

lek. Rafał Kamiński

**Obraz makro- i mikroskopowy uszka prawego i lewego  
przedsionka w sercu ludzkim**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych



Promotor:

Prof. dr hab. med. Dariusz Kozłowski

Gdańsk 2014

*Pracę tę dedykuję Moim Rodzicom*

## **Skróty i symbole:**

♀ - kobieta

♂ - mężczyzna

**A**- Aorta

**AF** – migotanie przedsionków

**D** – grupa serc w wieku powyżej 60 roku życia

**k** – kobiety

**LK** – lewa komora serca

**m** - mężczyźni

**M** – grupa serca w wieku do 40 roku życia

**PK** – prawa komora serca

**PP** – prawy przedsionek serca

**RFA** – ablacja prądem częstotliwości radiowej

**S** – grupa serc w wieku od 41 do 60 lat

**SR** – rytm zatokowy

**TEE** – echokardiografia przezprzełykowa

**TTE** – echokardiografia przezklatkowa

**ULP** – uszko lewego przedsionka

**ULPT1** – uszko lewego przedsionka typu 1

**ULPT2** - uszko lewego przedsionka typu 2

**ULPT3** - uszko lewego przedsionka typu 3

**ULPT4** - uszko lewego przedsionka typu 4

**UPP** – uszko prawego przedsionka

**ŻGG** – żyła główna górna

**ŻPGL** – żyła płucna górna lewa

## Spis treści

A. Skróty i symbole.....	3
1. Wstęp.....	7
1.1. Znaczenie kliniczne uszka prawego i lewego przedsionka w sercu ludzkim.....	8
1.2. Embriologia i anatomia serca w zarysie.....	10
1.3. Techniki obrazowania struktur serca .....	11
2. Cel pracy.....	14
2.1. Ocena makroskopowa uszka prawego i lewego przedsionka .....	15
2.2. Ocena mikroskopowa uszka prawego i lewego przedsionka.....	15
3. Materiał i metody.....	16
3.1. Charakterystyka badanego materiału.....	17
3.2. Metodyka badań makroskopowych, wytwarzania modelu silikonowego oraz badań mikroskopowych uszka prawego przedsionka.....	19
3.2.1. Badania makroskopowe uszka prawego przedsionka.....	19
3.2.2. Modele silikonowe uszka prawego przedsionka.....	21
3.2.3. Badania mikroskopowe uszka prawego przedsionka.....	23
3.3. Metodyka badań makroskopowych, wytwarzania modelu silikonowego oraz badań mikroskopowych uszka lewego przedsionka.....	24
3.3.1. Badania makroskopowe uszka lewego przedsionka .....	24
3.3.1.1. Wymiary uszka lewego przedsionka typu pierwszego .....	27
3.3.1.2. Wymiary uszka lewego przedsionka typu drugiego .....	28
3.3.1.3. Wymiary uszka lewego przedsionka typu trzeciego .....	29
3.3.1.4. Wymiary uszka lewego przedsionka typu czwartego .....	30
3.3.2. Modele silikonowe uszka lewego przedsionka .....	30
3.3.3. Badania mikroskopowe uszka lewego przedsionka.....	32
3.4. Analiza statystyczna.....	33
4. Wyniki.....	35
4.1. Wymiary uszka prawego i lewego przedsionka – preparaty anatomiczne.....	36
4.1.1. Wymiary uszka prawego przedsionka .....	36
4.1.1.1. Wymiary A-H uszka prawego przedsionka .....	38
4.1.1.2. Podsumowanie pomiarów uszka prawego przedsionka.....	45
4.1.2. Typy morfologiczne uszka lewego przedsionka .....	47
4.1.2.1. Wymiary uszka lewego przedsionka typu 1.....	48
4.1.2.1.1. Wymiary A-I uszka lewego przedsionka typu 1.....	49



4.1.2.1.2.	Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 1.....	53
4.1.2.2.	Wymiary uszka lewego przedsionka typu 2.....	55
4.1.2.2.1.	Wymiary A-J uszka lewego przedsionka typu 2.....	56
4.1.2.2.2.	Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 2.....	61
4.1.2.3.	Wymiary uszka lewego przedsionka typu 3.....	63
4.1.2.3.1.	Wymiary A-F uszka lewego przedsionka typu 3.....	64
4.1.2.3.2.	Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 3.....	66
4.1.2.4.	Wymiary uszka lewego przedsionka typu 4.....	67
4.1.2.4.1.	Wymiary A-J uszka lewego przedsionka typu 4.....	68
4.1.2.4.2.	Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 4.....	71
4.2.	Wymiary uszka prawego i lewego przedsionka – modele silikonowe.....	72
4.2.1.	Wymiary uszka prawego przedsionka – model silikonowy.....	72
4.2.1.1.	Wymiary As-Hs modelu silikonowego uszka prawego przedsionka.....	72
4.2.1.2.	Podsumowanie pomiarów modelu uszka prawego przedsionka.....	79
4.2.2.	Typy morfologiczne uszka lewego przedsionka – modele silikonowe.....	83
4.2.2.1.	Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 1.....	84
4.2.2.1.1.	Wymiary As-Is modelu uszka lewego przedsionka typu 1.....	84
4.2.2.1.2.	Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 1.....	89
4.2.2.2.	Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 2.....	90
4.2.2.2.1.	Wymiary As-Js modelu uszka lewego przedsionka typu 2.....	91
4.2.2.2.2.	Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 2.....	96
4.2.2.3.	Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 3.....	97
4.2.2.3.1.	Wymiar As-Fs modelu uszka lewego przedsionka typu 3.....	98
4.2.2.3.2.	Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 3.....	100
4.2.2.4.	Wymiary uszka lewego przedsionka typu 4.....	101
4.2.2.4.1.	Wymiary As-Js modelu uszka lewego przedsionka typu 4.....	101
4.2.2.4.2.	Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 4.....	104
4.3.	Ocena histologiczna uszka prawego i lewego przedsionka.....	106
4.3.1.	Budowa histologiczna uszka prawego przedsionka.....	106
4.3.2.	Budowa histologiczna uszka lewego przedsionka.....	109
5.	Dyskusja.....	112
6.	Wnioski.....	127
7.	Streszczenie.....	129

8. Summary.....	133
9. Piśmiennictwo.....	136
10. Dodatek.....	143

# 1. Wstep

## 1.1. Znaczenie kliniczne uszka prawego i lewego przedsionka w sercu ludzkim

Migotanie przedsionków, arytmia tak powszechnie występująca w populacji ludzkiej wiąże się z dużym ryzykiem występowania udaru niedokrwienego mózgu oraz w mniejszym stopniu zatorowości płucnej. Ryzyko wystąpienia udaru mózgu zależy od wielu czynników i w zależności od ich obecności przyjmuje się, że występuje ono od 2 do 7 razy częściej niż w populacji ogólnej, w której nie stwierdza się migotania przedsionków. Według danych, które zostały przedstawionych na łamach *Polish Heart Journal* w roku 2007 częstość występowania zatorowości płucnej u osób z utrwalonym migotaniem przedsionków wynosi aż 19%.<sup>1</sup> Osoby cierpiące na tego typu zaburzenie rytmu serca są zmuszone przestrzegać zasad leczenia przeciwkrzepliwego, które nie zawsze okazuje się łatwe. Poza czynnikami ryzyka tworzenia skrzeplin u osób z migotaniem przedsionków, takimi jak: starszy wiek, niewydolność serca, nadciśnienie tętnicze, wady zastawek serca, wysoki hematokryt krwi, niedobory czynników fibrynolizy oraz wiele innych, pewną rolę odgrywają struktury anatomiczne sprzyjające wykrzepianiu wewnątrzprzedsionkowemu, zwane uszkami przedsionków. Postęp wiedzy oraz rozwój nowych metod obrazowania struktur serca pokazują, że tworzenie skrzeplin dotyczy zarówno prawego jak i lewego uszka przedsionka. Wiele dostępnych prac opisujących skrzepliny w uszkach przedsionków powstało na podstawie badania echokardiografii przezprzełykowej u pacjentów z migotaniem przedsionków. Według danych z pracy, przedstawionej w *American Journal of Cardiology* w roku 1999 częstość występowania skrzepliny w uszkach przedsionków u pacjentów z migotaniem przedsionków wynosi około 19%. Ponadto należy zaznaczyć, że częściej dotyczą one lewego (65%) niż prawego przedsionka (35%).<sup>2</sup> Dane z innej pracy klinicznej potwierdzają, że u pacjentów z przewlekłym migotaniem przedsionków zdecydowanie większe ryzyko tworzenia skrzeplin dotyczy uszka lewego przedsionka niż uszka prawego.<sup>3</sup> Autorzy cytowanej pracy na podstawie swoich badań wykazali, że u 15% chorych wykryto skrzepliny w obu uszkach przedsionków z czego w 85% dotyczyły one lewego uszka przedsionka natomiast w pozostałych 15% przypadków skrzeplina występowała w prawym uszku przedsionka. Należy zaznaczyć również, że do tworzenia skrzeplin w obrębie uszek przedsionków dochodzi nie tylko podczas zaburzonego rytmu pracy przedsionków ale w rzadkich przypadkach także podczas rytmu zatoko-

wego serca.<sup>4,5</sup> Jedną z metod przywrócenie rytmu zatokowego w migotaniu lub trzepotaniu przedsionków jest kardiowersja elektryczna, jednakże wiąże się ona z dużym ryzykiem powikłań zakrzepowo-zatorowych.<sup>6</sup> Ryzyko to i tak duże znacznie wzrasta wraz z długością czasu trwania arytmii. W przypadku braku dokumentacji medycznej lub nieznanego czasu trwania tachyarytmii, jedną z obiektywnych metod oceny ryzyka powikłań zatorowo-zakrzepowych jest przezprzełykowe badanie echokardiograficzne (TEE) z oceną uszka przedsionka.<sup>7</sup> W dostępnej literaturze dość często spotykamy się z opisami przypadków, które to pomimo stosowanej przewlekłej terapii przeciwkrzepliwej nadal wykazują obecność skrzeplin. Okazuje się, że znajomość zmienności budowy anatomicznej uszka przedsionka może mieć istotne znaczenie w interpretacji „patologicznego echa” uzyskanego w badaniu TEE sugerującej skrzeplinę.<sup>8</sup> Na przestrzeni wielu lat anatomowie i kardiolodzy starali się wyjaśnić procesy zachodzące w sercu podczas arytmii. Na podstawie badań anatomicznych prawego i lewego przedsionka poznano struktury, które biorą udział zarówno w rozpoczęciu arytmii jak i jej utrwaleniu.<sup>9,10,11,12</sup> Ta wiedza pozwoliła poznać mechanizmy krążenia fali makroreentry odpowiedzialnej m.in. za trzepotanie przedsionków oraz ocenić okolicę ujść żył płucnych m.in. odpowiedzialnych za inicjację i podtrzymywanie migotania przedsionków. Jak powszechnie wiadomo, główne bariery prawego przedsionka stanowią: grzebień graniczny, dół owalny, ujście zatoki wieńcowej i cieść trójdzielna, natomiast lewego – ujścia żył płucnych. Od czasu kiedy do leczenia nawrotnych arytmii wprowadzono nowe, inwazyjne metody lecznicze z użyciem prądu częstotliwości radiowej uzyskano skuteczny efekt terapeutyczny nie wymagający dalszego leczenia farmakologicznego. Wraz z rozwojem technik elektroanatomicznych coraz częściej jesteśmy w stanie określić miejsce aktywacji arytmii przedsionkowej jak i komorowej. Jednym z takich miejsc jest uszko prawego przedsionka.<sup>13</sup> Należy również dodać, że miejsce patologicznego automatyzmu może dotyczyć podstawy uszka przedsionka co w większości przypadków dobrze odpowiada na przerwanie arytmii metodą ablacji prądem częstotliwości radiowej.<sup>14</sup> W ostatnich latach pojawiły się w literaturze doniesienia o występowaniu nawrotnej arytmii przedsionkowej, której miejsce aktywacji znajduje się w szczycie uszka prawego przedsionka.<sup>15</sup> Leczenie za pomocą ablacji z takim umiejscowieniem arytmii jest bardzo często nieskuteczne co w konsekwencji kończy się zabiegiem kardiochirurgicznym.<sup>16,17</sup>

## 1.2. Embriologia i anatomia serca w zarysie

Rozwój serca zaczyna się około 3 tygodnia życia zarodkowego. W tym czasie dochodzi do formowania się skupiska komórek (pierwsze pole sercowe) dającego zaczątek pierwotnej cewie sercowej posiadającej biegun żylny oraz tętniczy. Dotychczas uważano, że pierwotna cewa sercowa daje początek wszystkim strukturom wchodzącym w skład prawidłowo wykształconego serca. Postęp wiedzy na temat rozwoju serca, który dokonał się w ostatnich latach w znacznym stopniu zmienił dotychczasowe poglądy na morfogenezę serca. Okazuje się bowiem, że do pierwotnej cewy sercowej migrują komórki tworzące struktury poszczególnych jam serca. Najważniejszym źródłem nowych komórek jest tzw. drugie pole sercowe (przednie, tylne i wtórne) biorące udział m.in. w rozwoju nasierdza, tkanki łącznej zrębu serca i naczyń serca. Jak z powyższego wynika pierwsze pole sercowe daje początek tylko części komórek przedsionków, lewej komory i kanału przedsionkowo-komorowego. Pozostałe komórki napływają do pierwotnej cewy sercowej z drugiego pola sercowego i grzebieni nerwowych tworząc poprzez nawarstwianie komórek rozrost pierwotnej cewy sercowej i wyodrębnienie jam serca.<sup>18</sup> Rozwojowo przedsionek prawy powstaje z dwóch różnych części: z końcowego odcinka embrionalnej zatoki żylny oraz z mięśniówki właściwej przedsionka. Granicę między obiema częściami wyznacza grzebień graniczny (*crista terminalis*) wyraźnie zaznaczony na wewnętrznej powierzchni przedsionka.<sup>19</sup> Ta część przedsionka znajdująca się do przodu od grzebienia granicznego, w skład którego wchodzi uszko prawe (*auricula dextra*) nazywamy często przedsionkiem właściwym, której powierzchnia wewnętrzna jest mocno pofałdowana przez wystające listewki mięśniowe zwane mięśniami grzebieniastymi.<sup>20</sup> Inaczej wygląda część powstała z zatoki żylny, która nosi nazwę zatoki żył głównych i charakteryzuje się gładką powierzchnią wewnętrzną. Ku przodowi i ku stronie lewej, prawy przedsionek wydłuża się, wytwarzając uszko prawe – trójkątny wyrostek o szerokiej podstawie wewnątrz, którego bardzo wyraźnie zaznaczone są mięśnie grzebieniaste. Większość listewek mięśniowych wewnątrz uszka prawego przedsionka przebiega chaotycznie, jednakże z pośród nich można wyodrębnić gruby pęczek mięśniowy łączący szczyt uszka z grzebieniem granicznym. Takie połączenie nosi nazwę pęczka strzałkowego (*sagittal bundle*).<sup>21</sup> Pęczek strzałkowy, który przez arytmologów znany jest również jako *tenia sagittalis* lub *septum spurium* jest pęczkiem który odchodząc od grzebienia granicznego biegnie w kierunku szczytu uszka prawego przedsionka jako najbardziej dominujący mięsień grze-

bieniasty. Pęczek ten biegnąc do przodu i do góry dzieli uszko prawego przedsionka na część przednio-przyśrodkową oraz tylno-boczną.<sup>22</sup> Takie pofałdowanie wewnętrznej powierzchni przedsionka umożliwia znacząco rozciągliwość i zwiększenie swojej objętości. Rozwojowo lewy przedsionek serca, podobnie jak prawy przedsionek składa się z dwóch różnych części: ze ściany pierwotnych żył płucnych, które stopniowo się zlewając zostały włączone w ścianę przedsionka oraz z mięśniówki właściwej przedsionka, jednakże obu tych części nie rozdziela żadna struktura anatomiczna jak to miało miejsce w przedsionku prawym (crista terminalis). Powierzchnia wewnętrzna lewego przedsionka znacznie różni się od prawego przedsionka. Prawie wszystkie ściany są gładkie a jedynym miejscem o zaznaczonych mięśniach grzebieniastych jest uszko lewego przedsionka. Struktura ta kształtuje się ku przodowi z przedniej ściany lewego przedsionka. Ma ona zupełnie inny kształt niż uszko prawe – wydłużonego, poskręcanego wyrostka o wąskiej podstawie.<sup>23</sup> Taka morfologia jest zapewne przyczyną zwiększonego ryzyka tworzenia się skrzeplin w obrębie uszka lewego u chorych z migotaniem przedsionków.

### **1.3. Techniki obrazowania struktur serca**

Wielkość przedsionka serca możemy określić za pomocą różnych technik obrazowania. W tym celu wykorzystujemy właściwości serca: elektryczne (elektrokardiogram), elektromagnetyczne (rezonans magnetyczny) lub właściwości pochłaniania/odbijania fal przez tkankę sercową: ultradźwiękowych (ultrasonografia serca), promieni Rentgenowskich (tomografia komputerowa serca). Pierwsze zapisy dotyczące obrazowania serca pojawiły się pod koniec XIX wieku, kiedy to brytyjski fizjolog Augustus D. Waller ze Szkoły Medycznej St. Mary w Londynie opublikował pierwszy ludzki elektrokardiogram. Został on wykonany na techniku laboratoryjnym przy użyciu elektrometru kapilarnego i był dość trudny do interpretacji. Prawdziwy rozwój w dziedzinie elektrokardiografii nastąpił na przełomie XIX i XX wieku kiedy to holenderski fizjolog Willem Einthoven w zapisie elektrycznym serca wyodrębnił 5 wychyleń, które nazwał P, Q, R, S i T, a następnie opublikował pierwszą uporządkowaną prezentację prawidłowych i nieprawidłowych zapisów elektrokardiograficznych na galwanometrze strunowym. Obecnie najprostszym a zarazem najbardziej dostępnym badaniem jest nadal zapis elektrokardiograficzny serca (EKG). W tym zapisie oceniamy wielkość

załamka P (szerokość i wysokość), zależnego od wielkości potencjału elektrycznego generowanego przez mięśniówkę przedsionków. Na podstawie elektrokardiogramu możemy wstępnie rozpoznać powiększenie przedsionka prawego (P-Pulmonale) lub lewego (P-Mitrale) co bezpośrednio wpływa na wielkość związanego z nim uszka. Dokładniejszą metodą obrazowania struktur serca jest badanie ultrasonograficzne serca zwane potocznie echokardiografią. W badaniu przez klatkę piersiową możemy dokładnie określić wielkość poszczególnych jam serca zarówno w badaniu jednowymiarowym jak i dwuwymiarowym. Wykorzystując znajomość topografii narządów klatki piersiowej do dokładniejszej oceny lewego przedsionka i jego uszka a w mniejszym zakresie także prawego przedsionka i jego uszka wprowadzono echokardiografię przezprzełykową. Badanie to wykonane techniką jedno-, dwu- lub trójwymiarową, a w ostatnich czasach techniką Dopplera tkankowego dostarcza wiele informacji na temat morfologii uszka prawego i lewego przedsionka. Za pomocą powyższych metod obrazowania możemy zmierzyć wielkość ujścia uszka do przedsionka a także jego wymiar w osi długiej i krótkiej.<sup>24,25</sup> Ponadto używając metody ręcznej planimetrii możemy z dość dużą dokładnością określić powierzchnię uszka w obydwu przedsionkach a także prędkość wyrzutową fali krwi w poszczególnych fazach pracy przedsionków. Bardziej dokładnym a zarazem znacznie trudniej dostępnym badaniem uszka przedsionka jest tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny serca. Badania te dość często są wykonywane w celu dokładniejszego obrazowania stosunków anatomicznych poszczególnych części serca przed zabiegiem leczniczego zamykania lewego lub prawego uszka przedsionka.<sup>26,27</sup> Dane uzyskane z takiego badania poprawiają zarówno skuteczność leczenia a zarazem bezpieczeństwo samego zabiegu związanego z instrumentacją chirurgiczną. Oprócz wykorzystania tego typu obrazowania do zabiegów kardiologicznych coraz częściej spotykamy się z leczeniem nieinwazyjnym arytmii przedsionkowych metodą ablacji prądem częstotliwości radiowej. Artykuł, który ukazał się w *American Journal of Cardiology* w roku 2013 uświadamia nas o znaczeniu wykonywania jeszcze dokładniejszych badań obrazujących anatomię przedsionków i ich zawartość z wykorzystaniem tomografii komputerowej.<sup>28</sup> Praca ta przedstawia nowy sposób obrazowania struktur serca, obecności skrzeplin lub zastoju krwi z zastosowaniem protokołu podwójnego wzmocnienia z wykorzystaniem tomografii komputerowej (wykonanie skanów serca następuje po podaniu drugiej dawki kontrastu, 180 sekund po wstrzyknięciu pierwszej dawki kontrastu). Jest to badanie wykrywające a



zarazem różnicujące skrzeplinę od zastoju krążącej krwi w uszku lewego przedsionka. Tego typu diagnostyka jest wskazana przed zabiegiem leczenia arytmii metodą ablacji prądem częstotliwości radiowej, ponieważ obecność skrzepliny w przedsionku lub jego uszku jest absolutnie przeciwwskazaniem do wykonania takiej procedury. Obecnie jako standard obrazowania serca przed wykonaniem ablacji jest przezprzełykowa echokardiografia, w której oszacowanie czy mamy do czynienia ze skrzepliną czy z echem wytworzonym przez spowolnione krążenie krwi zależy w dużej mierze od doświadczenia wykonującego badanie.<sup>29,30</sup>

## 2.Cele pracy

## **2.1 Ocena makroskopowa uszka prawego i lewego przedsionka**

Celem pracy było określenie morfologii uszka prawego i lewego przedsionka serca ludzkiego. Wszystkie zaproponowane przeze mnie pomiary morfometryczne uszek oraz ich odlewów silikonowych były analizowane pod względem:

- rodzaju płci
- ciężaru serca
- wieku (podział na 3 grupy wiekowe: do 40 roku życia, od 41 do 60 lat oraz powyżej 60 roku życia)
- zależności ciężaru serca na poszczególne wymiary uszka przedsionka w zaproponowanych przeze mnie grupach wiekowych
- zależności ciężaru serca danej płci na poszczególne wymiary uszka przedsionka

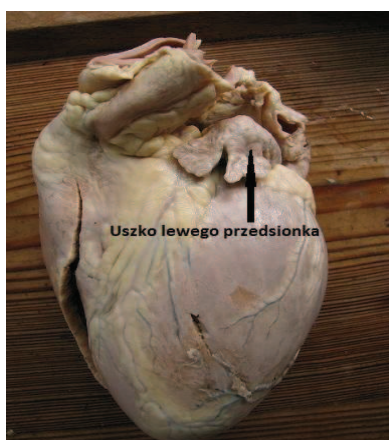
## **2.2 Ocena mikroskopowa uszka prawego i lewego przedsionka**

W badaniu mikroskopowym uszek obydwu przedsionków celem pracy była ocena ich budowy histologicznej. Głównym punktem oceny mikroskopowej było określenie stosunku ilościowego tkanki mięśniowej, tłuszczowej i łącznej w zależności od wieku i płci.

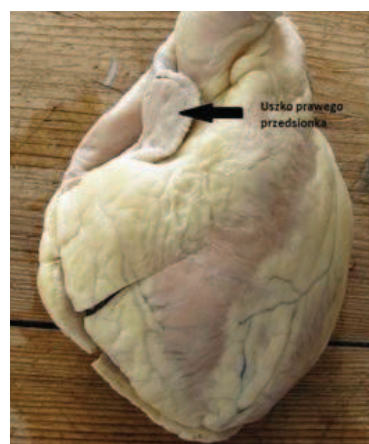
# 3. Materiał i metody

### 3.1. Charakterystyka badanego materiału

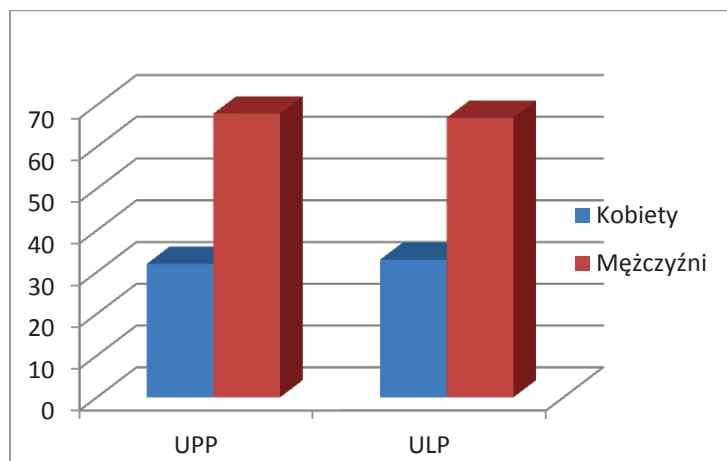
Badania przeprowadziłem w Zakładzie Anatomii Klinicznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego na materiale sekcyjnym 200 uszek przedsionków pochodzących ze 140 serc ludzi dorosłych obojga płci w wieku od 18 do 77 lat (średnia wieku 48,8 lat) zmarłych z przyczyn pozasercowych. Sercia pochodziły z sekcji anatomopatologicznych przeprowadzonych w Zakładzie Medycyny Sądowej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego oraz z zasobów prosektoryjnych Zakładu Anatomii Klinicznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego. Sercia zostały utrwalone w 4% roztworze wodnym formaldehydu. Materiał podzieliłem na 3 grupy wiekowe: pierwszą z nich oznaczyłem symbolem (M), stanowiły ją serca w wieku od 18 do 40 roku życia, drugą z nich oznaczyłem symbolem (D), stanowiły ją serca w wieku od 41 do 60 lat, natomiast trzecią grupę oznaczyłem symbolem (S) i do niej włączyłem serca osób powyżej 60 roku życia. Uszka obu przedsionków przebadłem zarówno pod względem makroskopowym jak i mikroskopowym. Ponadto wykonałem ich pomiary wewnętrzne na podstawie wykonanych modeli silikonowych. Nie we wszystkich badanych sercach można było jednocześnie oceniać prawe i lewe uszko ze względu na uszkodzenia powstałe podczas sekcji. Ostatecznie analizie makroskopowej poddałem 100 uszek prawego przedsionka (UPP) oraz 100 uszek lewego przedsionka (ULP), *ryc.3.1.a*, natomiast do badań mikroskopowych wykorzystałem wycinki pobrane z 20 uszek prawego przedsionka oraz z 20 uszek lewego przedsionka, *ryc.3.1.b*. Odlewy silikonowe wykonałem łącznie na 200 uszkach (UPP-100, ULP-100), *ryc.3.1.c*. Uszko prawego i lewego przedsionka serca ludzkiego przedstawia *ryc.3.1.d,e*.



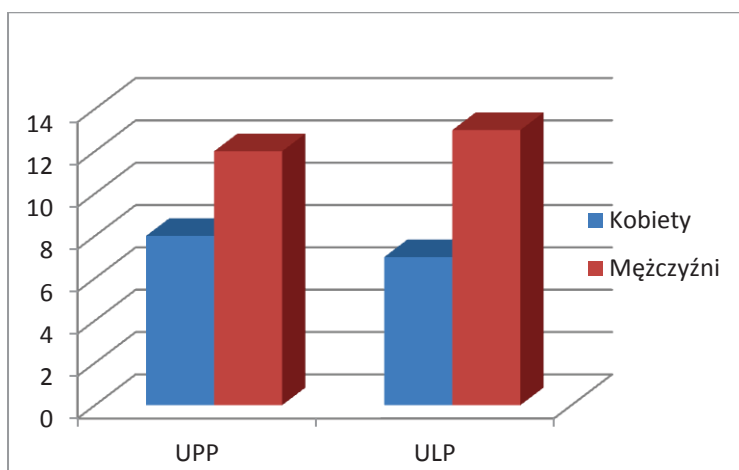
Ryc.3.1.d. Uszko lewego przedsionka typu 1 serca ludzkiego



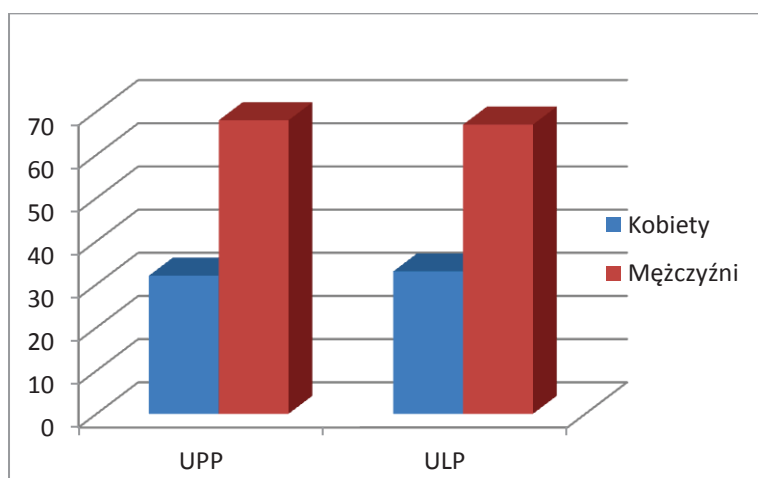
Ryc.3.1.e. Uszko prawego przedsionka serca ludzkiego



Ryc.3.1.a. Podział materiału przebadanego makroskopowo w zależności od płci



Ryc.3.1.b. Podział materiału przebadanego mikroskopowo w zależności od płci



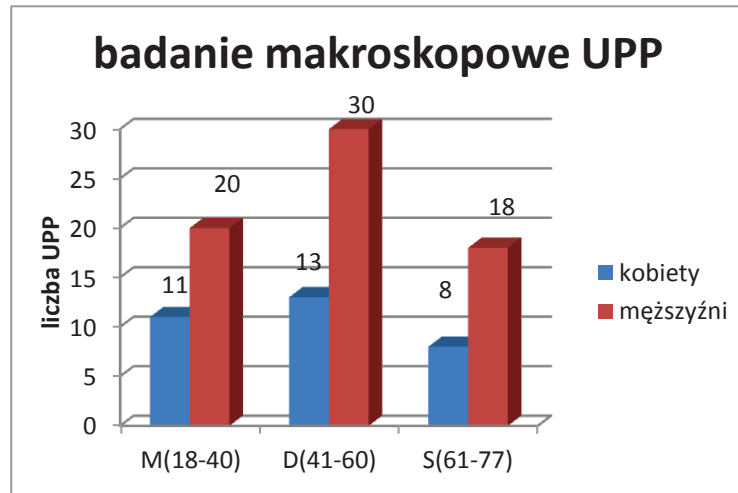
Ryc.3.1.c. Podział modeli silikonowych uszek przebadanych makroskopowo w zależności od płci

## **3.2. Metodyka badań makroskopowych, wytwarzania modelu silikonowego oraz badań mikroskopowych uszka prawego przedsionka**

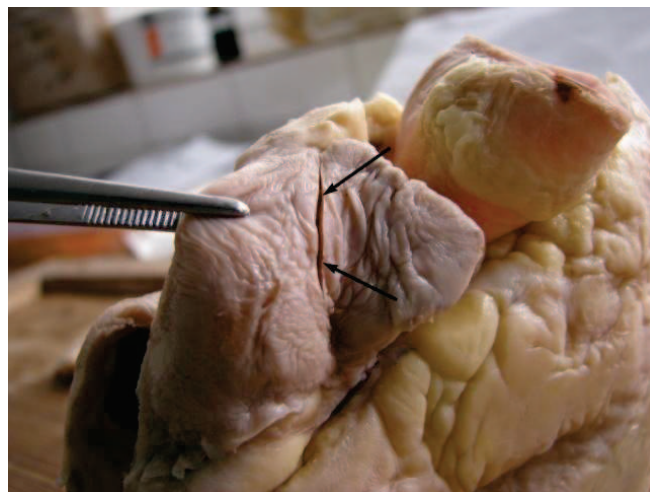
### **3.2.1. Badania makroskopowe uszka prawego przedsionka**

Badania makroskopowe uszka prawego przedsionka przeprowadziłem na 100 sercach (k-32, m-68), które należały do trzech grup wiekowych, *ryc.3.2.1.a*. W grupie M przebadalem 31 serc (k-11, m-20), w grupie D-43 serca (k-13, m-30), natomiast w grupie S-26 serc (k-8, m-18). Zastosowałem klasyczne metody badań anatomicznych z wykorzystaniem podstawowych narzędzi pracowni anatomopatologicznej. Po odpreparowaniu worka osierdziowego oceniałem kształt uszka prawego przedsionka dokumentując jego morfologię przy użyciu cyfrowego aparatu fotograficznego firmy Canon model PowerShot S5IS z rozdzielczością 6.0 mega pikseli, używając opcji makro i supermakro. Następnie cięciem od wierzchołka prawej komory wzdłuż brzegu bocznego przecinałem płatek tylny zastawki trójdzielnej i kontynuowałem cięcie na bocznej ścianie prawego przedsionka aż do ujścia żyły głównej górnej (ŻGG). W celu uwidocznienia ujścia uszka prawego przedsionka rozchylałem rozcięte ściany przedsionka i przy pomocy suwmiarki mierzyłem jego średnicę oraz dokumentowałem jego wnętrze za pomocą wykonywanych zdjęć. Kolejnym etapem było odcięcie uszka oraz wykonanie dokładnych pomiarów morfometrycznych (z dokładnością do 1 mm) przy użyciu suwmiarki, *ryc.3.2.1.b*. Uszko prawe oceniałem poprzez wykonanie 8 pomiarów, *ryc.3.2.1.c*. W celu ułatwienia badań makro- i mikroskopowych uszka wyznaczyłem 3 osie uszka: oś długa stanowiła odległość od podstawy do szczytu uszka; oś krótka - odległość pomiędzy górną i dolną krawędzią uszka, natomiast oś poprzeczna zawarta była pomiędzy obu ścianami uszka. Wymiar A - stanowił odległość pomiędzy górnym brzegiem podstawy uszka a jego szczytem; wymiar B - stanowił odległość od dolnego brzegu podstawy uszka do jego szczytu; wymiar C - stanowił odległość mierzoną równolegle do podstawy uszka w odległości 2 mm od jego szczytu; wymiar D - stanowił odległość pomiędzy górną i dolną krawędzią uszka mierzoną na wysokości ujścia uszka (podstawy uszka); wymiar E - stanowił odległość mierzoną od środka podstawy uszka do jego szczytu; wymiar F - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną uszka mierzoną w połowie długości E, równolegle do podstawy uszka; wymiar G - stanowił odległość mierzoną od połowy

górnjej krawędzi uszka do jego szczytu; wymiar H - stanowił odległość mierzona od połowy dolnej krawędzi uszka do jego szczytu.

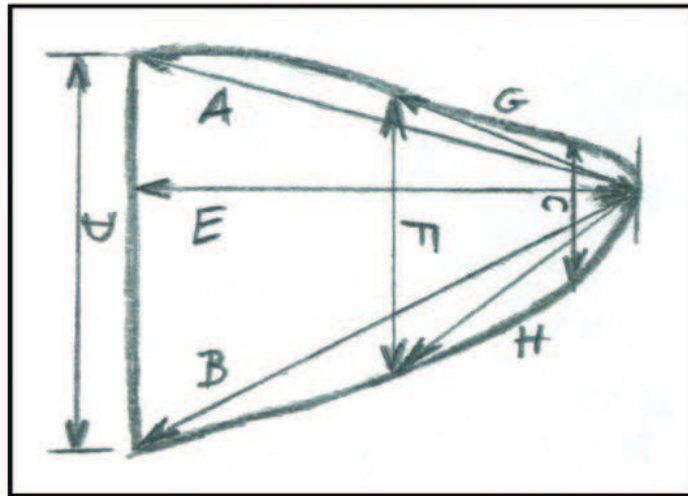


Ryc.3.2.1.a. Liczba uszek prawych przedsionków poddanych badaniu makroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci



Ryc.3.2.1.b. Miejsce odcięcia uszka prawego przedsionka (zaznaczone strzałkami) umożliwiające wykonanie badań makroskopowych i mikroskopowych

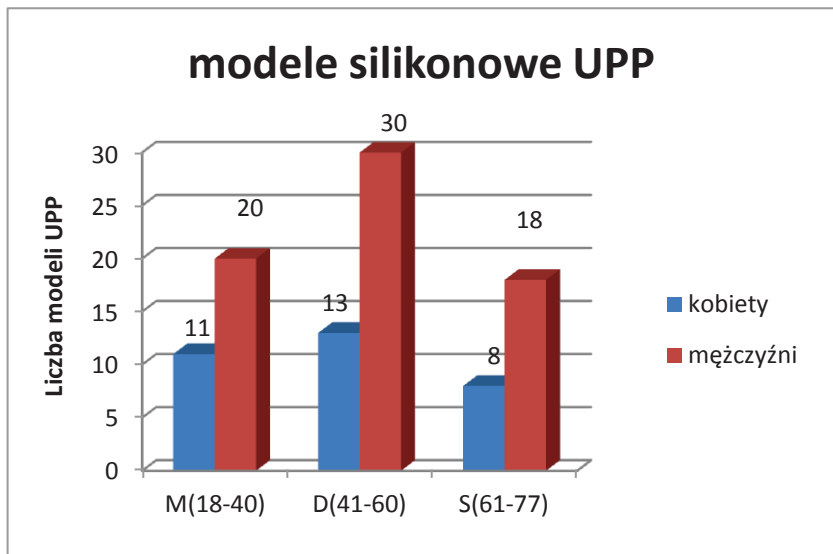




Ryc.3.2.1.c. Schemat dokonywanych pomiarów uszka prawego przedsionka

### 3.2.2. Modele silikonowe uszka prawego przedsionka

W celu dokładnego odwzorowania wnętrza uszka wykonałem ich modele silikonowe wykorzystując do tego uszka prawych przedsionków pochodzące od 100 serc (k-32, m-68), które należały do 3 grup wiekowych M, D i S, *ryc.3.2.2.a*. Odcięte od przedsionka uszko wypełniałem dwuskładnikowym silikonem formierskim o bardzo wysokiej wytrzymałości na rozrywanie (MM 922, katalizator B-5) i pozostawiałem na 12 godzin aż do uzyskania pełnego stężenia substancji, *ryc.3.2.2.b*. Następnie rozcinałem uszko i wykonywałem pomiary uzyskanego odlewu wg schematu utworzonego dla uszka prawego przedsionka *ryc.3.2.1.c*. Wszystkie wyniki pomiarów uszka prawego przedsionka oraz jego modelu silikonowego wprowadzałem do odpowiednich tabel tworzących bazę danych w programie MS Excel 2007.



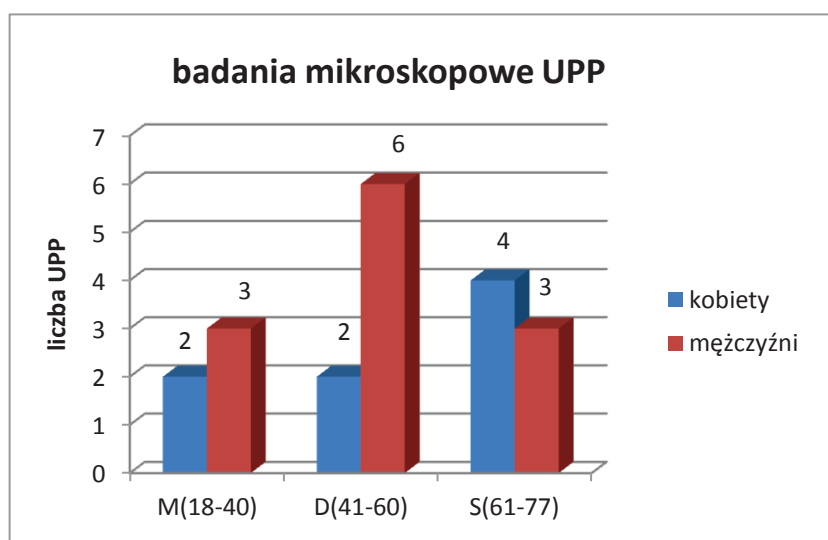
Ryc.3.2.2.a. Liczba modeli silikonowych uszek prawych przedsionków poddanych badaniu makroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci



Ryc.3.2.2.b. Uszko prawego przedsionka wypełnione silikonem formierskim (pierwsze zdjęcie przedstawia uszko wypełnione silikonem natomiast drugie - model silikonowy po sunięciu ściany uszka)

### 3.2.3. Badania mikroskopowe uszka prawego przedsionka

Badania mikroskopowe uszka prawego przedsionka przeprowadziłem na materiale 20 serc (k-8, m-12), spełniających kryterium trzech grup wiekowych, *ryc.3.2.3.a*. Z grupy M pobrałem 5 uszek prawego przedsionka, z grupy D i S odpowiednio: 8 i 7. Materiał do badań mikroskopowych pobierałem poprzez wykonanie cięcia wokół ujścia uszka prawego przedsionka *ryc.3.2.1.b*. Pobrany fragment przedsionka utrwaliałem w 4% roztworze wodnym formaldehydu. Następnie po zatopieniu w ciekłej parafinie za pomocą mikrotomu saneczkowego firmy Leica SM 2000R skrawano uszko prawego przedsionka w płaszczyźnie osi poprzecznej na warstwy o grubości 10 mikrometrów. W ten sposób przygotowane wycinki tkanki nanoszono na szkiełko podstawowe i poddawano barwieniu. Większą część preparatów barwiono metodą Massona w modyfikacji Goldnera, pozostałe używając hematoksyliny – eozyny. Z jednego uszka przedsionka otrzymywano około 75-100 preparatów mikroskopowych, które następnie oglądałem przy użyciu mikroskopu stereoskopowego firmy Leica MZ 8 oraz mikroskopu biologicznego MN-800 firmy Opta-Tech z systemem wizualizacyjnym Moticam 2000 przy powiększeniu od 10 do 100 razy. Pomiary preparatów mikroskopowych dokonywano przy użyciu programu Motic Images Plus ver.2.0.ML.

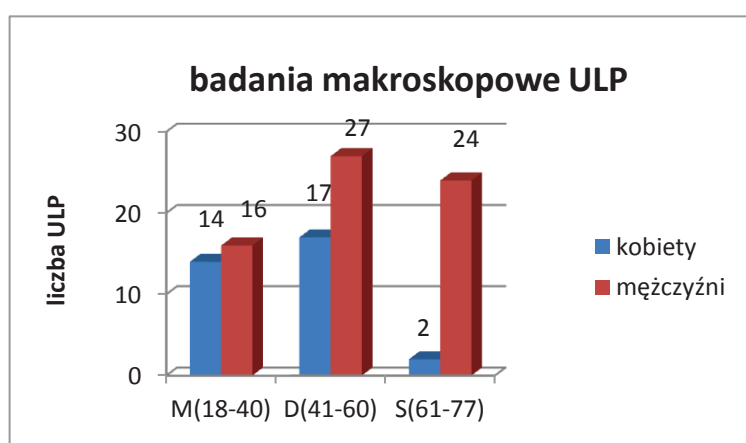


Ryc.3.2.3.a. Liczba uszek prawych przedsionków (UPP) poddanych badaniu mikroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci

### 3.3. Metodyka badań makroskopowych, wytwarzania modelu silikonowego oraz badań mikroskopowych uszka lewego przedsionka

#### 3.3.1. Badania makroskopowe uszka lewego przedsionka

Badania makroskopowe uszka lewego przedsionka przeprowadziłem na 100 sercach (k-33, m-67) należących do trzech grup wiekowych. W grupie M przebadalem 30 serc (k-14, m-16), w grupie D-44 serca (k-17, m-27), natomiast w grupie S-26 serca (k-2, m-24), *ryc.3.3.1.a.*

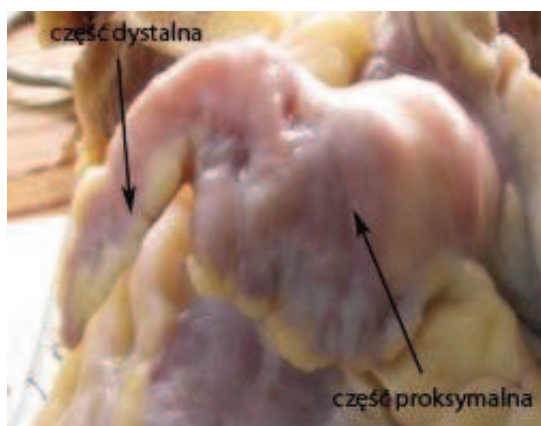


Ryc.3.3.1.a. Liczba uszek lewych przedsionków poddanych badaniu makroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci

Stosowałem te same metody badań anatomicznych jak przy ocenie makroskopowej uszka prawego przedsionka. Po wypreparowaniu serca z worka osierdziowego oceniałem kształt uszka lewego przedsionka dokumentując jego morfologię przy użyciu cyfrowego aparatu fotograficznego Canon PowerShot S5IS z rozdzielczością 6.0 mega pikseli, używając opcji makro i supermakro. Następnie cięciem od wierzchołka lewej komory wzdłuż brzegu bocznego przecinałem pierścień włóknisty ujścia przedsionkowo-komorowego lewego w okolicy jego spoidła bocznego i kontynuowałem cięcie w bocznej ścianie lewego przedsionka do okolicy ujścia żyły płucnej górnej, lewej (ŻPGL). W celu uwidocznienia ujścia uszka lewego przedsionka rozchylałem rozcięte ściany przedsionka i dokumentowałem jego wnętrze za pomocą wykonywanych zdjęć. Kolejnym etapem było odcięcie uszka oraz wykonanie dokładnych pomiarów morfometrycznych (z dokładnością do 1 mm) przy użyciu suwmiarki. Ze względu na zmienną morfologię uszek lewego przedsionka podzieliłem je

na 4 typy odpowiednio je nazywając: uszko lewego przedsionka typu pierwszego (ULPT1), uszko lewego przedsionka typu drugiego (ULPT2), uszko lewego przedsionka typu trzeciego (ULPT3) oraz uszko lewego przedsionka typu czwartego (ULPT4). Do badań makro- i mikroskopowych uszka wyznaczyłem 3 osie uszka: oś długą stanowiła odległość od podstawy do szczytu uszka; oś krótką - odległość pomiędzy górną i dolną krawędzią uszka, natomiast oś poprzeczna była zawarta pomiędzy obu ścianami uszka.

W typie pierwszym uszka lewego przedsionka wyodrębniłem część proksymalną oraz część dystalną uszka, *ryc.3.3.1.b*.



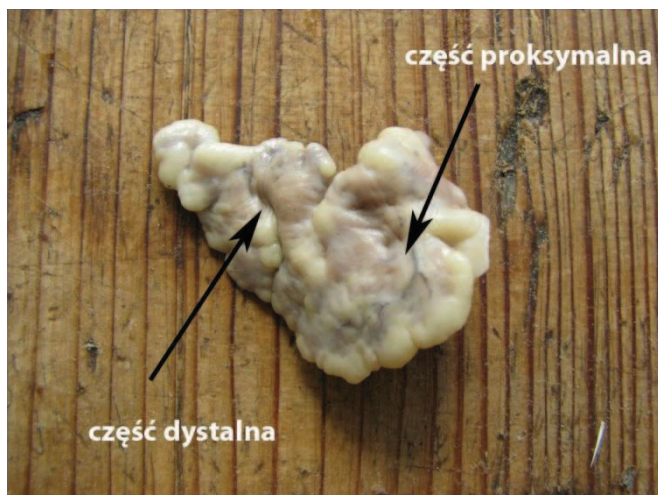
Ryc.3.3.1.b. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 1

W typie drugim uszka lewego przedsionka wyodrębniłem część proksymalną, środkową i dystalną, *ryc.3.3.1.c*.



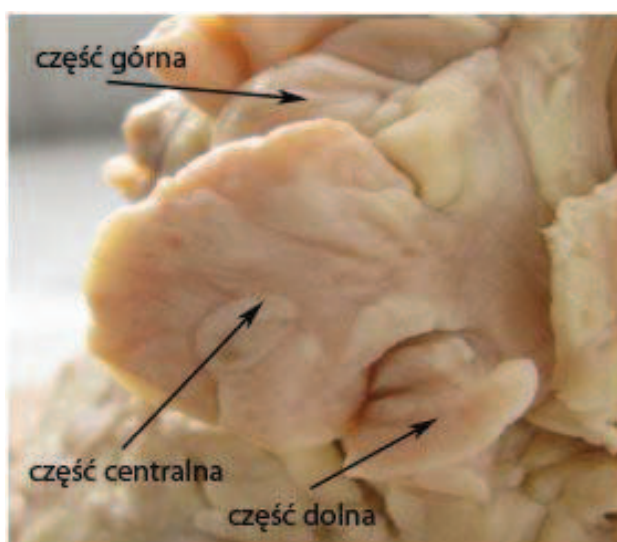
Ryc.3.3.1.c. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 2

W typie trzecim uszka lewego przedsionka wyodrębniłem część proksymalną oraz dystalną, *ryc.3.3.1.d.*



Ryc.3.3.1.d. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 3

W typie czwartym uszka lewego przedsionka wyróżniłem część centralną, górną i dolną, *ryc.3.3.1.e.*

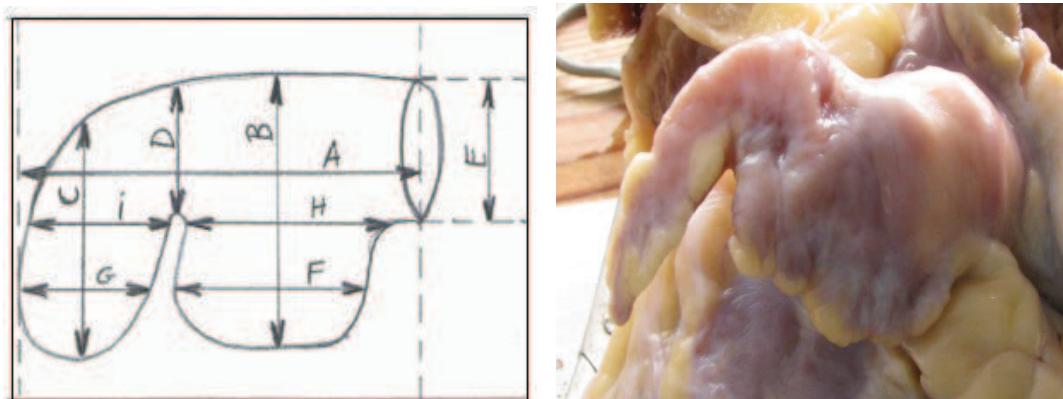


Ryc.3.3.1.e. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 4



### 3.3.1.1. Wymiary uszka lewego przedsionka typu pierwszego

W typie pierwszym uszka lewego przedsionka wykonałem pomiary wg poniższego schematu, *ryc.3.3.1.1.a*.

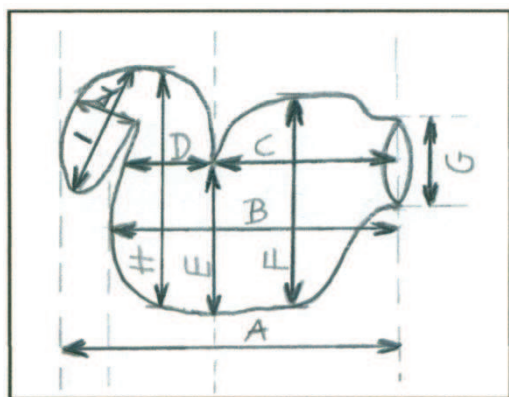


Ryc.3.3.1.1.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 1

Wymiar A – stanowił odległość od podstawy uszka do bocznej krawędzi części dystalnej; wymiar B – stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną a dolną części proksymalnej; wymiar C - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną części dystalnej uszka; wymiar D - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną na granicy części proksymalnej i dystalnej uszka; wymiar E - określał wielkość podstawy uszka; wymiar F - stanowił odległość pomiędzy przyśrodkową i boczną krawędzią części proksymalnej uszka mierzoną 3 mm od krawędzi dolnej; wymiar G - stanowił odległość pomiędzy przyśrodkową i boczną krawędzią części dystalnej uszka mierzoną 3 mm od krawędzi dolnej; wymiar H - stanowił odległość pomiędzy przyśrodkową i boczną krawędzią części proksymalnej uszka mierzoną na wysokości przejścia części proksymalnej w część dystalną; wymiar I - stanowił odległość pomiędzy przyśrodkową i boczną krawędzią części dystalnej uszka mierzoną na wysokości przejścia części proksymalnej w część dystalną.

### 3.3.1.2. Wymiary uszka lewego przedsionka typu drugiego

W typie drugim uszka lewego przedsionka wykonałem pomiary wg poniższego schematu, *ryc.3.3.1.2.a.*



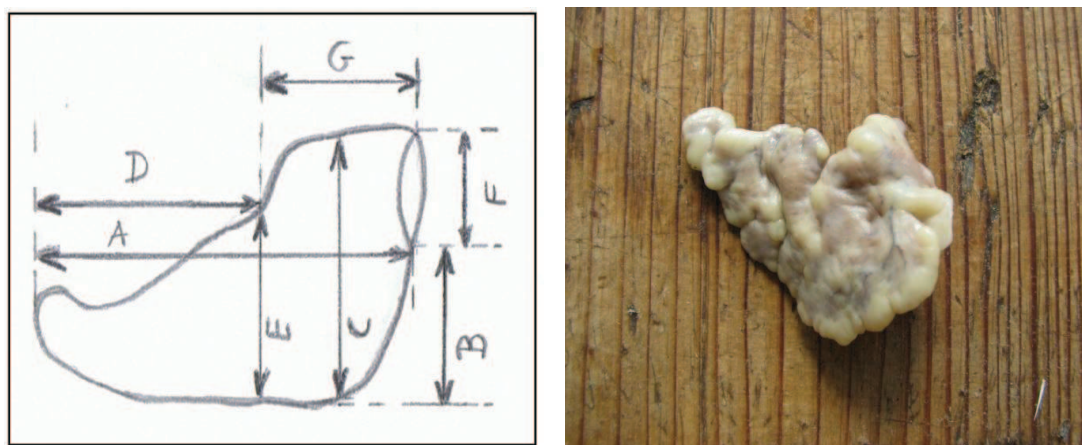
Ryc.3.3.1.2.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 2

Wymiar A - stanowił odległość od podstawy uszka do krawędzi bocznej części dystalnej; wymiar B - stanowił odległość od podstawy uszka do krawędzi bocznej części środkowej; wymiar C - stanowił odległość od podstawy uszka do granicy łączącej część proksymalną i środkową uszka; wymiar D - stanowił odległość od krawędzi bocznej części środkowej do granicy łączącej część proksymalną i środkową uszka; wymiar E - stanowił odległość pomiędzy dolną i górną krawędzią uszka w miejscu połączenia części proksymalnej i środkowej; wymiar F - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną części proksymalnej uszka; wymiar G - stanowił wielkość podstawy (ujścia) uszka; wymiar H - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną części środkowej uszka; wymiar I - stanowił odległość pomiędzy górną i dolną krawędzią części dystalnej uszka; wymiar J - stanowił odległość pomiędzy krawędzią boczną i przyśrodkową części dystalnej uszka.



### 3.3.1.3. Wymiary uszka lewego przedsionka typu trzeciego

W typie trzecim uszka lewego przedsionka wykonałem pomiary wg poniższego schematu, *ryc.3.3.1.3.a*.

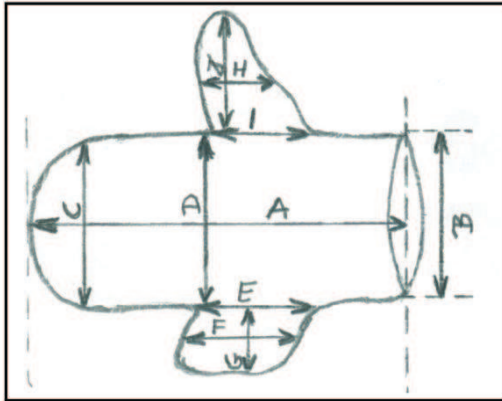


Ryc.3.3.1.3.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 3

Wymiar A - stanowił odległość od podstawy uszka do krawędzi dalszej części dystalnej; wymiar B - stanowił odległość od dolnej części ujścia przedsionkowego do krawędzi dolnej części proksymalnej; wymiar C - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną części proksymalnej; wymiar D - stanowił odległość od podstawy części dystalnej uszka (miejsce pomiaru E) do krawędzi dalszej części dystalnej uszka; wymiar E - stanowił odległość pomiędzy krawędzią górną i dolną części dystalnej uszka w miejscu połączenia z częścią proksymalną uszka; wymiar F - określał wielkość ujścia części proksymalnej uszka do lewego przedsionka (podstawa uszka); wymiar G - stanowił odległość pomiędzy podstawą części proksymalnej uszka a początkiem części dystalnej uszka i został wyliczony na podstawie różnicy wymiarów A i D.

### 3.3.1.1. Wymiary uszka lewego przedsionka typu czwartego

W typie czwartym uszka lewego przedsionka wykonałem pomiary wg poniżej zamieszczonego schematu, *ryc.3.3.1.4.a*.



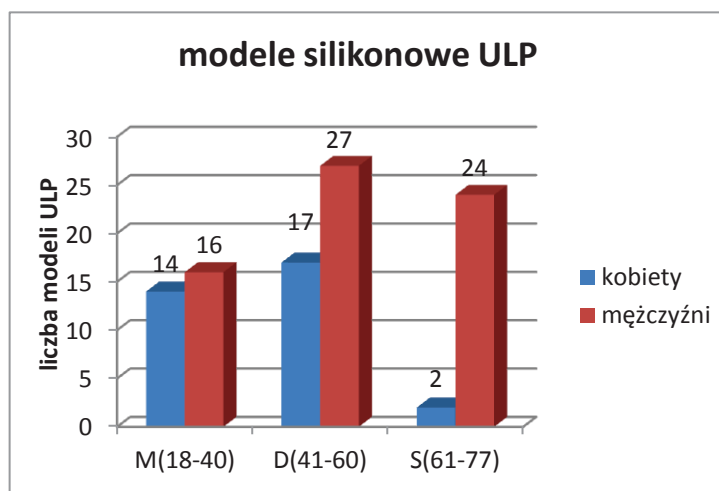
Ryc.3.3.1.4.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 4

Wymiar A - stanowił odległość od podstawy uszka do jego szczytu; wymiar B - określał długość podstawy uszka; wymiar C - był mierzony równoległe do podstawy uszka w odległości 2 mm od jego szczytu; wymiar D - stanowił odległość pomiędzy ujściami górnego i dolnego uchyłka; wymiar E - stanowił wielkość podstawy uchyłka dolnego; wymiar F - stanowił odległość między proksymalną i dystalną krawędzią uchyłka dolnego; wymiar G - stanowił odległość od podstawy uchyłka dolnego do jego szczytu; wymiar H - stanowił odległość między proksymalną a dystalną krawędzią uchyłka górnego; wymiar I - stanowił wielkość podstawy uchyłka górnego; wymiar J - stanowił odległość od podstawy uchyłka górnego do jego szczytu

### 3.3.2. Modele silikonowe uszka lewego przedsionka

Do wykonania odlewów uszek lewego przedsionka wykorzystałem materiał 100 serc obojga płci (k-33, m-67) ze wszystkich 3 grup wiekowych oraz dodatkowo spełniających kryteria czterech wyodrębnionych przeze mnie typów morfologicznych *ryc.3.3.2.a*. W grupie kobiet znalazło się odpowiednio: 14 serc grupy M, 17 serc grupy D oraz 2 serca grupy S. Natomiast grupę męską stanowiły serca odpowiednio: M -

16, D - 27 i S - 24. Wykonując odlew silikonowy, odcięte uszko wypełniałem dwuskładnikowym silikonem formierskim o bardzo wysokiej wytrzymałości na rozrywanie (MM 922, katalizator B-5) i pozostawiałem na 12 godzin do uzyskania pełnego stężenia substancji. Następnie rozcinałem uszko i po odsłonięciu modelu, *ryc.3.3.2.b* wykonywałem jego pomiary w zależności od grupy morfologicznej wg schematów przedstawionych na *ryc. 3.3.1.1-4*. Wszystkie wyniki pomiarów uszka lewego przedsionka oraz jego modelu silikonowego wprowadzałem do odpowiednich tabel tworzących bazę danych w programie MS Excel 2007.



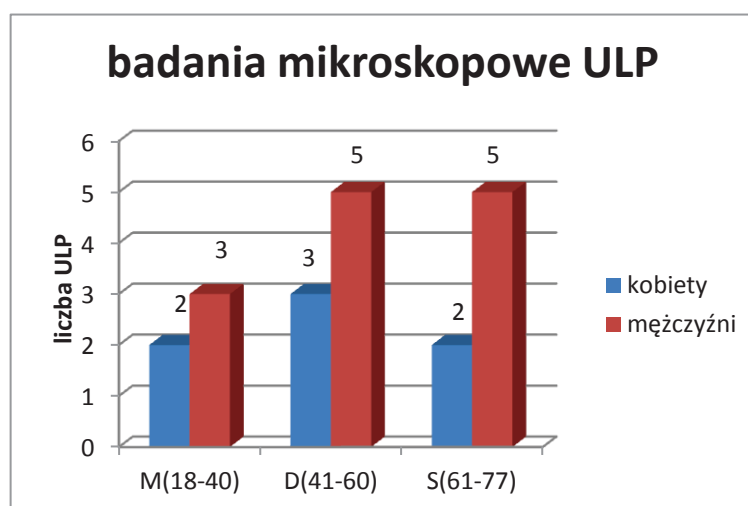
Ryc.3.3.2.a. Liczba modeli silikonowych uszek lewych przedsionków w zależności od grupy wiekowej i płci



Ryc.3.3.2.b. Uszko lewego przedsionka wypełnione silikonem formierskim

### 3.3.3. Badania mikroskopowe uszka lewego przedsionka

Badania mikroskopowe uszka lewego przedsionka przeprowadziłem na materiale 20 serc obojga płci (k-7, m-13) spełniających kryteria 3 grup wiekowych, *ryc.3.3.3.a*. Z grupy M pobrałem 5 wycinków (k-2, m-3), z grupy D pobrałem 8 wycinków (k-3, m-5) natomiast z grupy S pobrałem 7 wycinków (k-2, m-5). Materiał do badań mikroskopowych pobierałem poprzez wykonanie cięcia wokół ujścia uszka lewego przedsionka. Pobrany fragment przedsionka utrwalalem w 4% roztworze wodnym formaldehydu. Następnie po zatopieniu w ciekłej parafinie za pomocą mikrotomu sarnieckiego firmy Leica SM 2000R skrawano uszko lewego przedsionka w płaszczyźnie osi poprzecznej na warstwy o grubości 10 mikrometrów. W ten sposób przygotowane wycinki tkanki nanoszono na szkiełko podstawowe i poddawano barwieniu. Większą część preparatów wybarwiono metodą Massona w modyfikacji Goldnera, pozostałe używając hematoksyliny – eozyny. Z jednego uszka przedsionka otrzymywano 75-100 preparatów mikroskopowych. Preparaty oglądałem przy użyciu mikroskopu stereoskopowego firmy Leica MZ 8 oraz mikroskopu biologicznego MN-800 firmy Opta-Tech z systemem wizualizacyjnym Moticam 2000 przy powiększeniu od 10 do 100 razy. Pomiary preparatów mikroskopowych dokonywano przy użyciu programu Motic Images Plus ver.2.0.ML.



Ryc.3.3.3.a. Liczba uszek lewych przedsionków poddanych badaniu mikroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci.

### 3.4. Analiza statystyczna

Analiza statystyczna została wykonana przy pomocy programu komputerowego o nazwie „R”. Badaniu poddano wymiary: uszek prawych oraz 4 typów uszek lewych. Wymiary zostały pobrane bezpośrednio z preparatu makroskopowego a następnie z ich odlewu silikonowego. Dla każdego z wymiarów weryfikowano następujące tezy:

1. Czy wartość średnia danego wymiaru zależy od płci. W zależności od wyniku testu normalności Shapiro-Wilka rozkładu cechy stosowano test t Studenta, bądź test Wilcoxon.
2. Czy wartość średnia danego wymiaru zależy od grupy wiekowej. W zależności od wyniku testu normalności Shapiro-Wilka rozkładu cechy stosowano jednoczynnikową analizę wariancji (dla wielkości o rozkładzie normalnym), bądź test nieparametryczny Kruskala-Wallisa. Dodatkowo, w pierwszym przypadku wykonano test post-hoc Tukeya, co pozwoliło stwierdzić, między którymi parami grup wiekowych występuje istotna różnica w wartości średniej. Dla testu nieparametrycznego Kruskala-Wallisa, w przypadku odrzucenia hipotezy o równości średnich we wszystkich trzech grupach wiekowych rolę testu post-hoc pełnił test Wilcoxon dla każdej z par grup.
3. Czy wartość parametru zależy od ciężaru całego serca. Analizę dwóch zmiennych ilościowych wykonano tworząc model liniowy metodą najmniejszych kwadratów. Istotność statystyczna tego modelu weryfikowana była testem F. Oprócz tego wykonano analizę korelacji dla każdego z wymiarów. Do uzyskanych wyników należy podejść z pewną rezerwą, gdyż przedziały ufności zostały wyznaczone przy założeniu normalności cechy, które nie zawsze było spełnione.
4. Czy wartość parametru zależy od interakcji grupy wiekowej i wagi serca. Hipotezę tę weryfikowano poprzez dwuczynnikową analizę wariancji. Podobnie jak w poprzednim punkcie, nie wszędzie założenie o normalności cech było spełnione, jednak często uzyskane istotności dają wystarczający margines bezpieczeństwa.
5. W identyczny sposób analizowano wpływ interakcji wagi serca i grupy wiekowej na wartość parametrów.

6. Czy wymiary preparatów są skorelowane z ich odpowiednikami zdjętymi z odlewów silikonowych. W tym przypadku wykonano analizę korelacji dla każdej z wielkości.
7. Badano również zależność między typem uszka lewego a grupą wiekową i płcią. Ze względu na niskie licznosci niektórych kombinacji cech zastosowano test dokładny Fishera w miejsce standardowo używanego chi-kwadrat Pearsona.

## 4. Wyniki

## 4.1. Wymiary uszka prawego i lewego przedsionka – preparaty anatomiczne

### 4.1.1. Wymiary uszka prawego przedsionka

Uszko prawego przedsionka serca ludzkiego (UPP) oraz pomiary jego długości przedstawia *ryc.4.1.1.a i b*. Analizie poddałem materiał 100 serc w wieku od 19 do 77 lat i wadze od 170 do 500 gramów (średnia wieku dla obu płci wynosiła  $48,7 \pm 16,7$  lat; średnia waga serc dla obu płci wynosiła  $346,2 \pm 82,6$  gramów). Zauważyłem, że w badanym materiale serca kobiece występowały jedynie w około 33% i miały mniejszy ciężar od serc męskich średnio o 65 gramów. W grupie M (18-40 lat) średni ciężar serca był najniższy i zwiększał się w miarę dojrzewania serca odpowiednio: w grupie D (41-60 lat) był większy o 59 gramów, natomiast w grupie S (61-77) o kolejne 82 gramy, *tabela 1*. Ponadto zaobserwowałem, że w grupie wiekowej od 40 do 60 lat serca młodsze były cięższe od starszych. W pozostałych grupach wiekowych wraz ze wzrostem wieku serca rosła ich waga, *ryc.4.1.1.c*. W badanym materiale serca kobiece były średnio o około 3 lata młodsze niż serca męskie a poszczególne grupy wiekowe różniły się między sobą średnio o około 20 lat (M<D<S), *tabela 2*.

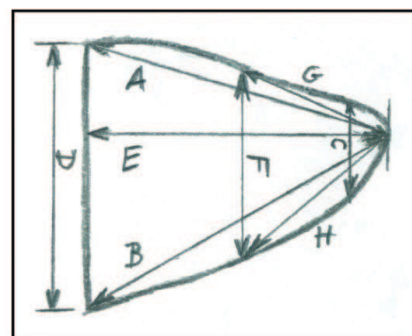
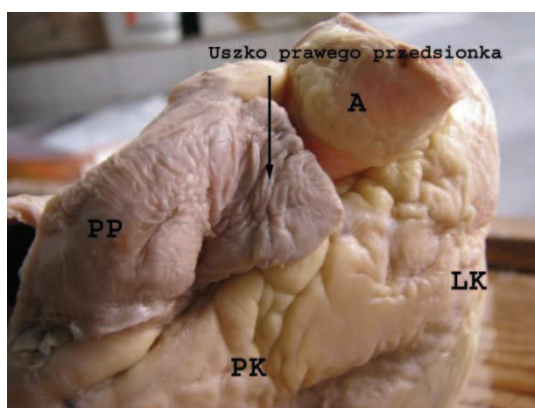
Tabela 1. Podział badanego materiału UPP ze względu na wagę serca

Waga serca (gram)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	170	500	346,2	82,6	100	
Kobiety	170	430	302	66	32	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	240	500	367	82	68	
Grupa M	220	390	284	43	31	<b>M:D:S p&lt;0,05</b>
Grupa D	170	500	343	78	43	
Grupa S	250	480	425	58	26	



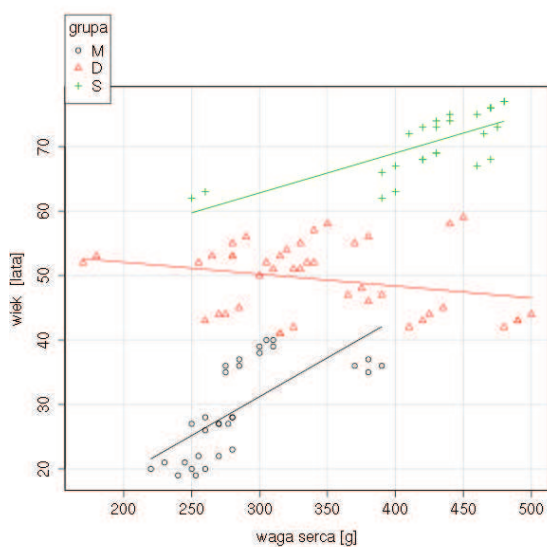
Tabela 2. Podział badanego materiału UPP ze względu na wiek serca

Wiek serca (lata)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	19	77	48,7	16,7	100	
Kobiety	19	73	47	17	32	K:M $p>0,05$
Mężczyźni	19	77	50	17	68	
Grupa M	19	40	29,3	7,4	31	<b>M:D:S</b> <b><math>p&lt;0,05</math></b>
Grupa D	41	59	49,4	5,5	43	
Grupa S	62	77	70,6	4,9	26	



Ryc.4.1.1.a. Uszko prawego przedsionka serca ludzkiego

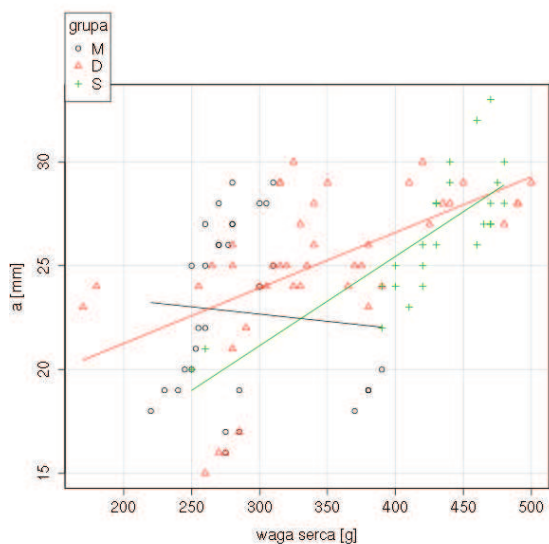
Ryc.4.1.1.b. Schemat pomiaru uszka prawego przedsionka serca ludzkiego



Ryc.4.1.1.c. Zależność ciężaru i wieku serca w 3 grupach wiekowych: M,D,S.

#### 4.1.1.1. Wymiary A-H uszka prawego przedsionka

W przebadanych sercach wymiar A występował w przedziale długości od 15 do 33 mm, z czego w większości przebadanych uszek przekraczał on 23 mm co dało średnią jego długość  $24,7 \pm 4,0$  mm. Analizując średni wymiar A w poszczególnych grupach wiekowych zauważyłem, że w grupie do lat 40 był on najkrótszy i wynosił 22,5 mm, natomiast w grupie powyżej 60 roku życia osiągał wartość maksymalną – 26,5 mm. Ponadto w grupie kobiet badany wymiar A okazał się krótszy niż w grupie mężczyzn średnio o 1,5 mm, **tabela 3**. W przebadanym materiale zaobserwowałem, że serca o większym ciężarze posiadały większy wymiar A średnio o 2,6 mm na każde 100 gramów tkanki sercowej, jednakże rozpatrując go w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że średni wymiar A w badanej grupie serc M zmniejszał się wraz ze wzrostem wagi serca, podczas gdy w pozostałych grupach wiekowych wymiar ten ulegał zwiększeniu przy dalszym wzroście masy serca, **ryc.4.1.1.1.a**.



Ryc.4.1.1.1.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru A w poszczególnych grupach wiekowych

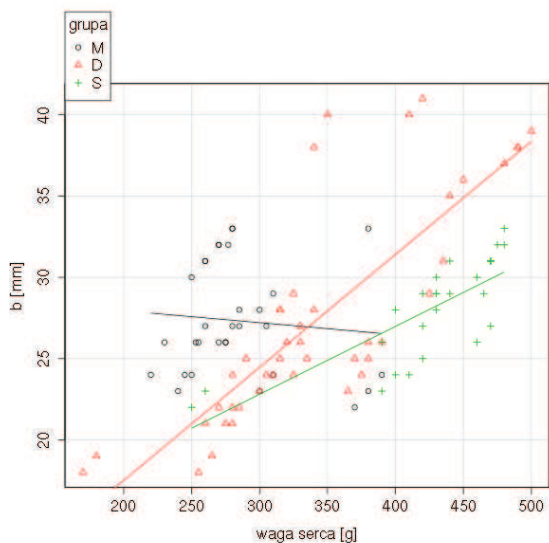
Tabela 3. Wymiar A w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar A (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	15	30	23,7	4,5	K:M, p>0,05
Mężczyźni	16	33	25,2	3,6	
Grupa M	16	29	22,8	4,2	<b>M:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	15	30	25,1	3,7	<b>M:D, p&lt;0,05</b>
Grupa S	20	33	26,5	3,2	D:S, p>0,05
Zależność wymiaru A od wagi serca					2,6 mm/100 gramów <b>p&lt;0,001</b>

Określając wymiar B zaobserwowałem, że najkrótsza jego długość wynosiła 18,0 mm, natomiast najdłuższa 41,0 mm. Największą ilość uszek posiadała badany wymiar w przedziale 27-28 mm, co dało jego średnią długość  $27,6 \pm 5,0$  mm. Analizując zależność wagi serca i wymiaruuszka w całej grupie badanej dostrzegłem, że długość wymiaru B zwiększała się średnio o 3,3 mm na każde 100 gramów ciężaru serca, jednakże w poszczególnych grupach wiekowych wzajemna, dodatnia korelacja wzrostu wagi i wzrostu długości B występowała tylko w grupie D i S. W grupie M wzrostowi ciężaru serca towarzyszyło zmniejszenie wymiaru B, **ryc.4.1.1.2.a**. Porównując średnią wartość wymiaru B w grupie kobiet i mężczyzn okazało się, że u płci żeńskiej badana długość była mniejsza średnio o 2,6 mm. Niezależnie od płci, u osób w wieku od 40 do 60 lat badany wymiar B wykazywał największą różnicę w długości, pomimo tego wszystkie grupy wiekowe charakteryzowały się porównywalną średnią wartością wymiaru B (różnica mniejsza niż 1,0 mm), **tabela 4**.

Tabela 4. Wymiar B w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar B (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	18	40	25,8	4,5	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	18	41	28,4	5,0	
Grupa M	22	33	27,3	3,4	M:D:S p>00,5
Grupa D	18	41	27,4	6,7	
Grupa S	22	33	28,0	3,1	
Zależność wymiaru B od wagi serca					3,3mm/100 gramów <b>p&lt;0,001</b>

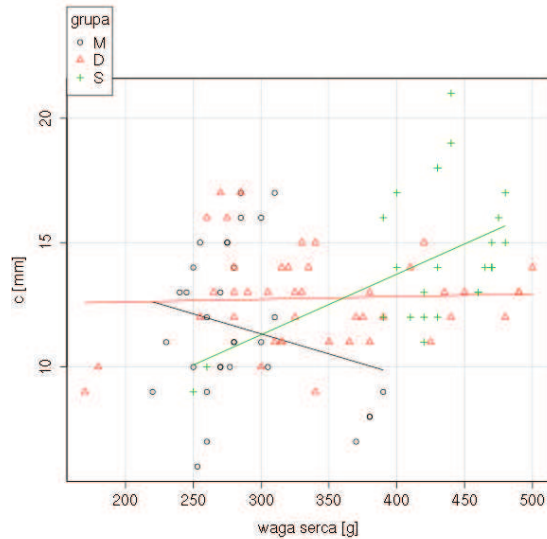


Ryc.4.1.1.2.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru B w poszczególnych grupach wiekowych

Długość wymiaru C wynosiła od 6 do 21 mm i najczęściej lokowała się w przedziale 12,0 - 13,5 mm co dało jego średnią długość równą  $12,8 \pm 2,7$  mm. W grupie kobiet był on krótszy niż w grupie mężczyzn średnio o 1,1 mm. Porównując jego długość w poszczególnych grupach wiekowych okazało się, że średni wymiar C był najkrótszy w grupie do 40 roku życia a najdłuższy w grupie powyżej 60 lat. Analizując zależność wagi serca i wielkości wymiaru C w przebadanym materiale zaobserwowałem, że średni wzrost masy serca o 100 gramów powodował wydłużenie badanego wymiaru średnio o 1,0 mm, **tabela 5**. Oceniając tą samą zależność w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że w grupie serc M wraz ze wzrostem serca jego średni wymiar zmniejszał się, **ryc.4.1.1.3.a**.

Tabela 5. Wymiar C w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar C (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	6	17	12,1	2,9	<b>K:M, p&gt;0,05</b>
Mężczyźni	7	21	13,2	2,6	
Grupa M	6	17	11,6	3,1	<b>M:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	9	17	12,8	1,9	
Grupa S	9	21	14,3	2,8	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Zależność wymiaru C od wagi serca					1,0 mm/100 gramów <b>p&lt;0,001</b>

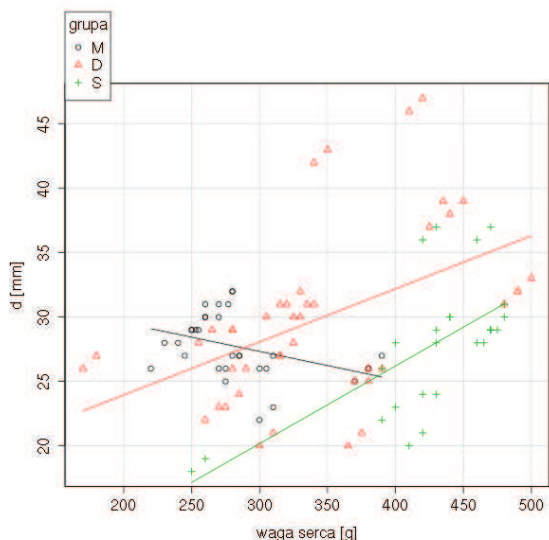


Ryc.4.1.1.3.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru C w poszczególnych grupach wiekowych

W przebadanym materiale średni wymiar D uszka prawego przedsionka wynosił  $28,6 \pm 5,4$  mm. Większość uszek posiadała wymiar w granicach 25-30 mm pomimo, iż najmniejszy i największy wymiar wносиły odpowiednio: 18 mm i 47 mm. W sercach grupy kobiecej średnia wartość badanego wymiaru była krótsza w porównaniu do serc męskich średnio o 3,7 mm. Ponadto zaobserwowałem, że w sercach do lat 40 i powyżej 60, średnia wartość wymiaru D była taka sama, natomiast w grupie serc dojrzałych była dłuższa od pozostałych o 2,1 mm. Wzrost masy serca o 100 gramów powodował wydłużenie wymiaru D średnio o 2,1 mm, *tabela 6*, jednakże w poszczególnych grupach wiekowych wzrostowi wagi serca towarzyszyło wydłużenie średniego wymiaru D tylko w grupie D i S, *ryc.4.1.1.4.a*.

Tabela 6. Wymiar D w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar D (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	18	43	26,1	5,2	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	20	47	29,8	5,1	
Grupa M	22	32	27,7	2,5	M:D:S, p>0,05
Grupa D	20	47	29,8	6,7	
Grupa S	18	37	27,7	5,3	
Zależność wymiaru D od wagi serca					2,1 mm/100 gramów, <b>p&lt;0,001</b>



Ryc.4.1.1.4.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru D w poszczególnych grupach wiekowych

Wymiar E uszka prawego przedsionka wahał się w granicach od 16 do 30 mm, z najczęstszym wymiarem 21 mm co w dostępnym materiale dało średnią długość równą  $22,8 \pm 3,5$  mm. W grupie kobiet średnia długość E była nieznacznie krótsza niż w grupie mężczyzn i jej różnica wynosiła 0,6 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe zaobserwowałem, że w grupie serc dojrzałych średni wymiar E był najkrótszy. Ponadto oceniając wpływ wagi serca na badany wymiar uszka zaobserwowałem, że wzrostowi masy serca o 100 gramów towarzyszyło wydłużenie badanej długości średnio o 2,2 mm, *tabela 7*.

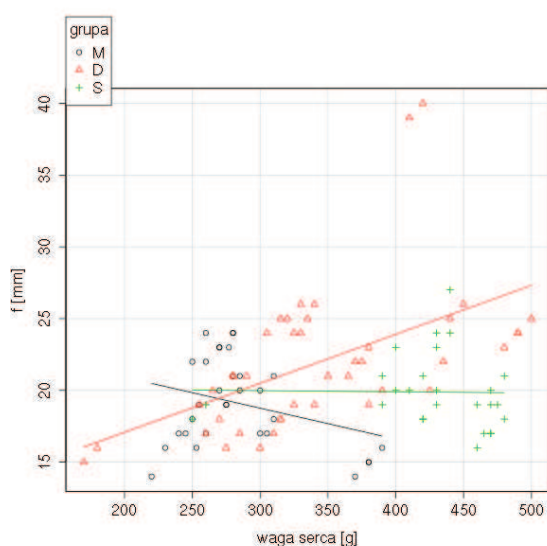
Tabela 7. Wymiar E w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar E (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	30	22,4	4,2	K:M, $p > 0,05$
Mężczyźni	17	30	23,0	3,2	
Grupa M	18	29	22,5	2,6	<b>M:S, <math>p &lt; 0,05</math></b>
Grupa D	16	30	21,5	3,8	<b>D:S, <math>p &lt; 0,05</math></b>
Grupa S	19	30	25,3	2,8	<b>M:D, <math>p &lt; 0,05</math></b>
Zależność wymiaru E od wagi serca					2,2 mm/100 gramów <b><math>p &lt; 0,001</math></b>

W przebadanych uszkach wymiar F występował od 14 do 40 mm, jednak znacząca większość z nich posiadała długość F w granicach od 16 do 22 mm ze średnią wartość równą  $20,5 \pm 4,1$  mm. W sercach kobiecych badany wymiar był krótszy niż w populacji męskiej średnio o 3,0 mm, **tabela 8**. Analiza poszczególnych grup wiekowych wykazała, że średnia wartość wymiaru F była najdłuższa w grupie serc dojrzałych. Oceniając zależność wymiaru F od wagi serca zaobserwowałem proporcjonalny wzrost średnio o 1,3 mm na 100 gramów ciężaru serca, jednakże w poszczególnych grupach wiekowych wzajemna korelacja wydłużenia wymiaru F i wzrostu wagi serca istniała tylko w grupie D, w grupie S zmiana ciężaru serca nie zmieniała średniego wymiaru F, natomiast w pozostałej grupie wiekowej M wzrostowi wagi serca towarzyszyło skrócenie badanej długości, **ryc.4.1.1.6.a**.

Tabela 8. Wymiar F w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar F (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	14	23	18,5	2,2	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	14	40	21,5	4,5	
Grupa M	14	24	19,1	3,1	<b>M:D, p&lt;0,05</b>
Grupa D	15	40	22,0	5,0	
Grupa S	16	27	19,9	2,6	
Zależność wymiaru F od wagi serca					1,3 mm/100 gramów <b>p&lt;0,05</b>



Ryc.4.1.1.6.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru F w poszczególnych grupach wiekowych

Z pośród wszystkich wymiarów uszka prawego przedsionka średni wymiar G był najkrótszy i wynosił  $12,5 \pm 2,6$  mm. W większości uszek wymiar ten występował w granicach od 11 do 15 mm. W grupie kobiet jego średnia wartość była krótsza niż w grupie męskiej o 1,4 mm. Porównując grupy wiekowe zaobserwowałem, że najkrótszy, średni wymiar G występował w grupie M, dłuższy w grupie D, a najdłuższy w grupie S. Oceniając zależność wymiaru G i wagi serca obserwowałem wzrost jego długości średnio o 1,4 mm na 100 gramów wagi serca, **tabela 9**.

Tabela 9. Wymiar G w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar G (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	16	11,5	2,6	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	8	22	12,9	2,4	
Grupa M	8	14	11,4	1,7	<b>M:S, p&lt;0,05</b> <b>D:S, p&lt;0,05</b> <b>M:D, p&lt;0,05</b>
Grupa D	7	22	12,3	2,7	
Grupa S	9	19	14,0	2,4	
Zależność wymiaru G od wagi serca					1,5 mm/100 gramów, <b>p&lt;0,05</b>

W przebadanych uszkach średni wymiar H wynosił  $15,5 \pm 3,6$  mm. Najkrótsza długość w badanym materiale wynosiła 9 mm a najdłuższa 29 mm, większość uszek posiadała wymiary od 12 do 20 mm. Grupa żeńska wykazywała mniejszą długość badanego wymiaru niż grupa męska średnio o 1,3 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe zaobserwowałem, że średni wymiar H był najdłuższy w grupie serc dojrzałych. Oceniając zależność wymiaru H i wagi serca zaobserwowałem wydłużenie badanego wymiaru H średnio o 2,0 mm na 100 gramów wagi serca, **tabela 10**.

Tabela 10. Wymiar H w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar H (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	9	23	14,6	3,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	11	29	15,9	3,6	
Grupa M	11	19	14,5	2,0	M:D, p>0,05 M:S, p>0,05 S:D, p>0,05
Grupa D	9	29	16,0	4,7	
Grupa S	11	20	15,7	2,8	
Zależność wymiaru H od wagi serca					2,0 mm/100 gramów <b>p&lt;0,001</b>



#### 4.1.1.2. Podsumowanie pomiarów uszka prawego przedsionka

Na podstawie przeprowadzonych badań zaobserwowałem, że wraz z dojrzewaniem serca wielkość uszka prawego przedsionka ulegała powiększeniu. Dokładne pomiary uszka wykazały, że wydłużyło się ono średnio o 3,8 mm a szczyt uszka nieznacznie przemieścił się w kierunku jego dolnej krawędzi. Rozpatrując jego zmianę wielkości w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że w przypadku uszek pochodzących z serc z zakresu wieku od 40 do 60 lat długość jego osi długiej uległa skróceniu w porównaniu z sercami młodszymi (długość wymiaru E uległa zmniejszeniu średnio o 1,0 mm). Jednocześnie wymiary opisujące oś krótką uszka (wymiary D i F) powiększyły się. Zmiany te spowodowały, że w grupie wiekowej 40-60 lat uszko prawego przedsionka stało się szersze i krótsze. Porównując serca wyżej opisanej grupy wiekowej z sercami z grupy powyżej 60 roku życia wykazałem, że uszko prawego przedsionka przyjmując swój ostateczny kształt znacznie się wydłużyło (wymiar E wzrósł średnio o 3,8 mm) oraz stało się węższe (wymiary D i F zmniejszyły się średnio o około 2,0 mm), *tabela 11*. Ponadto analizując wymiary uszek u obu płci zaobserwowałem, że u kobiet były one znacznie mniejsze niż u mężczyzn. Największą różnicę dostrzegłem w wielkości podstawy uszka, gdzie u mężczyzn była ona większa średnio o 3,7 mm, natomiast długość uszka u obu płci była podobna (nieznacznie krótsza u kobiet), różnica między nimi wynosiła zaledwie 0,6 mm co ostatecznie spowodowało, że uszka kobiece były znacznie węższe od męskich, *tabela 11*.

Tabela 11. Średnia długość poszczególnych wymiarów UPP w zależności od płci i grupy wiekowej.

Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H
Grupa badana	24,7	27,6	12,8	28,6	22,8	20,5	12,5	15,5
<b>K</b>	<b>23,7</b>	<b>25,8</b>	<b>12,1</b>	<b>26,1</b>	<b>22,4</b>	<b>18,5</b>	<b>11,5</b>	<b>14,6</b>
M	25,2	28,4	13,2	29,8	23,0	21,5	12,9	15,9
<b>Różnica K-M</b>	<b>-1,5</b>	<b>-2,6</b>	<b>-1,1</b>	<b>-3,7</b>	<b>-0,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>-1,4</b>	<b>-1,3</b>
M	22,8	27,3	11,6	27,7	22,5	19,1	11,4	14,5
D	25,1	27,4	12,8	29,8	21,5	22,0	12,3	16,0
S	26,5	28,0	14,3	27,7	25,3	19,9	14,0	15,7
<b>Różnica S-M</b>	<b>+3,7</b>	<b>+0,7</b>	<b>+2,7</b>	<b>0,0</b>	<b>+2,8</b>	<b>+0,8</b>	<b>+2,6</b>	<b>+1,2</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+1,4</b>	<b>+0,6</b>	<b>+1,5</b>	<b>-2,1</b>	<b>+3,8</b>	<b>-2,1</b>	<b>+1,7</b>	<b>-0,3</b>

Ponadto zaobserwowałem, że ciężar serca różnie wpływał na poszczególne wymiary uszka. Okazało się, że na 100 gramów masy serca największy przyrost długości wykazały jego 2 krawędzie: górna wydłużyła się średnio o 2,6 mm a dolna aż o 3,3 mm. Kolejnym wymiarem istotnie zależnym od ciężaru serca była podstawa uszka, która zwiększyła swój wymiar średnio o 2,0 mm, **tabela 12**. Rozpatrując tę zależność w oddzielnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że w grupie serc do 40 roku życia, serca o większym ciężarze posiadały krótsze wymiary uszka niż serca lżejsze. Tylko w grupach serc powyżej 40 lat zwiększenie ciężaru serca wpływało na wydłużenie poszczególnych wymiarów uszka, **tabela 13**.

Tabela 12. Zmiana długości poszczególnych wymiarów UPP na każde 100 gramów ciężaru serca.

Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H
δ/100 gram	2,6	3,3	1,0	2,1	2,2	1,3	1,5	2,0

Tabela 13. Wpływ wagi serca na długość wymiarów UPP w poszczególnych grupach wiekowych ; (+) oznacza wydłużenie wymiaru, (-) oznacza skrócenie wymiaru, (ns) oznacza zależność nieistotną statystycznie

Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H
M	-	-	-	-	ns	-	ns	ns
D	+	+	+	+	ns	+	ns	ns
S	+	+	+	+	ns	+	ns	ns

#### 4.1.2. Typy morfologiczne uszka lewego przedsionka

Badania przeprowadziłem na 100 uszkach lewego przedsionka (67 mężczyzn i 33 kobiet) w wieku od 18 do 76 lat i wadze od 210 do 490 gramów. Na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych dostępnego materiału wyodrębniłem cztery różniące się morfologicznie rodzaje uszek lewego przedsionka: *typ pierwszy (ULPT1), ryc.4.1.2.a, typ drugi (ULPT2), ryc.4.1.2.b, typ trzeci (ULPT3), ryc.4.1.2.c* oraz *typ czwarty (ULPT4), ryc.4.1.2.d*. Większość przebadanych uszek (55%) stanowiły uszka typu pierwszego, uszka typu drugiego występowały w około 23% badanego materiału, natomiast uszka trzeciego i czwartego typu stanowiły odpowiednio: 13% i 8% przebadanego materiału. W zależności od typu uszka wprowadzałem korektę badanych parametrów co dokładnie opisałem w rozdziale *materiał i metody*.



Ryc.4.1.2.a. Uszko lewego przedsionka typu 1



Ryc.4.1.2. b. Uszko lewego przedsionka typu 2

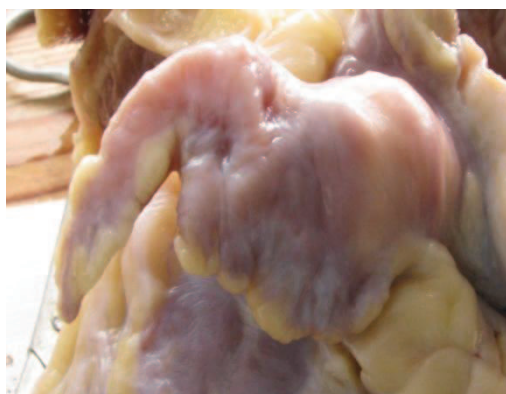


Ryc.4.1.2.c. Uszko lewego przedsionka typu 3

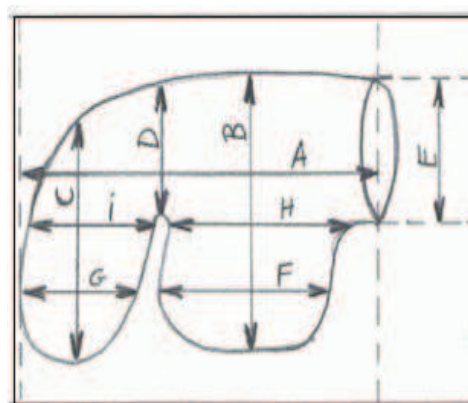


Ryc.4.1.2.d. Uszko lewego przedsionka typu 4

#### 4.1.2.1. Wymiary uszka lewego przedsionka typu 1



Ryc.4.1.2.1.a. Uszko lewego przedsionka typu 1 serca ludzkiego



Ryc.4.1.2.1.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 1

Uszko lewego przedsionka typu pierwszego (ULPT1) oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc.4.1.2.1.a i b*. Badania wykonałem na materiale 56 serc (36 męskich i 20 kobiecych) w wieku od 18 do 76 lat i wadze od 210 do 470 gramów (średnia wieku oraz wagi serca dla obu płci wynosiła odpowiednio:  $44,0 \pm 19,6$  lat i  $329,7 \pm 80,5$  gramów). Zaobserwowałem, że w badanym materiale serca kobiece były lżejsze od męskich średnio o 69 gramów. W grupie M (18-40 lat) średnia waga serca wynosiła 261 gramów i była najniższa, zwiększała się w miarę dojrzewania serca odpowiednio: w grupie D (41-60 lat) była większa o około 74 gramy, natomiast w grupie S (61-77) o kolejne 89 gramów, *tabela 14*. W badanym materiale serca kobiece były młodsze od serc męskich średnio o 17 lat, natomiast badane grupy wiekowe różniły się między sobą średnio o około 24 lata. Grupa serc M posiadała średnią wieku 22,5 lat, serca z grupy S - 47,9 lat, natomiast serca z grupy D miały średnio 70,7 lat, *tabela 15*.

Tabela 14. Podział badanego materiału ULPT1 ze względu na wagę serca

Waga serca (gram)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	210	470	330	80,5	100	
Kobiety	210	380	285	45	35,71	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	230	470	354	86	64,29	
Grupa M	210	290	261	22	37,50	<b>M:S, p&lt;0,05 D:M, p&lt;0,05 D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	245	470	335	75	37,50	
Grupa S	370	460	424	28	25,00	

Tabela 15. Podział badanego materiału ULPT1 ze względu na wiek serca

Wiek serca (lata)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	18	76	44	19,6	100	
Kobiety	18	67	33	15	35,71	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	18	76	50	19	64,29	
Grupa M	18	29	22,5	3,4	37,50	<b>M:S, p&lt;0,05 D:M, p&lt;0,05 D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	41	59	47,9	6,0	37,50	
Grupa S	66	76	70,6	3,7	25,00	

#### 4.1.2.1.1. Wymiary A-I uszka lewego przedsionka typu 1

Wymiar A uszka lewego przedsionka typu pierwszego (ULPT1) wynosił średnio  $32,5 \pm 5,3$  mm. Najkrótszy badany wymiar posiadał 17 mm natomiast najdłuższy 42 mm. Porównując go w grupie kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar A był dłuższy średnio o 1,1 mm. Oceniając jego długość w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że najkrótszy wymiar występował w grupie serc pomiędzy 40 a 60 rokiem życia i był krótszy niż w pozostałych grupach serc M i S średnio o około 5,5 mm, *tabela 16*

Tabela 16. Wymiar A w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar A (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	26	42	33,2	6,3	K:M, p>0,05
Mężczyźni	17	42	32,1	4,6	
Grupa M	27	42	34,8	5,0	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	17	34	29,0	4,1	
Grupa S	29	42	34,3	4,6	S:M, p>0,05

Najkrótsza długość wymiaru B w typie 1 uszka lewego przedsionka wynosiła 15 mm natomiast najdłuższa 30 mm co dało średnią długość  $23,1 \pm 4,1$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że niezależnie od płci średnia długość badanego wymiaru była podobna i wynosiła 23,1 mm. Analizując wymiar B w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że jego średnia długość zwiększała się w miarę dojrzewania serca, *tabela 17*

Tabela 17. Wymiar B w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar B (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	29	23,1	3,9	K:M, p>0,05
Mężczyźni	15	30	23,1	4,2	
Grupa M	15	29	22,5	4,5	D:S, p>0,05
Grupa D	16	30	22,7	4,4	D:M, p>0,05
Grupa S	19	28	24,5	2,8	S:M, p>0,05

Większość przebadanych uszek lewego przedsionka typu pierwszego posiadała wymiar C w przedziale długości od 13 do 20 mm, najkrótszy z nich wynosił 9 mm a najdłuższy 33 mm co dało średnią długość  $18,1 \pm 5,8$  mm. U kobiet wymiar ten okazał się znacznie większy niż u mężczyzn i był dłuższy średnio o 3,1 mm. Oceniając jego średni wymiar w badanych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najkrótszy występował w sercach z przedziału wiekowego od 40 do 60 lat, w grupie M był dłuższy średnio o 1,9 mm, natomiast w grupie serc S jego średnia długość była najdłuższa i wynosiła 19,5 mm, **tabela 18**

Tabela 18. Wymiar C w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar C (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	9	26	20,1	5,8	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	11	33	17,0	5,6	
Grupa M	9	26	18,6	6,1	D:S, p>0,05
Grupa D	11	20	16,7	3,6	D:M, p>0,05
Grupa S	11	33	19,5	7,6	S:M, p>0,05

Wymiar D w przebadanym materiale ULPT1 znajdował się w granicach od 7 do 22 mm, średnio  $12,0 \pm 4,2$  mm. Większość ocenianych uszek posiadała badany wymiar w zakresie od 8 do 13 mm. Porównując go w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on dłuższy średnio o 1,9 mm. Analizując średnią długość wymiaru D w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że w grupie serc D był on najkrótszy, natomiast w grupie serc M i S był on dłuższy odpowiednio o: 3,8 mm i 1,4 mm, **tabela 19**.



Tabela 19. Wymiar D w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar D (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	22	13,2	6,0	K:M, p>0,05
Mężczyźni	8	16	11,3	2,7	
Grupa M	8	22	14,0	5,5	D:S, p>0,05
Grupa D	7	14	10,2	2,5	<b>D:M, p&lt;0,05</b>
Grupa S	8	15	11,6	2,8	S:M, p>0,05

Wymiar E w przebadanych sercach w zakresie uszka lewego przedsionka typu 1 mieścił się w granicach od 12 do 26 mm, średnio  $19,4 \pm 4,2$  mm. W grupie kobiet okazał się on krótszy niż u mężczyzn średnio o 0,9 mm. Porównując średni wymiar E w grupach M, D i S zauważyłem, że był on najkrótszy w sercach z grupy D i wynosił 17,7 mm, dłuższy był w sercach z grupy M - 18,8 mm, natomiast najdłuższy występował w sercach z grupy S i osiągał długość 22,9 mm, *tabela 20*.

Tabela 20. Wymiar E w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar E (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	12	24	18,8	3,3	K:M, p>0,05
Mężczyźni	12	26	19,7	4,6	
Grupa M	12	24	18,8	3,3	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	12	26	17,7	4,5	D:M, p>0,05
Grupa S	19	26	22,9	2,6	<b>M:S, p&lt;0,05</b>

W większości przebadanych ULPT1 wymiar F występował w zakresie od 16 do 25 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 14 mm natomiast najdłuższa 37 mm co dało średni wymiar równy  $21,0 \pm 4,5$  mm. W porównaniu do mężczyzn w grupie kobiet wymiar F okazał się nieznacznie krótszy, średnio o 0,6 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe dostrzegłem, że serca grupy M i D posiadały zbliżoną średnią długość wymiaru F wynoszącą około 20 mm, natomiast w sercach grupy S długość badanego wymiaru była dłuższa o około 3 mm, *tabela 21*.

Tabela 21. Wymiar F w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar F (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	17	25	20,6	2,0	K:M, p>0,05
Mężczyźni	14	37	21,2	5,5	
Grupa M	15	25	20,2	2,9	D:S, p>0,05
Grupa D	17	24	20,3	2,0	D:M, p>0,05
Grupa S	14	37	23,2	7,8	S:M, p>0,05

Wymiar G w większości uszek (ULPT1) mieścił się w granicach od 8 do 12 mm, najkrótsza jego długość wynosiła 4 mm a najdłuższa 15 mm co dało średnią wartość badanego wymiaru równą  $9,8 \pm 2,5$  mm. Porównując uszka serc kobiecych i męskich zaobserwowałem, że w grupie kobiecej badana długość była krótsza niż w grupie męskiej średnio o 1,1 mm. Analizując jego średni wymiar w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że był on najdłuższy w sercach do 40 roku życia i wynosił 11,4 mm. Natomiast w sercach powyżej 40 roku życia, zarówno w grupie serc S jak i M średni wymiar G był porównywalny i wynosił 8,7 mm, **tabela 22**.

Tabela 22. Wymiar G w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar G (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	4	14	9,1	3,1	K:M, p>0,05
Mężczyźni	6	15	10,2	2,1	
Grupa M	8	15	11,4	2,1	D:S, p>0,05
Grupa D	4	14	8,8	2,7	<b>D:M, p&lt;0,05</b>
Grupa S	6	11	8,7	1,3	<b>M:S, p&lt;0,05</b>

Wymiar H w przebadanych uszkach lewego przedsionka typu 1 wahał się w granicach od 12 do 32 mm, pomimo tego zdecydowana większość uszek występowała od 16 do 23 mm co dało średnią długość równą  $19,7 \pm 4,1$  mm. Porównując jego długość u obu płci zaobserwowałem, że u kobiet i mężczyzn jego wartość średnia była porównywalna i wynosiła 19,6 mm, **tabela 23**. Oceniając wymiar H w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że wraz z dojrzewaniem serca jego średnia długość ulegała wydłużeniu.



Tabela 23. Wymiar H w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar H (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	23	19,6	2,0	K:M, p>0,05
Mężczyźni	12	32	19,7	4,9	
Grupa M	12	23	17,8	3,4	D:S, p>0,05
Grupa D	16	23	19,7	2,2	D:M, p>0,05
Grupa S	16	32	22,6	5,5	<b>M:S, p&lt;0,05</b>

Większość przebadanych ULPT1 posiadała wymiar I od 8 do 10 mm, najkrótszy z pośród nich wynosił 4 mm a najdłuższy 17 mm co dało średnią długość  $10,5 \pm 2,8$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że wymiar I był krótszy u płci żeńskiej średnio o 0,8 mm, **tabela 24**. Analizując go w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że najdłuższa jego wartość występowała w grupie serc M, natomiast w grupie serc D i S długość ta była porównywalna i wynosiła około 9,8 mm.

Tabela 24. Wymiar I w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar I (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	4	16	10,0	3,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	7	17	10,8	2,5	
Grupa M	7	17	11,8	3,5	D:S, p>0,05
Grupa D	4	14	9,7	2,5	D:M, p>0,05
Grupa S	9	13	9,9	1,2	S:M, p>0,05

#### 4.1.2.1.2. Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 1

Na podstawie przeprowadzonej analizy poszczególnych długości uszka lewego przedsionka typu 1 zaobserwowałem, że główną różnicą pomiędzy uszkiem kobiecym a męskim była jego część dystalna. Okazało się bowiem, że wymiary określające część proksymalną uszka były podobne w grupie kobiet i mężczyzn, natomiast wymiary części dystalnej u obu płci znacznie się różniły powodując, że u płci żeńskiej część dystalna uszka była węższa i dłuższa. Wielkość ujścia uszka była nieznacznie więk-

sza w grupie mężczyzn (średnio o 0,9 mm, wymiar E), natomiast miejsce połączenia części proksymalnej z częścią dystalną było większe w przypadku kobiet i różniło się prawie o 2 mm (wymiar D). Obserwując zmiany długości zachodzące w poszczególnych częściach uszka w miarę jego dojrzewania dostrzegłem, że występowały dość znaczne różnice dotyczące części proksymalnej i części dystalnej. Dokładniejsza analiza wymiarów wykazała, że w miarę starzenia się serca część proksymalna uszka lewego przedsionka typu 1 ulegała stopniowemu wzrostowi osiągając największe wymiary w sercach powyżej 60 roku życia. Inaczej wyglądało to w przypadku części dystalnej uszka. W sercach z grupy wiekowej od 40 do 60 roku życia część dystalna ulegała zwężeniu (wymiar G, I) i skróceniu (wymiar C) w porównaniu do grupy serc młodych poniżej 40 roku życia. Ostatecznie, w najstarszej grupie serc powyżej 60 roku życia część dystalna uszka uległa wydłużeniu w stosunku do poprzedniej grupy średnio o około 3 mm bez znaczącej zmiany w jej szerokości, co spowodowało, iż część ta przyjęła kształt wąskiego, wydłużonego uchylka, *tabela 25*

Tabela 25. Porównanie średnich wartości długości poszczególnych wymiarów ULPT1 w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Wszystkie uszka	32,5	23,1	18,1	12,0	19,4	21,0	9,8	19,7	10,5
<b>Kobiety</b>	<b>33,2</b>	<b>23,1</b>	<b>20,1</b>	<b>13,2</b>	<b>18,8</b>	<b>20,6</b>	<b>9,1</b>	<b>19,6</b>	<b>10,0</b>
Mężczyźni	32,1	23,1	17,0	11,3	19,7	21,2	10,2	19,7	10,8
<b>Różnica K-M</b>	<b>+1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>+3,1</b>	<b>+1,9</b>	<b>-0,9</b>	<b>-0,6</b>	<b>-1,1</b>	<b>-0,1</b>	<b>-0,8</b>
Grupa M	34,8	22,5	18,6	14,0	18,8	20,2	11,4	17,8	11,8
Grupa D	29,0	22,7	16,7	10,2	17,7	20,3	8,8	19,7	9,7
Grupa S	34,3	24,5	19,5	11,6	22,9	23,2	8,7	22,6	9,9
<b>Różnica S-M</b>	<b>-0,5</b>	<b>+2,0</b>	<b>+0,9</b>	<b>-2,4</b>	<b>+4,1</b>	<b>+3,0</b>	<b>-2,7</b>	<b>+4,8</b>	<b>-1,9</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+5,3</b>	<b>+1,8</b>	<b>+2,8</b>	<b>+1,4</b>	<b>+5,2</b>	<b>+2,9</b>	<b>-0,1</b>	<b>+2,9</b>	<b>+0,2</b>



Tabela 26. Podział badanego materiału ULPT2 ze względu na wagę serca

Waga serca (gram)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	275	490	393	70,4	100	
Kobiety	360	380	370	14	8,7	K:M, p>0,05
Mężczyźni	275	490	395	63	91,3	
Grupa M	275	370	300	36	26,1	<b>M:S, p&lt;0,05</b> <b>D:M, p&lt;0,05</b> D:S, p>0,05
Grupa D	360	490	418	55	34,8	
Grupa S	390	470	433	36	39,1	

Tabela 27. Podział badanego materiału ULPT2 ze względu na wiek serca

Wiek serca (lata)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	35	68	51	12,6	100	
Kobiety	44	46	45	1,4	8,7	K:M, p>0,05
Mężczyźni	35	68	51,6	13,1	91,3	
Grupa M	35	37	36,3	0,82	26,1	<b>M:S, p&lt;0,05</b> <b>D:M, p&lt;0,05</b> <b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	43	52	45,75	2,92	34,8	
Grupa S	62	68	65,44	2,30	39,1	

#### 4.1.2.2.1. Wymiary A-J uszka lewego przedsionka typu 2

W przebadanym materiale serc długość wymiaru A uszka lewego przedsionka typu 2 wynosiła średnio  $33,9 \pm 2,2$  mm, najkrótszy wymiar A miał 29 mm natomiast najdłuższy 37 mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej badany wymiar był krótszy średnio o 4,2 mm. Oceniając jego średnią długość w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że jego najkrótszy wymiar występował w grupie serc pomiędzy 40 a 60 rokiem życia i był mniejszy niż w grupie M o 1,8 mm a w porównaniu z grupą S aż o 3,0 mm, *tabela 28*.

Tabela 28. Wymiar A w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar A (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	29	31	30,0	1,4	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	30	37	34,2	1,9	
Grupa M	32	36	34,0	1,3	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	29	36	32,2	2,7	
Grupa S	33	37	35,2	1,2	D:M, p>0,05 S:M, p>0,05

Najkrótsza długość wymiaru B wynosiła 24 mm a najdłuższa 31 mm, natomiast średnia długość w przebadanym materiale wynosiła  $26,5 \pm 2,1$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że długość badanego wymiaru u kobiet była krótsza niż u mężczyzn średnio o 1,7 mm. Analizując wymiar B w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że jego średnia długość zmniejsza się w miarę dojrzewania serca, największa była w grupie serc M a najmniejsza w grupie serc S, **tabela 29**

Tabela 29. Wymiar B w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar B (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	24	26	25,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	24	31	26,7	2,1	
Grupa M	28	31	29,3	1,0	D:S, p>0,05
Grupa D	24	28	26,1	1,4	
Grupa S	24	26	25,0	1,0	<b>D:M, p&lt;0,05</b> <b>S:M, p&lt;0,05</b>

Większość przebadanych uszek lewego przedsionka typu drugiego posiadała wymiar C w przedziale długości od 13 do 14 mm, najkrótszy z nich wynosił 11 mm a najdłuższy 20 mm co dało średnią długość równą  $14,6 \pm 2,3$  mm. U kobiet wymiar ten okazał się mniejszy niż u mężczyzn i był krótszy średnio o 2,9 mm. Oceniając jego średnią długość w badanych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najkrótsza z nich występowała w sercach powyżej 40 roku życia, dotyczyło to zarówno grupy serc D jak i grupy serc S i wynosiła 13,5 mm, natomiast w grupie serc M wymiar ten był znacznie dłuższy osiągając długość 17,7 mm, **tabela 30**.

Tabela 30. Wymiar C w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar C (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	11	13	12,0	1,4	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	12	20	14,9	2,2	
Grupa M	15	20	17,7	1,6	D:S, p>0,05
Grupa D	11	16	13,5	1,5	<b>D:M, p&lt;0,05</b>
Grupa S	12	15	13,5	0,9	<b>S:M, p&lt;0,05</b>

Wymiar D w przebadanym materiale znajdował się w granicach od 8 do 14 mm, ze średnią długością  $10,0 \pm 1,6$  mm. Pomimo tego większość uszek posiadała badany wymiar w zakresie od 9 do 10 mm. Porównując jego długość w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on krótszy średnio o 1,1 mm. Analizując średnią długość wymiaru D w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że w grupie serc D był on najkrótszy i wynosił 9,4 mm, natomiast w grupie serc S był najdłuższy i wynosił średnio 11,0 mm, **tabela 31**.

Tabela 31. Wymiar D w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar D (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	8	10	9,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	8	14	10,1	1,6	
Grupa M	9	11	9,7	0,8	D:S, p>0,05
Grupa D	8	14	11,0	1,9	D:M, p>0,05
Grupa S	8	12	9,4	1,3	S:M, p>0,05

Wymiar E w przebadanych sercach mieścił się w zakresie od 9 do 21 mm, średnio  $16,6 \pm 3,7$  mm. Analizując jego długość w zależności od rodzaju płci okazało się, że w grupie kobiet był on krótszy niż u mężczyzn średnio o 7,2 mm. Porównując badany wymiar w grupach M, D i S zauważyłem, że jego średni wymiar był najkrótszy w sercach pomiędzy 40 a 60 rokiem życia, dłuższy w sercach poniżej 40 lat a najdłuższy w sercach powyżej 60 roku życia, **tabela 32**.

Tabela 32. Wymiar E w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar E (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	9	11	10,0	1,4	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	10	21	17,2	3,2	
Grupa M	14	20	17,2	2,0	D:S, p>0,05
Grupa D	9	20	13,8	4,7	D:M, p>0,05
Grupa S	17	21	18,7	1,3	M:S, p>0,05

W większości przebadanych uszek wymiar F występował od 20 do 21 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 15 mm a najdłuższa 27 mm co dało średni wymiar  $20,5 \pm 3,0$  mm. W porównaniu z płcią męską u kobiet wymiar ten okazał się znacznie krótszy, średnio aż o 7,0 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe dostrzegłem, że zarówno serca grup M, D i S posiadały zbliżoną średnią długość wymiaru F wynoszącą około 20,5 mm, **tabela 33**.

Tabela 33. Wymiar F w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar F (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	15	17	16,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	17	27	21,0	2,7	
Grupa M	19	23	20,8	1,3	D:S, p>0,05
Grupa D	15	27	20,4	5,0	D:M, p>0,05
Grupa S	19	22	20,4	0,9	S:M, p>0,05

Wymiar G większości uszek mieścił się w zakresie od 13 do 14 mm, najkrótsza długość wynosiła 11 mm a najdłuższa 22 mm co w przebadanym materiale dało średni wymiar równy  $15,3 \pm 3,2$  mm. W grupie serc kobiecych badana długość była krótsza niż w grupie serc męskich średnio o 3,6 mm. Porównując średni wymiar G w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najkrótszy wymiar występował w sercach do 40 roku życia i wynosił 12,8 mm. W pozostałych grupach wiekowych był porównywalny i wynosił średnio około 16,0 mm, **tabela 34**.

Tabela 34. Wymiar G w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar G (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	11	13	12,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	12	22	15,6	3,2	
Grupa M	12	14	12,8	1,0	D:S, p>0,05
Grupa D	11	22	16,0	4,5	D:M, p>0,05
Grupa S	14	19	16,3	1,9	<b>M:S, p&lt;0,05</b>

Wymiar H w przebadanych sercach mieścił się w granicach od 13 do 28 mm. Zdecydowana większość uszek posiadała badany wymiar w zakresie od 18 do 24 mm co dało średnią jego wartość równą  $20,6 \pm 4,2$  mm. Porównując jego długość w zależności od rodzaju płci, okazało się, że u kobiet była ona krótsza niż u mężczyzn średnio o 4,0 mm. Analizując wymiar H w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że wraz dojrzewaniem serca jego średnia długość ulegała skracaniu, **tabela 35**

Tabela 35. Wymiar H w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar H (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	18	17,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	13	28	21,0	4,3	
Grupa M	18	26	23,3	2,7	D:S, p>0,05
Grupa D	16	28	21,0	5,0	D:M, p>0,05
Grupa S	13	22	18,4	3,4	M:S, p>0,05

Wymiar I w przebadanym materiale uszek występował w granicach od 8 do 22 mm, dając średnią długość  $15,7 \pm 4,0$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej średnia jego długość była znacznie krótsza, różnica długości wynosiła aż 7,4 mm. Analizując badany wymiar w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że najkrótsza jego wartość występowała w grupie serc S, natomiast w grupie M i D wymiar I był odpowiednio dłuższy: średnio o 3,5 mm oraz 4,7 mm, **tabela 36**.



Tabela 37. Wymiar I w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar I (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	8	10	9,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	10	22	16,4	3,5	
Grupa M	15	18	16,5	1,2	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	8	19	13,0	4,5	D:M, p>0,05
Grupa S	13	22	17,7	3,6	S:M, p>0,05

Wymiar J w przebadanym materiale znajdował się w granicach od 4 do 12 mm. Większość przebadanych uszek lewego przedsionka posiadała badany wymiar od 6 do 10 mm co dało średnią długość  $8,3 \pm 2,1$  mm. Analizując jego długość w zależności od rodzaju płci zaobserwowałem, że w grupie kobiet była ona krótsza średnio o 3,6 mm. Porównując średnią długość wymiaru J w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że wraz z dojrzewaniem serca ulegała ona wydłużeniu. Najkrótsza występowała w grupie M gdzie osiągnęła średnią długość 6,7 mm, natomiast maksymalna jej długość wynosiła 10,4 mm i dotyczyła wszystkich serca powyżej 60 roku życia, **tabela 38**.

Tabela 38. Wymiar J w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar J (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	4	6	5,0	1,4	K:M, p>0,05
Mężczyźni	6	12	8,6	1,9	
Grupa M	6	8	6,7	0,8	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	4	8	7,0	1,5	D:M, p>0,05
Grupa S	9	12	10,4	1,1	<b>S:M, p&lt;0,05</b>

#### 4.1.2.2.2. Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 2

Na podstawie przeprowadzonej analizy dostępnego materiału zaobserwowałem, że uszko lewego przedsionka typu 2 było charakterystyczne dla serc grupy męskiej. Statystycznie tylko 1 na 10 serc posiadających ULPT2 należało do grupy kobiecej. Określając wielkość uszka u obu płci dostrzegłem, że serca kobiece posiadały znacznie mniejsze ULPT2 niż serca należące do płci męskiej, **tabela 39**. Największa różnica występowała w długości części dystalnej, gdzie u płci żeńskiej była ona krótsza

średnio o około 7,5 mm oraz w miejscu łączącym część proksymalną z częścią środkową uszka ( różnica 7,2 mm). Określając wielkość poszczególnych części ULPT2 w grupie serc M i D zauważyłem, że w sercach grupy S część proksymalna ulegała zmniejszeniu, natomiast część środkowa i dystalna uszka poszerzała się jednocześnie skracając swoją długość. Analizując wymiary ULPT2 w najstarszej grupie zaobserwowałem, że ostatecznie wielkość części dystalnej znacznie się powiększyła, wielkość części środkowej uległa zmniejszeniu natomiast część proksymalna uszka nie zmieniła się, *tabela 39*.

Tabela 39. Porównanie średnich wartości poszczególnych wymiarów ULPT2 w zależności od płci i grupy wiekowej

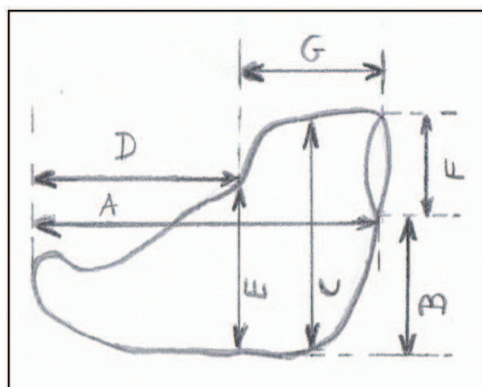
Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Wszystkie uszka	33,9	26,5	14,6	10,0	16,6	20,5	15,3	20,6	15,7	8,3
<b>Kobiety</b>	<b>30,0</b>	<b>25,0</b>	<b>12,0</b>	<b>9,0</b>	<b>10,0</b>	<b>16,0</b>	<b>12,0</b>	<b>17,0</b>	<b>9,0</b>	<b>5,0</b>
Mężczyźni	34,2	26,7	14,9	10,1	17,2	21,0	15,6	21,0	16,4	8,6
<b>Różnica K-M</b>	<b>-4,2</b>	<b>-1,7</b>	<b>-2,9</b>	<b>-1,1</b>	<b>-7,2</b>	<b>-5,0</b>	<b>-3,6</b>	<b>-4,0</b>	<b>-7,4</b>	<b>-3,6</b>
Grupa M	34,0	29,3	17,7	9,7	17,2	20,8	12,8	23,3	16,5	6,7
Grupa D	32,2	26,1	13,5	11,0	13,8	20,4	16,0	21,0	13,0	7,0
Grupa S	35,2	25,0	13,6	9,4	18,7	20,4	16,3	18,4	17,7	10,4
<b>Różnica S-M</b>	<b>+1,2</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>+1,5</b>	<b>-0,4</b>	<b>+3,5</b>	<b>-4,9</b>	<b>+1,2</b>	<b>+3,7</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+3,0</b>	<b>-1,1</b>	<b>+0,1</b>	<b>-1,6</b>	<b>+4,9</b>	<b>0,0</b>	<b>+0,3</b>	<b>-2,6</b>	<b>+4,7</b>	<b>+3,4</b>

### 4.1.2.3. Wymiary uszka lewego przedsionka typu 3

Uszko lewego przedsionka typu trzeciego oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc. 4.1.2.3.a i b.*



Ryc.4.1.2.3.a. Uszko lewego przedsionka typu 3 serca ludzkiego



Ryc.4.1.2.3.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 3

Badania wykonałem na materiale 14 serc (6 męskich i 8 kobiecych) w wieku od 47 do 63 lat i wadze od 255 do 420 gramów (średnia wieku oraz wagi serca dla obu płci wynosiła odpowiednio:  $55,0 \pm 5,1$  lat i  $322,0 \pm 63,0$  gramów). W związku z brakiem w badanym materiale serc poniżej 40 roku życia nie mogłem porównać poszczególnych wymiarów uszka w wyznaczonych przeze mnie grupach wiekowych. Analizując dostępny materiał w zależności od rodzaju płci i wagi serca zaobserwowałem, że serca kobiece były lżejsze od męskich średnio o 118 gramów, **tabela 40**. Ponadto zarówno w grupie serc kobiecych jak i męskich średnia wieku była porównywalna i wynosiła około 55 lat, **tabela 41**.

Tabela 40. Podział badanego materiału ULPT3 ze względu na wagę serca

Waga serca (gram)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	255	420	322	63	100	
Kobiety	255	290	271	12	57,2	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	365	420	389	24	42,8	

Tabela 41. Podział badanego materiału ULPT3 ze względu na wiek serca

Wiek serca (lata)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	47	63	55	5,1	100	
Kobiety	50	57	54,4	2,3	57,2	K:M, p>0,05
Mężczyźni	47	63	55,0	7,7	42,8	

#### 4.1.2.3.1. Wymiary A-F uszka lewego przedsionka typu 3

W przebadanym materiale serc średnia długość wymiaru A uszka lewego przedsionka typu 3 wynosiła  $31,0 \pm 3,8$  mm. Przedział badanego wymiaru wahał się od 26 mm do 36 mm z czego i tak większość uszek posiadała badaną długość w zakresie od 28 do 32 mm. Porównując jego długość w grupie kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar ten był znacznie dłuższy niż u płci męskiej i różnił się średnio aż o 5,4 mm, *tabela 42*.

Tabela 42. Wymiar A w zależności od płci

Wymiar A (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	28	36	33,6	3,2	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	26	30	28,2	1,5	

W większości przebadanego materiału wymiar B uszka lewego przedsionka typu 3 wahał się w granicach 17 mm. Najkrótsza jego długość wynosiła 13 mm natomiast najdłuższa 22 mm co dało średnią długość  $18,0 \pm 3,2$  mm. Porównując badany wymiar u obu płci dostrzegłem, że długość wymiaru B u kobiet była dłuższa niż u mężczyzn średnio o 4,1 mm, *tabela 43*.

Tabela 43. Wymiar B w zależności od płci

Wymiar B (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	15	22	19,4	3,0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	13	17	15,3	1,9	

Większość przebadanych uszek lewego przedsionka typu trzeciego posiadała wymiar C w przedziale długości od 30 do 31 mm. Pomimo iż najkrótszy z nich wynosił 25

mm a najdłuższy 35 mm dało to średnią jego długość równą  $29,0 \pm 3,0$  mm. U kobiet wymiar ten okazał się większy niż u mężczyzn i był dłuższy średnio o 2,2 mm, **tabela 44**.

Tabela 44. Wymiar C w zależności od płci

Wymiar C (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	26	35	30,4	3,1	K:M, $p>0,05$
Mężczyźni	25	31	28,2	2,5	

W dostępnym materiale wymiar D uszka lewego przedsionka typu 3 mieścił się w granicach od 16 do 22 mm, najwięcej uszek posiadało długość w zakresie 19,0 – 20,0 mm co dało średni wymiar równy  $19,0 \pm 1,8$  mm. Porównując badaną długość w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej była ona krótsza średnio o 1,0 mm, **tabela 45**.

Tabela 45. Wymiar D w zależności od płci

Wymiar D (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	22	18,5	2,1	K:M, $p>0,05$
Mężczyźni	18	21	19,5	1,0	

Wymiar E w przebadanych sercach w zakresie ULPT3 mieścił się w granicach od 16 do 28 mm, natomiast średnia jego długość wynosiła  $22,0 \pm 3,5$  mm. Porównując zależność wielkości badanego wymiaru u obu płci okazało się, że w grupie kobiet jego długość była znacznie dłuższa niż u mężczyzn a jego różnica wynosiła średnio aż 5,3 mm, **tabela 46**.

Tabela 46. Wymiar E w zależności od płci

Wymiar E (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	21	28	24,5	2,3	<b>K:M, <math>p&lt;0,05</math></b>
Mężczyźni	16	22	19,2	2,3	

W większości przebadanych uszek wymiar F występował od 14 do 15 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 12 mm a najdłuższa 16 mm co dało średni wymiar  $14,0 \pm$

1,3 mm. W porównaniu z grupą mężczyzn u kobiet wymiar F okazał się znacznie krótszy, średnio o 1,3 mm, **tabela 47**.

Tabela 47. Wymiar F w zależności od płci

Wymiar F (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	12	15	13,5	1,2	K:M, p>0,05
Mężczyźni	13	16	14,8	1,2	

#### 4.1.2.3.2. Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 3

Na podstawie przeprowadzonej analizy zaobserwowałem, że uszko lewego przedsionka typu 3 było większe u kobiet niż u mężczyzn zarówno dotyczyło to osi krótkiej jak i osi długiej. Oceniając poszczególne części uszka dostrzegłem, że ujście uszka w obrębie ściany lewego przedsionka było większe u mężczyzn niż u kobiet, średnio o 1,3 mm. Ponadto porównując część proksymalną uszka u obu płci zauważyłem, że u mężczyzn była ona węższa i krótsza niż w przypadku uszka kobiecego, natomiast część dystalna - była również węższa ale za to dłuższa niż u płci kobiecej, **tabela 48**.

Tabela 48. Porównanie średnich długości wymiarów ULPT3 w zależności od płci

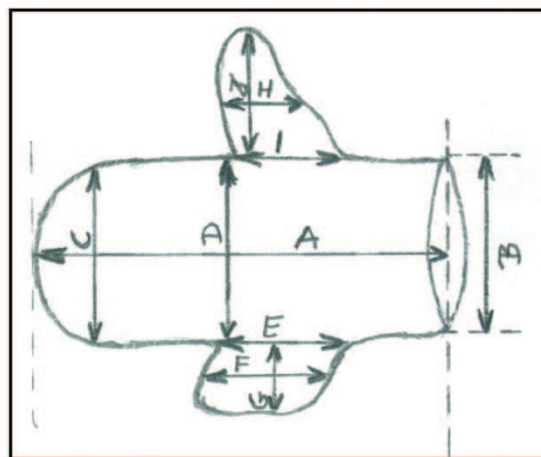
Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G
Wszystkie uszka	31,0	18,0	29,0	19,0	22,0	14,0	12,0
Kobiety	33,6	19,4	30,4	18,5	24,5	13,5	15,1
Mężczyźni	28,2	15,3	28,2	19,5	19,2	14,8	8,7
<b>Różnica K-M</b>	<b>+5,4</b>	<b>+4,1</b>	<b>+2,2</b>	<b>-1,0</b>	<b>+5,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>+6,4</b>

#### 4.1.2.4. Wymiary uszka lewego przedsionka typu 4

Uszko lewego przedsionka typu czwartego oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc.4.1.2.4.a i b.*



Ryc.4.1.2.4.a. Uszko lewego przedsionka typu 4 serca ludzkiego



Ryc.4.1.2.4.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 4

Typ czwarty uszka lewego przedsionka występował najrzadziej. Z spośród 100 przebadanych uszek prawego przedsionka zaledwie 7 z nich (4 męskich i 3 kobiecych) wykazywało cechy charakterystyczne dla typu 4. Serca, które posiadały ULPT4 były w wieku od 34 do 54 lat oraz ważyły od 295 do 345 gramów (średnia wieku oraz wagi serc dla obu płci wynosiła odpowiednio:  $43,7 \pm 7,7$  lat i  $317,1 \pm 19,3$  gramów). Ponadto zaobserwowałem, że serca kobiece były lżejsze od męskich średnio o 21 gramów, **tabela 49**. Analizując wiek serca w zależności od rodzaju płci dostrzegłem, że serca z grupy kobiet były młodsze o około 3 lata, **tabela 50**. W związku ze zbyt małą liczebnością ULPT4 w dostępnym materiale nie można było rzetelnie ocenić wymiarów uszka pod względem przynależności do odpowiedniej grupy wiekowej, rodzaju płci czy ich zależności od ciężaru serca.

Tabela 49. Podział badanego materiału ULPT4 ze względu na wagę serca

Waga serca (gram)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	295	345	317,1	19,3	100	
Kobiety	295	320	305	13	46,9	K:M, $p > 0,05$
Mężczyźni	305	345	326	19	57,1	

Tabela 50. Podział badanego materiału ULPT4 ze względu na wiek serca

Wiek serca (lata)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	% badanych UPP	Istotność statystyczna
Kobiety i mężczyźni	34	54	43,7	7,7	100	
Kobiety	34	38	36,3	2,1	46,9	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	45	54	49,2	4,4	57,1	

#### 4.1.2.4.1. Wymiary A-J uszka lewego przedsionka typu 4

W przebadanym materiale serc długość wymiaru A wynosiła średnio  $30,0 \pm 1,8$  mm, najkrótszy wymiar A w badanej grupie posiadał długość równą 27 mm natomiast najdłuższy 32 mm. Porównując jego długość w grupie kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar A był dłuższy średnio o 2,3 mm, **tabela 51**.

Tabela 51. Wymiar A w zależności od płci

Wymiar A (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	31	32	31,3	0,58	K:M, p>0,05
Mężczyźni	27	31	29,0	1,83	

Większość przebadanych uszek lewego przedsionka typu 4 posiadała wymiar B w granicach od 18 do 19 mm. Najkrótsza jego długość wynosiła 16 mm natomiast najdłuższa 19 mm co dało średnią długość badanego wymiaru  $17,9 \pm 1,1$  mm. Porównując jego długość u obu płci dostrzegłem, że średnia długość wymiaru B u kobiet była krótsza o 1,5 mm, **tabela 52**.

Tabela 52. Wymiar B w zależności od płci

Wymiar B (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	18	17,0	1,0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	18	19	18,5	0,6	

Większość przebadanych uszek lewego przedsionka typu czwartego posiadała wymiar C w przedziale długości od 11 do 13 mm co dało średnią długość  $11,3 \pm 2,1$  mm. Najkrótszy wymiar w badanej grupie wynosił 8 mm natomiast najdłuższy 14



mm. Oceniając jego długość w grupie płci żeńskiej i męskiej okazało się, że u kobiet był on dłuższy średnio o 0,7 mm niż u mężczyzn, **tabela 53**.

Tabela 53. Wymiar C w zależności od płci

Wymiar C (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	11	12	11,7	0,6	K:M, p>0,05
Mężczyźni	8	14	11,0	2,9	

Z pośród dostępnego materiału ULPT4 badany wymiar D znajdował się w granicach od 8 do 15 mm co dało jego średnią długość równą  $12,0 \pm 2,6$  mm. Porównując jego średnią długość w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on krótszy średnio o 1,2 mm, **tabela 54**.

Tabela 54. Wymiar D w zależności od płci

Wymiar D (mm)	Minimum	Maksimum	średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	12	13	12,7	0,6	K:M, p>0,05
Mężczyźni	8	15	11,5	3,5	

Wymiar E w przebadanych sercach w zakresie uszka lewego przedsionka typu 4 mieścił się w granicach od 18 do 22 mm. Większość uszek posiadała badany wymiar w zakresie od 21 do 22 co dało średnią długość  $20,4 \pm 1,5$  mm. W grupie kobiet okazał się on dłuższy niż u mężczyzn średnio o 2,2 mm, **tabela 55**.

Tabela 55. Wymiar E w zależności od płci

Wymiar E (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	21	22	21,7	0,6	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	18	21	19,5	1,3	

W większości przebadanych uszek wymiar F występował w granicach 15 - 23 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 14 mm natomiast najdłuższa 23 mm co dało średni wymiar równy  $18,3 \pm 4,2$  mm. W porównaniu z grupą mężczyzn u kobiet jego wymiar okazał się znacznie dłuższy, średnio aż o 7,7 mm, **tabela 56**.

Tabela 56. Wymiar F w zależności od płci

Wymiar F (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	22	23	22,7	0,6	<b>K:M, p&gt;0,05</b>
Mężczyźni	14	16	15,0	0,8	

Średnia długość wymiaru G w przebadanym materiale wynosiła  $9,0 \pm 2,8$  mm. Najkrótsza wartość badanego wymiaru mierzyła 5 mm natomiast najdłuższa 12 mm. Porównując jego wymiar u obu płci, zaobserwowałem, że w grupie serc kobiecych długość wymiaru G była dłuższa niż w grupie serc męskich średnio o 4,7 mm, **tabela 57**.

Tabela 57. Wymiar G w zależności od płci

Wymiar G (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	11	12	11,7	0,6	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	5	9	7,0	1,8	

Większość przebadanych ULPT4 posiadała wymiar H równy 8 mm. Jego najkrótsza długość wynosiła 7 mm a najdłuższa 9 mm co dało średnią równą  $7,9 \pm 0,7$  mm. Analiza porównawcza grupy kobiecej i męskiej wykazała, że u płci kobiecej średnia długość wymiaru H była nieznacznie krótsza niż u mężczyzn, średnia wartość jej różnicy wynosiła 0,3 mm, **tabela 58**.

Tabela 58. Wymiar H w zależności od płci

Wymiar H (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	8	7,7	0,6	K:M, p>0,05
Mężczyźni	7	9	8,0	0,8	

Wymiar I w przebadanym materiale uszek mieścił się w granicach od 12 do 20 mm, dając średnią długość  $16,3 \pm 3,6$  mm. Większość z nich posiadała badany wymiar równy 20 mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej średni wymiar I był dłuższy aż o 6,5 mm, **tabela 59**.

Tabela 59. Wymiar I w zależności od płci

Wymiar I (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	20	20	20	0,0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	12	15	13,5	1,3	

Wymiar J w przebadanym materiale ULPT4 znajdował się w granicach od 9 do 15 mm. W większości przebadanych uszek lewego przedsionka badany wymiar występował w granicach 13 mm co dało średnią jego długość równą  $12,3 \pm 2,1$  mm. Porównując go w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on dłuższy średnio o 3,0 mm, *tabela 60*

Tabela 60. Wymiar J w zależności od płci

Wymiar J (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	13	15	14,0	1,0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	9	13	11,0	1,8	

#### 4.1.2.4.2. Podsumowanie pomiarów uszka lewego przedsionka typu 4

Na podstawie analizy dostępnego materiału uszek lewego przedsionka typu 4 zaobserwowałem, że uszka pochodzące z serc kobiecych były większe niż te z grupy serc męskich. Badając dokładniej poszczególne części ULPT4 u obu płci dostrzegłem, że wszystkie jego części (centralna, górna i dolna) posiadały większe wymiary u kobiet zarówno w osi długiej jak i krótkiej. Ponadto wielkość połączenia części górnej jak i części dolnej z częścią centralną ULPT4 okazały się również większe u płci kobiecej niż męskiej. Jedynie połączenie przedsionka z częścią centralną uszka posiadało większy wymiar u mężczyzn, pozostałe wielkości uszka były większe u płci kobiecej, *tabela 61*.

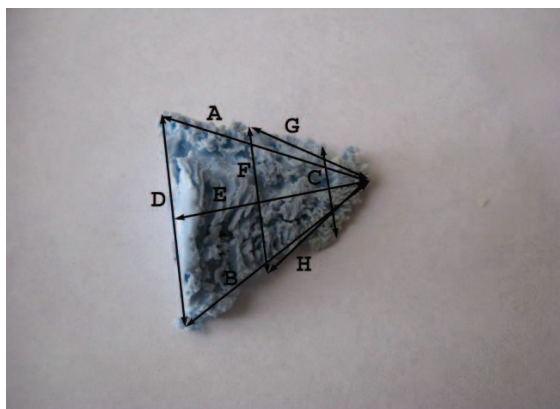
Tabela 61. Porównanie średnich długości wymiarów ULPT4 w zależności od płci

Wymiar (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Wszystkie uszka	30,0	17,9	11,3	12,0	20,4	18,3	9,0	7,9	16,3	12,3
<b>Kobiety</b>	<b>31,3</b>	<b>17,0</b>	<b>11,7</b>	<b>12,7</b>	<b>21,7</b>	<b>22,7</b>	<b>11,7</b>	<b>7,7</b>	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>
Mężczyźni	29,0	18,5	11,0	11,5	19,5	15,0	7,0	8,0	13,5	11,0
<b>Różnica K-M</b>	<b>+2,3</b>	<b>-0,5</b>	<b>+0,7</b>	<b>+1,2</b>	<b>+2,2</b>	<b>+7,7</b>	<b>+4,7</b>	<b>-0,3</b>	<b>+6,5</b>	<b>+3,0</b>

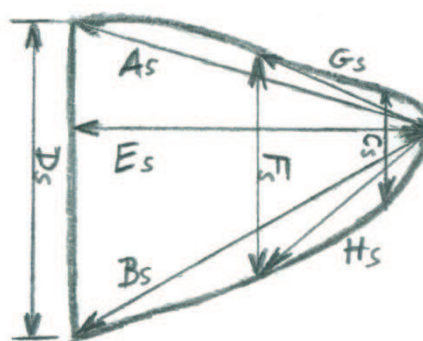
## 4.2. Wymiary uszka prawego i lewego przedsionka – modele sli- kowe

### 4.2.1. Wymiary uszka prawego przedsionka – model silikonowy

Model silikonowy uszka prawego przedsionka serca ludzkiego (UPP-S) oraz schemat pomiaru jego długości przedstawia *ryc.4.2.1.a i b*. Odlewy silikonowe uszek prawego przedsionka wykonałem na sercach, które wcześniej posłużyły mi do makroskopowej oceny uszka prawego przedsionka i zostały opisane w *rozdziale 4.1.1*.



Ryc.4.2.1.a. Model silikonowy uszka  
prawego przedsionka serca ludzkiego



Ryc.4.2.1.b. Schemat pomiaru modelu  
silikonowego uszka prawego przed-  
sionka serca ludzkiego

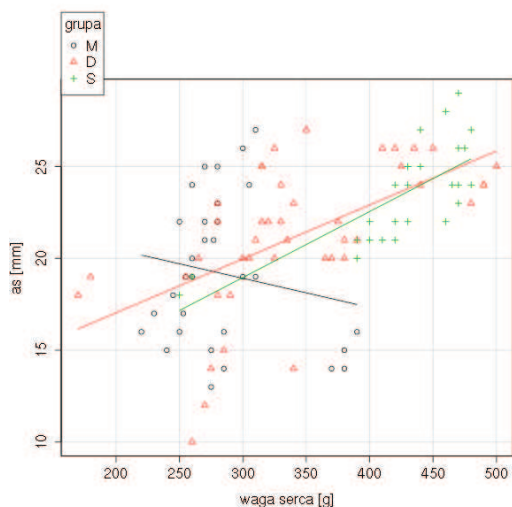
#### 4.2.1.1. Wymiary As-Hs modelu silikonowego uszka prawego przedsionka

W przebadanych sercach wymiar  $A_s$  występował w przedziale długości od 10 do 29 mm z czego większość przebadanych uszek posiadała wymiar od 19 do 26 mm co ostatecznie dało średnią długość równą  $21,2 \pm 4,0$  mm. Analizując średni wymiar  $A_s$  u osób w różnym wieku zauważyłem, że w grupie M był on najkrótszy i wynosił 19,2 mm, natomiast w grupie S jego długość była największa i wynosiła – 23,5 mm. Oceniając jego długość w zależności od rodzaju płci zaobserwowałem, że w grupie kobiet badany wymiar  $A_s$  okazał się krótszy niż w grupie mężczyzn średnio o 1,4 mm, *tabela 62*. Analizując wszystkie dostępne UPP-S w zależności od wagi serca zaobserwowałem, że wraz ze wzrostem ciężaru serca zwiększała się długość wymiar

As średnio o 2,7 mm na każde 100 gramów ciężaru serca. Z kolei rozpatrując powyższą zależność w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że średni wymiar As w badanej grupie serc grup M zmniejszał się wraz ze wzrostem wagi serca, podczas gdy w pozostałych grupach wiekowych wymiar ten ulegał zwiększeniu przy dalszym wzroście ciężaru serca, *ryc.4.2.1.1.a.*

Tabela 62. Wymiar As w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar As (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	10	27	20,2	4,6	K:M, $p>0,05$
Mężczyźni	13	29	21,6	3,7	
Grupa M	13	27	19,2	4,0	<b>M:S, <math>p&lt;0,05</math></b>
Grupa D	10	27	21,2	3,9	<b>M:D, <math>p&lt;0,05</math></b>
Grupa S	18	29	23,5	2,8	<b>D:S, <math>p&lt;0,05</math></b>
Zależność wymiaru As od wagi serca					2,7 mm/100 gramów <b><math>p&lt;0,001</math></b>



Ryc.4.2.1.1.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru As w poszczególnych grupach wiekowych

Określając wymiar Bs zaobserwowałem, że najkrótsza jego długość wynosiła 13,0 mm natomiast najdłuższa 38,0 mm. Najbardziej liczna grupa silikonowych odlewów uszek prawego przedsionka posiadała badany wymiar w przedziale 19-28 mm, co dało jego średnią długość równą  $24,1 \pm 5,0$  mm. Analizując zależność wagi serca i

wymiaru wewnętrznego uszka w całej grupie badanej zaobserwowałem, że jego długość zwiększała się średnio o 3,1 mm na każde 100 gramów wagi serca. Porównując średnią wartość wymiaru Bs w grupie kobiet i mężczyzn okazało się, że u płci żeńskiej badana długość była mniejsza średnio o 2,3 mm. Ponadto niezależnie od rodzaju płci, u osób w wieku od 40 do 60 lat badany średni wymiar Bs był najkrótszy i wynosił 23,5 mm natomiast w grupie serc powyżej 60 roku życia średnia długość Bs była najdłuższa i wynosiła 25,0 mm, **tabela 63**.

Tabela 63. Wymiar Bs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

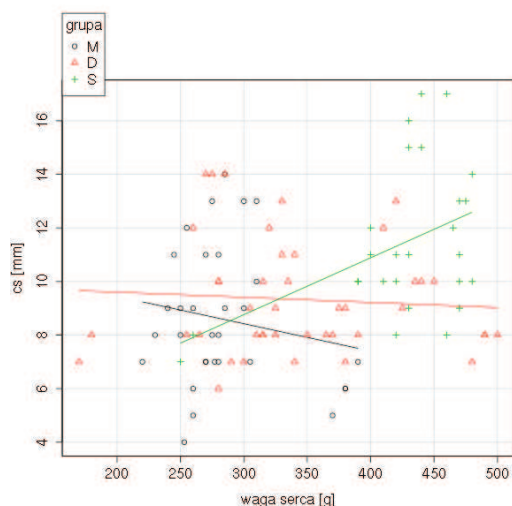
Wymiar Bs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	37	22,6	4,5	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	13	38	24,9	5,0	
Grupa M	18	30	24,3	3,9	M:D:S p>0,5
Grupa D	13	38	23,5	6,4	
Grupa S	20	30	25,0	3,1	
Zależność wymiaru Bs od wagi serca					3,1mm/100 gramów <b>p&lt;0,001</b>

Długość wymiaru Cs wynosiła od 4 do 17 mm, większość modeli uszek posiadała badany wymiar w granicach od 7,0 do 11,0 mm co dało jego średnią długość równą  $9,6 \pm 2,7$  mm. Wymiar ten był jednym z najkrótszych długości określonych w uszku prawego przedsionka. W grupie kobiet był on krótszy niż w grupie mężczyzn średnio o 0,5 mm. Porównując jego długość w poszczególnych grupach wiekowych okazało się, że średni wymiar Cs był najkrótszy w grupie do 40 roku życia a najdłuższy powyżej 60 lat. Analizując zależność wagi serca i wymiaru Cs zaobserwowałem, że średni wzrost ciężaru serca o 100 gramów powodował jego wydłużenie średnio o 1,0 mm, **tabela 64**.

Tabela 63 Wymiar Cs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar Cs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	4	14	9,3	2,7	<b>K:M, p&gt;0,05</b>
Mężczyźni	5	17	9,8	2,7	
Grupa M	4	14	8,6	2,6	<b>M:S, p&lt;0,05</b> D:M, p>0,05 <b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	6	14	9,3	2,1	
Grupa S	7	17	11,4	2,8	
Zależność wymiaru Cs od wagi serca					1,0 mm/100 gramów <b>p&lt;0,001</b>

Oceniając tę samą zależność w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że w grupie serc M wraz ze wzrostem serca średni wymiar Cs zmniejszał się, podczas gdy w grupie serc w wieku powyżej 60 lat ulegał wydłużeniu *ryc.4.2.1.3.a*.



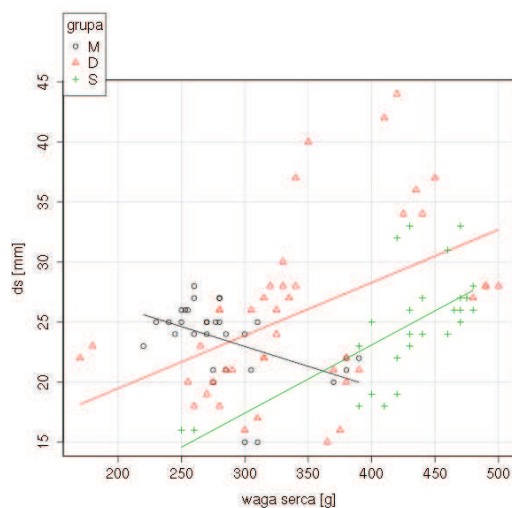
Ryc.4.2.1.3.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru Cs w poszczególnych grupach wiekowych

W przebadanych modelach uszek prawego przedsionka średni wymiar Ds wynosił  $24,7 \pm 5,6$  mm. Większość uszek posiadała badany wymiar w granicach 20-27 mm, skrajne wymiary w dostępnym materiale wnosily odpowiednio: 15 mm i 44 mm. W sercach grupy kobiecej wartość badanego wymiaru była krótsza w porównaniu do serc męskich średnio o 3,3 mm. Ponadto zaobserwowałem, że w sercach do lat 40 średnia wartość wymiaru Ds była najkrótsza i wynosiła 23,5 mm, natomiast w sercach grupy D - była najdłuższa i wynosiła 25,8 mm. Wzrost ciężaru serca o 100 gramów powodował wydłużenie wymiaru Ds średnio o 2,4 mm, *tabela 64*.

Tabela 64. Wymiar Ds w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar Ds. (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	15	40	22,5	5,3	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	15	44	25,8	5,5	
Grupa M	15	28	23,5	3,1	M:D:S, p>0,05
Grupa D	15	44	25,8	7,2	
Grupa S	16	33	24,5	4,8	
Zależność wymiaru Ds od wagi serca					2,4 mm/100 gramów, <b>p&lt;0,001</b>

Ponadto analizując poszczególne grupy wiekowe zaobserwowałem, że wzrostowi wagi serca towarzyszyło wydłużenie średniego wymiaru Ds tylko w grupie D i S, *ryc.4.2.1.4.a.*



Ryc.4.2.1.4.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru Ds w poszczególnych grupach wiekowych

Wymiar Es odlewu uszka prawego przedsionka występował w granicach od 11 do 27 mm, największa ilość uszek posiadała badany wymiar od 16 do 23 mm co w dostępnym materiale dało średnią równą  $19,0 \pm 4,0$  mm. W grupie kobiet średnia długość Es była nieznacznie krótsza niż w grupie mężczyzn, jej różnica wynosiła 0,3 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe zaobserwowałem, że w grupie serc D średni wymiar Es był najkrótszy i wynosił 17,8 mm natomiast największa jego wartość występowała w grupie serc powyżej 60 roku życia – 21,9 mm. Ponadto oceniając wpływ wagi serca na badany wymiar odlewu uszka zaobserwowałem, że wzrostowi ciężaru towarzyszyło wydłużenie badanej długości średnio o 2,5 mm na 100 g masy serca, *tabela 65.*



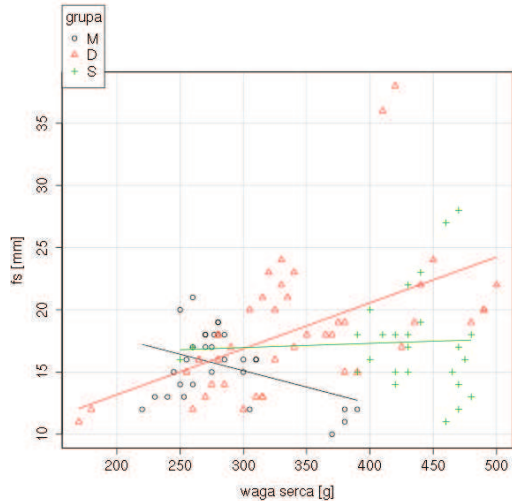
Tabela 65. Wymiar Es w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar Es (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	11	27	18,8	4,6	K:M, $p>0,05$
Mężczyźni	12	27	19,1	3,7	
Grupa M	12	27	18,2	3,5	<b>M:S, <math>p&lt;0,05</math></b>
Grupa D	11	26	17,8	4,1	<b>D:S, <math>p&lt;0,05</math></b>
Grupa S	17	27	21,9	2,6	M:D, $p>0,05$
Zależność wymiaru Es od wagi serca					2,5 mm/100 gramów <b><math>p&lt;0,001</math></b>

W przebadanych UPP-S wymiar Fs występował od 10 do 38 mm, jednak znacząca większość z nich posiadała wymiar w granicach od 12 do 20 mm co dało średnią wartość równą  $17,3 \pm 4,6$  mm. W sercach kobiecych badany wymiar był krótszy niż w populacji męskiej średnio o 3,0 mm, **tabela 66**. Analiza poszczególnych grup wiekowych wykazała, że średnia wartość wymiaru Fs była najdłuższa w grupie serc D natomiast najkrótsza w sercach grupy M. Ponadto zaobserwowałem, że cięższe serca posiadały większy wymiar Fs średnio o 1,7 mm na każde 100 gramów wagi serca, jednakże rozpatrując ten wymiar indywidualnie dla każdej grupy wiekowej dostrzegłem, że w grupie serc M wraz ze wzrostem wagi serca średni wymiar Fs zmniejszał się, podczas gdy w pozostałych sercach ulegał wydłużeniu, **ryc.4.2.1.6.a**.

Tabela 66. Wymiar Fs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar Fs (mm)	minimum	maksimum	średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	11	20	15,2	2,3	<b>K:M, <math>p&lt;0,05</math></b>
Mężczyźni	10	38	18,2	5,0	
Grupa M	10	21	15,5	2,8	<b>M:D, <math>p&lt;0,05</math></b>
Grupa D	11	38	18,4	5,5	
Grupa S	11	28	17,4	4,1	
Zależność wymiaru Fs od wagi serca					1,7 mm/100 gramów <b><math>p&lt;0,05</math></b>



Ryc.4.2.1.6.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru Fs w poszczególnych grupach wiekowych

Z pośród wszystkich wymiarów modelu uszka prawego przedsionka średni wymiar Gs był najkrótszy i wynosił  $9,5 \pm 2,6$  mm. W większości z nich wymiar ten występował od 6 do 12 mm, najkrótsza długość w badanym materiale mierzyła 5 mm a najdłuższa – 17 mm. W grupie kobiet jego średnia wartość była krótsza niż w grupie męskiej średnio o 0,9 mm. Porównując grupy wiekowe dostrzegłem, że najkrótszy, średni wymiar Gs występował w grupie M, dłuższy w grupie D, a najdłuższy w grupie S. Oceniając zależność wymiaru Gs i wagi serca obserwowałem wzrost jego długości średnio o 1,6 mm na 100 gramów wagi serca, *tabela 67*.

Tabela 67. Wymiar Gs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar Gs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	5	15	8,9	2,4	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	5	17	9,8	2,7	
Grupa M	5	15	8,5	2,1	<b>M:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	5	17	9,3	2,7	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa S	7	16	11,2	2,2	<b>M:D, p&lt;0,05</b>
Zależność wymiaru Gs od wagi serca					1,6 mm/100 gramów, <b>p&lt;0,05</b>

W przebadanych modelach uszek prawego przedsionka średni wymiar Hs wynosił  $12,3 \pm 3,7$  mm. Większość UPP-S posiadała badany wymiar od 9 do 13 mm, przy czym skrajne długości występujące w badanym materiale wynosiły odpowiednio 7 mm i 26 mm. Grupa żeńska wykazywała mniejszą długość badanego wymiaru niż grupa męska średnio o 0,8 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe zaobserwowałem, że średni wymiar Hs był najdłuższy a zarazem porównywalny w grupie D i S. Oceniając zależność długości wymiaru Hs i wagi serca zaobserwowałem wydłużenie badanego wymiaru średnio o 1,8 mm na 100 gramów wagi serca, **tabela 68**.

Tabela 68. Wymiar Hs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca

Wymiar Hs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	20	11,7	3,6	K:M, $p>0,05$
Mężczyźni	8	26	12,5	3,8	
Grupa M	7	16	11,2	2,3	M:D, $p>0,05$
Grupa D	7	26	12,8	4,9	M:S, $p>0,05$
Grupa S	9	17	12,7	2,5	S:D, $p>0,05$
Zależność wymiaru Hs od wagi serca					1,8 mm/100 gramów <b><math>p&lt;000,1</math></b>

#### 4.2.1.2. Podsumowanie pomiarów modelu uszka prawego przedsionka

Na podstawie przeprowadzonej analizy pomiarów odlewów uszka prawego przedsionka występujących w sercach do 40 roku życia oraz w grupie serc powyżej 60 lat zaobserwowałem, że wraz z dojrzewaniem serca wielkość wymiarów wewnętrznych uszka prawego przedsionka ulegała powiększeniu. Dokładne pomiary modelu uszka wykazały, że wydłużyło się ono średnio o 3,7 mm a szczyt uszka nieznacznie przemieścił się w kierunku jego dolnej krawędzi. Rozpatrując jego zmianę wielkości w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że w przypadku uszek pochodzących z serc z zakresu wieku od 40 do 60 lat długość jego osi długiej nieznacznie uległa skróceniu w porównaniu z sercami młodszymi (długość wymiaru Es uległa zmniejszeniu średnio o 0,4 mm). Jednocześnie wymiary opisujące oś krótką uszka

zwiększyły się (wymiary Ds i Fs). Zmiany te spowodowały, że w grupie wiekowej 40-60 lat uszko stało się szersze i nieznacznie krótsze. Porównując serca wyżej opisaną grupę wiekową z sercami powyżej 60 roku życia wykazałem, że uszko prawego przedsionka przyjmując swój ostateczny kształt znacznie się wydłużyło (wymiar E wzrósł średnio o 4,1 mm) oraz stało się węższe (wymiary Ds i Fs zmniejszyły się średnio o około 1,0 mm), **tabela 69**. Ponadto analizując wymiary uszek u obu płci zaobserwowałem, że u kobiet były one znacznie mniejsze niż u mężczyzn. Największą różnicę dostrzegłem w wielkości podstawy uszka, gdzie u mężczyzn była ona większa średnio o 3,3 mm, natomiast długość uszka u obu płci była podobna (nieznacznie krótsza u kobiet), różnica między nimi wynosiła zaledwie 0,3 mm co ostatecznie spowodowało, że uszka kobiece były znacznie węższe od męskich, **tabela 69**.

Tabela 69. Średnia długość poszczególnych wymiarów modelu uszka prawego przedsionka w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs	Hs
Grupa badana	21,2	24,1	9,6	24,7	19,0	17,3	9,5	12,3
<b>K</b>	<b>20,2</b>	<b>22,6</b>	<b>9,3</b>	<b>22,5</b>	<b>18,8</b>	<b>15,2</b>	<b>8,9</b>	<b>11,7</b>
M	21,6	24,9	9,8	25,8	19,1	18,2	9,8	12,5
<b>Różnica K-M</b>	<b>-1,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-0,5</b>	<b>-3,3</b>	<b>-0,3</b>	<b>-3,0</b>	<b>-0,9</b>	<b>-0,8</b>
M	19,2	24,3	8,6	23,5	18,2	15,5	8,5	11,2
D	21,2	23,5	9,3	25,8	17,8	18,4	9,3	12,8
S	23,5	25,0	11,4	24,5	21,9	17,4	11,2	12,7
<b>Różnica S-M</b>	<b>+4,3</b>	<b>+0,7</b>	<b>+2,8</b>	<b>+1,0</b>	<b>+3,7</b>	<b>+1,9</b>	<b>+2,7</b>	<b>+0,5</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+2,3</b>	<b>+1,5</b>	<b>+2,1</b>	<b>-1,3</b>	<b>+4,1</b>	<b>-1,0</b>	<b>+1,9</b>	<b>-0,1</b>

Ponadto zaobserwowałem, że ciężar serca różnie wpływał na poszczególne wymiary uszka. Okazało się, że na 100 gramów masy serca największy przyrost długości uszka wykazały jego 2 krawędzie: górna wydłużyła się średnio o 2,7 mm a dolna aż o 3,1 mm. Kolejnym wymiarem istotnie zależnym od ciężaru serca była podstawa uszka, która zwiększyła swój wymiar średnio o 2,4 mm, **tabela 70**. Rozpatrując tę zależność w oddzielnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że w grupie serc do 40 roku życia, serca o większym ciężarze posiadały krótsze wymiary uszka niż serca

lżejsze. Natomiast w grupach serc powyżej 40 lat zwiększenie ciężaru serca powodowało wydłużenie poszczególnych wymiarów uszka, **tabela 71**.

Tabela 70. Zmiana długości poszczególnych wymiarów UPP-S na każde 100 gramów ciężaru serca

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs	Hs
δ/100 gram	2,7	3,1	1,0	2,4	2,5	1,7	1,6	1,8

Tabela 71. Wpływ wagi serca na długość wymiarów UPP-S w poszczególnych grupach wiekowych ; (+) oznacza wydłużenie wymiaru, (-) oznacza skrócenie wymiaru, (ns) oznacza zależność nieistotną statystycznie

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs	Hs
M	-	ns	-	-	ns	-	ns	ns
D	+	ns	+	+	ns	+	ns	ns
S	+	ns	+	+	ns	+	ns	ns

Porównując wymiary zewnętrzne z wewnętrznymi UPP zaobserwowałem, że wraz z dojrzewaniem serca grubość ściany uszka prawego przedsionka ulegała zmniejszeniu. Grubość ściany górnej i dolnej krawędzi u osób do 40 roku życia oraz od 40 do 60 lat była porównywalna i wynosiła około 2 mm, natomiast u osób powyżej 60 roku życia grubość ściany uszka malała do około 1,4 mm. Grubość ściany uszka w jego szczycie była największa u osób w wieku pomiędzy 40 a 60 rokiem życia, **tabela 71a**. Natomiast określając grubość ściany UPP u kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że uszka należące do płci żeńskiej charakteryzowały się cieńszą ścianą niż uszka męskie, **tabela 71b**.

Tabela 71a. Różnica pomiędzy wymiarem zewnętrznym i wewnętrznym uszka prawego przedsionka w poszczególnych grupach wiekowych

Wymiar (mm) zewn./wewn.	A/As	B/Bs	C/Cs	D/Ds	E/Es	F/Fs	G/Gs	H/Hs
M	+3,6	+3,0	+3,0	+4,2	+4,3	+3,6	+2,9	+3,3
D	+3,9	+3,9	+3,5	+4,0	+3,7	+3,6	+3,0	+3,2
S	+3,0	+3,0	+2,9	+3,2	+3,4	+2,5	+2,8	+3,0

Tabela 71b. Różnica pomiędzy wymiarem zewnętrznym i wewnętrznym uszka prawego przedsionka w grupie badanej oraz w zależności od płci

Wymiar (mm) zewn./wewn.	A/As	B/Bs	C/Cs	D/Ds	E/Es	F/Fs	G/Gs	H/Hs
<b>Grupa badana</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,2</b>	<b>3,9</b>	<b>3,8</b>	<b>3,2</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>
<b>K</b>	<b>+3,5</b>	<b>+3,2</b>	<b>+2,8</b>	<b>+3,6</b>	<b>+3,6</b>	<b>+3,3</b>	<b>+2,6</b>	<b>+2,9</b>
<b>M</b>	<b>+3,6</b>	<b>+3,5</b>	<b>+3,4</b>	<b>+4,0</b>	<b>+3,9</b>	<b>+3,3</b>	<b>+3,1</b>	<b>+3,4</b>

Tabela 71c. Powierzchnia uszka prawego przedsionka (UPP) wyliczona na podstawie wzoru matematycznego Herona dla trójkąta dowolnego

Lp.	Cała grupa badana	Kobiety	Mężczyźni	<40 lat	40-60 lat	>60 lat
Średnia powierzchnia UPP (cm <sup>2</sup> )	2,32	2,04	2,48	2,10	2,35	2,56

#### 4.2.2. Typy morfologiczne uszka lewego przedsionka - modele

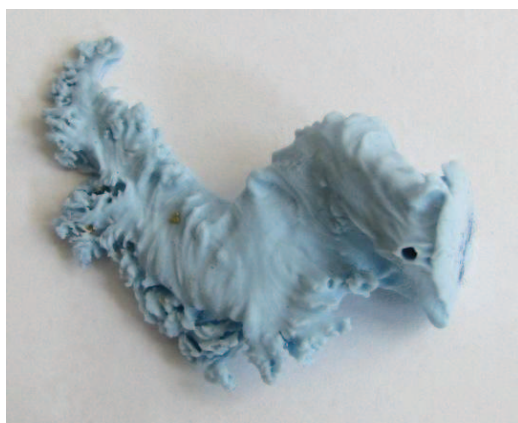
Odlewy uszek lewego przedsionka wykonałem na 100 sercach, (67 mężczyzn i 33 kobiet) które wcześniej posłużyły mi do makroskopowej oceny uszka lewego przedsionka i zostały opisane w *rozdziale 4.1.1*. Wykonane modele uszek, podobnie jak w badaniach makroskopowych przypisałem do czterech różniących się morfologicznie grup, oznaczając je odpowiednio: *typ pierwszy (ULPT1-S)*, *ryc.4.2.2.a*, *typ drugi (ULPT2-S)*, *ryc.4.2.2.b*, *typ trzeci (ULPT3-S)*, *ryc.4.2.2.c* oraz *typ czwarty (ULPT4-S)*, *ryc.4.2.2.d*.



Ryc.4.2.2.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 1



Ryc.4.2.2. b. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 2



Ryc.4.2.2.c. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 3



Ryc.4.2.2.d. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 4

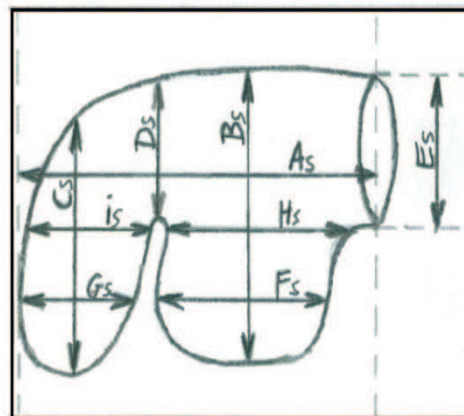


#### 4.2.2.1. Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 1

Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu pierwszego (ULPT1-S) oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc.4.2.2.1.a i b*. Badania wykonałem na materiale 56 serc, tych samych, które wcześniej posłużyły mi do makroskopowej oceny uszka lewego przedsionka typu pierwszego, *rozdział 4.1.2.1*.



Ryc.4.2.2.1.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 1



Ryc.4.2.2.1.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 1

##### 4.2.2.1.1. Wymiary As-Is modelu uszka lewego przedsionka typu 1

W przebadanym materiale serc większość uszek posiadała wymiar  $A_s$  od 23 do 30 mm co dało średnią długość  $28,9 \pm 5,3$  mm. Skrajne długości wynosiły odpowiednio: 14 i 38 mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar  $A_s$  był dłuższy średnio o 0,9 mm. Natomiast oceniając jego średnią długość w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że jego najkrótszy wymiar występował w grupie serc pomiędzy 40 a 60 rokiem życia i był krótszy niż w pozostałych grupach M i S średnio o około 4,4 mm, *tabela 72*.



Tabela 72. Wymiar As w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar As (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	23	38	29,4	5,6	K:M, p>0,05
Mężczyźni	14	38	28,5	5,1	
Grupa M	23	38	30,5	4,8	D:S, p>0,05
Grupa D	14	34	26,1	4,5	M:S, p>0,05
Grupa S	23	38	30,5	5,5	
					<b>D:M p&lt;0,05</b>

Najkrótsza długość wymiaru Bs w przebadanym materiale wynosiła 10 mm natomiast najdłuższa 27 mm, co dało średnią długość  $19,7 \pm 3,9$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że niezależnie od płci średnia długość badanego wymiaru była podobna i wynosiła ok. 20,0 mm. Analizując wymiar Bs w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że jego średnia długość zwiększała się w miarę dojrzewania serca, *tabela 73*.

Tabela 73. Wymiar Bs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Bs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	13	27	19,8	3,8	K:M, p>0,05
Mężczyźni	10	26	19,6	4,0	
Grupa M	10	27	19,2	4,5	D:S, p>0,05
Grupa D	12	26	19,5	3,6	D:M, p>0,05
Grupa S	14	25	20,6	3,4	
					S:M, p>0,05

Większość przebadanych modeli uszek lewego przedsionka typu pierwszego posiadała wymiar Cs w przedziale długości od 9 do 17 mm, najkrótszy z nich wynosił 6 mm a najdłuższy 29 mm co dało średnią długość  $14,6 \pm 5,7$  mm. U kobiet wymiar ten okazał się znacznie większy niż u mężczyzn i był dłuższy średnio o 2,9 mm. Oceniając jego średni wymiar w badanych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najkrótszy z nich występował w sercach z przedziału wiekowego od 40 do 60 lat, w grupie M był dłuższy średnio o 2,2 mm, natomiast w grupie serc S jego średnia długość była najdłuższa i wynosiła 15,9 mm, *tabela 74*.

Tabela 74. Wymiar Cs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Cs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	6	23	16,5	5,7	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	6	29	13,6	5,6	
Grupa M	7	23	15,4	5,8	D:S, p>0,05
Grupa D	6	20	13,2	4,3	D:M, p>0,05
Grupa S	6	29	15,9	7,4	S:M, p>0,05

Wymiar Ds w przebadanym materiale znajdował się w granicach od 4 do 20 mm, średnio  $9,2 \pm 3,9$  mm, większość przebadanych modeli uszek posiadała badany wymiar w zakresie od 5 do 12 mm. Porównując go w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on dłuższy średnio o 2,3 mm. Analizując średnią długość wymiaru Ds w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że w grupie serc D był on najkrótszy, natomiast w grupie serc M i S był on dłuższy odpowiednio o: 3,3 mm i 1,1 mm, **tabela 75**.

Tabela 75. Wymiar Ds w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Ds (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	5	20	10,7	5,5	K:M, p>0,05
Mężczyźni	4	13	8,4	2,4	
Grupa M	5	20	11,0	5,0	D:S, p>0,05
Grupa D	5	13	7,7	2,1	D:M, p>0,05
Grupa S	4	13	8,8	3,1	S:M, p>0,05

Wymiar Es w przebadanych sercach mieścił się w granicach od 10 do 23 mm, średnio  $15,9 \pm 3,8$  mm. W grupie kobiet okazał się on krótszy niż u mężczyzn średnio o 0,5 mm. Porównując badany wymiar w grupach M, D i S zauważyłem, że jego średni wymiar był najkrótszy w sercach pomiędzy 40 a 60 rokiem życia i wynosił 14,2 mm, dłuższy średnio o 1,5 mm w sercach grupy do 40 lat natomiast najdłuższy występował w sercach powyżej 60 roku życia i wynosił średnio 18,8 mm, **tabela 76**.

Tabela 76. Wymiar Es w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Es (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	10	22	15,6	3,5	K:M, p>0,05
Mężczyźni	10	23	16,1	4,1	
Grupa M	10	22	15,7	3,1	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	10	23	14,2	4,0	D:M, p>0,05
Grupa S	14	23	18,8	2,9	<b>M:S, &lt;0,05</b>

W większości przebadanych modeli uszek lewego przedsionka typu 1 wymiar Fs występował w zakresie od 15 do 22 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 12 mm natomiast najdłuższa 33 mm co dało średni wymiar równy  $18,0 \pm 4,1$  mm. W porównaniu z grupą mężczyzn w grupie kobiet wymiar Fs okazał się nieznacznie krótszy, średnio o 0,4 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe dostrzegłem, że serca grupy M i D posiadały zbliżoną średnią długość wymiaru Fs wynoszącą około 17,3 mm, natomiast w sercach grupy S długość badanego wymiaru była dłuższa o około 2,5 mm, **tabela 77**.

Tabela 77. Wymiar Fs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Fs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	15	22	17,7	1,9	K:M, p>0,05
Mężczyźni	12	33	18,1	5,0	
Grupa M	12	22	17,2	3,0	D:S, p>0,05
Grupa D	15	22	17,5	2,1	D:M, p>0,05
Grupa S	12	33	19,8	6,8	S:M, p>0,05

Wymiar Gs w większości ULPT1-S mieścił się w granicach od 6 do 10 mm, najkrótsza jego długość wynosiła 3 mm a najdłuższa 13 mm, co dało średnią wartość badanego wymiaru równą  $7,6 \pm 2,4$  mm. W grupie serc kobiecych badana długość była krótsza niż w grupie serc męskich średnio o 0,9 mm. Porównując średni wymiar Gs w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najdłuższy występował w sercach do 40 roku życia i wynosił 8,8 mm, natomiast w miarę dojrzewania serca zmniejszał się osiągając średnią długość 6,7 mm w najstarszych sercach, **tabela 78**.

Tabela 78. Wymiar Gs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Gs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	3	13	7,0	3,1	K:M, p>0,05
Mężczyźni	4	13	7,9	1,9	
Grupa M	3	13	8,8	2,5	D:S, p>0,05
Grupa D	3	13	7,0	2,6	<b>D:M, p&lt;0,05</b>
Grupa S	4	9	6,7	1,4	<b>M:S, p&lt;0,05</b>

Wymiar Hs w przebadanych uszkach mieścił się w granicach od 10 do 28 mm, jednakże większość z nich występowała w granicach od 14 do 18 mm co dało średnią długość równą  $16,9 \pm 4,2$  mm. U płci kobiecej i męskiej średnia wartość wymiaru Hs nieznacznie się różniła na korzyść serca męskich a jej różnica wynosiła 0,3 mm, **tabela 79**. Oceniając jego długość w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że wraz z dojrzewaniem serca średnia długość wymiaru Hs ulegała stopniowemu wydłużaniu.

Tabela 79. Wymiar Hs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Hs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	13	23	16,7	2,6	K:M, p>0,05
Mężczyźni	10	28	17,0	4,9	
Grupa M	10	23	15,2	3,7	D:S, p>0,05
Grupa D	13	23	16,9	2,5	D:M, p>0,05
Grupa S	12	28	19,4	5,6	M:S, p>0,05

Większość przebadanych ULPT1-S posiadała wymiar Is od 5 do 12 mm, najkrótszy wymiar wynosił 3 mm a najdłuższy 13 mm co dało średnią długość  $8,1 \pm 2,6$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że wymiar Is był krótszy u płci żeńskiej średnio o 0,5 mm, **tabela 80**. Analizując badany wymiar w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że najdłuższa jego wartość występowała w grupie serc M, natomiast w sercach powyżej 40 roku życia długość ta była porównywalna i wynosiła średnio 7,6 mm.

Tabela 80. Wymiar Is w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Is (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	3	13	7,8	3,1	K:M, p>0,05
Mężczyźni	5	13	8,3	2,3	
Grupa M	4	13	9,1	3,0	D:S, p>0,05
Grupa D	3	12	7,6	2,4	D:M, p>0,05
Grupa S	5	13	7,6	2,0	S:M, p>0,05

#### 4.2.2.1.2. Podsumowanie pomiarów modelu silikonowego uszka lewego przedsionka typu 1

Na podstawie przeprowadzonej analizy poszczególnych długości modelu silikonowego uszka lewego przedsionka typu 1 zaobserwowałem, że główną różnicą pomiędzy uszkiem kobiecym a męskim była jego część dystalna. Okazało się, że wymiary określające część proksymalną uszka były podobne w grupie kobiet i mężczyzn, natomiast wymiary części dystalnej u obu płci znacznie się różniły powodując, że w grupie kobiet część dystalna uszka była węższa i dłuższa. Wielkość ujścia uszka była nieznacznie większa w grupie mężczyzn (średnio o 0,5 mm, wymiar Es), natomiast miejsce połączenia części proksymalnej z częścią dystalną uszka było większe w przypadku kobiet i różniło się o 2,3 mm (wymiar D). Obserwując zmiany długości zachodzące w poszczególnych częściach uszka w miarę jego dojrzewania zaobserwowałem, że występowały dość znaczne różnice dotyczące części proksymalnej i części dystalnej. Dokładniejsza analiza wymiarów wykazała, że w miarę starzenia się serca część proksymalna uszka lewego przedsionka typu 1 ulegała stopniowemu wzrostowi osiągając największe wymiary w sercach powyżej 60 roku życia. Inaczej wyglądało to w przypadku części dystalnej uszka, analizując jej rozwój zaobserwowałem, że w grupie wiekowej 40-60 lat była ona najmniejsza. Ostatecznie, w sercach powyżej 60 roku życia część dystalna uszka uległa powiększeniu przyjmując kształt wąskiego, wydłużonego uchyłka, *tabela 81*. Ponadto okazało się, że zarówno u kobiet jak i mężczyzn różnica w wymiarach zewnętrznych i wewnętrznych ULPT1 wynosiła średnio około 3 mm, na podstawie której można sądzić, że ściana uszka mierzyła około 1,5 mm grubości, *tabela 81a*.

Tabela 81. Porównanie średnich wartości długości poszczególnych wymiarów ULPT1-S w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs	Hs	Is
Grupa badana	28,9	19,7	14,6	9,2	15,9	18,0	7,6	16,9	8,1
<b>Kobiety</b>	<b>29,4</b>	<b>19,8</b>	<b>16,5</b>	<b>10,7</b>	<b>15,6</b>	<b>17,7</b>	<b>7,0</b>	<b>16,7</b>	<b>7,8</b>
Mężczyźni	28,5	19,6	13,6	8,4	16,1	18,1	7,9	17,0	8,3
<b>Różnica K-M</b>	<b>+0,9</b>	<b>-0,2</b>	<b>+2,9</b>	<b>+2,3</b>	<b>-0,5</b>	<b>-0,4</b>	<b>-0,9</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,5</b>
Grupa M	30,5	19,2	15,4	11,0	15,7	17,2	8,8	15,2	9,1
Grupa D	26,1	19,5	13,2	7,7	14,2	17,5	7,0	16,9	7,6
Grupa S	30,5	20,6	15,9	8,8	18,8	19,8	6,7	19,4	7,6
<b>Różnica S-M</b>	<b>0,0</b>	<b>+1,4</b>	<b>+0,5</b>	<b>-2,2</b>	<b>+3,1</b>	<b>+2,6</b>	<b>-2,1</b>	<b>+4,2</b>	<b>-1,5</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+4,4</b>	<b>+1,1</b>	<b>+2,7</b>	<b>+1,1</b>	<b>+4,6</b>	<b>+2,3</b>	<b>-0,3</b>	<b>+2,5</b>	<b>0,0</b>

Tabela 81a. Różnica pomiędzy wymiarem zewnętrznym i wewnętrznym uszka prawego przedsionka u kobiet i mężczyzn

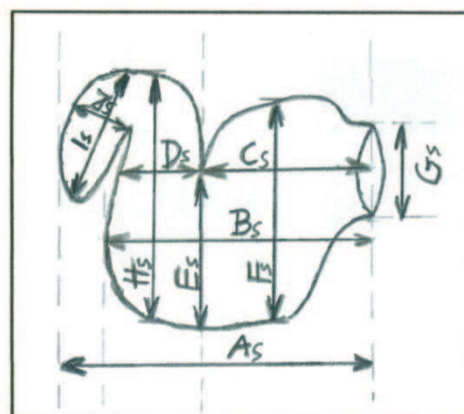
Wymiar (mm)	A/As	B/Bs	C/Cs	D/Ds	E/Es	F/Fs	G/Gs	H/Hs	I/Is
<b>Kobiety</b>	<b>+3,8</b>	<b>+3,3</b>	<b>+3,6</b>	<b>+2,5</b>	<b>+3,2</b>	<b>+2,9</b>	<b>+2,1</b>	<b>+2,9</b>	<b>+2,2</b>
Mężczyźni	+3,6	+3,5	+3,4	+2,9	+3,6	+3,1	+2,3	+2,7	+2,5

#### 4.2.2.2. Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 2

Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu drugiego (ULP2-S) oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc.4.2.2.2.a i b*.



Ryc. 4.2.2.2.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 2



Ryc. 4.2.2.2.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 2

Badania wykonałem na materiale 23 serc, tych samych, które wcześniej posłużyły mi do makroskopowej oceny uszka lewego przedsionka typu drugiego, **rozdział 4.1.2.2**. Większość z nich należała do płci męskiej i stanowiła około 90 % badanego materiału.

#### 4.2.2.2.1. Wymiary As-Js modelu uszka lewego przedsionka typu 2

W przebadanym materiale serc długość wymiaru As wynosiła średnio  $30,3 \pm 2,4$  mm, najkrótszy wymiar As mierzył 26 mm natomiast najdłuższy 34 mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej badany wymiar był krótszy średnio o 3,3 mm. Oceniając średnią długość As w poszczególnych grupach wiekowych dostrzegłem, że jego najkrótszy wymiar występował w grupie serc pomiędzy 40 a 60 rokiem życia i był krótszy niż w grupie M o 1,1 mm a w porównaniu ze średnią z grupy S aż o 2,2 mm, **tabela 82**.

Tabela 82. Wymiar As w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar As (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	26	26	26	0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	27	34	30,7	2,1	
Grupa M	28	31	30,2	1,2	D:S, p>0,05
Grupa D	26	34	29,1	3,1	D:M, p>0,05
Grupa S	29	34	31,3	1,9	S:M, p>0,05

Najkrótsza długość wymiaru Bs wynosiła 18 mm a najdłuższa 26 mm, natomiast średnia w przebadanym materiale wynosiła  $23,0 \pm 2,3$  mm. Porównując grupę serc kobiecych i męskich dostrzegłem, że długość badanego wymiaru u kobiet była krótsza niż u mężczyzn średnio o 1,6 mm. Analizując wymiar Bs w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że jego średnia długość zmniejszała się w miarę dojrzewania serca, największa była w grupie serc do 40 roku życia a najmniejsza w grupie serc powyżej 60 lat, **tabela 83**.

Tabela 83. Wymiar Bs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Bs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	21	22	21,5	0,7	K:M, p>0,05
Mężczyźni	18	26	23,1	2,3	
Grupa M	24	26	25,3	1,0	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	21	26	23,2	1,8	D:M, p>0,05
Grupa S	18	24	21,2	1,7	<b>S:M, p&lt;0,05</b>

Większość przebadanych modeli uszek lewego przedsionka typu drugiego posiadała wymiar Cs w przedziale długości od 10 do 13 mm, najkrótszy z nich wynosił 8 mm a najdłuższy 16 mm co dało średnią długość równą  $11,6 \pm 2,0$  mm. U kobiet wymiar ten okazał się mniejszy niż u mężczyzn i był krótszy średnio o 2,9 mm. Oceniając średni wymiar Cs w badanych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najkrótszy z nich występował w sercach grupy D, natomiast najdłuższy wymiar występował w grupie serc M - 14,0 mm, **tabela 84**.

Tabela 84. Wymiar Cs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Cs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	8	9	8,5	0,7	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	10	16	11,9	1,8	
Grupa M	13	16	14,0	1,3	D:S, p>0,05
Grupa D	8	14	10,4	1,9	<b>D:M, p&lt;0,05</b>
Grupa S	10	13	11,1	0,8	<b>S:M, p&lt;0,05</b>

Wymiar Ds w przebadanym materiale występował w granicach od 5 do 11 mm. Większość uszek posiadała badany wymiar w zakresie od 7 do 8 mm co dało średnią długość równą  $7,7 \pm 1,5$  mm. Porównując jego wielkość w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on krótszy średnio o 1,4 mm. Analizując średnią długość wymiaru Ds w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że w grupie serc wieku podeszłego był on najkrótszy i wynosił 7,1 mm, natomiast w grupie serc dojrzałych był najdłuższy i wynosił średnio 8,6 mm, **tabela 85**.



Tabela 85. Wymiar Ds w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Ds (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	6	7	6,5	0,7	K:M, p>0,05
Mężczyźni	5	11	7,9	1,6	
Grupa M	7	8	7,5	0,5	D:S, p>0,05
Grupa D	6	11	8,6	1,8	D:M, p>0,05
Grupa S	5	10	7,1	1,4	
					S:M, p>0,05

Wymiar Es w przebadanych sercach mieścił się w zakresie od 7 do 18 mm, średnio  $13,4 \pm 3,6$  mm. Analizując jego długość w zależności od rodzaju płci okazało się, że w grupie kobiet był on krótszy niż u mężczyzn średnio aż o 7,0 mm. Porównując go w trzech grupach wiekowych zauważyłem, że jego średni wymiar był najkrótszy w sercach w wieku pomiędzy 40 a 60 rokiem życia, dłuższy w sercach poniżej 40 lat natomiast najdłuższy występował w sercach powyżej 60 lat, **tabela 86**.

Tabela 86. Wymiar Es w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Es (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	7	7,0	0,0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	8	18	14	3,1	
Grupa M	10	17	14,2	2,5	<b>D:S, p&lt;0,05</b>
Grupa D	7	16	10,5	4,0	D:M, p>0,05
Grupa S	12	18	15,4	1,8	
					M:S, p>0,05

W większości przebadanych uszek wymiar Fs występował od 14 do 17 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 12 mm a najdłuższa 24 mm co dało średni wymiar  $16,9 \pm 3,6$  mm. Porównując płć żeńską i męską zaobserwowałem, że u kobiet wymiar Fs okazał się znacznie krótszy, średnio o 4,8 mm. Analizując poszczególne grupy wiekowe dostrzegłem, że wszystkie serca niezależnie od wieku posiadały zbliżoną średnią długość wymiaru Fs, **tabela 87**.

Tabela 87. Wymiar Fs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Fs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	12	13	12,5	0,7	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	13	24	17,3	3,2	
Grupa M	14	20	16,8	2,1	D:S, p>0,05
Grupa D	12	24	17,2	5,4	D:M, p>0,05
Grupa S	13	19	16,7	1,7	S:M, p>0,05

Wymiar Gs w większości uszek mieścił się w zakresie od 9 do 12 mm, najkrótsza długość wynosiła 7 mm a najdłuższa 19 mm co w przebadanym materiale dało średni wymiar równy  $12,0 \pm 3,5$  mm. W grupie serc kobiecych badana długość była krótsza niż w grupie serc męskich średnio o 2,7 mm. Porównując średni wymiar Gs w poszczególnych grupach wiekowych zaobserwowałem, że najkrótsza długość występowała w sercach do 40 roku życia i wynosiła 9,5 mm. W pozostałych grupach wiekowych wymiar Gs był porównywalny i wynosił średnio 12,9 mm, *tabela 88*.

Tabela 88. Wymiar Gs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Gs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	9	9	9,0	0,0	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	7	19	12,3	3,5	
Grupa M	7	12	9,5	2,1	D:S, p>0,05
Grupa D	9	19	12,9	4,6	D:M, p>0,05
Grupa S	10	16	12,9	2,4	M:S, p>0,05

Wymiar Hs w przebadanych sercach mieścił się w granicach od 11 do 25 mm. Zdecydowana większość uszek posiadała badany wymiar Hs od 14 do 18 mm co dało średnią wartość  $17,3 \pm 4,1$  mm. Porównując go w zależności od rodzaju płci, okazało się, że u kobiet długość wymiaru Hs była krótsza niż u mężczyzn średnio o 4,1 mm. Natomiast oceniając go w trzech grupach wiekowych zaobserwowałem, że wraz dojrzewaniem serca jego średnia długość ulegała skracaniu, *tabela 89*.

Tabela 89. Wymiar Hs w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Hs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	13	14	13,5	0,7	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	11	25	17,6	4,1	
Grupa M	15	23	19,5	2,9	D:S, p>0,05
Grupa D	13	25	17,8	5,5	D:M, p>0,05
Grupa S	11	18	15,3	2,6	M:S, p>0,05

Wymiar Is w przebadanym materiale uszek występował w granicach od 7 do 19 mm, dając średnią długość  $12,5 \pm 3,9$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej średni wymiar Is był znacznie krótszy, aż o 6,4 mm. Analizując badany wymiar w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że najkrótsza jego wartość występowała w grupie serc dojrzałych i wynosiła 11,0 mm, natomiast w grupie M i S wymiar Is był porównywalny i wynosił ok. 13,2 mm, **tabela 90**.

Tabela 90. Wymiar Is w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Is (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	8	7,5	0,7	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	7	19	12,9	3,8	
Grupa M	11	17	13,3	2,7	D:S, p>0,05
Grupa D	7	17	11,0	4,5	D:M, p>0,05
Grupa S	7	19	13,2	4,1	S:M, p>0,05

Wymiar Js w przebadanym materiale występował w granicach od 3 do 10 mm. Większość przebadanych uszek lewego przedsionka posiadała badany wymiar od 4 do 7 mm co dało średnią długość  $6,1 \pm 2,0$  mm. Analizując go w zależności od rodzaju płci zaobserwowałem, że w grupie kobiet był on krótszy średnio o 2,9 mm. Porównując średnią długość wymiaru Js w trzech grupach wiekowych dostrzegłem, że jego długość zwiększała się wraz z dojrzewaniem serca, w grupie M była ona najkrótsza i wynosiła 5,2 mm, natomiast w grupie S osiągała największą wartość równą 7,4 mm, **tabela 91**.

Tabela 91. Wymiar Js w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar Js (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	3	4	3,5	0,7	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	4	10	6,4	1,9	
Grupa M	4	6	5,2	0,8	D:S, p>0,05
Grupa D	3	7	5,4	1,5	D:M, p>0,05
Grupa S	4	10	7,4	2,2	S:M, p>0,05

#### 4.2.2.2.2 Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 2

Na podstawie przeprowadzonej analizy dostępnego materiału zaobserwowałem, że uszko lewego przedsionka typu 2 było charakterystyczne dla serc grupy męskiej. Tylko co dziesiąte serce posiadające ULPT2 należało do grupy kobiecej. Określając wielkość modelu uszka u obu płci dostrzegłem, że serca kobiece posiadały znacznie mniejsze ULPT2 niż serca należące do płci męskiej, **tabela 92**. Największa różnica występowała w miejscu łączącym część proksymalną z częścią środkową uszka (różnica 7,0 mm). Ponadto dość znaczna różnica była zauważalna w długości części dystalnej uszka, gdzie u płci żeńskiej była ona krótsza średnio o około 5,5 mm. Określając wielkość poszczególnych części modelu ULPT2 w grupie serc M i D zauważyłem, że w sercach pomiędzy 40 a 60 rokiem życia część proksymalna ulegała zmniejszeniu, natomiast część środkowa i dystalna uszka poszerzyła się jednocześnie skracając swoją długość. Analizując wymiary odlewu ULPT2 w najstarszej grupie wiekowej zaobserwowałem, że ostatecznie wielkość części dystalnej znacznie się powiększyła, wielkość części środkowej uległa zmniejszeniu natomiast część proksymalna uszka nie zmieniła się, **tabela 92**. Ponadto porównując wymiary zewnętrzne z wewnętrznymi uszka lewego przedsionka typu 2 zaobserwowałem, że w większości pomiarów grubość ściany uszka była podobna i nie różniła się więcej niż o 0,65 mm, **tabela 92a**.

Tabela 92. Porównanie średnich wymiarów ULPT2-S w zależności od płci i grupy wiekowej

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs	Hs	Is	Js
Grupa badana	30,3	23,0	11,6	7,7	13,4	16,9	12,0	17,3	12,5	6,1
<b>Kobiety</b>	<b>26,0</b>	<b>21,5</b>	<b>8,5</b>	<b>6,5</b>	<b>7,0</b>	<b>12,5</b>	<b>9,0</b>	<b>13,5</b>	<b>7,5</b>	<b>3,5</b>
Mężczyźni	30,7	23,1	11,9	7,9	14	17,3	12,3	17,6	12,9	6,4
<b>Różnica K-M</b>	<b>-4,7</b>	<b>-1,6</b>	<b>-3,4</b>	<b>-1,4</b>	<b>-7,0</b>	<b>-4,8</b>	<b>-3,3</b>	<b>-4,1</b>	<b>-5,4</b>	<b>-2,9</b>
Grupa M	30,2	25,3	14,0	7,5	14,2	16,8	9,5	19,5	13,3	5,2
Grupa D	29,1	23,2	10,4	8,6	10,5	17,2	12,9	17,8	11,0	5,4
Grupa S	31,3	21,2	11,1	7,1	15,4	16,7	12,9	15,3	13,2	7,4
<b>Różnica S-M</b>	<b>+1,1</b>	<b>-4,1</b>	<b>-2,9</b>	<b>-0,4</b>	<b>+1,2</b>	<b>-0,1</b>	<b>+3,4</b>	<b>-4,2</b>	<b>-0,1</b>	<b>+2,2</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+2,2</b>	<b>-2,0</b>	<b>+0,7</b>	<b>-1,5</b>	<b>+4,9</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-2,5</b>	<b>+2,2</b>	<b>+2,0</b>

Tabela 92a. Porównanie wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych ULPT2-S w zależności od rodzaju płci i grupy wiekowej

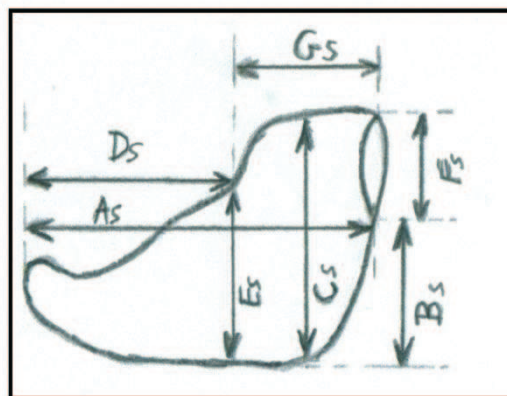
Wymiar (mm)	A/As	B/Bs	C/Cs	D/Ds	E/Es	F/Fs	G/Gs	H/Hs	I/Is	J/Js
<b>Kobiety</b>	<b>+4,0</b>	<b>+3,5</b>	<b>+3,5</b>	<b>+3,5</b>	<b>+3,0</b>	<b>+3,5</b>	<b>+3,0</b>	<b>+3,5</b>	<b>+2,5</b>	<b>+2,5</b>
Mężczyźni	+3,5	+3,6	+3,0	+2,2	+3,2	+3,7	+3,3	+3,4	+3,5	+2,2
<b>Różnica K-M</b>	<b>+0,5</b>	<b>-0,1</b>	<b>+0,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,3</b>	<b>+0,1</b>	<b>-1,0</b>	<b>+0,3</b>
Grupa M	+3,8	+4,0	+3,7	+2,2	+3,0	+4,0	+3,3	+3,8	+3,2	+1,5
Grupa D	+3,1	+2,9	+3,1	+2,4	+3,3	+3,2	+3,1	+3,2	+2,0	+1,6
Grupa S	+3,9	+3,8	+2,5	+1,3	+3,3	+3,7	+3,4	+3,1	+4,5	+3,0
<b>Różnica S-M</b>	<b>+0,1</b>	<b>-0,2</b>	<b>-1,2</b>	<b>-0,9</b>	<b>+0,3</b>	<b>-0,3</b>	<b>+0,1</b>	<b>-0,7</b>	<b>+1,3</b>	<b>+1,5</b>
<b>Różnica S-D</b>	<b>+0,8</b>	<b>+0,7</b>	<b>-0,6</b>	<b>-1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>+0,5</b>	<b>+0,3</b>	<b>-0,1</b>	<b>+2,5</b>	<b>+1,4</b>

#### 4.2.2.3. Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 3

Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu trzeciego (ULP3-S) oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc. 4.2.2.3.a i b*. Odlewy uszek lewego przedsionka typu 3 wykonałem na materiale 14 serc, tych samych, które wcześniej posłużyły mi do makroskopowej oceny uszka lewego przedsionka typu trzeciego, *rozdział 4.1.2.3*.



Ryc.4.2.2.3.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 3



Ryc.4.2.2.3.b. Schemat pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 3

#### 4.2.2.3.1. Wymiar As-Fs modelu uszka lewego przedsionka typu 3

W przebadanym materiale serc średnia długość wymiaru As wynosiła  $28,0 \pm 3,6$  mm, najkrótszy wymiar wynosił 24 mm natomiast najdłuższy 34 mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar As był dłuższy średnio o 5,3 mm, **tabela 93**.

Tabela 93. Wymiar As w zależności od płci

Wymiar As (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	26	34	30,8	3,1	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	24	27	25,5	1,4	

W przebadanym materiale wymiar Bs modeli uszek lewego przedsionka typu 3 występował w zakresie od 10 do 20 mm co dało średnią długość  $15,0 \pm 3,2$  mm. Porównując badaną długość u płci żeńskiej i męskiej dostrzegłem, że wymiar Bs u kobiet był znacznie dłuższy niż u mężczyzn a jego średnia różnica wynosiła nieznacznie ponad 4,0 mm, **tabela 94**.

Tabela 94. Wymiar Bs w zależności od płci

Wymiar Bs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	13	20	17,0	2,4	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	10	15	12,7	2,3	

Większość przebadanych uszek lewego przedsionka typu trzeciego posiadała wymiar Cs w przedziale długości od 24 do 28 mm, najkrótszy z nich wynosił 20 mm a najdłuższy 31 mm co dało średnią długość  $26,0 \pm 3,1$  mm. U kobiet wymiar ten okazał się większy niż u mężczyzn i był dłuższy średnio o 3,1 mm, **tabela 95**.

Tabela 95. Wymiar Cs w zależności od płci

Wymiar Cs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	24	31	27,4	2,5	K:M, p>0,05
Mężczyźni	20	28	24,3	3,3	

Wymiar Ds w przebadanym materiale mieścił się w granicach od 14 do 19 mm, najczęściej uszek posiadało długość w zakresie od 15 do 16 mm co dało średni wymiar równy  $16,0 \pm 1,5$  mm. Porównując badaną długość w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej była ona nieznacznie krótsza a jej średnia różnica wynosiła niespełna 1,0 mm, **tabela 96**.

Tabela 96. Wymiar Ds w zależności od płci

Wymiar Ds (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	14	18	16,0	1,5	K:M, p>0,05
Mężczyźni	15	19	16,8	1,6	

Wymiar Es w przebadanych ULPT3-S mieścił się w granicach od 14 do 26 mm, natomiast średnia jego długość wynosiła  $19,0 \pm 3,9$  mm. Porównując jego długość u obu płci zauważyłem, że w grupie kobiet była ona znacznie dłuższa niż u mężczyzn a jej średnia różnica wynosiła 6,3 mm, **tabela 97**.

Tabela 97. Wymiar Es w zależności od płci

Wymiar Es (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	19	26	21,8	2,3	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	14	20	15,5	2,3	

W większości przebadanych modeli uszek wymiar Fs występował w granicach od 12 do 13 mm, jego najkrótsza długość wynosiła 9 mm a najdłuższa 15 mm co dało śred-

ni wymiar  $12,0 \pm 1,6$  mm. W porównaniu z grupą mężczyzn u kobiet wymiar Fs okazał się znacznie krótszy, średnio o 1,6 mm, **tabela 98**.

Tabela 98. Wymiar Fs w zależności od płci

Wymiar Fs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	9	13	11,4	1,6	<b>K:M, p&lt;0,05</b>
Mężczyźni	12	15	13,0	1,1	

#### 4.2.2.3.2 Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 3

Na podstawie przeprowadzonej analizy zaobserwowałem, że wymiary wewnętrzne uszka lewego przedsionka typu 3 były większe u kobiet niż u mężczyzn, dotyczyło to zarówno osi krótkiej jak i osi długiej. Oceniając poszczególne części uszka dostrzegłem, że wymiar wewnętrzny ujścia uszka w obrębie ściany lewego przedsionka był większy u mężczyzn niż u kobiet i różnił się średnio o 1,6 mm. Ponadto część proksymalna uszka u mężczyzn była znacznie krótsza i węższa niż w uszku kobiecym, natomiast część dystalna uszka była również węższa ale za to dłuższa niż u płci żeńskiej, **tabela 99**. Porównując wymiary zewnętrzne z wewnętrznymi ULPT3 zaobserwowałem, że grubość ściany uszka była podobna zarówno u kobiet jak i mężczyzn i wynosiła od 1 do 1,5 mm, **tabela 99a**.

Tabela 99. Porównanie średnich długości wymiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 3 w zależności od rodzaju płci

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs
Grupa badana	28,0	15,0	26,0	16,0	19,0	12,0	12,0
<b>Kobiety</b>	<b>30,8</b>	<b>17,0</b>	<b>27,4</b>	<b>16,0</b>	<b>21,8</b>	<b>11,4</b>	<b>14,8</b>
Mężczyźni	25,5	12,7	24,3	16,8	15,5	13,0	8,7
<b>Różnica K-M</b>	<b>+5,3</b>	<b>+4,3</b>	<b>+3,1</b>	<b>-0,8</b>	<b>+6,3</b>	<b>-1,6</b>	<b>6,1</b>



Tabela 99a. Porównanie wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych uszka lewego przedsionka typu 3 w zależności od rodzaju płci

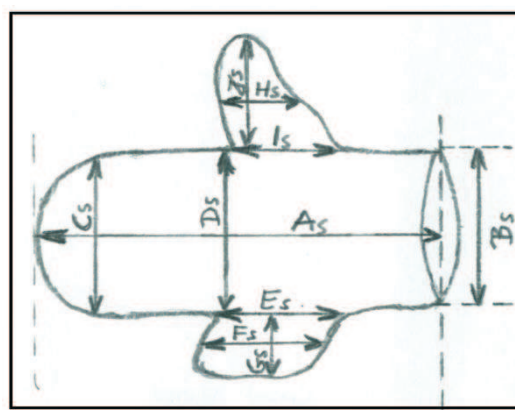
Wymiar (mm)	A/As	B/Bs	C/Cs	D/Ds	E/Es	F/Fs	G/Gs
Kobiety	+2,8	+2,4	+3,0	+2,5	+2,7	+2,1	+0,3
Mężczyźni	+2,7	+2,6	+3,9	+2,7	+3,7	+1,8	+0,2
Różnica K-M	+0,1	-0,2	-0,9	-0,2	-1,0	+0,3	+0,1

#### 4.2.2.4. Wymiary modelu uszka lewego przedsionka typu 4

Uszko lewego przedsionka typu czwartego (ULPT4) oraz schemat jego pomiarów przedstawia *ryc.4.2.2.4.a i b*.



Ryc.4.2.2.4.a. Uszko lewego przedsionka typu 4 serca ludzkiego



Ryc.4.2.2.4.b. Schemat pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 4

Odlewy uszek lewego przedsionka typu 4 wykonałem na materiale 7 serc, tego samego, który wcześniej posłużył mi do makroskopowej oceny uszka lewego przedsionka typu 4 opisanego w *rozdziale 4.1.2.4*.

##### 4.2.2.4.1. Wymiary As-Js modelu uszka lewego przedsionka typu 4

W przebadanym materiale serc długość wymiaru As wynosiła średnio  $25,7 \pm 2,0$  mm, najkrótszy wymiar As posiadał długość równą 23 mm natomiast najdłuższy 29 mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar As był krótszy średnio o 0,7 mm, *tabela 100*.

Tabela 100. Wymiar As w zależności od płci

Wymiar As (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	23	29	25,3	3,2	K:M, p>0,05
Mężczyźni	25	27	26,0	0,8	

Wymiar Bs w przebadanych uszkach występował w granicach od 14 do 16 mm a jego średnia długość wynosiła  $15,0 \pm 0,8$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że średnia długość wymiaru Bs w obu grupach była porównywalna, **tabela 101**

Tabela 101. Wymiar Bs w zależności od płci

Wymiar Bs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	14	16	15,0	1,0	K:M, p>0,05
Mężczyźni	14	16	15,0	0,8	

Wymiar Cs w przebadanych uszkach lewego przedsionka typu czwartego występował w przedziale długości od 7 do 11 mm a jego średnia długość wynosiła  $8,7 \pm 1,6$  mm. Porównując jego średnie długości w grupie żeńskiej i męskiej zaobserwowałem, że u kobiet jest on krótszy o 0,7 mm, **tabela 102**.

Tabela 102. Wymiar Cs w zależności od płci

Wymiar Cs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	7	10	8,3	1,5	K:M, p>0,05
Mężczyźni	7	11	9,0	1,8	

Wymiar Ds w przebadanym materiale znajdował się w granicach od 6 do 12 mm, a jego średnia długość wynosiła  $8,7 \pm 2,8$  mm. Porównując go w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on krótszy średnio o 0,7 mm, **tabela 103**.

Tabela 103. Wymiar Ds w zależności od płci

Wymiar Ds (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	6	12	8,3	3,2	K:M, p>0,05
Mężczyźni	6	12	9,0	2,9	

Wymiar Es w przebadanych uszkach mieścił się w granicach od 15 do 21 mm a jego średnia długość wynosiła  $17,3 \pm 2,0$  mm. W grupie kobiet wymiar ten okazał się dłuższy niż u mężczyzn średnio o 1,2 mm, **tabela 104**

Tabela 104. Wymiar Es w zależności od płci

Wymiar Es (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	16	21	18,0	2,6	K:M, $p>0,05$
Mężczyźni	15	18	16,8	1,5	

Wymiar Fs w przebadanych uszkach występował w granicach od 12 do 27 mm a jego średnia długość wynosiła  $15,1 \pm 3,5$  mm. Porównując obydwie grupy zaobserwowałem, że u kobiet wymiar Fs okazał się znacznie dłuższy niż u mężczyzn, średnio o 6,2 mm, **tabela 105**.

Tabela 105. Wymiar Fs w zależności od płci

Wymiar Fs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	17	21	18,7	2,1	<b>K:M, <math>p&gt;0,05</math></b>
Mężczyźni	12	13	12,5	0,6	

Średnia długość wymiaru Gs w przebadanym materiale wynosiła  $7,0 \pm 2,2$  mm. Najkrótsza wartość badanego wymiaru wynosiła 4 mm a najdłuższa 10 mm. W grupie serc kobiecych długość wymiaru Gs była dłuższa niż w grupie serc męskich średnio o 3,5 mm, **tabela 106**.

Tabela 106. Wymiar Gs w zależności od płci

Wymiar Gs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	8	10	9,0	1,0	<b>K:M, <math>p&lt;0,05</math></b>
Mężczyźni	4	7	5,5	1,3	

Wymiar Hs w przebadanych uszkach występował w granicach od 3 do 8 mm co dało średnią jego długość równą  $6,0 \pm 1,8$  mm. U płci kobiecej średnia długość wymiaru Hs była krótsza niż u mężczyzn a wartość jej różnicy wynosiła 2,3 mm, **tabela 107**.

Tabela 107. Wymiar Hs w zależności od płci

Wymiar Hs (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	3	7	4,7	2,1	K:M, p>0,05
Mężczyźni	6	8	7,0	0,8	

Wymiar Is w przebadanym materiale uszek mieścił się w granicach od 10 do 18 mm, dając średnią długość równą  $13,6 \pm 2,6$  mm. Porównując grupę kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej wymiar Is był dłuższy średnio o 3,7 mm, **tabela 108**

Tabela 108. Wymiar Is w zależności od płci

Wymiar Is (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	14	18	15,7	2,1	K:M, p>0,05
Mężczyźni	10	14	12,0	1,8	

Wymiar Js w przebadanym materiale znajdował się w granicach od 6 do 13 mm a jego średnia długość wynosiła  $9,1 \pm 2,4$  mm. Porównując go w grupie kobiet i mężczyzn dostrzegłem, że u płci żeńskiej był on krótszy średnio o 0,8 mm, **tabela 109**.

Tabela 109. Wymiar Js w zależności od płci

Wymiar Js (mm)	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Istotność statystyczna
Kobiety	6	13	8,7	3,8	K:M, p>0,05
Mężczyźni	8	11	9,5	1,3	

#### 4.2.2.4.2. Podsumowanie pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 4

Na podstawie analizy odlewów uszek lewego przedsionka typu 4 zaobserwowałem, że wielkość „wewnętrzna” uszka kobiecego była większa niż uszka męskiego. Pomimo, iż opisane makroskopowo ULPT4 było większe u kobiet w zakresie wszystkich jego części analiza jego wewnętrznych wymiarów pokazała, że nie zawsze spełniona była taka zależność. Badając dokładniej poszczególne części ULPT4-S u obu płci dostrzegłem, że u kobiet część centralna uszka była krótsza i węższa niż u mężczyzn. Oceniając pozostałe części uszka u kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci żeńskiej część dolna uszka była szersza i dłuższa natomiast część górna była

szersza ale za to krótsza, **tabela 110**. Porównując wymiary zewnętrzne z wewnętrznymi ULPT4 dostrzegłem, że grubość ściany uszka była znacznie większa u kobiet niż u mężczyzn co ostatecznie w ocenie makroskopowej powodowało, że uszka płci żeńskiej były znacznie większe niż uszka serc męskich, **tabela 110a**.

Tabela.110 Porównanie średnich długości wymiarów ULPT4-S w zależności od płci

Wymiar (mm)	As	Bs	Cs	Ds	Es	Fs	Gs	Hs	Is	Js
Grupa badana	25,7	15,0	8,7	8,7	17,3	15,1	7,0	6,0	13,6	9,1
<b>Kobiety</b>	<b>25,3</b>	<b>15,0</b>	<b>8,3</b>	<b>8,3</b>	<b>18,0</b>	<b>18,7</b>	<b>9,0</b>	<b>4,7</b>	<b>15,7</b>	<b>8,7</b>
Mężczyźni	26,0	15,0	9,0	9,0	16,8	12,5	5,5	7,0	12,0	9,5
<b>Różnica K-M</b>	<b>-0,7</b>	<b>0</b>	<b>-0,7</b>	<b>-0,7</b>	<b>+1,2</b>	<b>+6,2</b>	<b>+3,5</b>	<b>-2,3</b>	<b>+3,7</b>	<b>-0,8</b>

Tabela.110a. Porównanie średnich długości wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych ULPT4 w zależności od płci

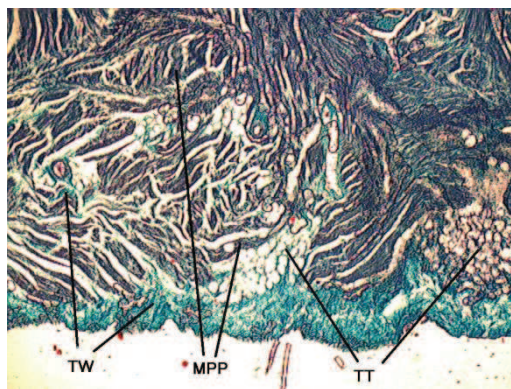
Wymiar (mm)	A/As	B/Bs	C/Cs	D/Ds	E/Es	F/Fs	G/Gs	H/Hs	I/Is	J/Js
<b>Kobiety</b>	<b>+6,0</b>	<b>+2,0</b>	<b>+3,4</b>	<b>+4,4</b>	<b>+3,7</b>	<b>+4,0</b>	<b>+2,7</b>	<b>+3,0</b>	<b>+4,3</b>	<b>+5,3</b>
Mężczyźni	+3,0	+3,5	+2,0	+2,5	+2,7	+2,5	+1,5	+1,0	+1,5	+1,5
<b>Różnica K-M</b>	<b>+3,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>+1,4</b>	<b>+1,9</b>	<b>+1,0</b>	<b>+1,5</b>	<b>+1,2</b>	<b>+2,0</b>	<b>+2,8</b>	<b>+3,8</b>

### 4.3. Ocena histologiczna uszka prawego i lewego przedsionka

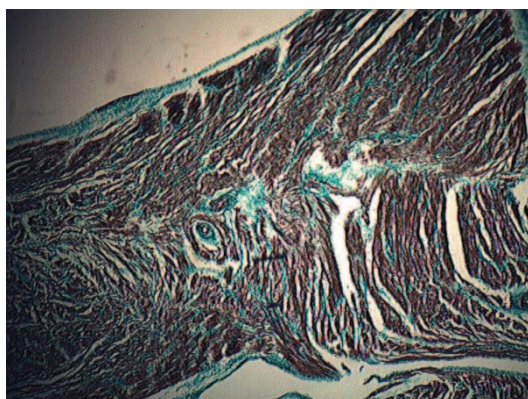
#### 4.3.1. Budowa histologiczna uszka prawego przedsionka

Badania mikroskopowe uszka prawego przedsionka przeprowadziłem na materiale 20 serc ludzkich z czego 8 z nich należało do płci żeńskiej natomiast pozostałe 12 serc do płci męskiej. Badana grupa uszek spełniała kryterium przynależności do trzech grup wiekowych. Z grupy najmłodszej (do 40 roku życia) poddałem analizie mikroskopowej 5 uszek prawego przedsionka, z grupy wiekowej od 40 do 60 lat przebadalem 8 uszek, natomiast w grupie powyżej 60 roku życia zbadałem 7 uszek. Większość analizowanych preparatów mikroskopowych była poddana barwieniu metodą Massona w modyfikacji Goldnera. Tego typu barwienie pozwoliło wyodrębnić tkankę mięśniową poprzecznie prążkowaną serca (kolor brunatny/czerwony), tkankę włóknistą właściwą (kolor zielony) oraz tkankę tłuszczową (wyflukane komórki tłuszczowe były białe ograniczone zieloną otoczką), *ryc.4.3.1.a*. Badania prowadziłem przy użyciu stereoskopowego mikroskopu świetlnego firmy Leica MZ 8 oraz mikroskopu biologicznego MN-800 firmy Opta-Tech z systemem wizualizacyjnym Moticam 2000 oglądając preparaty przy powiększeniu cztero-, dziesięcio- oraz czterdziestokrotnym. Analizując wybarwione tkanki w grupie serc do 60 roku życia z uwzględnieniem zależności od płci i wieku nie zaobserwowałem znaczącej różnicy, *ryc.4.3.1.b-k*. W oglądanych preparatach mikroskopowych wzajemny stosunek ilości tkanki mięśniowej, komórek tłuszczowych jak i ilość tkanki łącznej właściwej nie był cechą charakterystyczną ani dla grupy wiekowej do 40 roku życia ani dla grupy z zakresu wieku od 40 do 60 lat. W obydwu grupach ilość w/w tkanek był zmienny i dotyczył wszystkich serc do 60 roku życia. Natomiast dla serc starszych, przekraczających 60 lat dość charakterystyczną cechą była tendencja do zastępowania włókien mięśniowych włóknami tkanki łącznej właściwej. Dotyczyło to zarówno uszek należących do płci żeńskiej jak i męskiej, *ryc.4.3.1.m-n*. Ponadto zaobserwowałem, że układ włókien mięśniowych w obrębie ściany uszka prawego przedsionka wykazywał tendencję do heterogenności, zarówno włókna warstwy powierzchniowej jak i głębokiej przeplatały się między sobą tworząc silną, wzmocnioną ścianę uszka, *ryc.4.3.1.f*. Do warstwy ściany uszka prawego przedsionka pod różnym kątem wplatały się włókna pochodzące z mięśni grzebieniastych, które wypełniały światło uszka, *ryc. 4.3.1.i*.

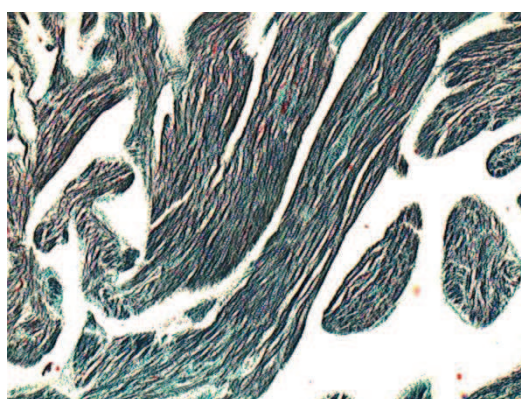




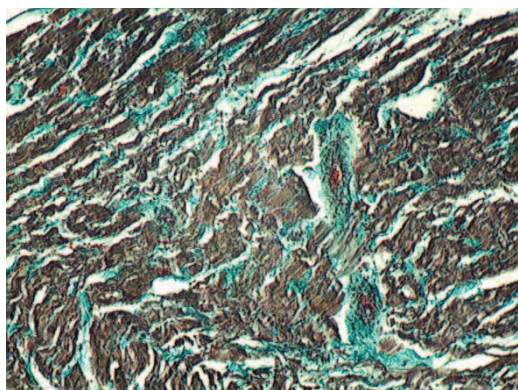
Ryc.4.3.1.a. Przekrój poprzeczny przez ścianę UPP, ♂ lat 62, powiększenie x4 (TW – tkanka włóknista właściwa, MPP – mięśnie poprzecznie prążkowane serca, TT – tkanka tłuszczowa)



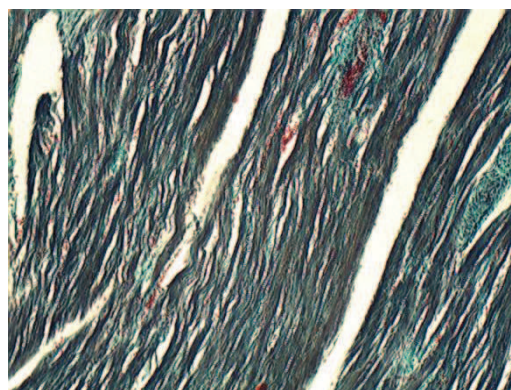
Ryc.4.3.1.b. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 19 lat, powiększenie x4



Ryc.4.3.1.c. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 27, powiększenie x4

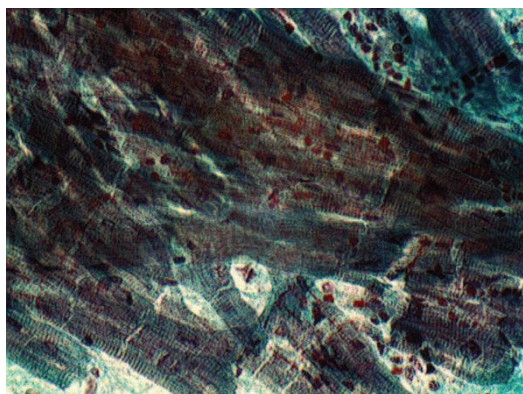


Ryc.4.3.1.d. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 29 lat, powiększenie x10

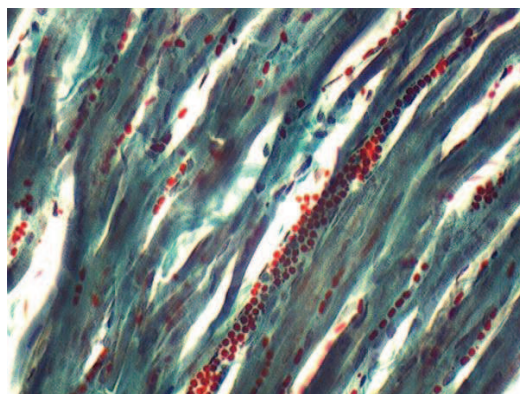


Ryc.4.3.1.e. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 24, powiększenie x10

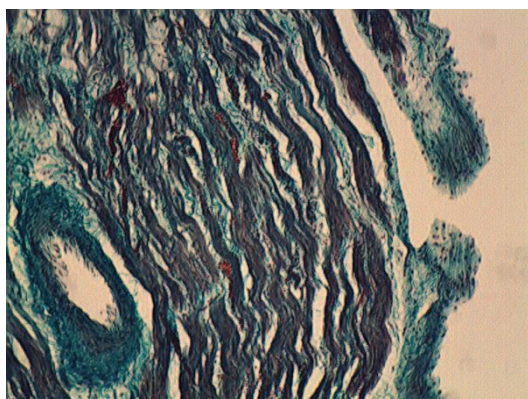




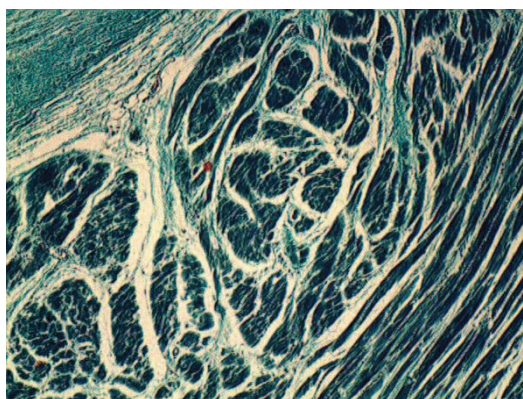
Ryc.4.3.1.f. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 35 lat, powiększenie x40



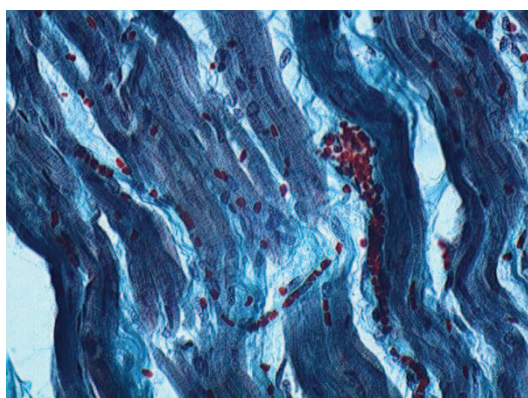
Ryc.4.3.1.g. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 41, powiększenie x40



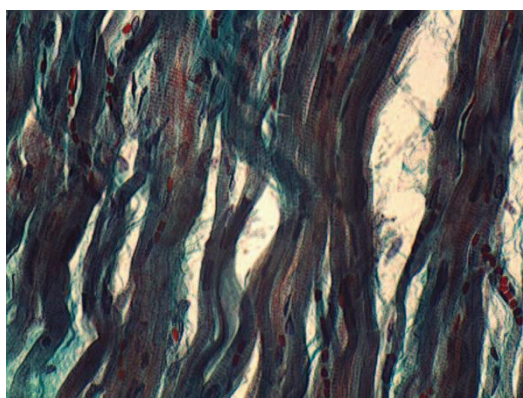
Ryc.4.3.1.h. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 41 lat, powiększenie x10



Ryc.4.3.1.i. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 43, powiększenie x10

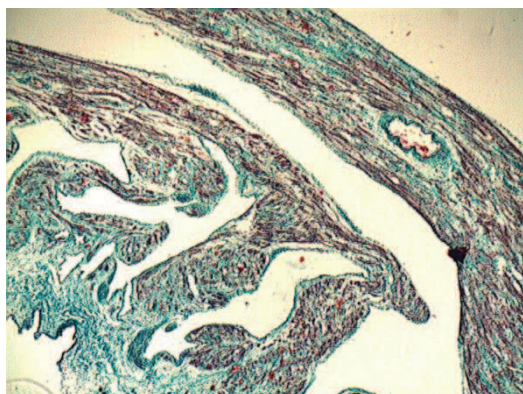


Ryc.4.3.1.j. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 41 lat, powiększenie x40

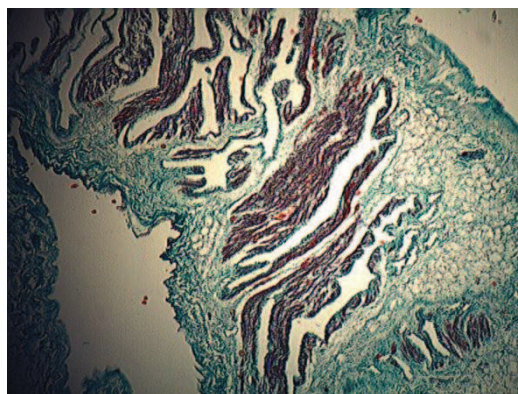


Ryc.4.3.1.k. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 43, powiększenie x40

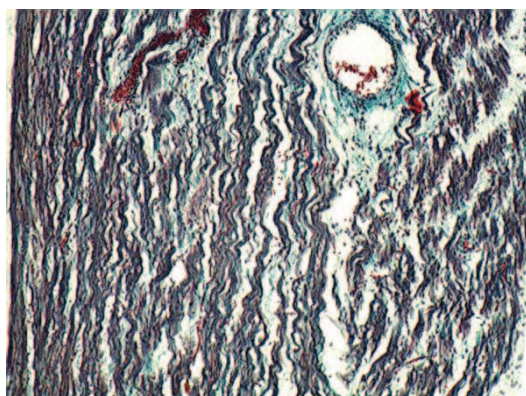




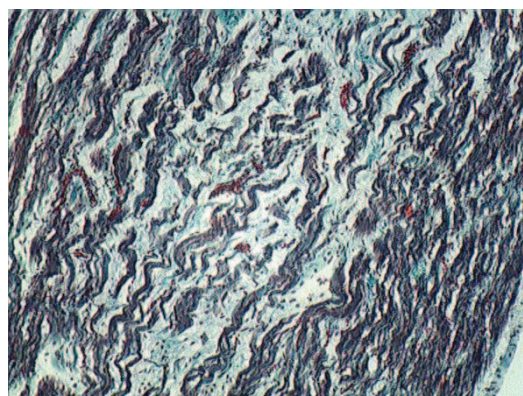
Ryc.4.3.1.l. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 62 lat, powiększenie x4



Ryc.4.3.1.i. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 71, powiększenie x4



Ryc.4.3.1.m. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 65 lat, powiększenie x10



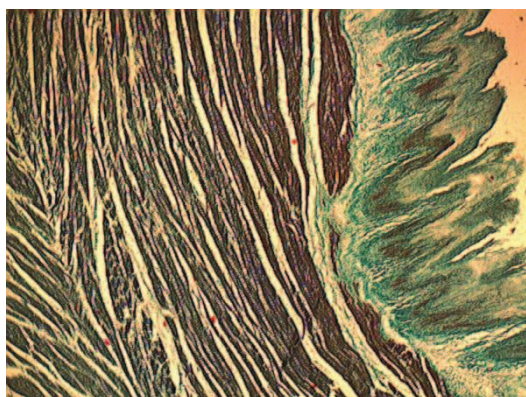
Ryc.4.3.1.n. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 71, powiększenie x10

#### 4.3.2. Budowa histologiczna uszka lewego przedsionka

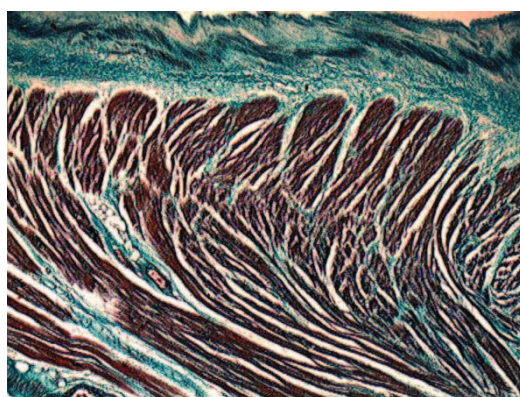
Badania mikroskopowe uszka lewego przedsionka przeprowadziłem na materiale 20 serc obojga płci. W badanej grupie znajdowało się 7 serc kobiecych oraz 13 serc męskich. Wszystkie badane uszka spełniały kryteria 3 grup wiekowych, *ryc.3.3.3.a*. Z grupy najmłodszych serc (do 40 roku życia) pobrałem 5 uszek lewego przedsionka, z grupy wiekowej od 40 do 60 lat pobrałem 8 ULP natomiast z grupy najstarszej (powyżej 60 roku życia) pobrałem 7 ULP. Większość oglądanych preparatów mikroskopowych była wybarwiona metodą Massona w modyfikacji Goldnera, pozostałe hematoksyliną – eozyną. Analiza mikroskopowa przeprowadzona była przy użyciu mikroskopu stereoskopowego firmy Leica MZ 8 oraz mikroskopu biologicznego MN-800 firmy Opta-Tech z systemem wizualizacyjnym Moticam 2000 przy powiększeniu od 10 do 100 razy. Na podstawie obejrzanych preparatów, podobnie jak w



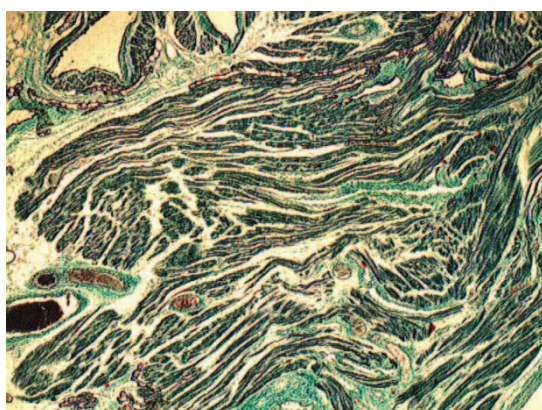
UPP nie zaobserwowałem znaczącej różnicy pomiędzy uszkami płci męskiej i żeńskiej w grupie serc do 60 roku życia, *ryc.4.3.2.a-b*. Uszka należące do serc starszych (powyżej 60 lat) cechowały się większym utkaniem mięśni porzecznie prążkowanego serca tkanką łączną właściwą co było dość charakterystyczne dla tego przedziału wiekowego, *ryc.4.3.2.c-f*. Tkanka tłuszczowa występowała w większości uszek w obrębie nasierdza i dotyczyła każdej grupy wiekowej. Ponadto poddałem analizie porównawczej uszka lewego przedsionka należące do różnych typów morfologicznych (typ pierwszy, drugi, trzeci i czwarty), na podstawie, której nie dostrzegłem cech charakterystycznych dla danego typu uszka. Podobnie jak w uszkach prawego przedsionka budowa ściany ULP wykazywała charakter heterogenny. Warstwy ściany uszka zbudowane były z mięśniówki, której włókna wzajemnie się nakładały tworząc mięśniową sieć włókienek, w którą wnikały pod różnym kątem miofibryle pochodzące z mięśni grzebieniastych, *ryc.4.3.2.g-h*.



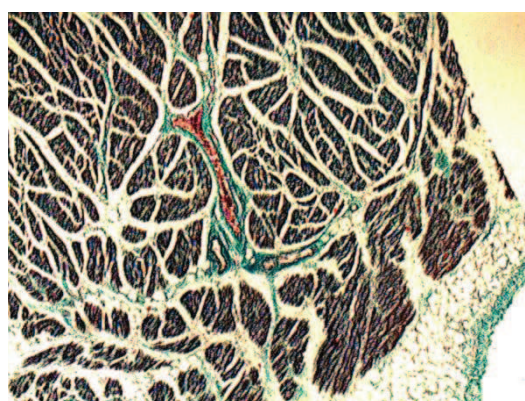
Ryc.4.3.2.a. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 29 lat, powiększenie x4



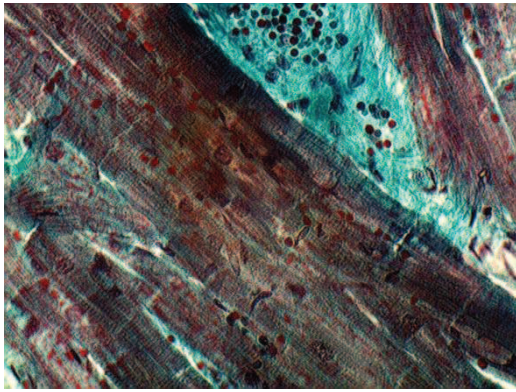
Ryc.4.3.2.b. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 55, powiększenie x4



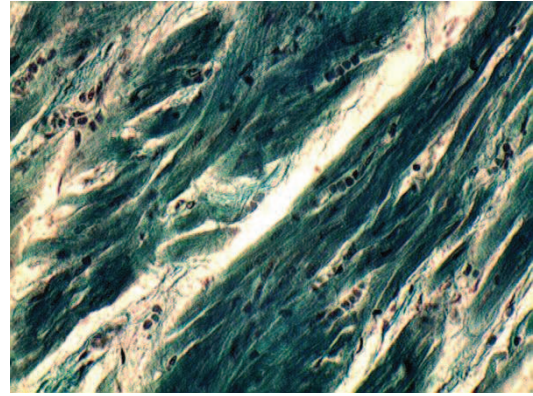
Ryc.4.3.2.c. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 69 lat, powiększenie x4



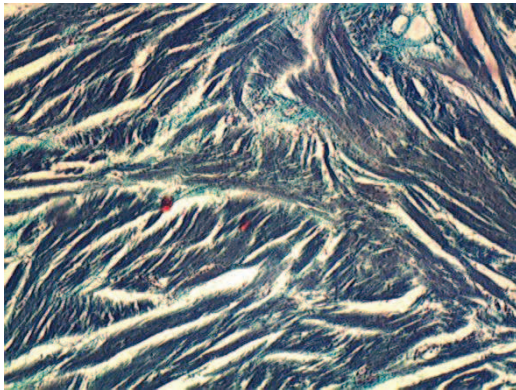
Ryc.4.3.2.d. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 62, powiększenie x4



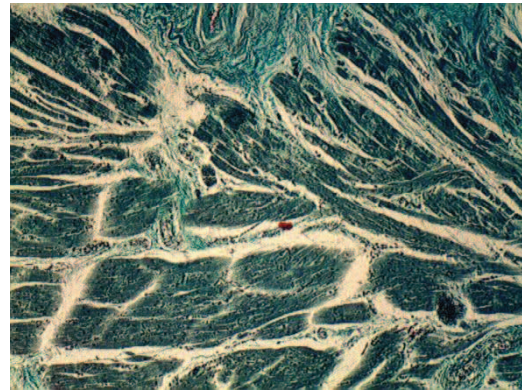
Ryc.4.3.2.e. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 28 lat, powiększenie x40



Ryc.4.3.2.f. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 72, powiększenie x40



Ryc.4.3.2.g. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 44 lat, powiększenie x10



Ryc.4.3.2.h. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 60, powiększenie x10



## 5. Dyskusja

W dostępnej literaturze krajowej i zagranicznej znajdujemy wiele publikacji opisujących struktury występujące w obrębie prawego przedsionka serca takie jak: trójkąt Kocha, dół owalny, cieśń trójdzielna, ujście zatoki wieńcowej czy grzebień graniczny z odchodzącym od niego pęczkiem strzałkowym<sup>9,10</sup>. Większość prac opisuje zależność uszka prawego przedsionka od grzebienia granicznego często wymienianego jako granica pomiędzy gładką, żylną częścią przedsionka a pofałdowaną ścianą uszka prawego przedsionka<sup>23,31,32</sup>. Grzebień graniczny rozpoczyna się na przednio-przyśrodkowej ścianie przedsionka prawego na lewo od wejścia do niego żyły głównej górnej, następnie biegnąc po bocznej ścianie przedsionka omija żyłę główną dolną i jako cienki pęczek mięśniowy kończy się w okolicy cieśni dolnej. W miejscu ujścia uszka prawego przedsionka oddaje on liczne beleczki mięśniowe, które biegną w kierunku szczytu uszka. Największa z nich opisana jako pęczek strzałkowy (sagittal bundle) wnika w mięśniówkę szczytu uszka dzieląc go na część przednio-przyśrodkową oraz na część tylnoboczną a następnie tworzy pierścień w szczycie uszka, który może odpowiadać za potencjalną nawrotną drogę podtrzymującą falę arytmii (reentry pathway)<sup>21,33</sup>. Nawrotne lub ogniskowe częstoskurcze z uszka prawego przedsionka zdarzają się dość rzadko i mogą wywodzić się zarówno z jego podstawy jak i samego szczytu. Roberts-Thomson *et al.*<sup>14</sup> wykazali, że w grupie 261 pacjentów poddanych leczeniu metodą ablacji prądem częstotliwości radiowej (RFA) z powodu ogniskowego częstoskurczu nadkomorowego tylko w 10 przypadkach (3,8%) ognisko arytmii znajdowało się w uszku prawego przedsionka (UPP). Na podstawie badania elektrofizjologicznego określili, że ognisko arytmii znajdowało się w okolicy podstawy uszka prawego przedsionka a wykonane zabiegi RFA skutkowały ustąpieniem arytmii prawie w stu procentach przypadków. Furushima i współautorzy<sup>15</sup> opisują przypadek kliniczny ogniskowego częstoskurczu przedsionkowego opornego na leczenie farmakologiczne oraz na zastosowane leczenie metodą ablacji prądem częstotliwości radiowej. Na podstawie badania elektrofizjologicznego przy użyciu systemu elektroanatomicznego mapowania przedsionka wykazali, że miejsce nieprawidłowego automatyzmu znajdowało się w szczycie uszka prawego przedsionka. Nieskuteczność RFA wynikała z trudności technicznych oraz morfologii samego uszka. Pęczek strzałkowy oraz liczne drobniejsze mięśnie grzebieniaste wypełniając światło uszka utrudniały dostęp do ogniska nieprawidłowego automatyzmu. W tym przypadku dopiero odjęcie uszka od prawego przedsionka podczas zabiegu kardiochirurgicznego spowodowało ustąpienie arytmii. Na podstawie badania

sekcyjnego uszka wykazano, że ognisko arytmogenne znajdowało się w ścianie szczytu UPP i było niedostępne dla elektrody ablacyjnej. W mojej pracy badając grupę 100 serc wykazałem, że grubość ściany uszka prawego przedsionka w obrębie jego szczytu wahała się od 3,0 do 5,0 mm a średnia grubość ściany szczytu uszka wynosiła 3,8 mm. Dane te potwierdzają, że ognisko arytmogenne może znajdować się nawet do 5 mm poza światłem uszka przedsionka co uniemożliwia bezpośredni kontakt elektrody ablacyjnej z miejscem arytmii. Ponadto wykazałem, że średnia grubość ściany w szczycie uszka zarówno u kobiet jak i mężczyzn była porównywalna i wynosiła odpowiednio: 3,6 mm i 3,9 mm. Pomimo, iż w dostępnych czasopiśmie naukowych znajdujemy wiele informacji na temat budowy prawego przedsionka to tylko kilka prac zostało poświęconych wymiarom uszka przedsionka, z którymi mógłbym porównać swoje wyniki. Siew Yen Ho *et al.*<sup>8</sup> w swojej pracy opisują uszko prawego przedsionka jako dużą, trójkątną strukturę o szerokiej podstawie biegnącą do przodu i do góry serca kierując się szczytem do korzenia aorty. W pracy Shiva Sharma i jego współautorów<sup>34</sup>, w której grupę kontrolną stanowiło 25 serc o prawidłowej budowie, bez wywiadu chorobowego autorzy wykazali, że we wszystkich przebadanych sercach uszko prawego przedsionka miało kształt trójkątny o szerokiej podstawie. Z pośród 25 przebadanych serc w 24 z nich obserwowali uszka skierowane szczytem do góry, natomiast w jednym sercu szczyt uszka prawego przedsionka skierowany był do dołu. W związku z tym, że autorzy pracy badali głównie serca z wadami wrodzonymi (190 serc) a tylko 25 serc stanowiło grupę kontrolną wydaje się, że serce z uszkiem prawego przedsionka skierowane szczytem do dołu mogło być nieprawidłowo włączone do grupy kontrolnej serc zdrowych. Moja praca potwierdziła, że we wszystkich 100 przebadanych sercach uszko prawego przedsionka było strukturą zbliżoną kształtem do trójkąta równoramiennego z nieznacznie dłuższym ramieniem dolnym co powodowało, że szczyt uszka był zawsze skierowany lekko do góry. Ponadto zaobserwowałem, że w miarę dojrzewania serca krawędź dolna uszka ulegała skracaniu co powodowało nieznaczne obniżenie szczytu uszka, jednakże nadal zachowywało swój pierwotny trójkątny kształt z uniesionym ku górze szczytem uszka. Manolis *et al.*<sup>35</sup> zbadali 23 prawe uszka serc ludzkich określając ich długość od podstawy do szczytu oraz wielkość ich ujścia do prawego przedsionka (wymiar wewnętrzny). Naukowcy ci wykazali, że średnia wielkość ujścia uszka wynosiła  $20,0 \pm 10,0$  mm, zaznaczając, że serca powyżej 70 lat posiadały uszka z ujściem mniejszym niż serca młodsze, odpowiednio:  $18,0 \pm 9,0$  vs.  $21,0 \pm$

12,0 mm. Wyniki mojej pracy pokazały, że średnia wielkość ujścia uszka do prawego przedsionka była większa aż o około 5 mm i mierzyła dokładnie  $24,7 \pm 5,6$  mm. Różnica ta wynikała prawdopodobnie z faktu, iż w badaniu wykonanym przez Manolisa *et al.*<sup>35</sup> w 17 z pośród 23 serc występował dodatni wywiad kardiologiczny pod postacią izolowanej choroby wieńcowej, nadciśnienia tętniczego, stenozы aortalnej oraz izolowanego przerostu serca a także ponad połowa badanych serc była starsza niż 70 lat. Wydaje się, że właśnie ta dojrzała grupa serc mogła zaniżyć średnią wielkość ujścia uszka. W moim badaniu średnia wieku była znacznie niższa i wynosiła niespełna 50 lat. Na podstawie uzyskanych wyników również zauważyłem, że w grupie serc powyżej 60 roku życia średnia wielkość ujścia badanego uszka była mniejsza niż w sercach poniżej 60 lat. Ponadto wykazałem, że największe ujście uszka prawego przedsionka posiadały serca będące w zakresie wieku 40-60 lat. Średni wymiar ujścia uszka w grupie serc do 40 roku życia był najmniejszy i wynikał z tego, iż w tej grupie znajdowały się w większości serca młode, gdzie średnia wieku była poniżej 30 lat. Określając wielkość ujścia uszka prawego przedsionka u kobiet wykazałem, że była ona znacznie mniejsza niż w sercach męskich, średnio aż o ponad 3 mm a jego średnia długość wynosiła 22,5 mm. W pracy Manolisa *et al.*<sup>35</sup> zabrakło tego porównania ponieważ w jego materiale znajdowały się tylko 2 serca kobiece, natomiast moje badanie opierało się na analizie 32 serc kobiecych i 68 męskich. Ponadto autorzy cytowanego badania wykazali, że serca o wadze powyżej 450 gramów miały większe ujście uszka prawego przedsionka średnio o około 12 mm niż serca lżejsze. W mojej pracy zabrakło tezy dotyczącej zależności wielkości ujścia uszka od wagi serca w związku z czym takiego porównania nie mogłem dokonać. Dodatkowo w moim badaniu określiłem grubość ściany uszka w obrębie jego połączenia z prawym przedsionkiem porównując wymiary wewnętrzne ujścia z jego wymiarami zewnętrznymi. Okazało się, że zarówno w populacji kobiet jak i mężczyzn była ona porównywalna i wynosiła około 2,0 mm. Badając długość (głębokość) prawego uszka od podstawy do jego szczytu (wymiar wewnętrzny) wykazałem, że wynosiła ona średnio  $19,0 \pm 4,0$  mm. W grupie kobiet była ona nieznacznie krótsza niż w populacji męskiej i wynosiła odpowiednio: 18,8 mm vs. 19,1 mm. Ponadto w sercach powyżej 60 roku życia długość uszka była większa aż o 4,0 mm niż w sercach poniżej 40 lat i wynosiła odpowiednio: 22,0 i 18,0 mm. Praca Manolisa *et al.*<sup>35</sup> wykazała, że średnia głębokość (długość) uszka prawego przedsionka była mniejsza i wynosiła  $12,0 \pm 7,0$  mm. Przeciwnie do wyników mojej pracy autorzy cy-

towanego badania wykazali, że osoby starsze, powyżej 70 roku życia miały mniejszą głębokość uszka niż osoby młodsze (poniżej 70 lat) a ich wartości wynosiły odpowiednio:  $9,0 \pm 6,0$  mm vs.  $15,0 \pm 7,0$  mm. Różnice te wynikały prawdopodobnie z doboru badanego materiału, który w pracy Manolisa *et al*<sup>35</sup> składał się w większości z serc obciążonych chorobami kardiologicznymi. Należałoby również wspomnieć, że autorzy cytowanego badania nie znaleźli zależności statystycznie istotnej pomiędzy wagą serca a głębokością uszka, natomiast dokładnie opisali występowanie *taenia sagittalis (sagittal bundle)* w obrębie uszka prawego przedsionka co również potwierdziły wyniki mojej pracy. Channual *et al.*<sup>36</sup> używając 64 – rzędowej tomografii komputerowej wykonali porównanie budowy anatomicznej uszka prawego przedsionka z lewym uszkiem przedsionka podczas różnych faz pracy serca zarówno u osób z migotaniem przedsionków (AF, n = 9) jak i z rytmem zatokowym (SR, n = 30). Ich badanie pokazało, że ujście UPP było większe niż lewego przedsionka (ULP) a także objętość UPP była znacząco większa niż uszka lewego przedsionka we wszystkich fazach cyklu serca i co ważne dotyczyło to zarówno osób z arytmia jak i tych z rytmem zatokowym. Ponadto zaobserwowali, że u pacjentów z rytmem zatokowym występowała porównywalna zmiana w objętości UPP i ULP podczas poszczególnych faz pracy serca (skurcz przedsionka kontra faza skurczowa i śród-rozkurczowa komory). Natomiast u pacjentów z migotaniem przedsionków ULP wykazało znaczącą redukcję procentową zmiany objętości podczas różnych faz pracy serca w stosunku do wyników uzyskanych dla UPP. Ponadto pacjenci z AF mieli znacząco większą średnią objętość (pojemność) ULP niż pacjenci z rytmem zatokowym, takiej różnicy nie obserwowano dla UPP. Dane z tego badania wyjaśniają zwiększone ryzyko tworzenia się skrzeplin w lewym uszku przedsionka w porównaniu z uszkiem prawym. Kolejnym badaniem analizującym morfologię uszka prawego przedsionka w aspekcie wykrzepiania podczas incydentów migotania przedsionków była praca Marcello de Divitis *et al.*<sup>2</sup>, która ukazała się na łamach *American Journal of Cardiology* w 1999. Badania oceniające morfologię uszka były oparte głównie o obraz echokardiograficzny i dotyczyły w większości pacjentów z migotaniem przedsionków. W badaniu tym, obejmującym 102 pacjentów, u 90 chorych na podstawie echokardiografii można było dokładnie prześledzić morfologię uszka prawego przedsionka. Dla porównania w grupie kontrolnej znalazły się 22 osoby z rytmem zatokowym. Okazało się, że pacjenci z migotaniem przedsionków mieli niższy punkt przyczepu zastawki trójdzielnej i znacznie zwiększoną powierzchnię prawego przed-



sionka w porównaniu z pacjentami z rytmem zatokowym. Dodatkowo u pacjentów z AF frakcja wyrzutowa prawego przedsionka była mniejsza natomiast powierzchnia UPP była większa w porównaniu z pacjentami z rytmem zatokowym. Taka nieprawidłowa morfologia prawdopodobnie była odpowiedzialna za obecność skrzepliny w UPP w 6 przypadkach w porównaniu do 11 incydentów takich skrzeplin w ULP. Okazało się także, że z powodu budowy morfologicznej przedsionka pacjenci z migotaniem przedsionków i skrzeplinami w uszku prawym mieli znacznie mniejszą frakcję wyrzutową oraz większą powierzchnię samego przedsionka. Dzięki badaniom echa przezprzetykowego udało się ustalić, że maksymalna powierzchnia uszka prawego przedsionka wynosiła u pacjentów z SR  $4,7 \pm 1,6 \text{ cm}^2$  a u pacjentów z migotaniem przedsionków była większa i wynosiła  $5,6 \pm 1,9 \text{ cm}^2$ . Na podstawie mojego badania, w którym między innymi dokonywam pomiarów krawędzi UPP obliczyłem hipotetyczną powierzchnię uszka prawego przedsionka używając do tego matematycznej reguły Herona dla dowolnego trójkąta. Okazało się, że średnia powierzchnia UPP wynosiła  $2,32 \text{ cm}^2$ . Porównując ją w grupie kobiet i mężczyzn zaobserwowałem, że u płci kobiecej powierzchnia UPP była mniejsza niż u mężczyzn średnio o około  $0,5 \text{ cm}^2$  wynosząc odpowiednio:  $2,04$  vs.  $2,48 \text{ cm}^2$ . Ponadto zaobserwowałem, że w miarę dojrzewania serca powierzchnia uszka prawego przedsionka powiększała się. U osób do 40 roku życia wynosiła średnio  $2,10 \text{ cm}^2$ , w grupie wiekowej 40-60 lat wynosiła już  $2,35 \text{ cm}^2$ , natomiast u osób powyżej 60 roku życia średnia powierzchnia UPP wynosiła  $2,56 \text{ cm}^2$ . Porównując wyniki mojej pracy dotyczące powierzchni uszka prawego przedsionka z wynikami badania Marcello de Divitis *et al.*<sup>2</sup> możemy zauważyć, że różnica w wielkości powierzchni UPP była prawie dwukrotnie mniejsza. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że badane przez mnie uszka prawego przedsionka pochodziły z materiału pośmiertnego utrwalonego w roztworze wodnym formaldehydu natomiast w cytowanym badaniu pomiar uszka prawego przedsionka dotyczył pacjentów przyżyciowo poddanych badaniu echokardiograficznemu. Ponadto autorzy pracy określili powierzchnię UPP w fazie maksymalnego rozciągnięcia przez wypełniającą go krew natomiast nie dokonali obliczeń powierzchni uszka w fazie jego spoczynku co prawdopodobnie mogłoby być porównywalne z wynikami mojej pracy. Na podstawie takiego założenia można wysnuć wnioski, że uszko prawego przedsionka podczas napływu do niego krwi może zwiększać dość znacznie swoją powierzchnię. Należy również zwrócić uwagę, że prędkość fali wypływającej z uszka prawego i lewego przedsionka u osób z rytmem

zatokom wynosiła odpowiednio  $0,44 \pm 0,14$  m/s vs.  $0,65 \pm 0,22$  m/s, natomiast u osób z migotaniem przedsionków prędkość fali opuszczającej UPP i ULP była porównywalna i znacznie wolniejsza niż u osób bez arytmii, wynosiła odpowiednio:  $0,30 \pm 0,14$  m/s v.s  $0,36 \pm 0,21$  m/s. Jak widać na podstawie cytowanej pracy arytmia przedsionkowa dość znacznie upośledza wypływ krwi z uszka przedsionka co sprzyja tworzeniu się skrzeplin. Podobne wyniki przedstawili w swojej pracy Esmailzadeh *et al.*<sup>37</sup>, którzy przy pomocy echokardiografii przezprzelykowej określali prędkość fali napływu i wypływu krwi w obrębie uszka prawego i lewego przedsionka. Badania wykonali u 154 pacjentów z rytmem zatokowym, u których wcześniej nie obserwowano zaburzeń rytmu serca. Na podstawie obrazów TEE określili średnią prędkość fali wypływu, która podobnie jak w cytowanej wcześniej pracy Marcello de Divitis *et al.*<sup>2</sup> wykazała podobną zależność między obydwooma uszkami przedsionków. Wykazali, że w UPP prędkość fali wynosiła  $0,42 \pm 0,18$  m/s a w ULP:  $0,50 \pm 0,26$  m/s. Ponadto zaobserwowali, że funkcja uszka prawego przedsionka w dość dużej mierze zależała od wydolności prawej komory, wielkości prawego przedsionka a także od ciśnienia skurczowego w tętnicy płucnej, natomiast nie miały wpływu na badany parametr takie czynniki jak: wielkość prawej komory oraz niedomykalność zastawki trójdzielnej. W magazynie *Journal of American Society of Echocardiography*, który ukazał się w 2006 roku, Subramaniam *et al.*<sup>38</sup> opisali wyniki swojej pracy porównując budowę anatomiczną oraz funkcję uszka prawego i lewego przedsionka na podstawie przezprzelykowego badania echokardiograficznego wykonanego u 90 pacjentów. Wykazali, że wielkość ujścia uszka w prawym przedsionku była większa niż w lewym i wynosiła odpowiednio  $2,75 \pm 0,86$  vs.  $2,09 \pm 0,55$  cm, przy czym należy zaznaczyć, że powierzchnia obu uszek była porównywalna i mierzyła około  $5 \text{ cm}^2$ . Kolejnym parametrem, na którym skupili swoje badania była długość UPP mierzona od podstawy uszka do jego szczytu. Na podstawie wykonanych przez nich pomiarów wykazali, że długość ta wynosiła  $3,85 \pm 0,89$  cm. Ponadto autorzy dowiedli, że migotanie przedsionków jest związane ze zmniejszeniem prędkości fali wyrzutu krwi zarówno z prawego jak i lewego przedsionka oraz, że arytmia nie wpływa na przebudowę anatomiczną prawego uszka w przeciwieństwie do uszka lewego. Większe ujście UPP oraz brak przebudowy anatomicznej uszka podczas migotania przedsionków może częściowo wyjaśniać niższe ryzyko tworzenia skrzeplin w jego obrębie. Wyniki mojej pracy, które uzyskałem dla ujścia UPP były zbliżone do tych, które prezentowali autorzy cytowanego badania. Ujście uszka prawego przedsionka było

nieznacznie większe niż w ich pracy a jego wymiar wynosił średnio  $2,86 \pm 5,4$  cm. Natomiast średnia długość UPP w moim badaniu okazała się dwukrotnie mniejsza i mierzyła  $1,90 \pm 0,40$  cm. Różnica ta wynikała z tego, że mierzone przeze mnie uszka były utrwalone w formalinie co mogło ujemnie wpłynąć na rzeczywisty ich wymiar. Porównując uzyskane przeze mnie wymiary z tymi przedstawionymi przez Subramaniam *et al.*<sup>38</sup> można twierdzić, że podczas fazy napełniania uszka prawego przedsionka dochodzi do zwiększenia jego długości przy nieznacznej zmianie w zakresie jego połączenia z przedsionkiem (podstawy uszka). Większość prac skupiających się na opisie budowy i funkcji uszek przedsionków dotyczy pacjentów, u których rozpoznano arytmie pod postacią migotania przedsionków. Praca Manninga *et al.*<sup>3</sup>, która ukazała się na łamach *Journal of American Cardiology* w roku 1995 potwierdza, że zdecydowanie większe ryzyko tworzenia skrzeplin dotyczy uszka lewego przedsionka niż uszka prawego. Autorzy cytowanego badania, którzy przebadali 230 pacjentów z migotaniem przedsionków trwającym co najmniej 2 doby lub czas trwania arytmii był nieznany, wykazali, że u 15% chorych występowały skrzepliny w uszkach przedsionków z czego w 34 przypadkach (85%) dotyczyły one lewego przedsionka natomiast u 6 pacjentów (15%) występowały w prawym przedsionku. Bilge *et al.*<sup>39</sup> porównali funkcję prawego i lewego przedsionka w dwóch grupach pacjentów. Do pierwszej z nich włączyli 26 pacjentów z niezastawkowym migotaniem przedsionków natomiast do drugiej grupy zakwalifikowano 27 pacjentów z zastawkowym migotaniem przedsionków związanym ze stenozą mitralną. Na podstawie uzyskanych wyników zasugerowali, że pacjenci z tzw. niezastawkowym migotaniem przedsionków mogą wykazywać skrzepliny w obydwu uszkach w przeciwieństwie do chorych ze stenozą mitralną i towarzyszącym jej migotaniem przedsionków. W związku z powyższym u pacjentów z pozazastawkową arytmia bardzo ważna jest ocena zawartości obydwu uszek przedsionków przed planowaną kardiowersją elektryczną a nie tylko lewego uszka jak to się czyni w codziennej praktyce lekarskiej. Pomimo, iż skrzepliny występujące w uszku prawego przedsionka dotyczą przypadków pacjentów głównie z niezastawkowym migotaniem przedsionków to w dostępnej literaturze znajdujemy opisy przypadków występowania skrzeplin w obrębie uszka prawego przedsionka u chorych z rytmem zatokowym. Falcone *et al.*<sup>4</sup> opisują przypadek 79 letniej kobiety, u której przypadkowo wykryto skrzeplinę w uszku prawego przedsionka. U tej pacjentki stwierdzono lewokomorową niewydolność serca z niską frakcją wyrzutową natomiast nie obserwowano zaburzeń ze strony

prawej komory. Do czynników zwiększających ryzyko tworzeniu skrzeplin w uszku prawego przedsionka, które możemy oszacować na podstawie badania echokardiograficznego należą m.in. dysfunkcja prawej komory, podwyższone ciśnienie płucne a także zwolniony przepływ krwi w obrębie uszka. W cytowanym wyżej przypadku skrzeplina została wykryta u pacjentki z prawidłową funkcją prawej komory oraz prawidłowym rytmem zatokowym. Kolejny przypadek skrzepliny w uszku prawego przedsionka u osoby z prawidłowym rytmem zatokowym opisał Bugan *et al.*<sup>5</sup>. W tym przypadku dotyczył on 21 letniego mężczyzny z obukomorową dysfunkcją serca oraz rytmem zatokowym. Na podstawie badania echokardiograficznego wykazano skrzeplinę w uszku prawego przedsionka z towarzyszącą niewydolnością lewej komory (LVEF 10%) oraz znaczną dysfunkcją prawej komory (TAPSE 11mm). Jak widać skrzepliny mogą tworzyć się nie tylko podczas zaburzenia rytmu serca ale również w następstwie obniżenia wydolności komór serca przy zachowanym prawidłowym rytmie zatokowym. Większość przypadków dotyczących skrzepliny w uszku prawego przedsionka dotyczy chorych z migotaniem przedsionków, jednakże również dysfunkcja skurczowa prawej komory powodując zastój krążącej krwi wewnątrz uszka prawego przedsionka zwiększa ryzyko pojawienie się skrzepliny. Najczęstszą lokalizacją skrzepliny u chorych z kardiomiopatią rozstrzeniową serca jest lewa komora<sup>40</sup>. Przeglądając publikacje zagraniczne jak i krajowe możemy znaleźć znacznie więcej informacji dotyczących budowy lewego przedsionka serca niż prawego. Okazuje się, że jest on tematem badań zarówno anatomów jak i coraz częściej lekarzy specjalizujących się w kardiologii inwazyjnej. Niestety uszko lewego przedsionka, podobnie jak uszko prawego przedsionka zostało opisane tylko w nielicznych publikacjach zagranicznych. Ho i Sanchez–Quintana<sup>9</sup> opisują uszko lewego przedsionka jako strukturę zmienną pod względem morfologii, która jest kształtu rurowatego z jednym lub kilkoma zagięciami przypominająca mały palec ręki. Ponadto zwracają uwagę na grubość i położenie anatomiczne ściany tylnej lewego przedsionka, która leży bezpośrednio przed przełykiem. Podkreślają, że ta część uszka, do której uchodzą żyły płucne jest bardzo cienka i w związku z powyższym istnieje dość duże potencjalne ryzyko uszkodzenia przełyku np. podczas ablacji miejsc arytmogennych w obrębie części żyłnej przedsionka o czym pisał już wcześniej Platonov *et al.*<sup>41</sup> Na podstawie wyników uzyskanych z wielośrodkowych badań dotyczących zaburzeń rytmu serca pod postacią niezastawkowego migotania przedsionków dowiadujemy się, że uszko lewego przedsionka jest odpowiedzialne za wytwarzanie skrzepliny

podczas trwania arytmii. Uszko lewego przedsionka skierowane jest do przodu i do góry i w większości przypadków pokrywa od przodu na różnych poziomach podstawę pnia płucnego, lewą tętnicę wieńcową lub jego gałąź przednią zstępującą a także żyłę wielką serca. W innych przypadkach szczyt uszka lewego przedsionka może być skierowany do dołu lub do tyłu a w rzadkich przypadkach nawet w kierunku zatoki porzeczej serca. Zewnętrznie uszko lewego przedsionka wykazuje szeroką różnorodność w ilości i ułożeniu jego płatów (części)<sup>42</sup>. W mojej pracy badając uszka lewego przedsionka na podstawie ich kształtu wyodrębniłem 4 różne typy morfologiczne. Pierwszy typ uszka występował w 56% przebadanych serc i posiadał 2 części (2 płaty). Wielkość części proksymalnej uszka lewego przedsionka typu 1 (ULPT1) była podobna zarówno w grupie kobiet jak i mężczyzn, natomiast pozostała część uszka - część dystalna w grupie kobiet była znacznie węższa i dłuższa niż u mężczyzn. Opisując ujście ULPT1 do lewego przedsionka zaobserwowałem, że u mężczyzn wynosiło ono 16,1 mm i było nieznacznie większe niż u kobiet, różniło się średnio o około 0,5 mm, natomiast samo połączenie części proksymalnej z częścią dystalną było znacznie większe u kobiet niż u mężczyzn i różniło się o ponad 2 mm. Długość uszka w miarę dojrzewania serca zwiększała się osiągając średnią długość około 30 mm, przy czym należy zaznaczyć, że uszka u kobiet były krótsze niż u mężczyzn, średnio o około 1 mm. Uszko lewego przedsionka typu 2 (ULPT2) występowało znacznie rzadziej niż ULPT1 i dotyczyło tylko 23% przebadanych serc. Główną cechą charakterystyczną dla tego typu uszka było występowanie 3 części (3 płatów). Ponadto należy zauważyć, że w ponad 90% występowało ono u mężczyzn a tylko w kilku procentach badanego materiału obserwowano je u kobiet. Podobnie jak w typie 1 uszka kobiece były mniejsze niż uszka męskie. Największa różnica występowała w miejscu łączącym część proksymalną z częścią środkową uszka ( różnica 7,0 mm). Ponadto dość znaczna różnica była zauważalna w długości części dystalnej uszka, gdzie u płci żeńskiej była ona krótsza średnio o około 5,5 mm. Określając wielkość poszczególnych części ULPT2 w grupie serc M i D zauważyłem, że w sercach pomiędzy 40 a 60 rokiem życia (grupa D) część proksymalna ulegała zmniejszeniu, natomiast część środkowa i dystalna uszka poszerzała się jednocześnie skracając swoją długość. Analizując wymiary ULPT2 w najstarszej grupie wiekowej zaobserwowałem, że ostatecznie wielkość części dystalnej znacznie się powiększyła, wielkość część środkowej uległa zmniejszeniu natomiast część proksymalna uszka nie zmieniła się. Uszko lewego przedsionka typu 3 (ULPT3) występowało tylko w

14% przebadanych serc i było zbudowane z 2 części (2 płatów). W przeciwieństwie do wcześniej opisywanych typów morfologicznych ULPT3 było większe u kobiet niż u mężczyzn natomiast samo ujście lewego uszka do przedsionka było większe u mężczyzn o około 1,6 mm w porównaniu z grupą kobiet. Podobnie jak we wcześniejszych typach morfologicznych grubość ściany uszka wynosiła około 1,5 mm. Najrzadziej występującym uszkiem lewego przedsionka był typ 4 (ULPT4), który składał się z 3 części (3 płatów) i występował zaledwie w 7% przebadanych serc. Podobnie jak ULPT3 w typie 4 uszko było większe w grupie kobiet niż mężczyzn. Wielkość ujścia lewego uszka do przedsionka było porównywalne u kobiet i mężczyzn i wynosiło około 15 mm. Badając grubość ściany uszka zaobserwowałem, że u kobiet jest ona prawie dwukrotnie większa niż u mężczyzn i wynosiła od 1,3 do 3 mm. Praca Veinota *et al.*<sup>43</sup>, która ukazała się w *Circulation* w roku 1997 przedstawia zmienność morfologii uszka lewego przedsionka i została opisana na podstawie przebadanych pośmiertnie 500 ludzkich serc. Do badania zostały włączone tylko te serca, które nie były obciążone wywiadem kardiologicznym. W ich badaniu podział morfologiczny był zależny od ilości części (płatów) występujących w obrębie uszka natomiast w mojej pracy podział powstał na podstawie kształtu uszek, w których również można było wyróżnić poszczególne części (płaty) uszka. Na podstawie uzyskanych wyników wyróżnili oni 4 rodzaje morfologiczne uszka lewego przedsionka. Najczęstszym typem morfologicznym ULP, który występował w 54% badanego materiału był model ULP posiadający 2 płaty (części). Z mniejszą częstością bo w około 20% występował model ULP z jednym płatem, także w około 20 % występowało ULP posiadające trzy płaty, natomiast najrzadziej występował model czteropłatowy, który został opisany tylko w 3% przebadanych serc. Zaobserwowali oni, że podczas pierwszych 20 lat życia średnia wielkość ujścia lewego uszka do przedsionka a także jego długość i szerokość wzrastały odpowiednio średnio o 0,24; 0,41 i 0,30 mm/rok. Ponadto dostrzegli, że w grupie kobiet długość i szerokość uszka zwiększała się znacznie wolniej niż w grupie mężczyzn. U osób dorosłych powyżej 20 roku życia wielkość ujścia, długość i szerokość uszka lewego przedsionka zmieniały się nieznacznie. Ujście uszka i jego szerokość zwiększały się odpowiednio o 0,016 i 0,019 mm/rok, natomiast w miarę dojrzewania serca długość uszka nieznacznie się skracała, średnio o 0,40 mm/rok. Su P *et al.*<sup>44</sup> przebadali 31 serc określając wielkość ujścia uszka lewego przedsionka oraz jego odległości od otaczających struktur, które potencjalnie mogą być uszkodzone podczas chirurgicznej okluzji uszka. Wykazali, że



ujście uszka lewego przedsionka nie jest okrągłe tylko owalne a jego większy wymiar wynosi średnio  $17,4 \pm 4$  mm, natomiast mniejszy  $10,9 \pm 4,2$  mm. Średnia odległość ujścia ULP od żyły płucnej górnej lewej i zastawki mitralnej wynosił odpowiednio:  $11,1 \pm 4,1$  mm i  $10,7 \pm 2,4$  mm. Ponadto zaobserwowali, że w większości przypadków ściana ULP jest bardzo cienka szczególnie dotyczy to obszarów międzybeleckowych uszka. W mojej pracy wielkość ujścia ULP wahała się w granicach od 12,0 do 16,0 mm w zależności od typu morfologicznego. W ULPT1 wartość ta wynosiła 15,9 mm, w ULPT2 – 12,0 mm, w ULPT3 – 12,0 mm a w ULPT4 – 15,0 mm. Różnice w wielkości ujść ULP mogły wynikać z faktu, iż badany materiał był utrwalany w roztworze formaliny, który powodował skurczenie się tkanki sercowej. Ponadto wydaje się, że również czas przebywania uszka w roztworze formaliny wywierał istotny wpływ na jego zmniejszenie. Nucifora *et al.*<sup>45</sup> w pracy, która ukazała się w *Circulation* w roku 2011 porównali wielkość ujścia uszka do lewego przedsionka u 137 pacjentów używając do pomiaru przezprzełykowej echokardiografii dwuwymiarowej (2DTEE) i trójwymiarowej (3DTEE) oraz 64 rzędowej tomografii komputerowej. W ich badaniu wzięli udział pacjenci z migotaniem przedsionków (AF): napadowym (31), przetrwałym (38) i utrwalonym (30) oraz 38 z rytmem zatokowym. Migotanie przedsionków było pochodzenia niezastawkowego. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzili, że badanie 2DTEE zaniża wartości rzeczywiste wymiarów ULP. W badaniu 3DTEE większa długość ujścia ULP wynosiła  $22,3 \pm 4,5$  mm, a krótsza –  $16,5 \pm 4,3$  mm. Ponadto zaobserwowali, że u pacjentów z częstymi napadami AF lub długotrwałym AF zwiększa się ujście uszka lewego przedsionka a także zmienia się jego kształt z eliptycznego na bardziej zbliżony do okręgu. Wang *et al.*<sup>46</sup> na podstawie obrazów uzyskanych w badaniu tomografii komputerowej porównali uszka lewego przedsionka u pacjentów z migotaniem przedsionków (485) oraz z rytmem zatokowym (127). W ich klasyfikacji występowały 4 rodzaje uszek lewego przedsionka. Pierwszy typ którego kształt określono jako „skrzydełko kurczaka” (ang. Chicken Wing) charakteryzował się widocznym ostrym zagięciem w proksymalnej lub środkowej części dominującego płata i występował w 18,3% badanego materiału. Drugi określony „rękawem lub wiatrowskazem” (ang. WindSock) charakteryzował się występowaniem jednego dominującego płata od którego w kierunku dolnym odchodziły 2 lub 3 mniejsze płaty, występował w 46,7%. Trzeci typ został określony jako „kalafiorowaty” (ang. Cauliflower) jego cechą charakterystyczną był dość nieregularny kształt ujścia ULP i obecność kilku płatów przy braku

jednego dominującego a także ich bliskie sąsiedztwo z grzebieniastą krawędzią ujścia ULP. Cauliflower występował w 29,1% badanego materiału. Ostatni typ morfologiczny został opisany jako „kaktus” (ang. Cactus) i charakteryzował się występowaniem dominującego centralnego płata oraz odchodzących od niego w kierunku górnym i dolnym 2 lub 3 mniejszych płatów. Był to najrzadziej spotykany kształt ULP i stanowił niecałe 6% przebadanych uszek. Ponadto wyróżnili oni 5 różnych kształtów samego ujścia ULP. Najczęściej spotykanym było ujście owalne (68,9%), znacznie rzadziej występowały kształty: stopy (10%), kropli wody (7,7%), trójkąta (7,7%) oraz okręgu (5,7). Na podstawie obrazu 3-wymiarowego zaobserwowali, że obwód ujścia ULP u pacjentów z migotaniem przedsionków był większy niż u pacjentów z rytmem zatokowym. Większa długość ujścia ULP wynosiła  $21,7 \pm 5,7$  mm a mniejsza  $15,9 \pm 4,9$  mm (pacjenci z AF) natomiast u pacjentów z rytmem zatokowym długości ujścia wynosiły odpowiednio:  $20,8 \pm 4,2$  mm oraz  $12,5 \pm 3,5$  mm. Qamruddin *et al.*<sup>47</sup> w roku 2010 opublikowali wyniki swojej pracy w *Expert Review Cardiovascular Therapy* przedstawiając uszko lewego przedsionka jako długą, rurkową i hakowatą strukturę o różnej morfologii i wielkości wahającej się od 16,0 do 52,0 mm. W obrazach echokardiografii przezprzełykowej ujście ULP występowało w granicach od 10 do 40 mm i leżało pomiędzy żyłą płucną górną lewą i pierścieniem zastawki mitralnej. Z pośród 500 przebadanych serc w 80 % przypadków występowały uszka z kilkoma płatami, jednakże głównie dominowały uszka posiadające 2 płata i stanowiły ponad 50 % badanego materiału. W kolejnej pracy, która ukazała się na łamach *American Journal of Cardiology* w roku 2010, Nakajima *et al.*<sup>48</sup> przebadali 107 pacjentów (55 z rytmem zatokowym oraz 52 z migotaniem przedsionków) wykonując przezprzełykową echokardiografię 3D (3DTEE). Autorzy pracy wykazali, że średnia długość ujścia ULP w ich badaniu wynosiła w osi długiej  $29,7 \pm 7,4$  mm natomiast w osi krótkiej  $20,6 \pm 5,9$  mm. Ponadto zaobserwowali, że średnia długość uszka lewego przedsionka wynosiła  $38,5 \pm 8,2$  mm a częstość występowania płatów w ULP kształtowała się następująco: najczęściej występowały uszka z 2 płatami (48,6%), kolejno uszka z 3 płatami (26,2%) dalej uszka z 1 płatem (16,8 %) a najrzadziej bo w 2,8% badanego materiału występowały uszka z 4 płatami. Ucerler *et al.*<sup>49</sup> porównali różnorodność morfologii ULP poddając badaniu 56 serc ludzkich utrwalonych w 10% formalinie. Wszystkie badane przez nich preparaty nie nosiły żadnych cech chorób serca, malformacji wrodzonych czy wcześniejszych zabiegów chirurgicznych. Wyniki swojej pracy przestawili na dwa różne sposoby. Na podsta-



wie pierwszej klasyfikacji ULP wykazali, że większość opisanych przez nich uszek lewych przedsionków była podobna do smukłego zakrzywionego palca ręki (crooked finger) – 73,2%. W połowie przypadków tego typu uszek ich koniec skierowany był do dołu natomiast w pozostałych - do góry (w tym w jednym przypadku dochodził do początku aorty, jeszcze w innym do żyły głównej górnej). Ponadto zaobserwowali, że większość ULP (64,3%) posiadała 2 płaty natomiast pozostała część (35,7%) liczyła 3 płaty. Druga klasyfikacji opierała się na całościowym kształcie uszka lewego przedsionka i obejmowała następujące typy: *Cactus*, *Chicken Wing*, *Windsock* and *Cauliflower*. Najczęściej bo w 38% uszko lewego przedsionka przybierało kształt zaliczany do grupy *Windsock*, drugi co do liczności kształt uszka lewego przedsionka należał do grupy *Cauliflower* (26%), *Cactus* występował w 24% natomiast najrzadziej spotykanym typem ULP był *Chicken Wing*, który występował tylko w 12% badanego materiału. Natomiast określając ujście uszka do lewego przedsionka autorzy pracy wykazali, że w większości przypadków kształt ujścia był okrągły (62,5%), natomiast w pozostałych uszkach ujście ULP było kształtu owalnego. Przeglądając literaturę krajową i zagraniczną nie znalazłem żadnych publikacji dotyczących budowy histologicznej uszka prawego i lewego przedsionka u człowieka. Większość prac opisujących ultrastruktury komórkowe w obrębie mięśniówki serca została przeprowadzona na zwierzętach<sup>50,51,52</sup>, tylko nieliczne prace powstały na podstawie mikroskopii elektronowej u człowieka i opisują budowę komórkową przedsionków serca. Lanningan *et al.*<sup>53</sup> na podstawie swoich badań stwierdzili, że budowa komórkowa mięśniówki uszka prawego i lewego przedsionka u człowieka jest bardzo podobna do budowy mięśniówki komór i pod wieloma względami przypomina mięśnie poprzecznie prążkowane szkieletowe. Zaobserwowali głębokie wcięcia sarkolemmy i błony podstawnej komórki, które nie zawsze były związane z rozgałęzieniem komórki. Tego typu zagłębienia powodowały, że w mikroskopie świetlnym opisywano je jako zmiany zewnątrzkomórkowe, jako rozgałęzienia kardiomiocytów. Obserwacje przeprowadzone na strukturach komórek mięśniowych uszka przedsionka pokazały, że istnieją niewielkie zmiany różniące je od kardiomiocytów komory serca człowieka czy innych ssaków<sup>54</sup>. Ponadto pewne składowe komórek mięśni szkieletowych, takie jak miofibryle są wręcz identyczne jak te w komórkach mięśni serca. Nandy and Bourne<sup>55</sup> badając komórki układu bodźcoprzewodzącego serca przy pomocy mikroskopu świetlnego stwierdzili, że nie ma istotnych cech różniących je od komórek mięśnia serca. W swojej pracy napisali, cyt: "*The main problem*

*is to distinguish this specialized myocardium from the surrounding muscle cells.*” Okazuje się, że dopiero obserwacje w mikroskopie elektronowym u różnych zwierząt i człowieka wykazały, że komórki układu przewodzącego serca mają charakterystyczne cechy odróżniające je od komórek roboczych mięśnia serca. Wszystkie te komórki pomimo, że posiadają wstawki nie tworzą syncytium<sup>56</sup>. Burkauskiene *et al.*<sup>57</sup> przeprowadzili badanie, w którym oceniali zmiany morfometryczne związane z wiekiem w miokardium uszka prawego przedsionka. Do badania włączyli 39 osób z chorobą niedokrwienną serca, natomiast 17 zdrowych osób stanowiło grupę kontrolną. Analizując wyniki swojej pracy zaobserwowali, że zarówno u osób „sercowo” zdrowych jak i tych z chorobą niedokrwienną serca ilość włókien kolagenowych w obrębie mięśnia uszka prawego przedsionka znacznie wzrosła wraz z wiekiem. Ponadto dostrzegli, że przyrost włókien kolagenowych w obydwu grupach był innego rodzaju. U osób zdrowych włókna kolagenowe zwiększały się poprzez wydłużenie wzdłuż kardiomiocytów, natomiast u osób z przewlekłym niedokrwieniem mięśniówki serca ich przyrost obserwowany był zarówno poprzecznie do komórek mięśniowych oraz podłużnie poprzez łączenie się ze sobą włókien kolagenowych powodując odseparowanie od siebie kardiomiocytów.

# 6. Wnioski

### **Uszko prawego przedsionka**

- 1) kształtem jest zbliżone do trójkąta równoramiennego
- 2) jest mniejsze u kobiet niż u mężczyzn
- 3) ściana uszka jest cieńsza u kobiet niż u mężczyzn i zmniejsza się wraz z dojrzewaniem serca
- 4) długość uszka zwiększa się wraz ze wzrostem ciężaru serca
- 5) najszersze uszka występują pomiędzy 40 a 60 rokiem życia a najdłuższe powyżej 60 lat
- 6) w grupie wiekowej 40-60 lat uszko jest szersze i krótsze niż w grupie poniżej 40 roku życia.
- 7) powierzchnia uszka u kobiet jest mniejsza niż u mężczyzn

### **Uszko lewego przedsionka**

- 1) wykazuje zmienność pod względem morfologicznym
- 2) ze względu na kształt uszka wyróżnia się 4 rodzaje (typy)
- 3) ze względu na ilość części (płatów) budujących uszko wyróżnia się formę 2 lub 3 częściową - wg podziału Ucerler'a
- 4) częściej występuje w formie 2-częściowej (70%) niż w formie 3-częściowej (30%)
- 5) jest większe u kobiet niż u mężczyzn
- 6) grubość ściany uszka jest porównywalna u obu płci
- 7) uszko typu 2 (trzy częściowe) jest charakterystyczne dla płci męskiej
- 8) największe uszka występują w sercach powyżej 60 roku życia

Pod względem histologicznym, do 60 roku życia uszko prawego i lewego przedsionka nie wykazuje większych różnic w budowie zarówno w sercach kobiecych jak i męskich. W grupie serc powyżej 60 lat ściana uszek wykazuje tendencję do zwiększenia ilości włókien kolagenowych otaczających kardiomiocyty niezależnie od płci.

# Streszczenie

Migotanie przedsionków jest arytmią serca, która charakteryzuje się ustaniem czynności mechanicznej obu przedsionków i ich uszek co sprzyja tworzeniu się w ich wnętrzu skrzeplin. Powstałe w ten sposób masy patologiczne często są odpowiedzialne za występowanie udaru niedokrwienego mózgu a w rzadszych przypadkach również zatorowości płuc. Oceny obecności skrzepliny w uszkach przedsionków dokonuje się przy pomocy przezprzełykowego badania echokardiograficznego (TEE). W dostępnej literaturze znajdujemy opisy uszek przedsionków, które wstępnie zostały błędnie zinterpretowane w TEE jako skrzepliny a w rzeczywistości okazały się uszkami o odmiennej morfologii. Celem pracy było określenie morfologii i budowy histologicznej uszka prawego i lewego przedsionka serca ludzkiego w zależności od płci, wieku i ciężaru serca w 3 grupach wiekowych: poniżej 40 roku życia, od 40 do 60 lat oraz powyżej 60 lat. Badania makroskopowe zostały przeprowadzone na 100 uszkach lewego i 100 uszkach prawego przedsionka pochodzących z serc obojga płci w wieku od 18 do 77 lat. Badane uszka pochodziły z serc sekcyjnych, utrwalonych w 4% roztworze wodnym formaldehydu. Oceniane serca nie wykazywały cech przewlekłej choroby niedokrwiennej ani żadnych anomali rozwojowych. Badania mikroskopowe zostały przeprowadzone na 40 uszkach obojga płci (20 uszek lewego i 20 uszek prawego przedsionka). W celu ułatwienia badań makro- i mikroskopowych uszek, wyznaczono 3 osie uszka: oś długą stanowiła odległość od podstawy do szczytu uszka; oś krótką - odległość pomiędzy górną i dolną krawędzią uszka, natomiast oś poprzeczna zawarta była pomiędzy obu ścianami uszka. Po odcięciu prawego i lewego uszka od serca dokonywano ich oceny morfometrycznej poprzez wykonanie wielu pomiarów (przy pomocy suwmiarki) zarówno w osi krótkiej jak i w osi długiej uszka. Wymiary zewnętrzne pobierano z preparatów anatomicznych uszek przedsionków natomiast wymiary wewnętrzne z ich modeli silikonowych. Preparaty do badań mikroskopowych zostały wykonane poprzez zatopienie uszek w ciekłej parafinie a następnie były skrawane w płaszczyźnie osi krótkiej uszka na grubość 10  $\mu\text{m}$ . Większość badanych preparatów została wybarwiona metodą Masona w modyfikacji Goldnera. Oceny mikroskopowej dokonywano przy użyciu stereoskopowego mikroskopu świetlnego. Na podstawie przeprowadzonych badań zaobserwowałem, że wraz z dojrzewaniem serca wielkość uszka prawego przedsionka (UPP) ulegała powiększeniu. Wydłużyło się ono średnio o 3,8 mm a szczyt uszka nieznacznie przemieścił się w kierunku jego dolnej krawędzi. W porównaniu z sercami młodszymi uszka pochodzące od serc w wieku od 40 do 60 lat wykazywały skrócenie

wymiaru w osi długiej przy jednoczesowym zwiększeniu w osi krótkiej. Natomiast w grupie serc powyżej 60 roku życia uszka prawego przedsionka były największe w obu wymiarach. Wymiary uszek u kobiet były znacznie mniejsze niż u mężczyzn. Największa różnica występowała w wielkości podstawy uszka, gdzie u mężczyzn była większa średnio o 3,7 mm, natomiast długość uszka u obu płci była podobna. Zwiększenie ciężaru serca o 100 gram powodowało przyrost długości głównie w zakresie 3 krawędzi: górna - wydłużała się średnio o 2,6 mm, dolna - aż o 3,3 mm a podstawa uszka - o 2,0 mm. Do 40 roku życia, serca o większym ciężarze posiadały uszka o wymiarach mniejszych niż serca lżejsze, natomiast po 40 latach zwiększenie ciężaru serca powodowało wydłużenie poszczególnych wymiarów uszka. Główną różnicą pomiędzy uszkiem lewego przedsionka typu 1 (ULPT1) u kobiet i mężczyzn była jego część dystalna. Uszka u płci żeńskiej były węższe i dłuższe. Wielkość ujścia uszka była nieznacznie większa w grupie mężczyzn natomiast miejsce połączenia części proksymalnej z częścią dystalną było większe w przypadku kobiet i różniło się prawie o 2 mm. Część proksymalna uszka lewego przedsionka typu 1 posiadała największe wymiary w sercach powyżej 60 roku życia. Inaczej wyglądało to w przypadku części dystalnej uszka. W sercach grupy wiekowej 40-60 lat część dystalna była najmniejsza. Uszko lewego przedsionka typu 2 (ULPT2) było charakterystyczne dla serc grupy męskiej i stanowiło około 90 % zbadanych ULPT2. Serca kobiece posiadały znacznie mniejsze ULPT2 niż serca męskie. Największa różnica występowała w długości części dystalnej, gdzie u płci żeńskiej była ona krótsza średnio o około 7,5 mm oraz w miejscu łączącym część proksymalną z częścią środkową uszka - 7,2 mm). Największe uszka występowały w sercach powyżej 60 lat. Uszko lewego przedsionka typu 3 (ULPT3) było większe u kobiet niż u mężczyzn zarówno w osi krótkiej jak i osi długiej. Ujście uszka w obrębie ściany lewego przedsionka było większe u mężczyzn niż u kobiet średnio o 1,3 mm. W sercach męskich część proksymalna uszka była węższa i krótsza natomiast część dystalna była również węższa ale za to dłuższa niż u płci kobiecej. Uszko lewego przedsionka typu 4 (ULPT4) było większe u kobiet niż u mężczyzn. Dotyczyło to jego części centralnej, górnej i dolnej zarówno w osi długiej jak i krótkiej. Ponadto połączenia części górnej i części dolnej z częścią centralną ULPT4 były również większe u płci kobiecej niż męskiej. Jedynie połączenie części centralnej ze ścianą lewego przedsionka było większe u mężczyzn. Na podstawie przeprowadzonego badania można wnioskować, że uszko prawego przedsionka kształtem jest zbliżone do trójkąta równoramiennego;

u kobiet jest mniejsze niż u mężczyzn; ściana uszka jest cieńsza u kobiet niż u mężczyzn; długość uszka zwiększa się wraz ze wzrostem ciężaru serca; powierzchnia uszka u kobiet jest mniejsza o około  $0,5 \text{ cm}^2$  niż u mężczyzn; w grupie wiekowej 40-60 lat uszko jest szersze i krótsze niż w grupie poniżej 40 roku życia. Według zaproponowanego przez mnie podziału dla ULP zaobserwowałem, że istnieje ono w 4 różnych morfologicznie kształtach, najczęściej wg kolejności występowały ULPT1, następnie ULPT2, ULPT3 i najrzadziej spotykane były ULPT4; wg podziału Ucerler'a dla ULP (uszko zbudowane z 2 lub 3 części), 70% zbadanych przez mnie serc posiadało ULP zbudowane z 2 części natomiast 30% - z 3 części; uszko lewego przedsionka jest większe u kobiet niż u mężczyzn; grubość ściany uszka jest porównywalna u obu płci; ULPT2 jest charakterystyczne dla płci męskiej (90% ULPT2); w populacji powyżej 60 roku życia występowały uszka o największych rozmiarach.



# Summary

Atrial fibrillation is an arrhythmia in which mechanical function of both atria and their appendages is inhibited. It increases the risk of thrombus formation and is very often responsible for cerebral stroke and rarely pulmonary embolism. The presence of thrombus in both appendages can be examined by transesophageal echocardiography (TEE). In literature, we can find cases which were misdiagnosed showing appendage containing thrombus in TEE, but in reality it was a different morphology of the one. The aim of the study was to describe the morphology and histology of the right and left appendage in human heart in relationship to sex, age and weight in 3 age groups: beneath 40 years, 40-60 years and over 60 years old. Macroscopic examination was carried out on 100 left and 100 right appendages taken from hearts of both sexes and the age from 18 to 77. All hearts were preserved in 4% water solution of formaldehyde and none of them carried marks of coronary artery disease or congenital abnormalities. Microscopic examination was carried out on 40 appendages of both sexes (20 left and 20 right appendages). Three axes of appendage orientation was performed. The long axis was a dimension from the base to the apex of the appendage, short axis was a dimension between upper and lower edge of appendage and perpendicular axis was between both walls of appendage. After appendage cut off, morphological examination was performed in long and perpendicular axes. External measurements of the appendages were taken from anatomical specimens while internal from their silicone casts. Microscopic specimens were prepared by cutting the appendage to 10  $\mu\text{m}$  slices. All specimens were stained with Mason's method and Goldner's modification. Microscopic examination was performed by the use of stereoscopic, light microscope. On the base of my study I observed that the right atrial appendage (RAA) increased in long axis by 3,8 mm and its apex insignificantly lowered toward the bottom edge. Compared to younger group the ones between 40-60 years old presented shorter dimension in long axis and longer dimension in short axis. The biggest appendages were in people over 60 years old. Females' appendages were significantly smaller than the males' ones. The biggest difference concerned to base of appendage, in males was longer by 3,7 mm than in females. The dimension in long axis in both sexes was similar. Increase of the weight of the heart every 100 g caused increasing in 3 edges: upper one was longer by 2,6 mm, the lower one was longer by 3,3 mm and the base of the one increased by 2,0 mm. In the group of hearts beneath 40 years old, the heavier ones had smaller dimensions of the appendages than lighter ones. In other groups diameters of appendage increased with

the weight of the heart. The main difference in left atrial appendage type 1 (LAAT1) between males and females was its distal part. Females appendages were longer and narrower than males. The orifice of LAAT1 was bigger in males compared to females. The proximal part of the appendage was the biggest in group of hearts over 60 years old. The left atrial appendage type 2 (LAAT2) was characterized for males' hearts and comprised 90% of examined LAAT2. Female appendages were smaller than males ones. In both sexes the significant difference was in distal part of appendage, in females it was shorter ca. 7,5 mm. The biggest appendages were in group over 60 years old. The female left atrial appendage type 3 (LAAT3) was bigger than the male in both axis. The appendage ostium was bigger about 1,3 mm in males hearts. Moreover, compared to female's appendage, male's proximal part of appendage was narrower and shorter and distal one was narrower but longer. The females' left atrial appendage type 4 (LAAT4) was bigger than in the males and regarded central, upper and lower part of the one in both axis. Only the appendage's orifice to the left atrium was bigger in males hearts. In conclusion, I observed that: right atrial appendage is triangular shape; is bigger in males; the thickness of the wall decreases while the heart grows; the long diameter increases with the weight; the surface of the appendage is smaller in females about 0,5 cm<sup>2</sup> than in males. Left atrial appendage (LAA) is morphologically variable; according to my proposed division for the left atrial appendage I observed that it exists in 4 different morphological shapes; according to Ucerler's division (LAA composed of 2 or 3 parts), 70% of the examined hearts were composed of 2 parts and 30% composed of 3 parts; LAA is bigger in females; LAAT2 is characterized for male group of hearts; the biggest appendages exists in hearts over 60 years old.

# 7. Piśmiennictwo

1. Piszko P, Lewczuk J, Lenartowska L, Jagas J et al. Pulmonary thromboembolism in 102 consecutive patients with chronic atrial fibrillation. Diagnostic value of echocardiography. *Polish Heart Journal* 2007;65:246-251
2. De Divitis M, Omran H, Rabahieh R, Rang B, Illien S, Schimpf R, MacCarter D, Jung W, Becher H, Luderitz B. Right atrial appendage thrombosis in atrial fibrillation: Its frequency and its clinical predictors. *Am J Cardiol* 1999;84:1023-1028
3. Manning WJ, Silverman DI, Keighley CS, Oettgen P, Douglas PS. Transesophageal echocardiographically facilitated early cardioversion from atrial fibrillation using short term anticoagulation: final results of a prospective 4.5-year study. *J Am Coll Cardiol*. 1995 May;25(6):1354-61
4. Falcone AM, Matter GJ, Schussler JM. Right atrial appendage thrombus found in a patient in a normal sinus rhythm with normal ventricular systolic function. *Echocardiography*, 2013; 30: E70-E71
5. Bagan B, Baysan O, Demirkol S, et al. Right atrial appendage thrombus in a heart failure patient with sinus rhythm. *Gulhane Medical Journal* 2011; 53:214-215
6. Al-Saady NM, Obel OA, Camm AJ. Left atrial appendage: structure, function, and role in thromboembolism. *Heart (British Cardiac Society) [Heart]*, 1999 Nov; Vol. 82 (5):547-54
7. Ayirala S, Kumar S, O'Sullivan DM, Silverman DI. Echocardiographic predictors of left atrial appendage thrombus formation. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 2011 May; Vol. 24 (5): 499-505
8. Mizuguchi KA, Burch TM, Bulwer BE, Fox AA, Rizzo RJ, Shernan SK. Thrombus or bilobar left atrial appendage? Diagnosis by real-time three-dimensional transesophageal echocardiography. *Anesthesia and Analgesia [Anesth Analg]*, 2009 Jan; Vol. 108 (1):70-72
9. Ho SY, Sanchez-Quintana D. The Importance of Atrial Structure and Fibers. *Clinical Anatomy*; 2009; 22; 1; p52-p63

10. Ho SY, Anderson RH, Sánchez-Quintana D, Atrial structure and fibres: morphologic bases of atrial conduction. *Cardiovascular Research [Cardiovasc Res]*, 2002 May; Vol. 54 (2), pp. 325-36
11. Ke Wang, Siew Yen Ho, Derek D Gibson, Robert H Anderson. Architecture of atrial musculature in humans. *British Heart Journal*, 1995; 73:559-565
12. Kozłowska M. Kliniczne aspekty morfologii przedsionków serca ludzkiego. Rozprawa doktorska, Gdańsk 2006
13. Zhang T, Li XB, Wang YL, Yin JX, Zhang P, Zhang HC, Xu Y, Guo JH, Focal atrial tachycardia arising from the right atrial appendage: electrophysiologic and electrocardiographic characteristics and catheter ablation. *International Journal Of Clinical Practice [Int J Clin Pract]*, ISSN: 1742-1241, 2009 Mar; Vol. 63 (3), pp. 417-24
14. Roberts-Thomson KC, Kistler PM, Haqqani HM, McGavigan AD, Hillock RJ, Stevenson IH. Focal atrial tachycardias arising from the right atrial appendage: electrocardiographic electrophysiologic characteristics and radiofrequency ablation. *J.Cardiovasc Electrophysiol* 2007;18:367-72
15. Furushima H, Chinushi M, Hosaka Y, Aizawa Y. Focal atrial tachycardia refractory to radiofrequency catheter ablation originating from right atrial appendage. *Europace* 2009 Apr;11(4):521-2
16. Jastrzębski M, Bacior B, Pitak M, Załuska-Pitak B, Rudziński A, Czarnecka D. Częstoskurcz ogniskowy z uszka prawego przedsionka. *Kardiologia Polska [Kardiol Pol]* 2009 Dec; Vol. 67 (12):1412-4.
17. Chun KJ, Ouyang F, Schmidt B, Kuck KH. Focal atrial tachycardia originating from the right atrial appendage: first successful cryoballoon isolation. *Journal of Cardiovas Electrophysiology [J Cardiovasc Electrophysiol]*, 2009 Mar; Vol. 20 (3):338-41
18. Szczeklik A. Tendera M., *Kardiologia* tom I, 2010, rozdział 1:9-11
19. Sanchez-Quintana D, Anderson RH, Cabrera JA, Climent V, Martin R, Farre J. The terminal crest: morphological features relevant to electrophysiology. *Heart* 2002; 88:406-411
20. Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. *Gray's Anatomy for Students* 2010 Churchill Livingstone

21. Akiko Ueda, Karen P. McCarthy, Damián Sánchez-Quintana, and Siew Yen Ho. Right atrial appendage and vestibule: further anatomical insights with implications for invasive electrophysiology. *Europace* (2013) 15 (5): 728-734
22. MacAlpine WA. Heart and coronary arteries. Berlin. Springer Verlag; 1975:85
23. Siew Y.H, Anderson R.H, Sánchez-Quintana D. Gross structure of the atriums: More than an anatomic curiosity? *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2002, 25(3):342-350
24. Shah SJ, Bardo DM, Sugeng L, Weinert L, Lodato JA, Knight BP, Lopez JJ, Lang RM. Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography of the left atrial appendage; initial experience in the clinical setting, *J.Am Soc Echocardiogr* 2008;21:1362-1368
25. Bilge M, Eryonucu B, Guler N, Asker M. Evaluation of right atrial appendage blood flow by transesophageal echocardiography in subjects with normal heart. *Japanese Heart Journal* 1999 Sep;40(5):599-607
26. Wang Y, Di Biase L, Horton R, Nguyen T, Morhanty P, Natale A. Left atrial appendage studied by computed tomography to help planning for appendage closure device placement. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 2010 September, Vol. 21, pp 973-982
27. Heist E, Refaat M, Danik S, Holmvang G, Ruskin JN, Mansour M. Analysis of the left atrial appendage by magnetic resonance angiography in patients with atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2006;3:1313-1318
28. Hur J, Pak HM, Kim YJ, et al. Dual-Enhancement Cardiac Computed Tomography for Assessing Left Atrial Thrombus and Pulmonary Vein Before Radiofrequency Catheter Ablation for Atrial Fibrillation. *Am J Cardiol* 2013;112:238-244
29. Agmon Y, Khandheria BK, Gentile F, Seward JB. Echocardiographic assessment of the left atrial appendage. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1867-1877
30. Carerj S, Trifiro MP, Granata A, Luzzza F, Arrigo F, Oreto G. Comparison between transesophageal echocardiography and trans thoracic echocardiography with harmonic tissue imaging for left atrial appendage assessment. *Clin Cardiol* 2002;25:268-270

31. Donal E, Yamada H, Leclercq Ch, Herpin D. The left atrial appendage, a small, blinded-end structure. A review of its echocardiographic evaluation and its clinical role. *Chest* 2005;128(3):1853-1862
32. Akiko Ueda, Karen P. McCarthy, Damián Sánchez-Quintana, and Siew Yen Ho. Right atrial appendage and vestibule: further anatomical insights with implications for invasive electrophysiology. *Europace* (2013) 15 (5): 728-734
33. Killu AM, Syed FF, Wu P, Asirvatham SJ. Refractory inappropriate sinus tachycardia successfully treated with radiofrequency ablation at the arcuate ridge. *Heart Rythm* 2012;9:1324-1327
34. Sharma, S.; Devine, W.; Anderson, R.H.; Zuberbuhler, J.R. The determination of atrial arrangement by examination of appendage morphology in 1842 heart specimens. *British Heart Journal*, 1988, 60(3):227-231
35. Manolis, A.S.; Varriale, P.; Baptist, S.J. Necropsy study of right atrial appendage: Morphology and quantitative measurements. *Clinical Cardiology*, 1988, 11(11):788-792
36. Channual S, Kempf A, Tafti M, Gurudevan S, Narula, J, Abolhoda, Saremi F. Using 64-Slice MDCT to Assess Right Atrial Appendage Anatomy and Function at Sinus Rhythm and Atrial Fibrillation: A Comparative Study with the Left Atrial Appendage and Thrombus Formation Implications. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, Vol 2, No 4S, July/August 2008
37. Esmaeilzadeh M, Sadeghpour A, Fazlinezhad A et al. Comparison of transesophageal echocardiographic assessment of right and left atrial appendage functions. *Iranian Cardiovascular Research Journal* Vol.1, No 3, 2008:145-149
38. Subramaniam B, Riley MF, Panzica PJ, Manning WJ. Transesophageal echocardiographic assessment of right atrial appendage anatomy and function: comparison with the left atrial appendage and implications for local thrombus formation. *J Am Soc Echocardiography* 2005 Apr;19(4):429-33
39. Bilge M, Eryonucu B, Guler N, Erkok R. Right atrial appendage function in patients with chronic nonvalvular atrial fibrillation. *Japanese Heart Journal* 2000 Jul;41(4):451-62
40. Waller BF, Grider L, Rohr TM, McLaughlin T, Taliercio CP, Fetters J. Intracardiac thrombi: frequency, location, etiology and complications: A morphologic review – part I. *Clin Cardiol* 1995;18:477-479



41. Platonov PG, Ivanov V, Ho SY, Mitrofanova L. Left atrial posterior wall thickness in patients with or without atrial fibrillation: Data from 298 consecutive autopsies. *J Cardiovasc Electrophysiol*. Feb 12, 2008
42. Ernst G, Stollberger C, Abzieher F, Veit-Dirscherl W, Bonner E, Bibus B, Schneider B, Slany J. Morphology of the left atrial appendage. *Anat Rec*. 1995;242:553-561
43. Veinot JP, Harrity PJ, Gentile F, Khandheria BK, Bailey KR, Eickholt JT, Seward JB, Tajik AJ, Edwards WD. Anatomy of the normal left atrial appendage: a quantitative study of age-related changes in 500 autopsy hearts: implications for echocardiographic examination. *Circulation*, vol. 96(6), 4 Nov 1977, pp 3112-3115
44. Su P, McCarthy KP, Ho SY. Occluding the left atrial appendage: anatomical consideration. *Heart* 2008;94:1166-1170
45. Nucifora G, Faletra FF, Regoli F, Pasotti E, Pedrazzini G, Moccetti T, Auricchio A. Evaluation of left atrial appendage with real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography: Implication for catheter-based left atrial appendage closure. *Circulation* 2011;4:514-523
46. Wang Y, Di Biase L, Horton RP, Nguyen T, Morhanty P et al. Left atrial appendage studied by computed tomography to help planning for appendage closure device placement. *J Cardiovasc Electrophysiol*, Vol.21:973-982, September 2010
47. Qamruddin S, Shinbane J, Shriki J, Nagvi TZ. Left atrial appendage: structure, function, imaging modalities and therapeutic options. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2010 Jan;8(1): 65-75
48. Nakajima H, Seo Y, Ishizu T, Yamamoto M, Machino T, Harimura Y, Kawamura R, Sekiguchi Y, Tada H, Aonuma K. Analysis of the left atrial appendage by three-dimensional transesophageal echocardiography. *Am J Cardiol* 2010;106:885-892.
49. Hulya Ucerler Z, Ash Aktan Ikiz, Tomris Ozgur. Human left atrial appendage anatomy and overview of its clinical significance. *Anadolu Kardiyol Derg* 2013;13:566-72
50. Price KC, Weiss JM, Hata D, Smith JR. Experimental needle biopsy of the myocardium of dogs with particular reference to histological study by electron microscopy. *J Exp Med*, 1955;101:687

51. Moore DH, Ruska H. Electron microscope study of mammalian cardiac muscle cells. *J Biophys Biochem Cytol*, 1957;3:261
52. Stenger RJ, Spiro D. Structure of the cardiac muscle cell. *Amer J Med*, 1961;30:653
53. Lanningan RA, Zaki SA. Ultrastructure of the myocardium of the atrial appendage. *Brit Heart J*. 1966;28:796
54. Huxley HE. The double array of filaments in cross-striated muscle. *J Biophys Biochem Cytol*, 1957;3:631
55. Nandy K, Bourne GH. A study of the morphology of the conducting tissue in mammalian hearts. *Acta Anat*. 1963;53:217
56. Rhodin JAG, del Missier P, Reid LC. The structure of the specialized impulse-conducting system of the steer heart. *Circulation* 1961;24:349
57. Burkauskiene A, Mackiewicz Z, Virtanen I, Konttinen YT. Age-related changes in the structure of myocardial collagen network of auricle of the right atrium in healthy persons and ischemic heart disease patients. *Acta Cardiologica* 2006 Oct; Vol. 61 (5), pp. 513-8

# 8. Dodatek

## Spis rycin

Ryc.3.1.d. Uszko lewego przedsionka typu 1 serca ludzkiego.....	18
Ryc.3.1.e. Uszko prawego przedsionka serca ludzkiego.....	18
Ryc.3.1.a. Podział materiału przebadanego makroskopowo w zależności od płci....	19
Ryc.3.1.b. Podział materiału przebadanego mikroskopowo w zależności od płci....	19
Ryc.3.1.c. Podział odlewów uszek przebadanych makroskopowo w zależności od płci.....	19
Ryc.3.2.1.a. Liczba uszek prawych przedsionków poddana badaniu makroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci.....	21
Ryc.3.2.1.b. Miejsce odcięcia uszka prawego przedsionka (zaznaczone strzałkami) umożliwiające wykonanie badań makroskopowych i mikroskopowych.....	21
Ryc.3.2.1.c. Schemat dokonywanych pomiarów uszka prawego przedsionka.....	22
Ryc.3.2.2.a. Liczba modeli silikonowych uszek prawych przedsionków poddana badaniu makroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci.....	23
Ryc.3.2.2.b. Uszko prawego przedsionka wypełnione silikonem formierskim (pierwsze zdjęcie przedstawia uszko wypełnione silikonem natomiast, drugie model silikonowy po sunięciu ściany uszka).....	23
Ryc.3.2.3.a. Liczba uszek prawych przedsionków (UPP) poddana badaniu mikroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci.....	24
Ryc.3.3.1.a. Liczba uszek lewych przedsionków poddanych badaniu makroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci.....	25
Ryc.3.3.1.b. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 1.....	26
Ryc.3.3.1.c. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 2.....	26
Ryc.3.3.1.d. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 3.....	27
Ryc.3.3.1.e. Zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 4.....	27
Ryc.3.3.1.1.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 1.....	28
Ryc.3.3.1.2.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 2.....	29

Ryc.3.3.1.3.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 3.....	30
Ryc.3.3.1.4.a. Schemat pomiarów i zdjęcie uszka lewego przedsionka typu 4.....	31
Ryc.3.3.2.a. Liczba modeli silikonowych uszek lewych przedsionków w zależności od grupy wiekowej i płci.....	32
Ryc.3.3.2.b. Uszko lewego przedsionka wypełnione silikonem formierskim.....	32
Ryc.3.3.3.a. Liczba uszek lewych przedsionków poddana badaniu mikroskopowemu w zależności od grupy wiekowej i płci.....	33
Ryc.4.1.1.a. Uszko prawego przedsionka serca ludzkiego.....	38
Ryc.4.1.1.a. Uszko prawego przedsionka serca ludzkiego.....	38
Ryc.4.1.1.c. Zależność ciężaru i wieku serca w 3 grupach wiekowych: M,D,S.....	38
Ryc.4.1.1.1.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru A w poszczególnych grupach wiekowych.....	39
Ryc.4.1.1.2.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru B w poszczególnych grupach wiekowych.....	41
Ryc.4.1.1.3.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru C w poszczególnych grupach wiekowych.....	42
Ryc.4.1.1.4.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru D w poszczególnych grupach wiekowych.....	43
Ryc.4.1.1.6.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru F w poszczególnych grupach wiekowych.....	44
Ryc.4.1.2.a. Uszko lewego przedsionka typu 1.....	48
Ryc.4.1.2. b. Uszko lewego przedsionka typu 2.....	48
Ryc.4.1.2.c. Uszko lewego przedsionka typu 3.....	48
Ryc.4.1.2.d. Uszko lewego przedsionka typu 4.....	48
Ryc.4.1.2.1.a. Uszko lewego przedsionka typu 1 serca ludzkiego.....	49
Ryc.4.1.2.1.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 1.....	49
Ryc.4.1.2.2.a. Uszko lewego przedsionka typu 2 serca ludzkiego.....	56
Ryc.4.1.2.2.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 2.....	56

Ryc.4.1.2.3.a. Uszko lewego przedsionka typu 3 serca ludzkiego.....	64
Ryc.4.1.2.3.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 3.....	64
Ryc.4.1.2.4.a. Uszko lewego przedsionka typu 4 serca ludzkiego.....	68
Ryc.4.1.2.4.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 4.....	68
Ryc.4.2.1.a. Model silikonowy uszka prawego przedsionka serca ludzkiego.....	73
Ryc.4.2.1.b. Schemat pomiaru modelu silikonowego uszka prawego przedsionka serca ludzkiego.....	73
Ryc.4.2.1.1.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru $A_s$ w poszczególnych grupach wiekowych.....	74
Ryc.4.2.1.3.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru $C_s$ w poszczególnych grupach wiekowych.....	76
Ryc.4.2.1.4.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru $D_s$ w poszczególnych grupach wiekowych.....	77
Ryc.4.2.1.6.a. Wpływ wagi serca na długość wymiaru $F_s$ w poszczególnych grupach wiekowych.....	79
Ryc.4.2.2.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 1.....	84
Ryc.4.2.2. b. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 2.....	84
Ryc.4.2.2.c. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 3.....	84
Ryc.4.2.2.d. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 4.....	84
Ryc.4.2.2.1.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 1.....	85
Ryc.4.2.2.1.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 1.....	85
Ryc. 4.2.2.2.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 2.....	91
Ryc.4.2.2.2.b. Schemat pomiarów uszka lewego przedsionka typu 2.....	91
Ryc.4.2.2.3.a. Model silikonowy uszka lewego przedsionka typu 3.....	99
Ryc.4.2.2.3.b. Schemat pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 3.....	99
Ryc.4.2.2.4.a. Uszko lewego przedsionka typu 4 serca ludzkiego.....	102
Ryc.4.2.2.4.b. Schemat pomiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 4.....	102

Ryc.4.3.1.a. Przekrój strzałkowy przez ścianę UPP, ♂ lat 62, powiększenie x4 (TW – tkanka włóknista właściwa, MPP – mięśnie poprzecznie prążkowane serca, TT-tkanka tłuszczowa).....	108
Ryc.4.3.1.b. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 19 lat, powiększenie x4.....	108
Ryc.4.3.1.c. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 27, powiększenie x4.....	108
Ryc.4.3.1.d. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 29 lat, powiększenie x10.....	108
Ryc.4.3.1.e. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 24, powiększenie x10.....	108
Ryc.4.3.1.f. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 35 lat, powiększenie x40.....	109
Ryc.4.3.1.g. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 38, powiększenie x40.....	109
Ryc.4.3.1.h. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 41 lat, powiększenie x10.....	109
Ryc.4.3.1.i. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 43, powiększenie x10.....	109
Ryc.4.3.1.j. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 41 lat, powiększenie x40.....	109
Ryc.4.3.1.k. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 43, powiększenie x40.....	109
Ryc.4.3.1.l. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 65 lat, powiększenie x4.....	110
Ryc.4.3.1.ł. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 71, powiększenie x4.....	110
Ryc.4.3.1.m. Ściana uszka prawego przedsionka, ♀ 65 lat, powiększenie x10.....	110
Ryc.4.3.1.n. Ściana uszka prawego przedsionka, ♂ lat 71, powiększenie x10.....	110
Ryc.4.3.2.a. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 29 lat, powiększenie x4.....	111
Ryc.4.3.2.b. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 55, powiększenie x4.....	111
Ryc.4.3.2.c. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 69 lat, powiększenie x4.....	111
Ryc.4.3.2.d. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 62, powiększenie x4.....	111
Ryc.4.3.2.e. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 28 lat, powiększenie x40.....	112
Ryc.4.3.2.f. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 72, powiększenie x40.....	112
Ryc.4.3.2.g. Ściana uszka lewego przedsionka, ♀ 44 lat, powiększenie x10.....	112
Ryc.4.3.2.h. Ściana uszka lewego przedsionka, ♂ lat 60, powiększenie x10.....	112



## Spis tabel

Tabela 1. Podział badanego materiału UPP ze względu na wagę serca.....	37
Tabela 2. Podział badanego materiału UPP ze względu na wiek serca.....	38
Tabela 3. Wymiar A w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	40
Tabela 4. Wymiar B w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	40
Tabela 5. Wymiar C w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	41
Tabela 6. Wymiar D w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	42
Tabela 7. Wymiar E w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	43
Tabela 8. Wymiar F w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	44
Tabela 9. Wymiar G w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	45
Tabela 10. Wymiar H w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	45
Tabela 11. Średnia długość poszczególnych wymiarów UPP w zależności od płci i grupy wiekowej.....	46
Tabela 12. Zmiana długości poszczególnych wymiarów UPP na każde 100 gramów ciężaru serca.....	47
Tabela 13. Wpływ wagi serca na długość wymiarów UPP w poszczególnych grupach wiekowych ; (+) oznacza wydłużenie wymiaru, (-) oznacza skrócenie wymiaru, (ns) oznacza zależność nieistotną statystycznie.....	47
Tabela 14. Podział badanego materiału ULPT1 ze względu na wagę serca.....	49
Tabela 15. Podział badanego materiału ULPT1 ze względu na wiek serca.....	50
Tabela 16. Wymiar A w zależności od płci i grupy wiekowej.....	50
Tabela 17. Wymiar B w zależności od płci i grupy wiekowej.....	51
Tabela 18. Wymiar C w zależności od płci i grupy wiekowej.....	51
Tabela 19. Wymiar D w zależności od płci i grupy wiekowej.....	52
Tabela 20. Wymiar E w zależności od płci i grupy wiekowej.....	52
Tabela 21. Wymiar F w zależności od płci i grupy wiekowej.....	53
Tabela 22. Wymiar G w zależności od płci i grupy wiekowej.....	53
Tabela 23. Wymiar H w zależności od płci i grupy wiekowej.....	54

Tabela 24. Wymiar I w zależności od płci i grupy wiekowej.....	54
Tabela 25. Porównanie średnich wartości długości poszczególnych wymiarów ULPT1 w zależności od płci i grupy wiekowej.....	55
Tabela 26. Podział badanego materiału ULPT2 ze względu na wagę serca.....	57
Tabela 27. Podział badanego materiału ULPT2 ze względu na wiek serca.....	57
Tabela 28. Wymiar A w zależności od płci i grupy wiekowej.....	58
Tabela 29. Wymiar B w zależności od płci i grupy wiekowej.....	58
Tabela 30. Wymiar C w zależności od płci i grupy wiekowej.....	59
Tabela 31. Wymiar D w zależności od płci i grupy wiekowej.....	59
Tabela 32. Wymiar E w zależności od płci i grupy wiekowej.....	60
Tabela 33. Wymiar F w zależności od płci i grupy wiekowej.....	60
Tabela 34. Wymiar G w zależności od płci i grupy wiekowej.....	61
Tabela 35. Wymiar H w zależności od płci i grupy wiekowej.....	61
Tabela 37. Wymiar I w zależności od płci i grupy wiekowej.....	62
Tabela 38. Wymiar J w zależności od płci i grupy wiekowej.....	62
Tabela 39. Porównanie średnich wartości poszczególnych wymiarów ULPT2 w zależności od płci i grupy wiekowej.....	63
Tabela 40. Podział badanego materiału ULPT3 ze względu na wagę serca.....	64
Tabela 41. Podział badanego materiału ULPT3 ze względu na wiek serca.....	65
Tabela 42. Wymiar A w zależności od płci.....	65
Tabela 43. Wymiar B w zależności od płci.....	65
Tabela 44. Wymiar C w zależności od płci.....	66
Tabela 45. Wymiar D w zależności od płci.....	66
Tabela 46. Tabela 48. Porównanie średnich długości wymiarów ULPT3 w zależności od płci.....	66
Tabela 47. Wymiar F w zależności od płci.....	67
Tabela 48. Porównanie średnich długości wymiarów ULPT3 w zależności od płci.....	67

Tabela 49. Podział badanego materiału ULPT4 ze względu na wagę serca.....	68
Tabela 50. Podział badanego materiału ULPT4 ze względu na wiek serca.....	69
Tabela 51. Wymiar A w zależności od płci.....	69
Tabela 52. Wymiar B w zależności od płci.....	69
Tabela 53. Wymiar C w zależności od płci.....	70
Tabela 54. Wymiar D w zależności od płci.....	70
Tabela 55. Wymiar E w zależności od płci.....	70
Tabela 56. Wymiar F w zależności od płci.....	71
Tabela 57. Wymiar G w zależności od płci.....	71
Tabela 58. Wymiar H w zależności od płci.....	71
Tabela 59. Wymiar I w zależności od płci.....	72
Tabela 60. Wymiar J w zależności od płci.....	72
Tabela 61. Porównanie średnich długości wymiarów ULPT4 w zależności od płci..	72
Tabela 62. Wymiar As w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	74
Tabela 63. Wymiar Bs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	75
Tabela 63 Wymiar Cs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	75
Tabela 64. Wymiar Ds w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	76
Tabela 65. Wymiar Es w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	78
Tabela 66. Wymiar Fs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	78
Tabela 67. Wymiar Gs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	79
Tabela 68. Wymiar Hs w zależności od płci, grupy wiekowej i wagi serca.....	80
Tabela 69. Średnia długość poszczególnych wymiarów modelu uszka prawego przedsionka w zależności od płci i grupy wiekowej.....	81
Tabela 70. Zmiana długości poszczególnych wymiarów UPP-S na każde 100 gra- mów ciężaru serca.....	82
Tabela 71. Wpływ wagi serca na długość wymiarów UPP-S w poszczególnych gru- pach wiekowych ; (+) oznacza wydłużenie wymiaru, (-) oznacza skrócenie wymiaru, (ns) oznacza zależność nieistotną statystycznie.....	82

Tabela 71a. Różnica pomiędzy wymiarem zewnętrznym i wewnętrznym uszka prawego przedsionka w poszczególnych grupach wiekowych.....	82
Tabela 71b. Różnica pomiędzy wymiarem zewnętrznym i wewnętrznym uszka prawego przedsionka w grupie badanej oraz w zależności od płci.....	83
Tabela 71c. Powierzchnia uszka prawego przedsionka (UPP) wyliczona na podstawie wzoru matematycznego Herona dla trójkąta dowolnego.....	83
Tabela 72. Wymiar As w zależności od płci i grupy wiekowej.....	86
Tabela 73. Wymiar Bs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	86
Tabela 74. Wymiar Cs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	87
Tabela 75. Wymiar Ds w zależności od płci i grupy wiekowej.....	87
Tabela 76. Wymiar Es w zależności od płci i grupy wiekowej.....	88
Tabela 77. Wymiar Fs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	88
Tabela 78. Wymiar Gs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	89
Tabela 79. Wymiar Hs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	89
Tabela 80. Wymiar Is w zależności od płci i grupy wiekowej.....	90
Tabela 81. Porównanie średnich wartości długości poszczególnych wymiarów ULPT1-S w zależności od płci i grupy wiekowej.....	91
Tabela 81a. Różnica pomiędzy wymiarem zewnętrznym i wewnętrznym uszka prawego przedsionka u kobiet i mężczyzn.....	91
Tabela 82. Wymiar As w zależności od płci i grupy wiekowej.....	92
Tabela 83. Wymiar Bs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	93
Tabela 84. Wymiar Cs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	93
Tabela 85. Wymiar Ds w zależności od płci i grupy wiekowej.....	94
Tabela 86. Wymiar Es w zależności od płci i grupy wiekowej.....	94
Tabela 87. Wymiar Fs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	95
Tabela 88. Wymiar Gs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	95
Tabela 89. Wymiar Hs w zależności od płci i grupy wiekowej.....	96

Tabela 90. Wymiar Is w zależności od płci i grupy wiekowej.....	96
Tabela 91. Wymiar Js w zależności od płci i grupy wiekowej.....	97
Tabela 92. Porównanie średnich wymiarów ULPT2-S w zależności od płci i grupy wiekowej.....	98
Tabela 92a. Porównanie wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych ULPT2-S w zależności od rodzaju płci i grupy wiekowej.....	98
Tabela 93. Wymiar As w zależności od płci.....	99
Tabela 94. Wymiar Bs w zależności od płci.....	99
Tabela 95. Wymiar Cs w zależności od płci.....	100
Tabela 96. Wymiar Ds w zależności od płci.....	100
Tabela 97. Wymiar Es w zależności od płci.....	100
Tabela 98. Wymiar Fs w zależności od płci.....	101
Tabela 99. Porównanie średnich długości wymiarów modelu uszka lewego przedsionka typu 3 w zależności od rodzaju płci.....	101
Tabela 99a. Porównanie wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych uszka lewego przedsionka typu 3 w zależności od rodzaju płci.....	102
Tabela 100. Wymiar As w zależności od płci.....	103
Tabela 101. Wymiar Bs w zależności od płci.....	103
Tabela 102. Wymiar Cs w zależności od płci.....	103
Tabela 103. Wymiar Ds w zależności od płci.....	104
Tabela 104. Wymiar Es w zależności od płci.....	104
Tabela 105. Wymiar Fs w zależności od płci.....	104
Tabela 106. Wymiar Gs w zależności od płci.....	104
Tabela 107. Wymiar Hs w zależności od płci.....	105
Tabela 108. Wymiar Is w zależności od płci.....	105
Tabela 109. Wymiar Js w zależności od płci.....	105
Tabela.110 Porównanie średnich długości wymiarów ULPT4-S w zależności od płci.....	106

Tabela.110a. Porównanie średnich długości wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych ULPT4 w zależności od płci.....	106
--	-----