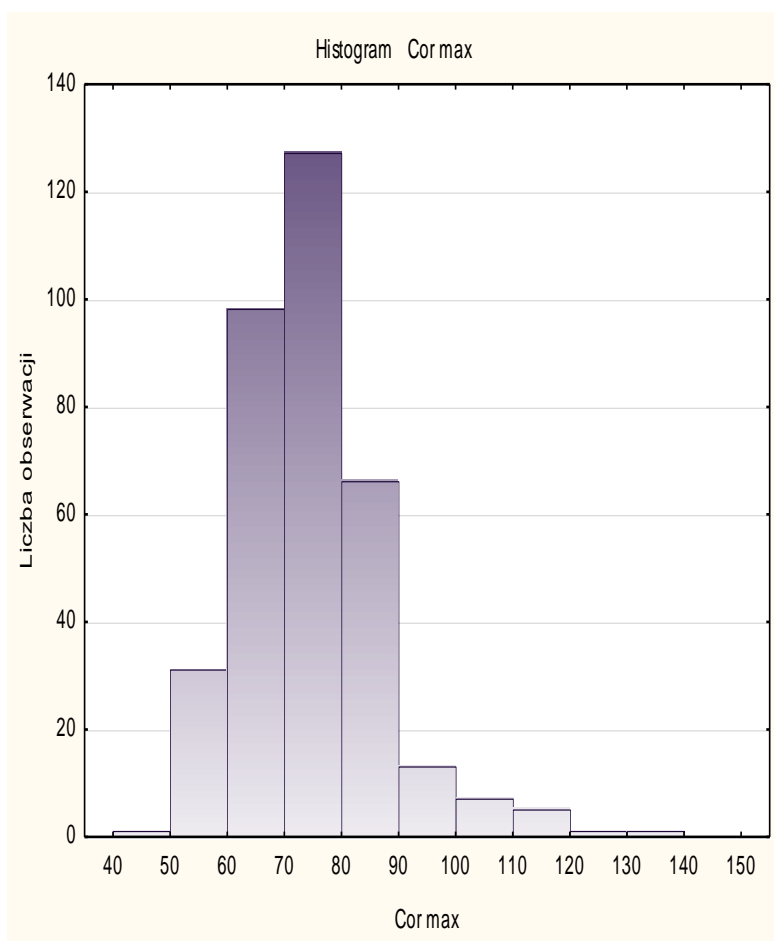
Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
Cor minimum	350	64,10	65,09	65,00	40,00	120,00	9,40



**Rycina 11 Rozkład minimalnej czynności serca.**

**Tabela 13 Analiza rozkładu maksymalnej czynności serca.**

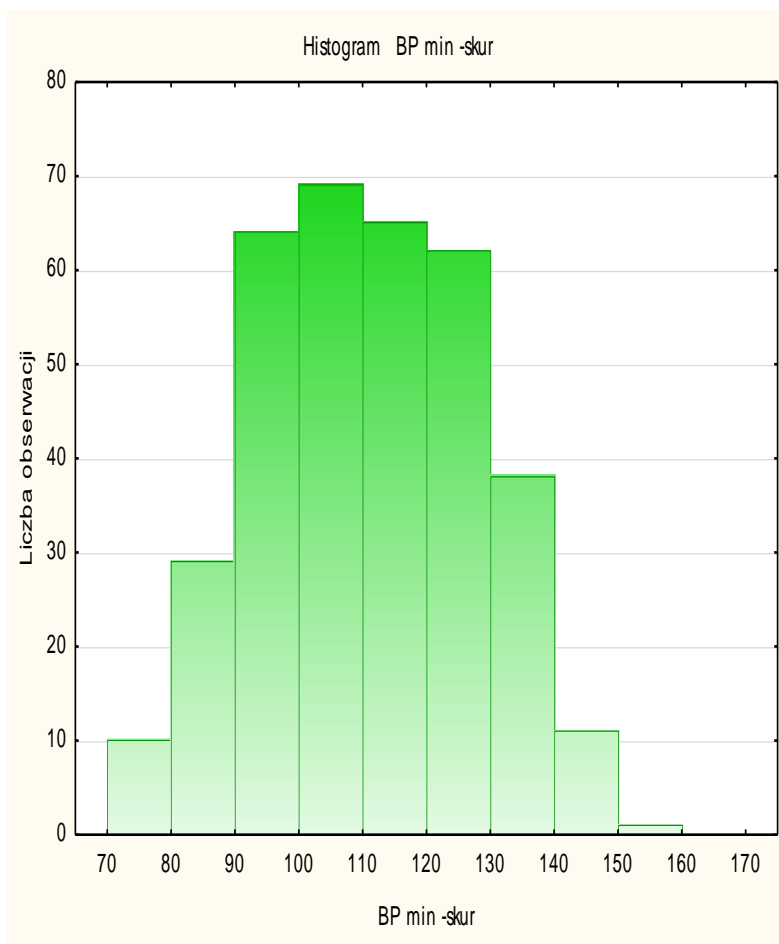
Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
Cor maksimum	350	77,74	79,04	80,00	50,00	140,00	12,28



**Rycina 12 Rozkład maksymalnej czynności serca.**

**Tabela 14 Analiza rozkładu minimalnego skurczowego ciśnienia krwi.**

Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
S-BP minimum	349	114,52	116,29	115,00	80,00	160,00	16,77

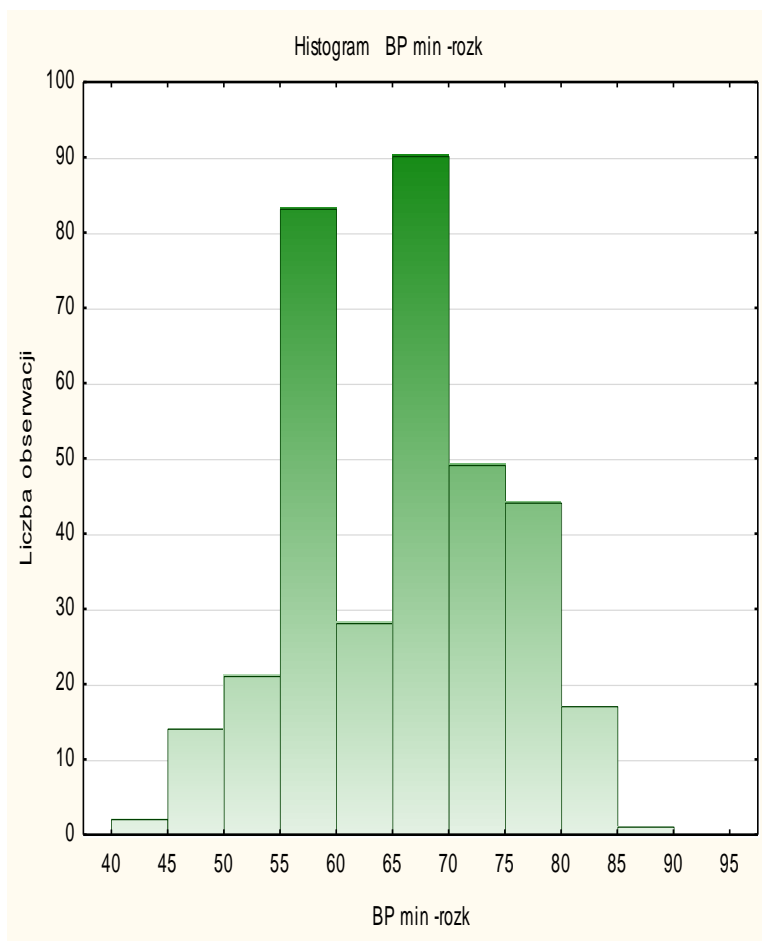


Rycina 13 Rozkład minimalnego skurczowego ciśnienia krwi.

Tabela 15 Analiza rozkładu minimalnego rozkurczowego ciśnienia krwi.

Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
D-BP minimum	349	68,12	69,09	70,00	45,00	90,00	9,16

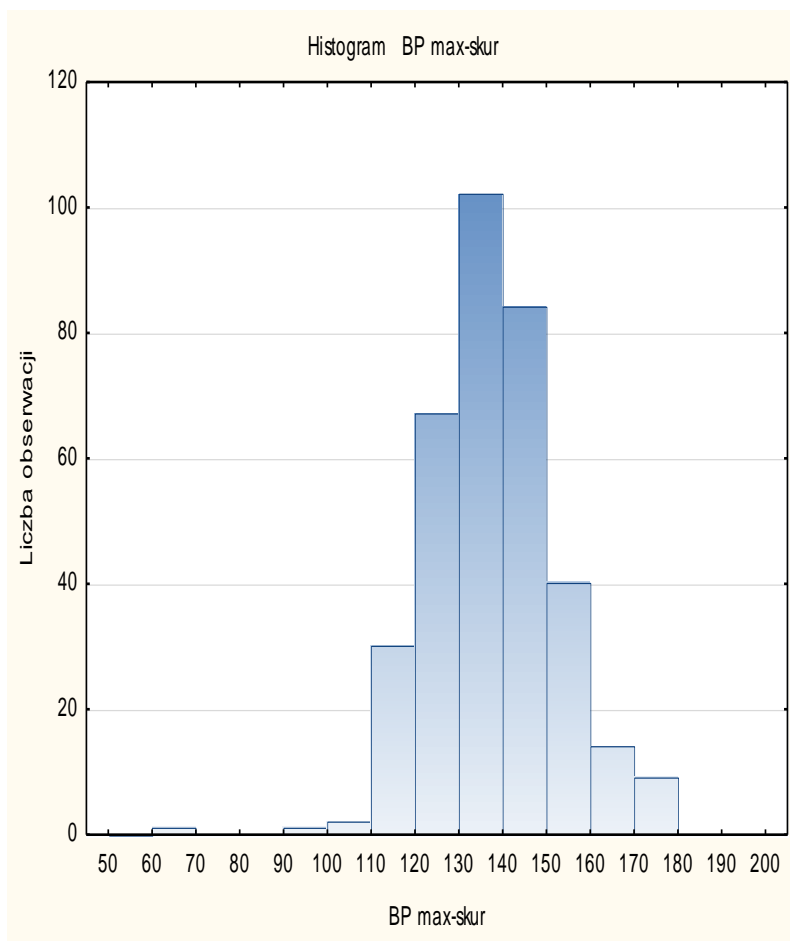




**Rycina 14** Rozkład minimalnego rozkurczowego ciśnienia krwi.

**Tabela 16** Analiza rozkładu maksymalnego skurczowego ciśnienia krwi.

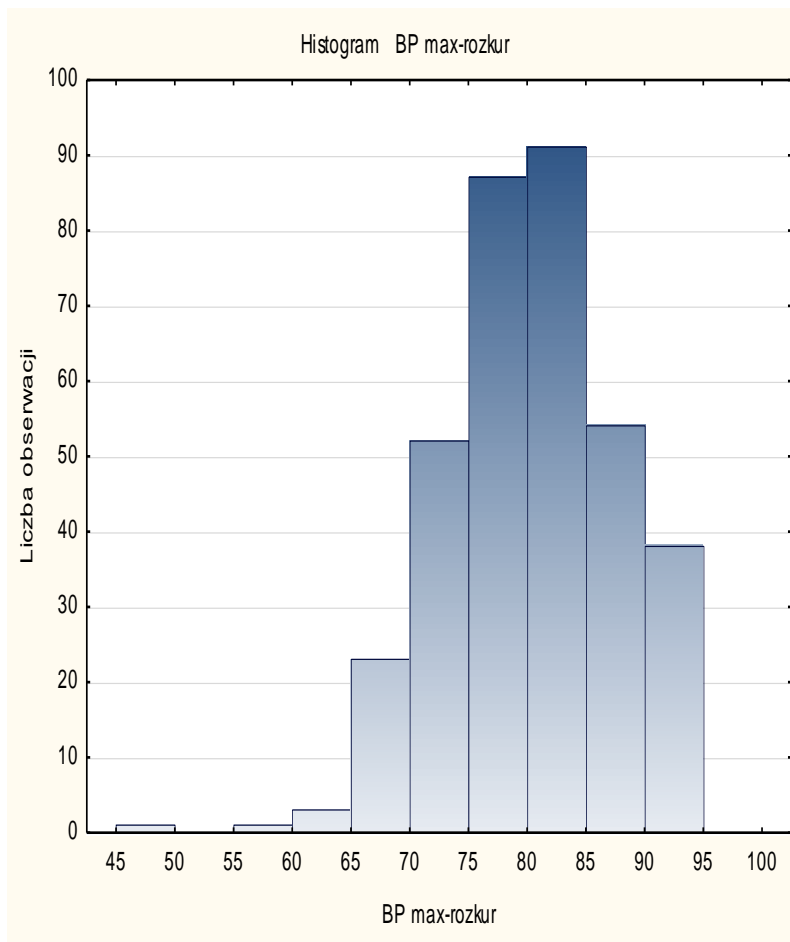
Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
S-BP maksimum	350	141,21	142,80	140,00	70,00	180,00	15,05



Rycina 15 Rozkład maksymalnego skurczowego ciśnienia krwi.

Tabela 17 Analiza rozkładu maksymalnego rozkurczowego ciśnienia krwi.

Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
D-BP maksimum	350	82,80	83,58	85,00	50,00	95,00	7,39

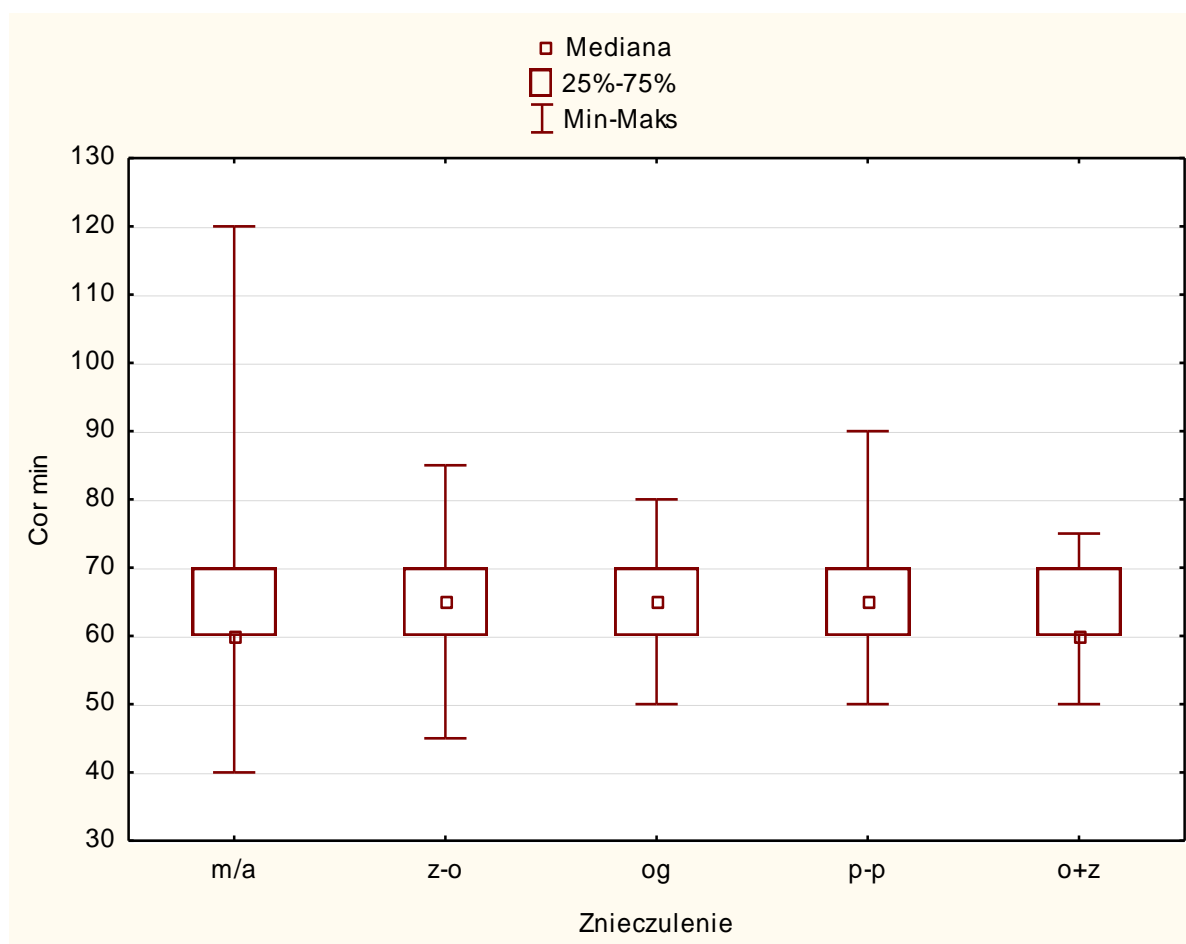


**Rycina 16 Rozkład maksymalnego rozkurczowego ciśnienia krwi.**

Analizie poddano wartości częstości pracy serca Cor (heart rate) minimalne i maksymalne oraz ciśnienia tętniczego krwi BP (blood pressure) minimalne i maksymalne skurczowego i rozkurczowego w odniesieniu do poszczególnych rodzajów wykonywanych znieczuleń.

**Tabela 18 Analiza minimalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia.**

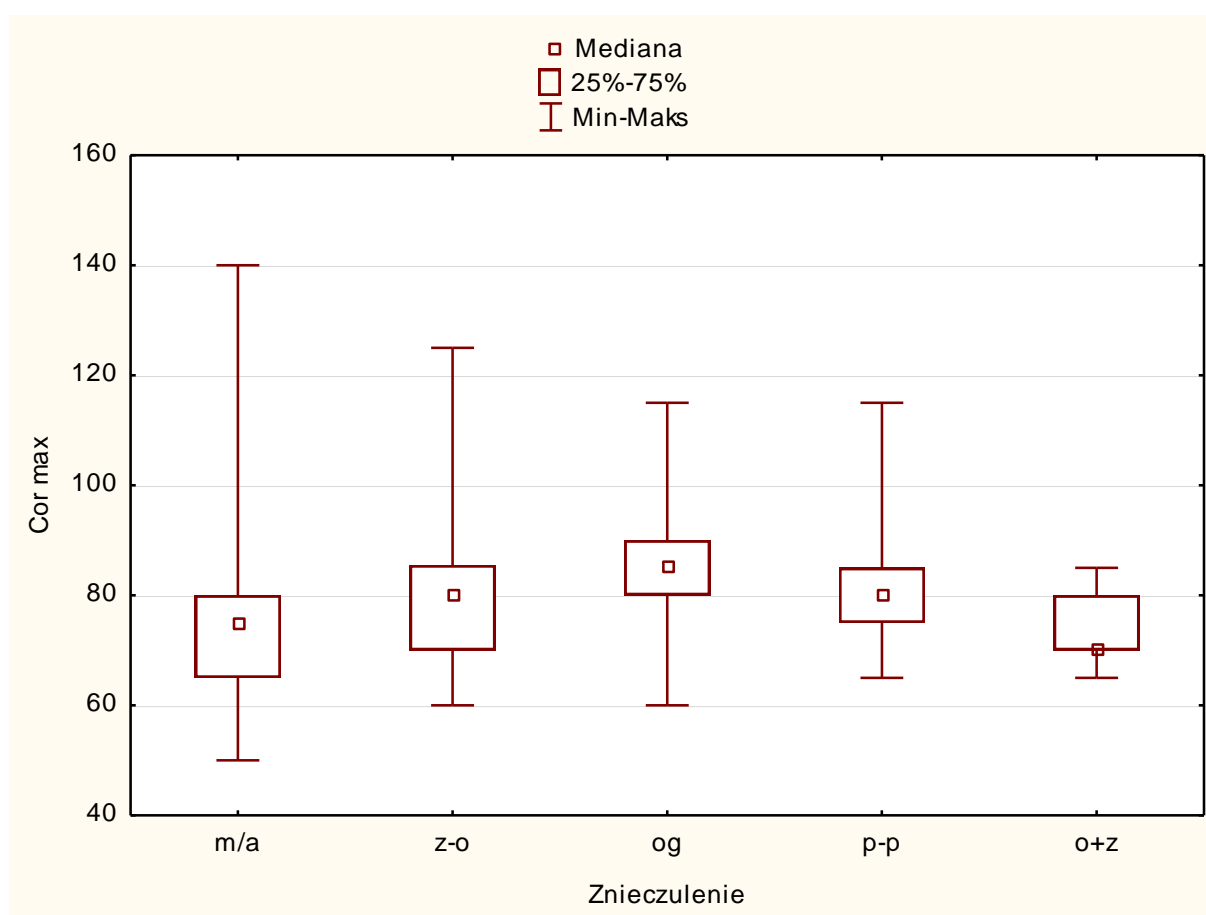
Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimu m	Odch.st d
Cor min	m/a	165	63,76	65,29	60,00	40,00	120,00	9,94
Cor min	z-o	128	64,41	65,99	65,00	45,00	85,00	9,02
Cor min	og	35	64,57	67,44	65,00	50,00	80,00	8,35
Cor min	p-p	13	65,38	71,73	65,00	50,00	90,00	10,50
Cor min	o+z	9	62,22	68,33	60,00	50,00	75,00	7,95



**Rycina 17 Rozkład minimalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia.**

**Tabela 19** Analiza maksymalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia.

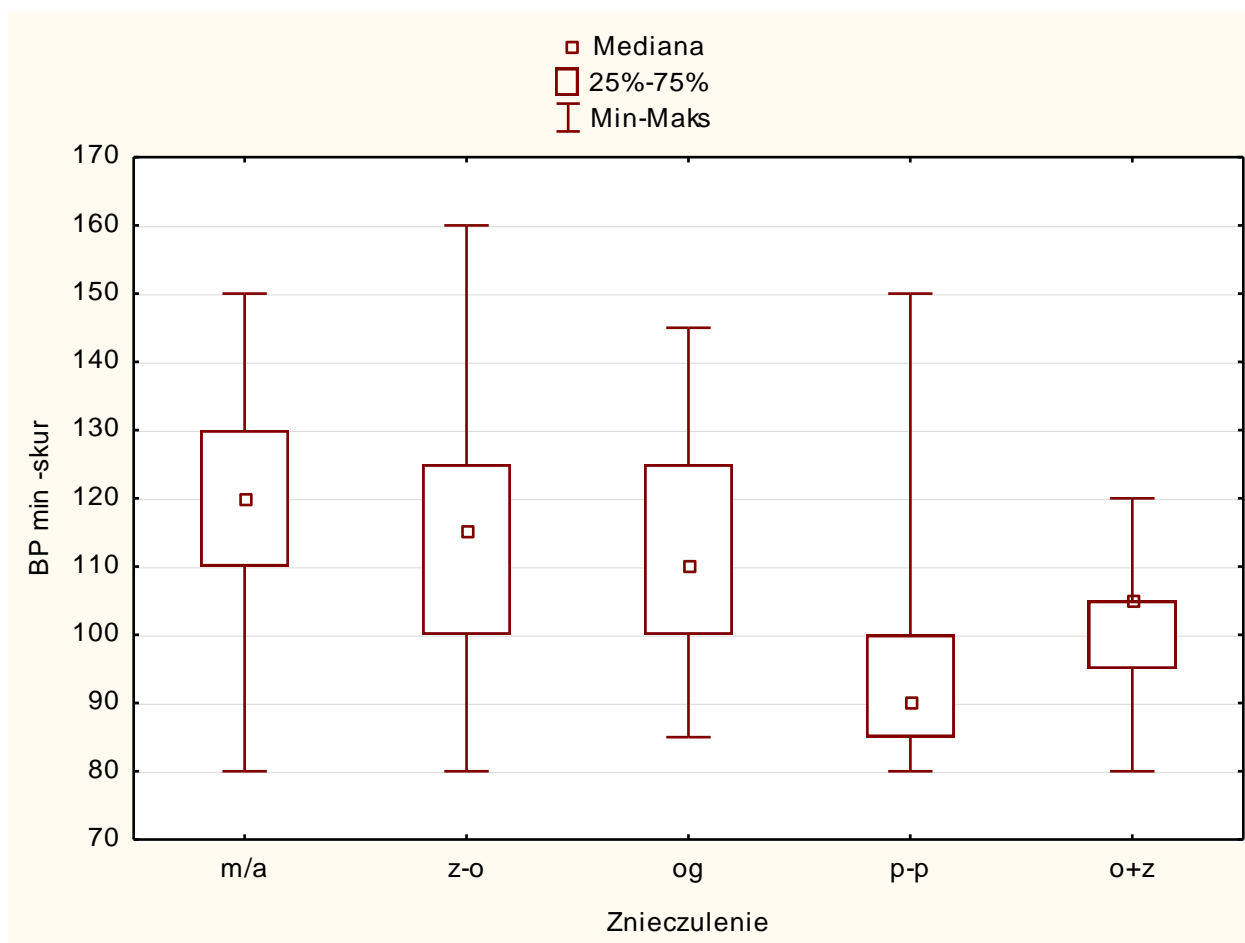
Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
Cor max	m/a	165	74,03	75,78	75,00	50,00	140,00	11,40
Cor max	z-o	128	80,55	82,72	80,00	60,00	125,00	12,40
Cor max	og	35	83,86	87,65	85,00	60,00	115,00	11,05
Cor max	p-p	13	83,08	91,12	80,00	65,00	115,00	13,31
Cor max	o+z	9	74,4444	80,02869	70,00000	65,00000	85,00000	7,26



**Rycina 18** Rozkład maksymalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia.

**Tabela 20** Analiza minimalnego skurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia.

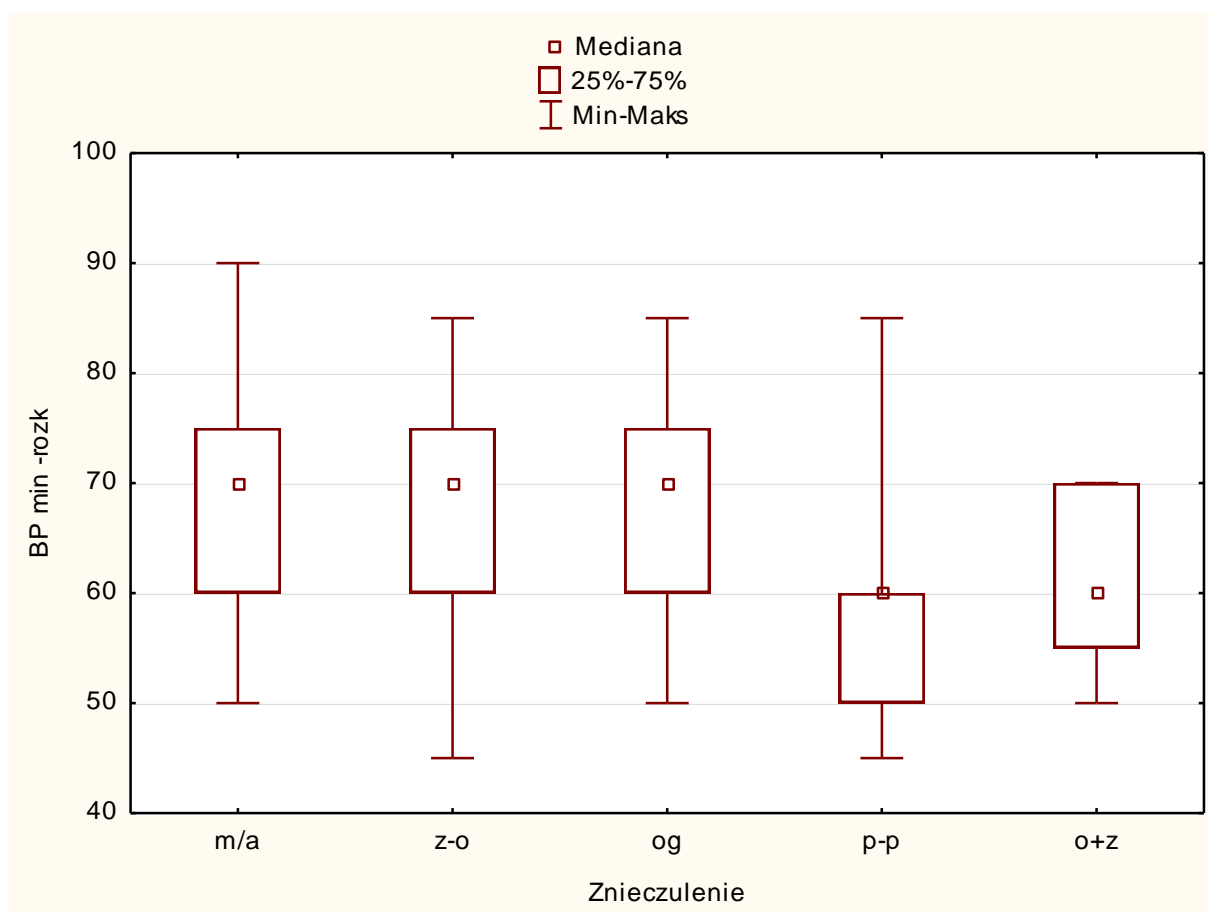
Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
S-BP minimum	m/a	164	118,14	120,53	120,00	80,00	150,00	15,53
	z-o	128	112,97	115,89	115,00	80,00	160,00	16,70
	og	35	113,57	119,18	110,00	85,00	145,00	16,34
	p-p	13	96,54	108,33	90,00	80,00	150,00	19,51
	o+z	9	100,55	109,24	105,00	80,00	120,00	11,30



**Rycina 19** Rozkład minimalnego skurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia

**Tabela 21 Analiza minimalnego rozkurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia.**

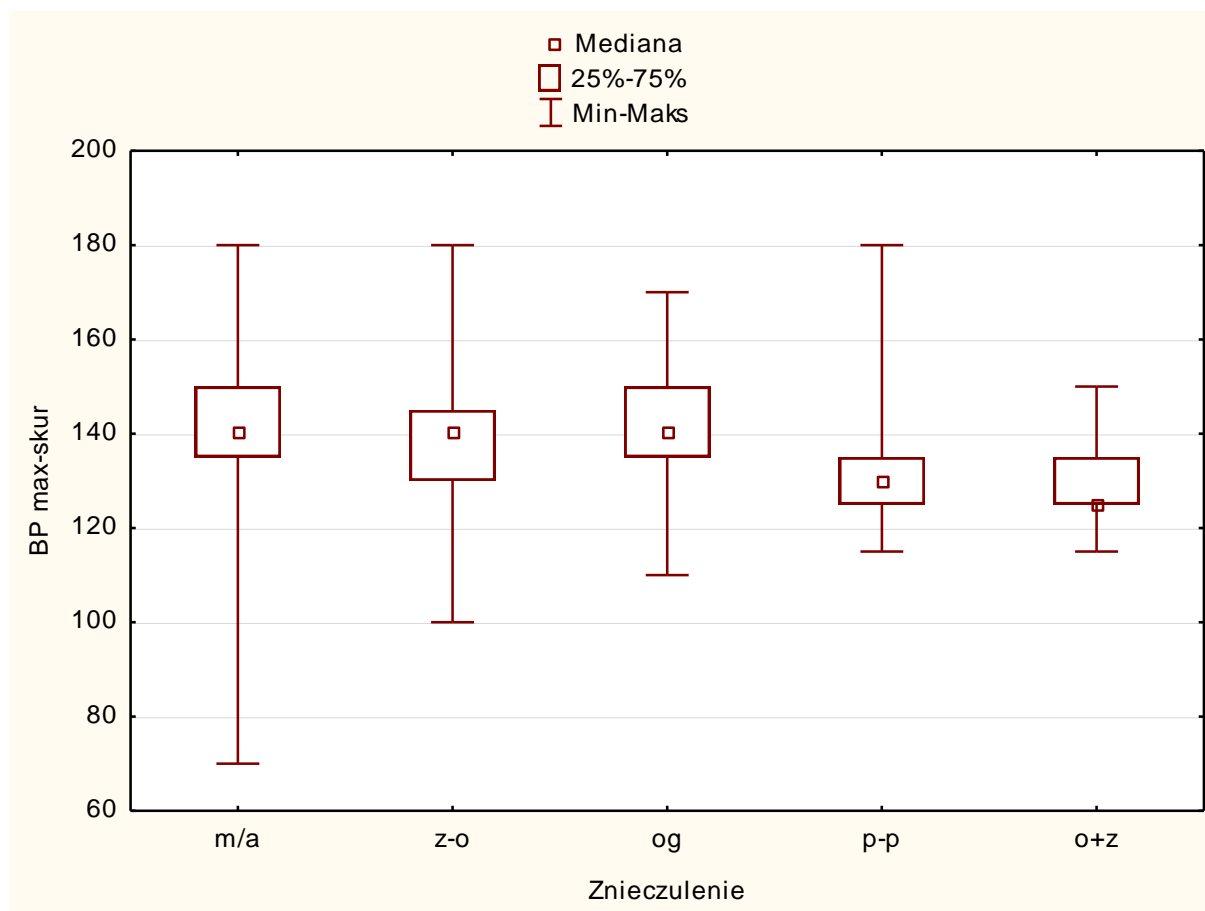
Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimu m	Odch.std
D-BP minimum	m/a	164	70,06	71,43	70,00	50,00	90,00	8,88
	z-o	128	67,30	68,82	70,00	45,00	85,00	8,69
	og	35	66,86	70,03	70,00	50,00	85,00	9,24
	p-p	13	59,23	65,38	60,00	45,00	85,00	10,17
	o+z	9	62,22	68,33	60,00	50,00	70,00	7,94



**Rycina 20 Rozkład minimalnego rozkurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia.**

**Tabela 22 Analiza maksymalnego skurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia.**

Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimu m	Odch.std
S-BP maksimum	m/a	165	143,91	146,43	140,00	70,00	180,00	16,39
	z-o	128	139,37	141,66	140,00	100,00	180,00	13,09
	Og	35	141,28	145,66	140,00	110,00	170,00	12,74
	p-p	13	133,08	142,83	130,00	115,00	180,00	16,14
	o+z	9	129,44	137,47	125,00	115,00	150,00	10,44

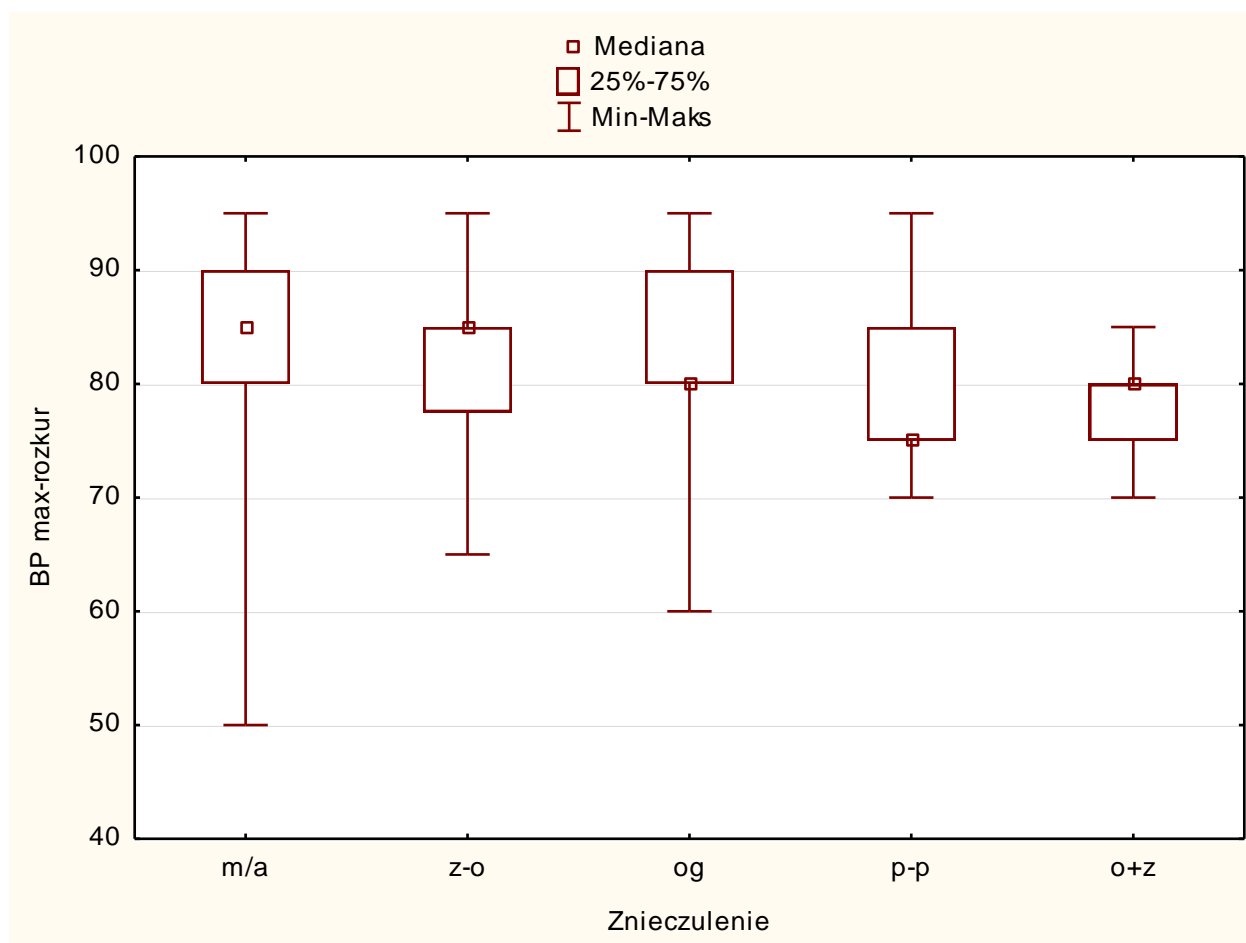


**Rycina 21 Rozkład maksymalnego skurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia.**



**Tabela 23 Analiza maksymalnego rozkurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia.**

Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
D-BP maksim um	m/a	165	83,36	84,57	85,00	50,00	95,00	7,85
	z-o	128	82,58	83,75	85,00	65,00	95,000	6,73
	og	35	83,28	85,85	80,00	60,00	95,000	7,47
	p-p	13	79,61	84,306	75,00	70,00	95,000	7,76
	o+z	9	78,33	82,18	80,00	70,00	85,000	5,00



**Rycina 22 Rozkład maksymalnego rozkurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia.**

Analizie poddano konieczność stosowania Norepinefryny (Levonor) w poszczególnych latach i tym samym pośrednio od wykonywania znieczuleń. Ustalono 3 poziomy dawkowania:

- „0” – nie stosowano
- „1” – 0,01 - 0,02ug/kg m.c./min
- „2” – 0,03 - 0,05 ug/kg m.c./min

**Tabela 24 Konieczność stosowania Norepinefryny (Levonor).**

Klasa	Levonor	
	Liczba	%
0	271	77,43
1	54	15,43
2	25	7,14
Razem	350	100,00

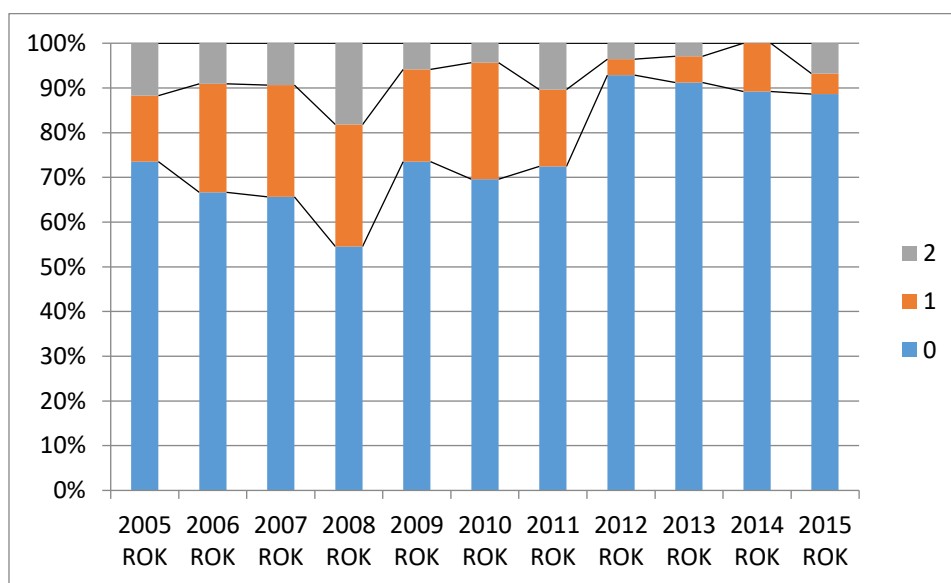
**Tabela 25 Konieczność stosowania Norepinefryny (Levonor) w poszczególnych latach.**

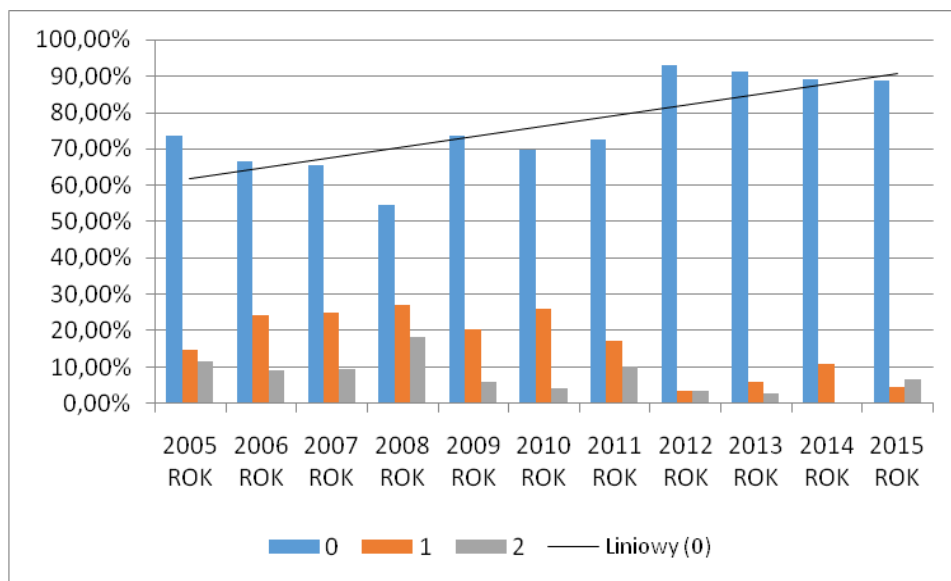
Levonor								
	2005 ROK	2006 ROK	2007 ROK	2008 ROK	2009 ROK	2010 ROK	2011 ROK	2012 ROK
0	25	22	21	12	25	16	21	26
% kolumny	73,53%	66,67%	65,63%	54,55%	73,53%	69,57%	72,41%	92,86%
% wiersza	9,23%	8,12%	7,75%	4,43%	9,23%	5,90%	7,75%	9,59%
1	5	8	8	6	7	6	5	1
% kolumny	14,71%	24,24%	25,00%	27,27%	20,59%	26,09%	17,24%	3,57%
% wiersza	9,26%	14,81%	14,81%	11,11%	12,96%	11,11%	9,26%	1,85%
2	4	3	3	4	2	1	3	1
% kolumny	11,76%	9,09%	9,38%	18,18%	5,88%	4,35%	10,34%	3,57%

Levonor	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	ROK	ROK	ROK	ROK	ROK	ROK	ROK	ROK
% wiersza	16,00%	12,00%	12,00%	16,00%	8,00%	4,00%	12,00%	4,00%
Ogół	34	33	32	22	34	23	29	28

**Tabela 26 Analiza korelacji pomiędzy stosowanie Norepinefryny (Levonor) a poszczególnymi latami.**

Para zmiennych	Korelacja porządku rang Spearmana Oznaczone wsp. korelacji są istotne z $p < ,05000$			
	N Ważnych	R Spearman	t(N-2)	P
Levonor& ROK	350	-0,213565	-4,07809	0,000056

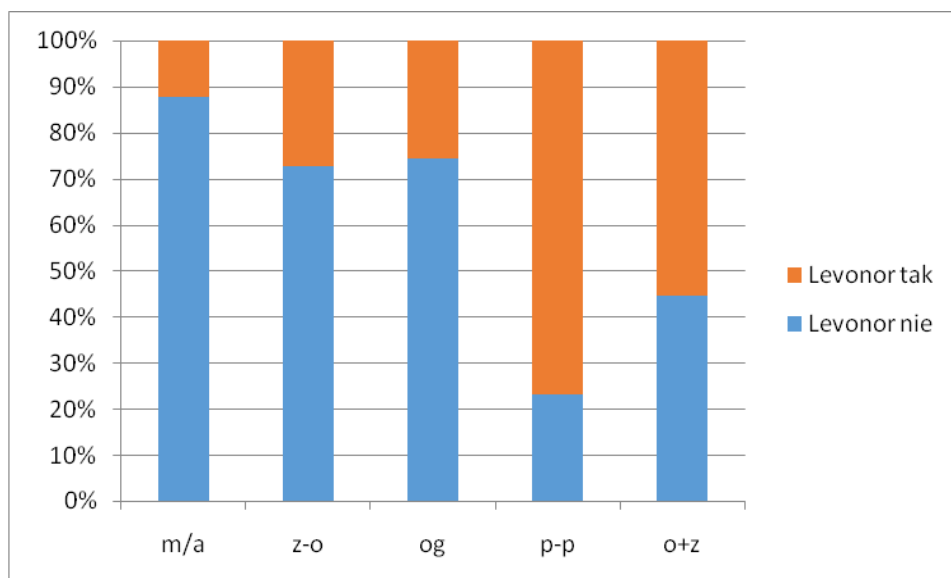




**Rycina 23** Korelacje pomiędzy stosowaniem Norepinefryny (Levonor) a poszczególnymi latami.

*Stwierdzono trend liniowy statystycznie istotny  $p=0,00004$  w zmniejszaniu konieczności stosowania Levonoru w kolejnych latach.*

Przeanalizowano konieczność stosowania Norepinefryny (Levonor) podczas poszczególnych typów znieczuleń w dwóch grupach: tak i nie



**Rycina 24** Stosowanie leku wazoaktywnego (Noradrenalina – preparat Levonor) w poszczególnych rodzajach znieczuleń.

Zależna: Levonor	Wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych); Zmienna niezależna (grupująca): Znieczulenie Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=350) = 40,50753$ $p = 0,0000$				
	m/a R:157,13	z-o R:183,52	og R:182,30	p-p R:276,19	o+z R:226,28
m/a		0,268234	1,000000	0,000441	0,458897
z-o	0,268234		1,000000	0,016526	1,000000
og	1,000000	1,000000		0,042760	1,000000
p-p	0,000441	0,016526	0,042760		1,000000
o+z	0,458897	1,000000	1,000000	1,000000	

*Jest statystycznie istotna różnica w Test Kruskala-Wallisa  $p < 0,0001$  między*

*m/a vs z-o  $p = 0,0092$*

*m/a vs og  $p = 0,0024$*

*między pozostałymi brak różnicy*

*Jest statystycznie istotna różnica w rozkładzie stosowania Lenovor w rodzajach znieczulenia test Fishera-Freemana-Haltonap  $< 0,0001$*

Analizie poddano konieczność stosowania Dobutaminy w poszczególnych latach i tym samym pośrednio od wykonywania znieczuleń. Ustalono 2 poziomy dawki:

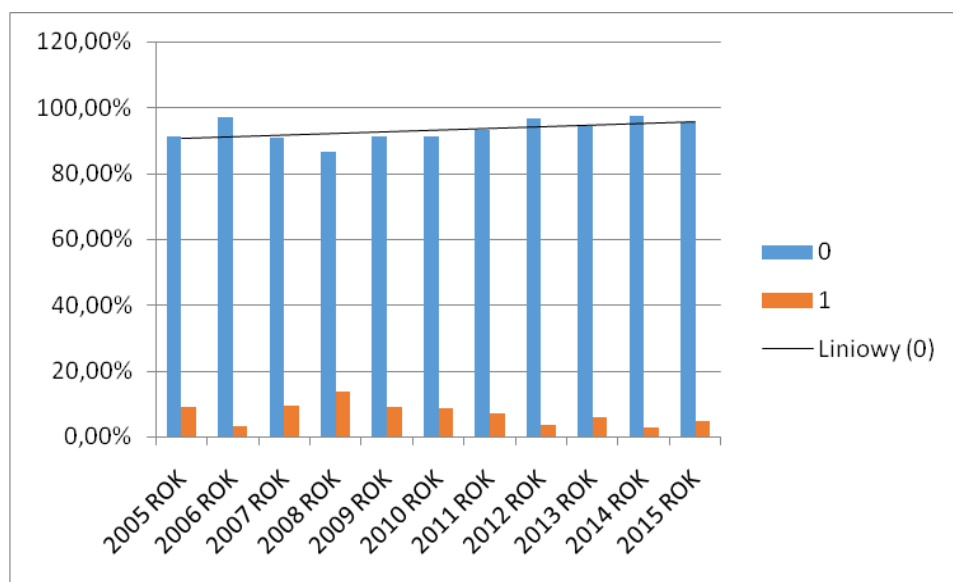
- „0” – nie stosowano
- „1” – stosowano w standardowych dawkach tj. około 5-10 ug /kg m.c./min

**Tabela 27 Konieczność stosowania Dobutaminy.**

Dobutamina							
	2005 ROK	2006 ROK	2007 ROK	2008 ROK	2009 ROK	2010 ROK	2011 ROK
0	31	32	29	19	31	21	27
%kolumny	91,18%	96,97%	90,63%	86,36%	91,18%	91,30%	93,10%
%wiersza	9,48%	9,79%	8,87%	5,81%	9,48%	6,42%	8,26%
1	3	1	3	3	3	2	2
%kolumny	8,82%	3,03%	9,38%	13,64%	8,82%	8,70%	6,90%
%wiersza	13,04%	4,35%	13,04%	13,04%	13,04%	8,70%	8,70%
Ogół	34	33	32	22	34	23	29

Dobutamina					
	2012 ROK	2013 ROK	2014 ROK	2015 ROK	Razem
0	27	32	36	42	327
%kolumny	96,43%	94,12%	97,30%	95,45%	
%wiersza	8,26%	9,79%	11,01%	12,84%	
1	1	2	1	2	23
%kolumny	3,57%	5,88%	2,70%	4,55%	
%wiersza	4,35%	8,70%	4,35%	8,70%	
Ogół	28	34	37	44	350

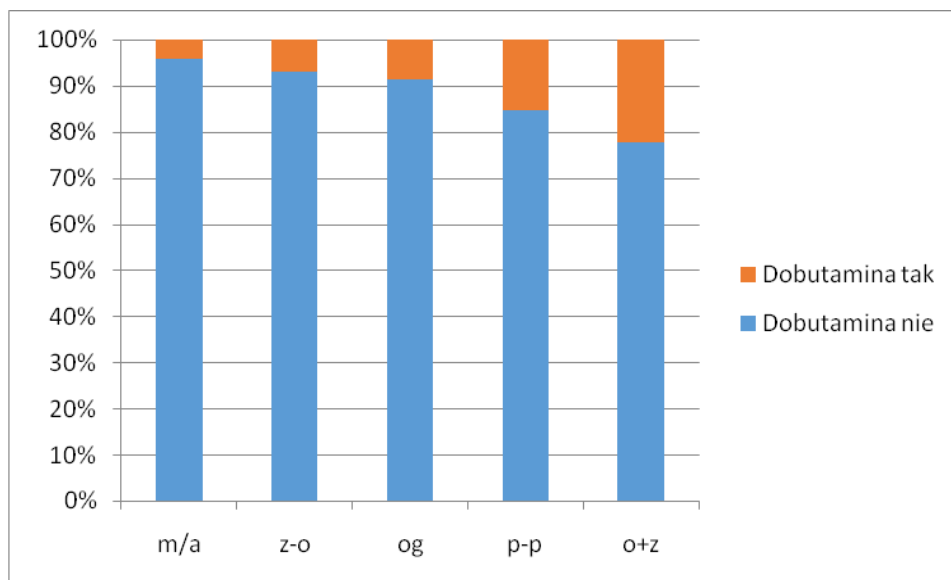
statystyka			
	Chi-kwadr.	df	p
Chi <sup>2</sup> Pearsona	5,240880	df=10	p=,87452
Chi <sup>2</sup> NW	5,245986	df=10	p=,87415



**Rycina 25** Stosowanie leku inotropowo dodatniego (Dobutamina) w poszczególnych rodzajach znieczuleń.

*Nie stwierdzono istotnego trendu liniowego*

Przeanalizowano konieczność stosowania Dobutaminy podczas poszczególnych typów znieczuleń w dwóch grupach: tak i nie



**Rycina 26** Stosowanie lub nie leku inotropowo dodatniego (Dobutaminy) w poszczególnych rodzajach znieczuleń.

*Brak statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie DOBUTAMINA w rodzajach znieczulenia test Fishera-Freemana-Haltonap=0,0828*

### 3.4. Ocena śródoperacyjnej utraty krwi

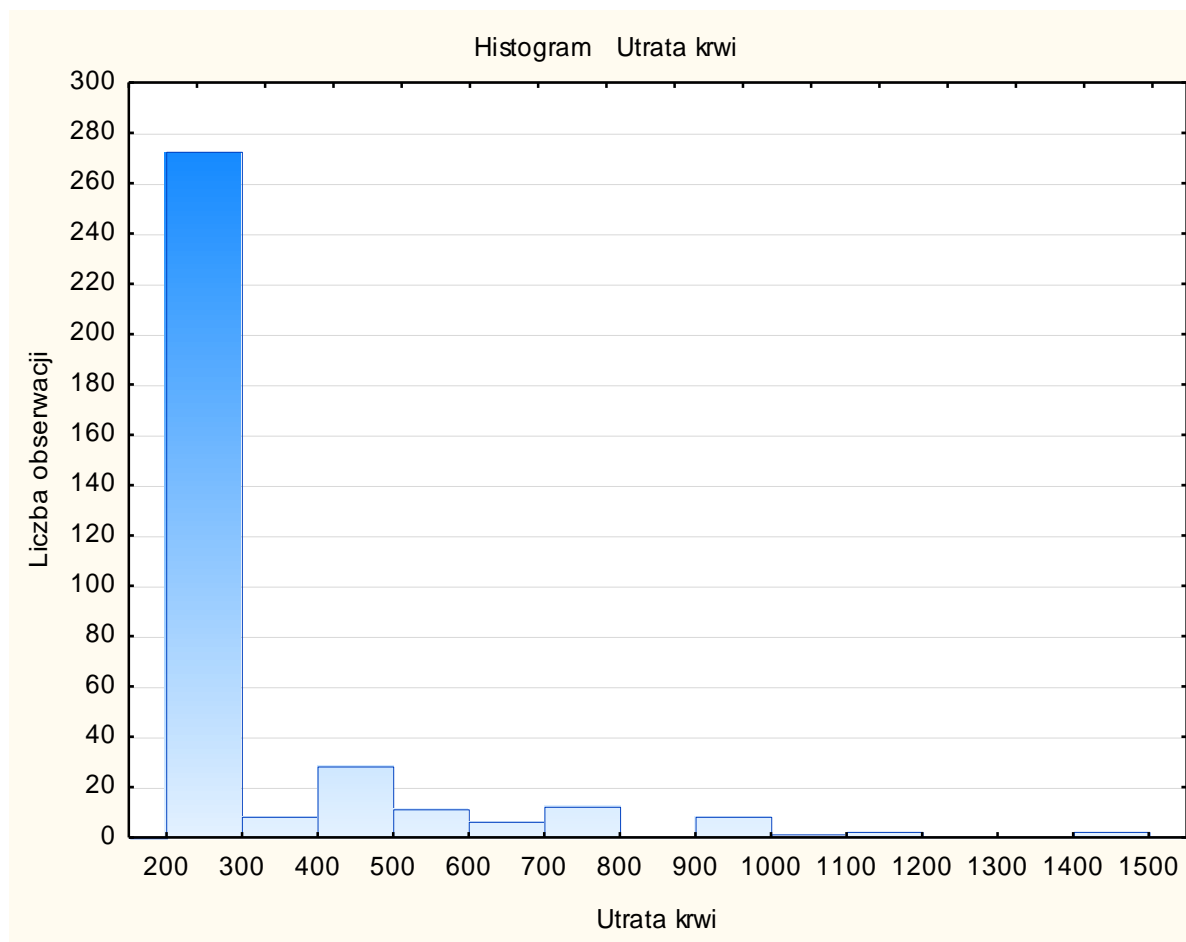
Przeanalizowano śródoperacyjną utratę krwi przyjmując za standardową utratę ilość około 300 ml. Analizę przeprowadzono w stosunku do tej ilości.

**Tabela 28** Analiza utraty krwi podczas zabiegów.

Ilość	Utrata krwi	
	Liczba	%
300	272	77,71
400	8	2,28
500	28	8,00
600	11	3,14

Ilość	Utrata krwi	
	Liczba	%
700	6	1,71
800	12	3,43
1000	8	2,28
1100	1	0,28
1200	2	0,57
1500	2	0,57
Braki	0	0,00

Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
Utrata krwi	350	382,00	402,18	300,00	300,00	1500,00	191,93



Rycina 27 Utrata krwi w poszczególnych zabiegach.



**Tabela 29 Utrata krwi w zależności od rodzaju znieczulenia.**

Znieczulenie	Utrata krwi										Razem
	300	400	500	600	700	800	1000	1100	1200	1500	
m/a	134	2	13	4	2	4	3	0	1	2	165
% wiersza	81,21 %	1,21 %	7,88% %	2,42 %	1,21 %	2,42 %	1,82 %	0,00 %	0,61 %	1,21 %	
z-o	100	4	10	4	2	4	2	1	1	0	128
% wiersza	78,13 %	3,13 %	7,81% %	3,13 %	1,56 %	3,13 %	1,56 %	0,78 %	0,78 %	0,00 %	
Og	22	1	3	3	1	3	2	0	0	0	35
% wiersza	62,86 %	2,86 %	8,57% %	8,57 %	2,86 %	8,57 %	5,71 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
p-p	8	1	1	0	1	1	1	0	0	0	13
% wiersza	61,54 %	7,69 %	7,69% %	0,00 %	7,69 %	7,69 %	7,69 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
o+z	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
% wiersza	88,89 %	0,00 %	11,11 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
Ogół	272	8	28	11	6	12	8	1	2	2	350

Zmienna	Rozkład obserwacji						
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
Utrata krwi	m/a	165	373,94	300,00	300,00	1500,00	198,74
	o+z	9	322,22	300,00	300,00	500,000	66,67
	og	35	440,00	300,00	300,00	1000,00	217,20
	p-p	13	446,15	300,00	300,00	1000,00	236,70
	z-o	128	374,22	300,00	300,00	1200,00	174,00

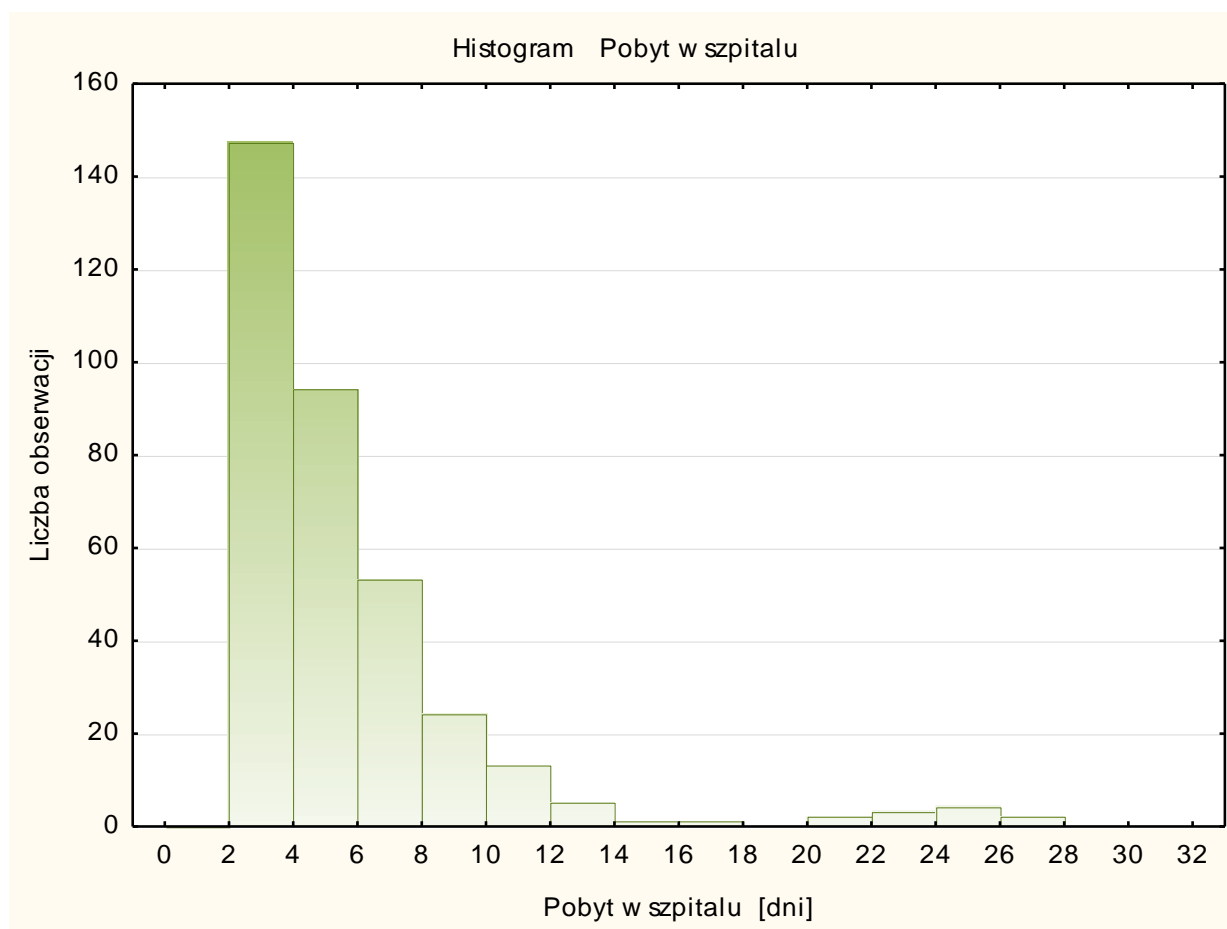
Nie stwierdzono istotności statystycznej w utracie krwi w poszczególnych grupach chorych w zależności od rodzaju wykonanego znieczulenia. Utrata krwi wynikała jedynie z problemów w realizacji procedury zabiegowej, w tym warunków technicznych. Rodzaj przeprowadzonego znieczulenia nie miał wpływu na utratę krwi.

### 3.5. Ocena wczesnego okresu pooperacyjnego

Przeanalizowano wczesny okres pooperacyjny z uwzględnieniem długości pobytu w szpitalu, w odniesieniu do poszczególnych typów znieczuleń.

**Tabela 30 Długość pobytu w szpitalu.**

Zmienna	Rozkład obserwacji						
	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
POBYT	349	6,20	6,64	5,00	3,00	28,00	4,23



**Rycina 28 Długość pobytu w szpitalu.**

**Tabela 31 Analiza rozkładu długości pobytu w szpitalu w zależności od sposobu znieczulenia.**

Zmienna	Rozkład obserwacji							
	Znieczulenie	N ważnych	Średnia	Ufność 95,000%	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch.std
POBYT	m/a	164	4,62	4,93	4,00	3,00	11,00	2,02
	z-o	128	6,90	7,73	6,00	3,00	27,00	4,73
	og	35	10,60	12,81	9,00	3,00	28,00	6,44
	p-p	13	5,92	7,09	5,00	4,00	10,00	1,93
	o+z	9	8,33	10,64	8,00	4,00	15,00	3,00

Zależna: POBYT	Wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych); Zmienna niezależna (grupująca): Znieczulenie Test Kruskala-Wallisa: $H(4, N=349) = 84,11875$ $p = 0,0000$				
	m/a R:128,93	z-o R:198,61	og R:272,53	p-p R:198,04	o+z R:266,28
m/a		0,000000	0,000000	0,174352	0,000700
z-o	0,000000		0,001224	1,000000	0,517743
og	0,000000	0,001224		0,230173	1,000000
p-p	0,174352	1,000000	0,230173		1,000000
o+z	0,000700	0,517743	1,000000	1,000000	

*Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w czasokresie pobytu w szpitalu w zależności od rodzaju znieczulenia w teście Kruskala-Wallisa  $p < 0,0001$*

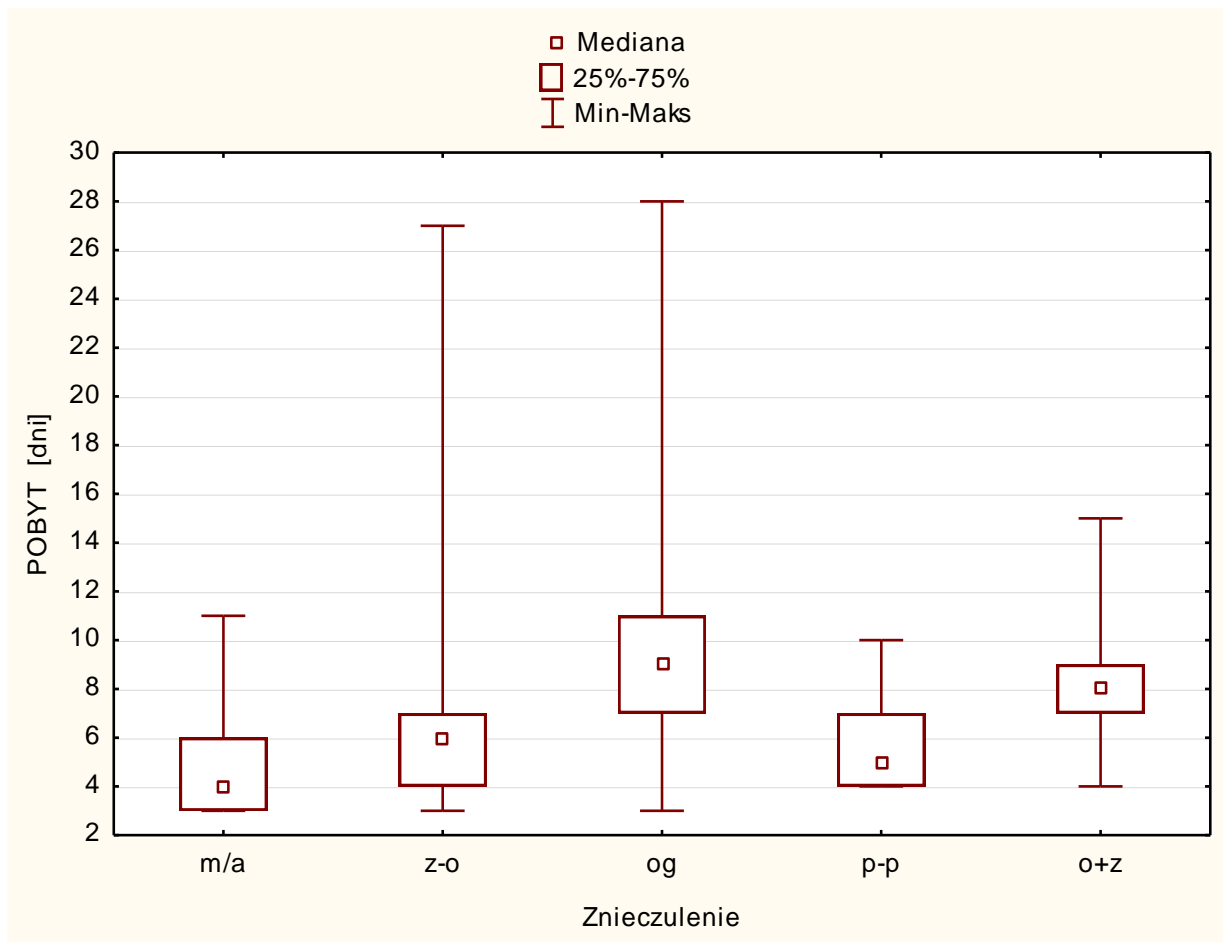
*m/a vs z-o  $p < 0,0001$*

*m/a vs og  $p < 0,0001$*

*m/a vs o+z  $p = 0,0007$*

*z-o vs og  $p = 0,0012$*

Najkorzystniejsze dla pacjenta okazało się przeprowadzenie zabiegu w znieczuleniu miejscowym z analgesacją.



Rycina 29 Średni pobyt w szpitalu.

# ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

## 4.1. Dyskusja

Dokumentacja medyczna osób poddanych zabiegom implantacji stentgraftów z powodu tętniaków brzusznej części aorty wykazała u nich obecność licznych chorób współistniejących oraz schorzeń przewlekłych, znacznie ograniczających wydolność układu sercowo-naczyniowego oraz oddechowego. Przełożyło się to na ocenę ryzyka postępowania anestezyjologicznego w powszechnie stosowanej skali ASA opracowanej przez American Society of Anaesthesiology, która pomaga w ocenie ryzyka operacyjnego związanego z wystąpieniem powikłań lub zgonu podczas znieczulenia lub we wczesnym okresie pooperacyjnym. 19,42% pacjentów zostało zakwalifikowanych do grupy II czyli pacjentów stabilnych z dobrze kontrolowanymi schorzeniami przewlekłymi, 75,42% zostało zakwalifikowanych do grupy III czyli pacjentów z ciężką chorobą lub chorobami układowymi, które ograniczają ich wydolność i aktywność, a 5,14% do grupy IV czyli pacjentów z bardzo ciężką chorobą lub chorobami układowymi, stanowiącymi potencjalne ryzyko zagrożenia życia [50]. Biorąc pod uwagę stopień zaawansowania schorzeń oraz upośledzenia wydolności układów i narządów, takie postępowanie operacyjne, zgodnie z aktualnymi światowymi wytycznymi było dla nich dużo bezpieczniejsze oraz niosące za sobą mniejszą ilość powikłań okołoperacyjnych w porównaniu do zabiegu przeprowadzonego techniką klasyczną

Przeważającymi przewlekłymi schorzeniami występującymi w analizowanej grupie pacjentów było nadciśnienie tętnicze oraz przewlekła choroba niedokrwienna serca z upośledzeniem wydolności układu krążenia w skali NYHA (4 stopniowej skali Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego służącej do klasyfikacji objawów niewydolności serca) w stopniu II. 22,85% pacjentów przebyło zawał mięśnia sercowego, co w dużej części przypadków nasiliło niewydolność układu krążenia, kwalifikując pacjentów do grupy III według NYHA. 22% pacjentów obciążonych było cukrzycą oraz powikłaniami narządowymi, 13,71% przebyło udar niedokrwienny mózgu. Byli też pacjenci chorujący na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (nierzadko związaną z uzależnieniem od palenia tytoniu), ze znacznym upośledzeniem wydolności układu oddechowego. Obserwuje się również zwiększenie w ostatnich latach odsetka pacjentów otyłych kwalifikowanych do zabiegów endowaskularnych. U części pacjentów w okresie przedoperacyjnym doszło do zaostrzenia niewydolności serca, co powodowało wzrost punktacji w skali NYHA [52].

Jak widać w przeanalizowanym materiale, badana grupa pacjentów cechowała się znaczącym upośledzeniem stanu zdrowia i dlatego postępowanie endowaskularne było jedynym słusznym sposobem terapii. U większości z tych pacjentów wykonanie zabiegu techniką klasyczną wiązałoby się z możliwością wystąpienia ciężkich powikłań w okresie okołoperacyjnym, do zgonu włącznie. Wynikałoby to z jednej strony z ogromnej rozległości zabiegu operacyjnego, a z drugiej z konieczności wykonania pełnego znieczulenia ogólnego z intubacją tchawicy i wentylacją zastępczą. Dlatego też ta duża grupa pacjentów cechowała się znacznie liczniej, w stosunku do przeciętnej, ciężkimi schorzeniami współistniejącymi. To właśnie wyjściowy zły stan zdrowia oraz oczywiście spełnienie podstawowych warunków anatomicznych, były czynnikami kwalifikującymi pacjentów do tego typu zabiegów, a tym samym znieczuleń.

Z tego względu, od wielu lat, głównym dążeniem jest przeprowadzanie powyższych zabiegów w znieczuleniach, które w minimalny sposób wpływałyby na układ sercowo-naczyniowy i oddechowy oraz na redukcję wczesnych powikłań pooperacyjnych, a tym samym na długość hospitalizacji i ostateczny koszt leczenia. Analiza 350 zabiegów i jednocześnie znieczuleń podczas implantacji stentgraftów brzusznych, przeprowadzonych w przeciągu ponad 10 lat w Klinice Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Angiologii i Oddziale Anestezjologii i Intensywnej Terapii Szpitala Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji im. Prof. Ludwika Bierkowskiego w Poznaniu wykazała istotny trend (zgodny ze światowym) rezygnacji ze znieczuleń ogólnych i blokad centralnych na rzecz znieczulenia miejscowego połączonego z podażą dożylną leków przeciwbólowych i sedacyjnych czyli analgosedacją. Oczywiście nie w każdej sytuacji możliwe jest do wykonania powyższe znieczulenie. Warunkiem podstawowym jest dobry kontakt i współpraca pacjenta oraz możliwość odpowiedniego przygotowania przedoperacyjnego, którego ogromne znaczenie jest powszechnie rozumiane i akceptowane.

W przeanalizowanym materiale, w większości zabiegów wykonanych w znieczuleniu miejscowym z analgosedacją, jakość znieczulenia była bardzo dobra, co wynikało także z pozytywnego nastawienia operatorów do tego typu postępowania. Relacje pacjentów po zakończeniu zabiegów były bardzo pozytywne, najczęściej wyrażane było zdziwienie szybkim wykonaniem zabiegu, co wynikało z podaży leków sedacyjnych i niepamięci co do okresu zabiegu. W badanej grupie żaden z pacjentów nie uskarżał się na dolegliwości bólowe podczas zabiegu operacyjnego. Sporadycznie zgłaszane były jedynie dyskomfortowe doznania wynikające z długiego ułożenia w pozycji na plecach, na twardym stole zabiegowym oraz niemożności zmiany pozycji. W przypadku zgłaszania takich odczuć przez

pacjentów, zostawała pogłębiana sedacja celem ich wyeliminowania. Sytuacje te nie wpływały na całościową realizację procedury zabiegowej. Dobra jakość znieczulenia była też czynnikiem, który wpływał na pozytywne nastawienie całego zespołu anestezyjologicznego do tego typu znieczulenia. W przeciągu kolejnych lat obserwowano zwiększenie liczby wykonywanych znieczuleń miejscowych z analgosedacją [49]. Wynikiem tego było nabywanie coraz większego doświadczenia w prowadzeniu tego typu procedury anestezyjologicznej. Nie obserwowano również istotnych objawów ubocznych wynikających ze stosowania leków miejscowo znieczulających, którymi infiltrowano tkanki okolicy pachwin, czyli miejsca wprowadzania systemu naczyniowego. Wszystko to łącznie powodowało powszechną akceptację takiego postępowania [44].

U pacjentów poddanych tym rodzajom znieczuleń, okres okołoperacyjny cechował się w większości przypadków stabilnością hemodynamiczną i brakiem konieczności hospitalizacji pooperacyjnej w Oddziale Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Szczególnie było to widoczne w odniesieniu do podpajęczynówkowej blokady centralnej oraz typowego znieczulenia ogólnego. Jako że chorzy ci nie wymagali intubacji dotchawiczej oraz oddechu zastępczego podczas zabiegu operacyjnego, znaczącej redukcji uległa ilość pooperacyjnych niewydolności oddechowych. Praktycznie w ciągu ostatnich kilku lat były to sporadyczne przypadki, które wynikały bardziej z ciężkiego wyjściowego stanu pacjentów i komplikacji technicznych podczas implantacji stentgraftów, a nie jako następstwo znieczulenia. Znieczulenie miejscowe z analgosedacją wpływało istotnie na stabilność hemodynamiczną, co wyrażało się mniejszą ilością powikłań krążeniowych, mniejszymi wahaniami ciśnienia tętniczego oraz rzadszą koniecznością podaży środków presyjnych takich jak Norepinefryna (Levonor) [51]. W badaniach wykazano liniowy trend redukcji podaży Levonoru wraz ze wzrostem i przewagą tego typu znieczuleń. Nie wykazano natomiast tego trendu w stosunku do leku zwiększającego kurczliwość mięśnia sercowego czyli inotropowo dodatniego Dobutaminy. Wynikało to prawdopodobnie z bardzo i tak sporadycznego stosowania tego leku podczas opisanych zabiegów i tym samym braku punktu odniesienia. To właśnie minimalny wpływ na funkcje hemodynamiczne był jednym z głównych powodów wykonywania tego typu znieczuleń. Redukcja możliwości śródoperacyjnej destabilizacji układu krążenia jest czynnikiem istotnie redukującym niedokrwienie mięśnia sercowego, a tym samym zmniejszającym okołoperacyjną śmiertelność. Dlatego znieczulenie miejscowe z analgosedacją stało się złotym standardem postępowania anestezyjologicznego podczas implantacji stentgraftów w brzuszny odcinek aorty. Jest to trend obserwowany powszechnie w większości krajów.

Nie zaobserwowano natomiast istotnej różnicy utraty krwi w zależności od sposobu znieczulenia. Zwiększenie ponad ilość przeciętnej utraty krwi (tutaj uznaną za około 200-300 ml) wynikało najczęściej z trudności technicznych podczas wprowadzania systemu stentów, sporadycznie z powodu jatrogennego uszkodzenia naczyń. Typ znieczulenia nie miał wpływu na utratę krwi i był porównywalny we wszystkich grupach [30].

Zaobserwowano znacznie wcześniejszą możliwość uruchamiania pacjentów oraz lepszą współpracę po zabiegach wykonywanych w analgosedacji połączonej ze znieczuleniem miejscowym. Wynikało to z jednej strony z mniejszych zaburzeń świadomości i zaburzeń poznawczych, szczególnie u pacjentów w podeszłym wieku (praktycznie nie obserwowano zespołów majaczeniowych) w konsekwencji stosowania leków anestetycznych, lepszej wydolności układu oddechowego oraz lepszej kontroli dolegliwości bólowych. Wszystko to łącznie przekładało się na krótszy czas hospitalizacji w kolejnych latach i w pewnym sensie na mniejsze koszty leczenia (choć koszt implantacji stentgraftu wielokrotnie przewyższa koszt wykonania zabiegu techniką klasyczną przez laparotomię).

W badaniu zaobserwowano również, podczas znieczuleń miejscowych z analgosedacją, mniejszą ilość niekorzystnych zdarzeń, w porównaniu do blokad centralnych i znieczuleń ogólnych. Najczęściej związane były one z trudnościami anestetycznymi podczas wykonywania znieczuleń oraz podczas kaniulacji dużych naczyń żylnych. Wraz z upowszechnieniem znieczuleń miejscowych z analgosedacją zrezygnowano z rutynowej kaniulacji naczyń centralnych, co miało wpływ na redukcję powikłań związanych z wykonywaniem tej procedury. Natomiast ciężkie destabilizacje układu krążenia były w większości przypadków następstwem masywnej utraty krwi. Obowiązującym standardem monitorowania pozostał nadal pomiar ciśnienia tętniczego krwi metodą krwawą (bezpośredni pomiar) wykorzystując najczęściej tętnicę promieniową. Pomiar ten jest uważany za bezwzględnie konieczny podczas tego typu zabiegów, gdyż daje możliwość bardzo szybkich reakcji farmakologicznych na wahania ciśnienia krwi. Sporadycznie stosowano rozszerzone monitorowanie hemodynamiczne oparte o analizę fali tętna, natomiast nie było konieczności skrajnie inwazyjnego monitorowania czyli implantacji cewnika Swana-Ganza.

Obserwowano również pojedyncze przypadki paradoksalnych i nieprawidłowych reakcji na stosowane dożylnie leki przeciwbólowe i sedacyjne, szczególnie u pacjentów w bardzo podeszłym wieku oraz z zaburzeniami krążenia mózgowego. Jednak pewne modyfikacje dawkowania ww. leków wpływały na krótkotrwałość powyższych reakcji i nie miały one istotnego wpływu na przebieg okołoperacyjny [40]. Pewne nadzieje z sedacją podczas implantacji stentgraftów wiązane są z Dexmetomidyną (Dexdor), bardzo dobrym



lekiem, który niestety jak na razie zarejestrowany jest tylko do prowadzenia sedacji w Oddziałach Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Środek ten charakteryzuje się bardzo krótkim czasem działania oraz niewielką kumulacją i mniejszymi objawami ubocznymi, w porównaniu do powszechnie stosowanych do sedacji leków z grupy benzodiazepin. Daje on też możliwość dużo lepszej współpracy z pacjentem, przy nadal zachowanej znacznej niepamięci okresu okołoperacyjnego. Dlatego pokładane są w nim nadzieje na przyszłość.

### **Reasumując**

W przeciągu kilkunastu lat wykonywania zabiegów implantacji stentgraftów z powodu tętniaków w brzuszny odcinku aorty, postępowanie anestezjologiczne uległo znacznej ewolucji, zgodnie ze światowymi trendami. Znieczulenie miejscowe okolicy wprowadzenia systemu stentów oraz dożylna podaż leków przeciwbólowych i sedacyjnych czyli tzw. analgosedacja stało się powszechnym standardem. Dzięki temu wykonywanie zabiegów, nawet u skrajnie chorych, z licznymi schorzeniami współistniejącymi pacjentów stało się bezpieczniejsze. Znacząco uległ stabilizacji układ krążenia, co spowodowało mniejszą ilość powikłań kardiologicznych oraz redukcję stosowania amin presyjnych. Zmniejszeniu uległa też liczba pacjentów wymagających w okresie pooperacyjnym wspomaganie oddychania za pomocą respiratora. Przełożyło się to również na skrócenie okresu hospitalizacji. To wszystko łącznie doprowadziło także do pozytywnego postrzegania tego sposobu postępowania anestezjologicznego przez operatorów. Analiza materiału wykonanych zabiegów w latach 2005-2015 wykazała, iż Szpital Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji im. Prof. Ludwika Bierkowskiego w Poznaniu funkcjonuje w oparciu o aktualne międzynarodowe standardy postępowania medycznego.

## 4.2. Wnioski

1. Większość pacjentów poddawanych zabiegom implantacji stentgraftów z powodu tętniaków brzuszego odcinka aorty było obciążonych licznymi schorzeniami przewlekłymi, szczególnie w zakresie układu sercowo-naczyniowego, co miało znaczący wpływ na przebieg okresu okołoperacyjnego. Dlatego ryzyko wystąpienia anestezyjologicznych powikłań okołoperacyjnych było duże, co miało odzwierciedlenie w skali ASA opracowanej przez American Society of Anaesthesiology. Ponad 75% pacjentów zostało zakwalifikowanych do klasy ASA III tj. osób z ciężką chorobą lub chorobami układowymi, które ograniczają ich wydolność i aktywność. Ponad 5% osób zostało zakwalifikowanych do klasy IV tj. osób z bardzo ciężką chorobą lub chorobami układowymi, stanowiącymi potencjalne ryzyko zagrożenia życia.

2. Rodzaj wykonywanego znieczulenia podczas powyższych zabiegów miał istotne znaczenie. Jak wykazano w trakcie analizy, najkorzystniejsze ze względu na stan wyjściowy pacjenta tj. nasilenie schorzeń układu krążeniowego i oddechowego, było znieczulenie miejscowe wykonywane przez operatorów w połączeniu z tzw. analgosedacją wykonywaną przez anestezjologa czyli podażą środków przeciwbólowych i sedacyjnych drogą dożylną. Dlatego ten typ znieczulenia stał się złotym standardem postępowania anestezyjologicznego podczas implantacji stentgraftów w brzuszny odcinek aorty.

3. Największą stabilność układu sercowo-naczyniowego obserwowano u pacjentów, u których wykonano znieczulenie miejscowe z analgosedacją. Ten rodzaj znieczulenia wpływał istotnie na stabilność hemodynamiczną, co wyrażało się mniejszą ilością powikłań krążeniowych, mniejszymi wahaniami ciśnienia tętniczego oraz rzadszą koniecznością podaży środków presyjnych takich jak Norepinefryna (Levonor). W badaniu wykazano liniowy trend redukcji podaży Levonoru wraz ze wzrostem i przewagą tego typu znieczuleń. Nie wykazano natomiast tego trendu w stosunku do leku zwiększającego kurczliwość mięśnia sercowego czyli inotropowo dodatniego Dobutaminy.

4. Rodzaj wykonywanego znieczulenia nie miał wpływu na śródoperacyjną utratę krwi. Powodem większej od standardowej utarty krwi podczas tych zabiegów były trudności techniczne podczas implantacji systemu stentów.

5. Stosowanie znieczuleń miejscowych z analgosedacją miało znaczący wpływ na skrócenie okresu hospitalizacji poprzez zmniejszenie ilości okołoperacyjnych powikłań w obrębie układu sercowo-naczyniowego i oddechowego.

### **4.3. Streszczenie**

W pracy poddano analizie 350 znieczuleń wykonanych do zabiegów implantacji stentgraftów z powodu tętniaków brzusznej odcinka aorty. Zabiegi i znieczulenia zostały przeprowadzone w latach 2005-2015 w Szpitalu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji im. Prof. Ludwika Bierkowskiego w Poznaniu. Szczegółowej analizie poddano charakterystykę pacjentów z uwzględnieniem stanu zaawansowania chorób współistniejących oraz ryzyko okołoperacyjne. Przeanalizowano rodzaje wykonywanych znieczuleń oraz ich jakość w odniesieniu do wczesnego okresu okołoperacyjnego, a także długości hospitalizacji. Szczególny nacisk położono na określenie wpływu postępowania anestezyjologicznego na stabilność układu krążenia oraz konieczność stosowania leków wazopresyjnych i inotropowo dodatnich. Ocenie poddano również opinię zespołu operującego i znieczulającego. Uzyskano zgodne z aktualnymi światowymi standardami wyniki, uznające za najkorzystniejsze wykonywanie znieczuleń miejscowych z dożylną analgesacją.

### **Summary**

This thesis presents the analysis of 350 anesthetics for stentgraft implantation due to abdominal aortic aneurysms. The surgeries and anesthetics were performed between years 2005 and 2015 in the Ministry of the Interior and Administration Hospital in Poznan. The study covers a detailed patients' characteristics analysis, including stage of coexisting diseases and perioperative risk. The types of performed anesthetics and their quality have been investigated in relation to early perioperative period and hospitalization time. The analysis particularly emphasizes the impact of anesthesia on the cardiovascular stability and the necessity to use vasopressors and inotropic positive drugs. The opinion of the operating and anesthesia teams has also been evaluated. The obtained results conform with the current state-of-the-art standards and indicate that local anesthesia with intravenous analgesation is the most beneficial approach.

## PIŚMIENNICTWO

1	Synowiec T., Chęciński P., Micker M., <i>Tętniaki aorty i tętnic obwodowych</i> , w: Choroby naczyń, wybrane problemy, Chęciński P. (red), 2006, s. 85-98.
2	Ohman E.M., Fitz P., Butler E., <i>The value of ultrasonography in the screening for asymptomatic abdominal aortic aneurysm</i> , Ir Med J, 1985; 78, s. 127-130.
3	Sakalihan N., Limet R., <i>Abdominal aortic aneurysm</i> , Lancet, 2003, s. 1577-1589.
4	Głowiński S., <i>Patogeneza tętniaków aorty</i> , w: Chirurgia tętnic i żył obwodowych t.1, Noszczyk W. (red), 2007, s. 102-111.
5	Noszczyk W., <i>Chirurgia aorty brzusznej. Chirurgia tętnic i żył obwodowych</i> , 1998, s. 463-480.
6	Sobolewski K. i inni, <i>Kolagen ściany tętniaków</i> , Polski Przegląd Chirurgiczny, 1995; 67, s. 690-692.
7	<i>Diagnostyka i leczenie tętniaków aorty brzusznej</i> , Studenckie Koło Naukowo-Szkoleniowe Czwartki Chirurgiczne (8 listopada 2007), Akademia Medyczna w Warszawie.
8	Creager M.A., Dzau V.J., Loscalzo J., <i>Choroby naczyń, cz. 10 Tętniaki aorty</i> , wyd. pol. Adamiec R. (red), 2008, s. 631-703.
9	Powell J.T., <i>Smoking, lung function and the prognosis of abdominal aortic aneurysm</i> , EJVES, 2000; 19, s. 636-642.
10	Szmidt J., <i>Chirurgia tętnic. Tętniaki</i> , w: Podstawy chirurgii t.1, Szmidt J., Kużdżała J. (red), Medycyna Praktyczna, 2009, s. 1200-1215.
11	Treska V., Kocova J., Boudova I., <i>Inflammation in the wall of abdominal aortic aneurysm and its role in the symptomatology of aneurysm</i> , Cytokines Cell Mol Ther, 2002; 7, s. 91-93.
12	Petersen E., Boman J., Persson K., <i>Chlamydia pneumoniae in human abdominal aortic aneurysms</i> , EJVES, 1998; 15, s. 136-138.
13	Pupka A., Skóra J., <i>The detection of Chlamydia pneumoniae in aneurysm of abdominal aorta and in normal aortic wall of organ donors</i> , Folia Microbiologica, 2004; 49(1), s. 79.
14	Saito S., Zempo N., Yamashita A., <i>Matrix metalloproteinase expressions in arteriosclerotic aneurysmal disease</i> , Vasc Endovascular Surg, 2002; 1, s. 35-37.

15	Petersen E., Gineitis A., <i>Activity of Matrix Metaloproteinase 2 and 9 in abdominal aortic aneurysm. Relation to size and rupture</i> , EJVES, 2000; 20, s. 457-461.
16	LaRoy L.L., Cormier P.J., Matalon T.A. i inni, <i>Imagingat abdominal aortic aneurysms</i> , American Journal of Roentgenology, 1989; 152, s. 785-790.
17	Plummer D., <i>Abdominal aortic aneurysm</i> , w: Emergency Ultrasound, Mateer J.R. (red), New York: McGraw-Hill, 2003, s. 129-143.
18	Edwards J.Z., Weiner S.D., <i>Chronic back pain caused by an abdominal aortic aneurysm. Case report and review of the literature</i> , Orthopedics, 2003; 26, s. 191.
19	Chollet-Rivier M., <i>Placement of aortic endoprostheses</i> , Current Opinion in Anesthesiology, 2000; 13, s. 409-413.
20	Rodin M.B., Dariglus M.L., Wong G.C., <i>Middle age cardiovascular risk factors and abdominal aortic aneurysm in older age</i> , Hypertension, 2003; 42, s. 61.
21	Szopiński P., Terlecki M., Iwanowski J., Pleban E., <i>Współczesne możliwości leczenia tętniaków aorty brzusznej</i> , Postępy w kardiologii interwencyjnej, 2007; 3,2(8), s. 80-87.
22	Ernst C.B., <i>Abdominal aortic aneurysm</i> , The New England Journal of Medicine, 1993; 328(16), s. 1167-1172.
23	Richardson J. D., Main K. A., <i>Repair of abdominal aortic aneurysm. A statewide experience</i> , Act Surg, 1991; 126, s. 614.
24	Rowiński O., Szmidt J., <i>Wewnątrznaczyniowe leczenie tętniaków aorty</i> , w: Angiologia, Pasierski T., Gaciong Z., Torbicki A., Szmidt J. (red), 2004, s. 215-222.
25	Głowiński S., <i>Wewnątrznaczyniowe leczenie tętniaków aorty</i> , w: Chirurgia tętnic i żył obwodowych, Noszczyk W. (red), 2007, s. 899-923.
26	Gnus J., Witkiewicz W., Hauzer W., Pfanhauser M., <i>Ocena kosztów leczenia tętniaków aorty brzusznej metodą endowaskularną</i> , Polski Merkuriusz Lekarski, 2008; 24(143), s. 399.
27	Ziaja K., Kuczmik W., <i>Zalecenia wewnątrznaczyniowego leczenia chorób tętnic obwodowych i aorty</i> , Chirurgia Polska, 2006; 8(1), s. 101-110.
28	Ziaja K., Ziaja D., Biolik G., Czajak A., <i>Nowe trendy w chirurgii naczyniowej</i> , Praca zbiorowa Katedry i Kliniki Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Przewodnik lekarza, 2010, s. 221-228.

29	Maruszyński M., Osiecki M., <i>Leczenie chorych z tętniakami aorty brzusznej przy użyciu rozwidlonych stent-graftów aortalnych</i> , Polski Merkuriusz Lekarski, 2005; XVIII, s. 253-256.
30	Roy D., Kauffmann C., Delorme S., Lerouge S., Cloutier G., Soulez G., <i>A Literature Review of the Numerical Analysis Abdominal Aneurysms Treated with Endovascular Stent Graft</i> , Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2012, s. 1-16.
31	Pupka A., Szyber P., Janczak D., Pawłowski S., Szyber P., <i>Leczenie tętniaków aorty brzusznej z wykorzystaniem protez wewnątrznaczyniowych i klasycznych</i> , Praca zbiorowa Katedry i Kliniki Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Transplantacyjnej Akademii Medycznej we Wrocławiu, 2008.
32	Maruszyński M., Osiecki M., Staroń K., <i>Leczenie chorych z tętniakiem aorty brzusznej przy użyciu rozwidlonych stentgraftów aortalnych</i> , Polski Merkuriusz Lekarski, 2005; 18(105), s. 253-256.
33	Golledge J., Parr A., Boulton M., Fitridge R., <i>The Outcome of Endovascular Repair of Small Abdominal Aortic Aneurysms</i> , Annals of Surgery, 2007; 245(2), s. 326-333.
34	Ouriel K., <i>Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. The Cleveland Clinic experience with five different devices</i> , SeminVascSurg, 2003; 16, s. 88-93.
35	Wax D.B., Garcia C., Campbell N., Martin M., <i>Anesthetic experience with endovascular aortic aneurysm repair</i> , Vasc Endovascular Surg, 2010; 44, s. 279-281.  Schmerhorn M.L., Buck D.B., O'Malley A.J., Curran T., McCallum J.C., <i>Long-Term Outcomes of Abdominal Aortic Aneurysm in the Medicare Population</i> , The New England Journal of Medicine, 2015; 373, s. 328-338.
36	Cunningham A.J., <i>Abdominal Aortic Surgery: Anesthetic Implications</i> , The Yale Journal of Biology and Medicine, 1991; 64, s. 309-327.
37	Saratzis A., Mohamed S., <i>Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in the geriatric population</i> , Journal of Geriatric Cardiology, 2012; 9, s. 285-291.
38	Lineberger C.K., Robertson K.M., <i>Vascular stenting</i> , Current Opinion in Anaesthesiology, 2002; 15, s. 37-44.
39	Blakemore S., <i>Anesthesia for endovascular aortic aneurysm repair</i> , V Bhola Department of Anaesthetics, April 2010.
40	Papia G., Klein D., Lindsey T., <i>Intensive care of the patient following open abdominal aortic surgery</i> , Current Opinion in Critical Care, 2006; 12, s. 340-345.

41	Szulc R., Sobczyński P., <i>Znieczulenie w chirurgii naczyniowej</i> , w: Chirurgia tętnic i żył obwodowych t. 1, Noszczyk W. (red), 2007, s. 253-266.
42	Nataraj V., Martimer A.J., <i>Endovascular abdominal aortic aneurysm repair</i> , Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain, 2004; 2(2), s. 91-94.
43	Karpel E., Wach E., Marszołek P., Czechowski P., <i>Skuteczność i bezpieczeństwo znieczulenia miejscowego z analgosedacją w wewnątrznaczyniowej chirurgii tętniaka aorty brzusznej</i> , Anaesthesiology Intensive Therapy, 2009; 41, s. 149-154.
44	Wadełek J., <i>Postępowanie anestezyjologiczne do wewnątrznaczyniowego protezowania tętniaka aorty brzusznej umiejscowionego poniżej tętnic nerkowych z użyciem stentgraftu</i> , Anestezjologia i Ratownictwo, 2012; 6, s. 194-203.
45	Lewis C.J., Romero L., Donayre C., Meek K., <i>Endovascular abdominal aortic aneurysm repair with general versus local anesthesia: A comparison of cardiopulmonary morbidity and mortality rates</i> , VascSurg, 2002; 36, s. 988-991.
46	Drobiński J., Micker M., Kurkowiak A., <i>Znieczulenie miejscowe z dożylną analgosedacją alternatywną w sposobie znieczulenia do endowaskularnego leczenia tętniaków aorty brzusznej</i> , Anestezjologia i Ratownictwo, 2010; 4, s. 99-103.
47	Bettex D.A., Lachat M., Pfammatter T., Schmidlin D., Turina M.I., Schmidt E.R., <i>To Compare general, Epidural and Local Anaesthesia for Endovascular Aneurysm Repair (EVAR)</i> , EJVES, 2001; 21, s. 179-184.
48	Mathes D., Kern J.A., <i>Continuous spinal anaesthetic technique for endovascular aortic stent graft surgery</i> , ClinAnest, 2000; 12, s. 487-490.
49	Pichel A.C., Serracino-Inglott F., <i>Anaesthetic considerations for endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR)</i> , Current Anaesthesia & Critical Care, 2008; 19, s. 150-162.
50	Lee Son S., Gelman S., <i>Anesthesia for major vascular surgery</i> , Current Opinion in Anaesthesiology, 1995; 8, s. 495-499.
51	Wach E., Bigewska A., Kuczmik W., Nachura A., Ziaja D., Szaniawski K. i inni, <i>Znieczulenie miejscowe z dożylną sedoanalgezyją w endowaskularnym leczeniu tętniaków aorty brzusznej – doświadczenia własne</i> , Chirurgia Polska, 2004; 6, s. 1-5.
52	Aadahl P., Lundbom J., Hatlinghus S., Myhre H.O., <i>Regional Anaesthesia for Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms</i> , Endovasc Surgery, 1997; 4, s. 56-61.

53	Verhoeven E.L., Cina C.S., Tielliu I.F., Zeebregts C.J., Prins T.R., <i>Local anesthesia for endovascular abdominal aortic aneurysm repair</i> , VascSurg, 2005; 42, s. 402-409.
54	Bettex D.A., Lachat M., Pfammatter T., Schmidlin D., Turina M.I., Schmidt E.R., <i>To Compare General, Epidural and Local Anaesthesia for Endovascular Aneurysm Repair (EVAR)</i> , Endovasc Surgery, 2001; 21, s. 179-184.
55	Karpel E., Wach E., Marszołek P., Czechowski M., <i>Skuteczność i bezpieczeństwo znieczulenia miejscowego z analgosedacją w wewnątrznaczyniowej chirurgii tętniaka aorty brzusznej</i> , Anestezjologia Intensywna Terapia, 2009; 41, s. 149-154.



## SPIS RYCIN

Rycina 1 Liczba pacjentów poddanych leczeniu w poszczególnych latach. ....	17
Rycina 2 Rozkład wieku pacjentów. ....	18
Rycina 3 Rozkład BMI pacjentów. ....	19
Rycina 4 Liczba pacjentów wg skali okołooperacyjnego ryzyka anestezyjologicznego ASA..	20
Rycina 5 Procentowy rozkład znieczuleń wykonywanych podczas zabiegów. ....	22
Rycina 6 Rozkład typów znieczuleń w poszczególnych latach. ....	23
Rycina 7 Zależność rodzaju wykonanego znieczulenia od wieku pacjenta. ....	25
Rycina 8 Zależność rodzaju wykonanego znieczulenia od BMI pacjenta. ....	26
Rycina 9 Wartość oceny pacjenta w skali ASA a rodzaj wykonanego znieczulenia. ....	27
Rycina 10 Wybór znieczulenia w zależności od liczby czynników ryzyka. ....	29
Rycina 11 Rozkład minimalnej czynności serca. ....	30
Rycina 12 Rozkład maksymalnej czynności serca. ....	31
Rycina 13 Rozkład minimalnego skurczowego ciśnienia krwi. ....	32
Rycina 14 Rozkład minimalnego rozkurczowego ciśnienia krwi. ....	33
Rycina 15 Rozkład maksymalnego skurczowego ciśnienia krwi. ....	34
Rycina 16 Rozkład maksymalnego rozkurczowego ciśnienia krwi. ....	35
Rycina 17 Rozkład minimalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	36
Rycina 18 Rozkład maksymalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	37
Rycina 19 Rozkład minimalnego skurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	38
Rycina 20 Rozkład minimalnego rozkurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	39
Rycina 21 Rozkład maksymalnego skurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	40
Rycina 22 Rozkład maksymalnego rozkurczowego ciśnienia tętniczego w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	41
Rycina 23 Korelacje pomiędzy stosowaniem Norepinefryny (Levonor) a poszczególnymi latami. ....	44
Rycina 24 Stosowanie leku wazoaktywnego (Noradrenalina – preparat Levonor) w poszczególnych rodzajach znieczuleń. ....	44

Rycina 25 Stosowanie leku inotropowo dodatniego (Dobutamina) w poszczególnych rodzajach znieczuleń. ....	46
Rycina 26 Stosowanie lub nie leku inotropowo dodatniego (Dobutamina) w poszczególnych rodzajach znieczuleń. ....	47
Rycina 27 Utrata krwi w poszczególnych zabiegach.....	48
Rycina 28 Długość pobytu w szpitalu.....	50
Rycina 29 Średni pobyt w szpitalu.....	52

## SPIS TABEL

Tabela 1 Liczba pacjentów leczonych w analizowanym okresie, w zależności od płci. ....	16
Tabela 2 Liczba pacjentów poddanych leczeniu w poszczególnych latach. ....	16
Tabela 3 Liczba pacjentów według skali okołoperacyjnego ryzyka anestezyjologicznego ASA. ....	19
Tabela 4 Schorzenia współistniejące. ....	21
Tabela 5 Rodzaj rytmu serca oraz obecność wszczepialnych urządzeń PM/ICD. ....	21
Tabela 6 Rodzaje znieczuleń. ....	22
Tabela 7 Wybór znieczulenia w zależności od wieku. ....	24
Tabela 8 Wybór znieczulenia w zależności od BMI. ....	25
Tabela 9 Rodzaj znieczulenia a skala ASA. ....	27
Tabela 10 Obciążenie czynnikami ryzyka a wybór typu znieczulenia. ....	28
Tabela 11 Liczba czynników ryzyka a wybór typu znieczulenia. ....	28
Tabela 12 Analiza rozkładu minimalnej czynności serca. ....	30
Tabela 13 Analiza rozkładu maksymalnej czynności serca. ....	30
Tabela 14 Analiza rozkładu minimalnego skurczowego ciśnienia krwi. ....	31
Tabela 15 Analiza rozkładu minimalnego rozkurczowego ciśnienia krwi. ....	32
Tabela 16 Analiza rozkładu maksymalnego skurczowego ciśnienia krwi. ....	33
Tabela 17 Analiza rozkładu maksymalnego rozkurczowego ciśnienia krwi. ....	34
Tabela 18 Analiza minimalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	36
Tabela 19 Analiza maksymalnej czynności serca w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	37
Tabela 20 Analiza minimalnego skurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	38
Tabela 21 Analiza minimalnego rozkurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	39
Tabela 22 Analiza maksymalnego skurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	40
Tabela 23 Analiza maksymalnego rozkurczowego ciśnienia krwi w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	41
Tabela 24 Konieczność stosowania Norepinefryny (Levonor). ....	42
Tabela 25 Konieczność stosowania Norepinefryny (Levonor) w poszczególnych latach. ....	42
Tabela 26 Analiza korelacji pomiędzy stosowanie Norepinefryny (Levonor) a poszczególnymi latami. ....	43

Tabela 27 Konieczność stosowania Dobutaminy.....	45
Tabela 28 Analiza utraty krwi podczas zabiegów.....	47
Tabela 29 Utrata krwi w zależności od rodzaju znieczulenia. ....	49
Tabela 30 Długość pobytu w szpitalu. ....	50
Tabela 31 Analiza rozkładu długości pobytu w szpitalu w zależności od sposobu znieczulenia. .....	51