



**UNIWERSYTET OPOLSKI**

**Instytut Nauk Medyczne**

**PRACA DOKTORSKA**

**Imię i nazwisko**

**lek. Krystian Kazubski**

**Ocena symetrii i czynników rokowniczych przy  
dwuetapowych  
obustronnych endoprotezach stawu biodrowego  
i kolanowego oraz wpływ pandemii COVID-19 na  
epidemiologię alloplastyk stawu biodrowego i kolanowego**

**Assessment of implant symmetry and prognostic  
factors for two-stage bilateral total arthroplasties of  
the hip or knee and of the effects of the Covid-19  
pandemic on the incidence of hip and knee  
arthroplasties**

**Praca napisana pod kierunkiem  
Dr hab.n.med.Piotr Morasiewicz, prof. UO**

**OPOLE 2024r**

## SPIS TREŚCI

SPIS TABEL I RYCIN	str.3
WYKAZ PUBLIKACJI WCHODZĄCYCH W SKŁAD DOKTORATU	str.4
1. Wstęp	str.5-6
2. Cele pracy	str.7
3. Materiał i metody	str.8-9
3.1 Kryteria włączania do badania	str.10
3.2 Kryteria wyłączenia z badania	str.10
3.3 Analiza statystyczna	str.10
4 . Podsumowanie wyników	str.11-21
5. Podsumowanie dyskusji	str.22-23
6. Wnioski	str.24
7. Piśmiennictwo dotyczące publikacji	str.25-31
Publikacja 1	
Publikacja 2	
Publikacja 3	
8.Streszczenie w języku polskim	str.32-36
9. Abstract po angielsku	str.37-41
10. Publikacje jako załączniki	

## **SPIS TABEL I RYCIN**

### **TABELE :**

Tabela I - zestawienie danych statystycznych ocenianych podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego

Tabela II - zestawienie danych statystycznych ocenianych podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu kolanowego

Tabela III - zestawienie danych statystycznych pacjentów poddanych zabiegowi implantacji endoprotezy stawu kolanowego lub biodrowego w roku 2019 w porównaniu z rokiem 2020 w czasie pandemii COVID-19

Rycina I - Porównanie czasu hospitalizacji podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego podczas pierwszego i drugiego zabiegu.

Rycina II - Porównanie rozmiaru trzpienia użytego podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego.

Rycina III - Porównanie rozmiaru wkładu panewki użytej podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego.

Rycina IV - Porównanie rozmiaru głowy użytej podczas pierwszego i drugiego zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego.

Rycina V - Porównanie czasu znieczulenia podczas pierwszego i drugiego zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego.

Rycina VI - Korelacja pomiędzy rozmiarem użytego komponentu udowego podczas pierwszego zabiegu, a rozmiarem komponentu udowego podczas drugiego zabiegu.

Rycina VII - Korelacja pomiędzy rozmiarem użytego komponentu piszczelowego podczas pierwszego zabiegu, a rozmiarem komponentu piszczelowego podczas drugiego zabiegu.

## WYKAZ PUBLIKACJI WCHODZĄCYCH W SKŁAD DOKTORATU

- 1 **Kazubski K**, Tomczyk Ł, Kopczyński B, Morasiewicz P. The Epidemiology of Hip and Knee Primary and Revision Arthroplasties during the COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel)*. 2021 Apr 29;9(5):519. doi: 10.3390/healthcare9050519. ( IF = 1.916, Pkt MNiSW = 40 )
  
- 2 **Kazubski K**, Tomczyk Ł, Ciszewski M, Witkowski J, Reichert P, Morasiewicz P. The Symmetry and Predictive Factors in Two-Stage Bilateral Hip Replacement Procedures. *Symmetry* 2021, 13(8), 1472; <https://doi.org/10.3390/sym13081472> (IF 2.713, Pkt MNiSW/KBN: 70)
  
- 3 **Kazubski K**, Tomczyk Ł, Bobiński A, Morasiewicz P. Prognostic Factors in Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty—A Retrospective Case Series Analysis. *J. Clin. Med.* 2023, 12(10), 3547; <https://doi.org/10.3390/jcm12103547> ( IF 3.9 Pkt MNiSW/KBN: 140)

## 1. Wstęp

Zmiany zwyrodnieniowe stawów są jedną z najczęściej występujących chorób przewlekłych na świecie [I/1-2;II/1-2;III/1-3]. U osób starszych powodują znaczną niepełnosprawność ruchową związaną z dużymi dolegliwościami bólowymi i ograniczeniem ruchomości w stawach. W związku z epidemią otyłości na świecie i starzeniem się społeczeństwa wzrasta odsetek chorujących na zmiany zwyrodnieniowe stawów. Chorobę zwyrodnieniową można rozpoznać u prawie połowy 40 latków, a na zdjęciach radiologicznych u ponad 80 % 55 latków. W społeczeństwie powyżej 70 roku życia choruje na nią ok 90 % populacji.

Celem leczenia choroby zwyrodnieniowej jest usunięcie dolegliwości bólowych, zwiększenie ruchomości stawu i zapewnienie aktywnego trybu życia.

Leczenie nefarmakologiczne jest wskazane w przypadku nasilonych postaci zmian zwyrodnieniowych stawów i zmniejsza znacząco dolegliwości bólowe i ilość zażywanych leków. Leczenie operacyjne rozważa się w przypadku znacznie zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawów, powodującej ograniczenie ruchomości w stawach i związanej z tym aktywności pacjenta. W przypadku zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawów wykonuje się zabiegi implantacji endoprotezy.

Obecnie pacjenci po alloplastykach stawu biodrowego i kolanowego stanowią liczną grupę pacjentów ortopedycznych [II/1-2;III/1-3]. W USA rocznie wykonuje się około 1,5-2 miliony endoprotez stawu biodrowego i kolanowego [II/1-2;III/1-3].

Wskazaniem do obustronnej implantacji endoprotezy stawu jest nasilona choroba zwyrodnieniowa występująca w obu stawach ze znacznymi dolegliwościami bólowymi i ograniczeniem ruchomości [II/ 3-6;III/4-21]. 10–25% pacjentów po implantacji endoprotezy biodra ma endoprotezy obustronnie [II/3,7–9]. Około 19-30% pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych wymaga obustronnej implantacji endoprotezy stawu kolanowego [III/8,11,17].

Wśród ortopedów można znaleźć grupę zwolenników jednoetapowej implantacji endoprotezy stawu podczas jednej operacji, jak również grupę ortopedów- znacznie liczniejszą – dwuetapowej endoprotezoplastyki.

W światowym piśmiennictwie istnieje niewiele publikacji ukazujących wpływ czynników rokowniczych, po implantacji pierwszej endoprotezy mających znaczenie podczas implantacji endoprotezy po stronie przeciwnej.

Poznanie wpływu pewnych, wyznaczonych wcześniej parametrów po wszczępieniu pierwszej endoprotezy, może znacząco ułatwić zaplanowanie drugiego etapu leczenia-wszczępienia endoprotezy po stronie przeciwnej. Pozwoli również przygotować operatora na wystąpienie ewentualnych trudności i komplikacji, które mogą pojawić się podczas implantacji endoprotezy po stronie przeciwnej.

Pandemia COVID-19 spowodowała globalne zmiany w funkcjonowaniu służby

zdrowia w 2020 roku [I/2–19]. Pandemia COVID-19 znacznie ograniczyła dostęp do opieki medycznej i specjalistów, wpłynęła również na procedury pracy i kryteria przyjmowania pacjentów do oddziałów ortopedycznych [I/2–19]. Modyfikacja zaleceń dotyczących sposobu wykonywania alloplastyk stawów biodrowych i kolanowych w okresie pandemii Covid-19 nie mogła pozostać bez wpływu na ilość wykonanych zabiegów implantacji endoprotezy stawu biodrowego lub kolanowego.

## **2 . Cele pracy**

Szczegółowa ocena symetrii wybranych parametrów wszczepienia pierwszej i drugiej endoprotezy stawu kolanowego lub biodrowego.

Wyznaczenie czynników rokowniczych przy implantacji endoprotezy podczas drugiej operacji.

Ocena wpływu pandemii COVID-19 na epidemiologię wykonanych zabiegów endoprotezoplastyk i realloplastyk stawu kolanowego lub biodrowego.

### 3. Materiał i metody

Zabiegi dwuetapowej obustronnej implantacji endoprotez wykonano w latach 2017-2021. Oceniano 86 pacjentów z ośrodka klinicznego, u których wykonano dwuetapową obustronną implantację endoprotez. 42 pacjentów miało wykonany zabieg implantacji obustronnej endoprotezy stawu biodrowego, u 44 pacjentów wykonano zabieg implantacji obustronnej endoprotezy stawu kolanowego.

W 42 przypadkach Pacjentów zabieg implantacji endoprotezy stawu biodrowego wykonano z powodu występowania obustronnych zmian zwyrodnieniowych z współistnieniem znacznych dolegliwości bólowych. W przypadku implantacji endoprotezy stawu kolanowego wszystkie zabiegi wykonano z powodu nasilonych zmian zwyrodnieniowych z współistnieniem znacznych dolegliwości bólowych. Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z protokołem Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Opolskiego (NR zgody UO/0004/KB/2021) i zgodnie z wytycznymi Deklaracji Helsińskiej.

W badaniu przeanalizowano i oceniono : całkowitą ilość wykonanych zabiegów obustronnej implantacji endoprotezy stawu biodrowego i kolanowego, analizowano łączną ilość pacjentów płci żeńskiej i męskiej, u której wykonano zabieg obustronnej implantacji endoprotezy stawu biodrowego, łączną ilość pacjentów płci żeńskiej i męskiej, u której wykonano zabieg implantacji obustronnej implantacji endoprotezy stawu kolanowego.

Oceniono rodzaj komponentu udowego użytego podczas implantacji pierwszej endoprotezy kolana, porównując go z rozmiarem użytym podczas implantacji endoprotezy drugiego stawu kolanowego.

Oceniono rozmiar komponentu piszczelowego użytego podczas implantacji pierwszej endoprotezy kolana, porównując go z rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas drugiej endoprotezoplastyki.

Oceniono rozmiar wkładki polietylenowej użytej podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy kolana, porównując go z rozmiarem wkładki polietylenowej użytej podczas drugiego zabiegu implantacji endoprotezy.

Oceniono średni czas znieczulenia pacjenta podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu kolanowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy kolana po stronie przeciwnej.

Oceniono średni czas pobytu podczas implantacji pierwszej endoprotezy stawu



kolanowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy stawu kolanowego po stronie przeciwnej.

Oceniano ilość powikłań (infekcje, zwichnięcie endoprotezy, przedłużone gojenie rany, złamanie okołoprotezowe) podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu kolanowego, porównując go z ilością powikłań podczas implantacji endoprotezy kolana po stronie przeciwnej.

Oceniono rozmiar użytego trzpienia podczas zabiegu pierwszej implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z rozmiarem trzpienia podczas zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego po stronie przeciwnej.

Oceniono rozmiar użytej panewki podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z rozmiarem panewki podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego podczas drugiego zabiegu.

Oceniono rozmiar użytej głowy podczas zabiegu implantacji pierwszej endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z rozmiarem głowy zastosowanej podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego po stronie przeciwnej.

Oceniono średni czas znieczulenia pacjenta podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy biodra po stronie przeciwnej.

Oceniono średni czas pobytu podczas implantacji pierwszej endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy stawu biodrowego po stronie przeciwnej.

Oceniano ilość powikłań (infekcje, zwichnięcie endoprotezy, przedłużone gojenie rany, złamanie okołoprotezowe) podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z ilością powikłań podczas implantacji endoprotezy biodra po stronie przeciwnej.

Oceniano wpływ pandemii COVID-19 na ilość wykonanych zabiegów endoprotezoplastyki pierwotnej i reallopalstyk stawu biodrowego lub kolanowego, czas hospitalizacji, wiek pacjentów, współczynnik kobiet do mężczyzn.

### 3.1 Kryteria włączenia do badania:

Pacjenci u których wykonano zabieg obustronnej implantacji endoprotezy stawu biodrowego, pacjenci u których wykonano zabieg obustronnej implantacji endoprotezy stawu kolanowego, pełna dokumentacja medyczna, pełna dokumentacja radiologiczna.

W analizie statystycznej epidemiologii endoprotezoplastyk stawu biodrowego i kolanowego w czasie pandemii COVID-19 porównano pacjentów z dokumentacją medyczną potwierdzającą leczenie w okresie między 4 marca 2019 a 15 października 2019 oraz między 4 marca 2020 a 15 października 2020 (okres pandemii COVID).

### 3.2 Kryteria wyłączenia z badania:

Pacjenci, u których wykonano zabieg implantacji jednej z endoprotez stawu biodrowego w innym ośrodku, pacjenci u których wykonano zabieg implantacji jednej z endoprotez stawu kolanowego w innym ośrodku, pacjenci u których wykonano zabieg implantacji endoprotezy stawu biodrowego z powodu złamania szyjki kości udowej, brak pełnej dokumentacji radiologicznej, brak pełnej dokumentacji medycznej.

### 3.3 Analiza statystyczna

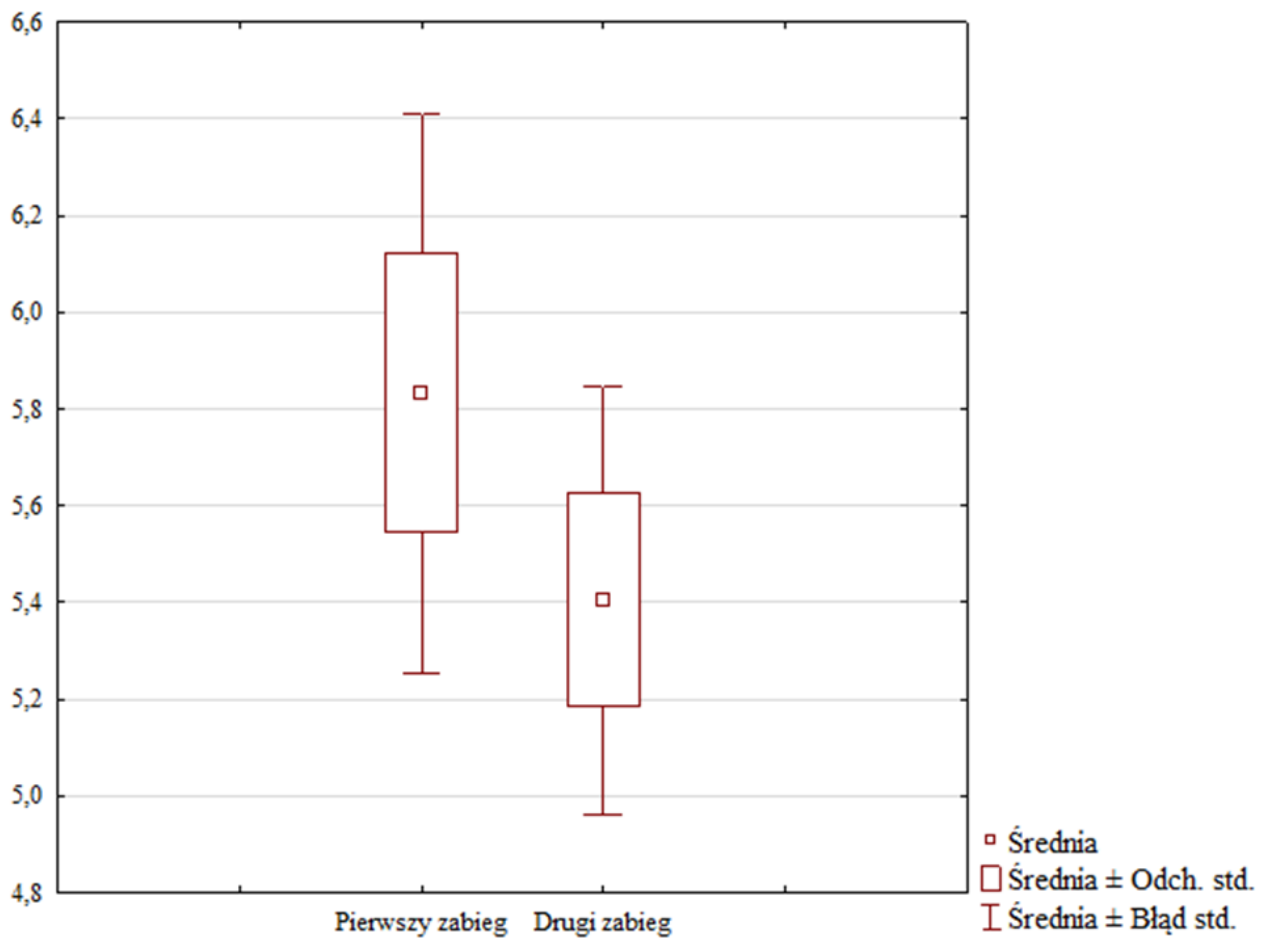
Analizy statystyczne przeprowadzono programem Statistica 13.1 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

W analizach statystycznych wykorzystano test Wilcoxona, test T-Studenta, test chi-kwadrat, oraz test Manna–Whitneya. Wykonywano analizę wariancji, korelację oceniano współczynnikiem rang Spearmana.

#### 4. Podsumowanie wyników

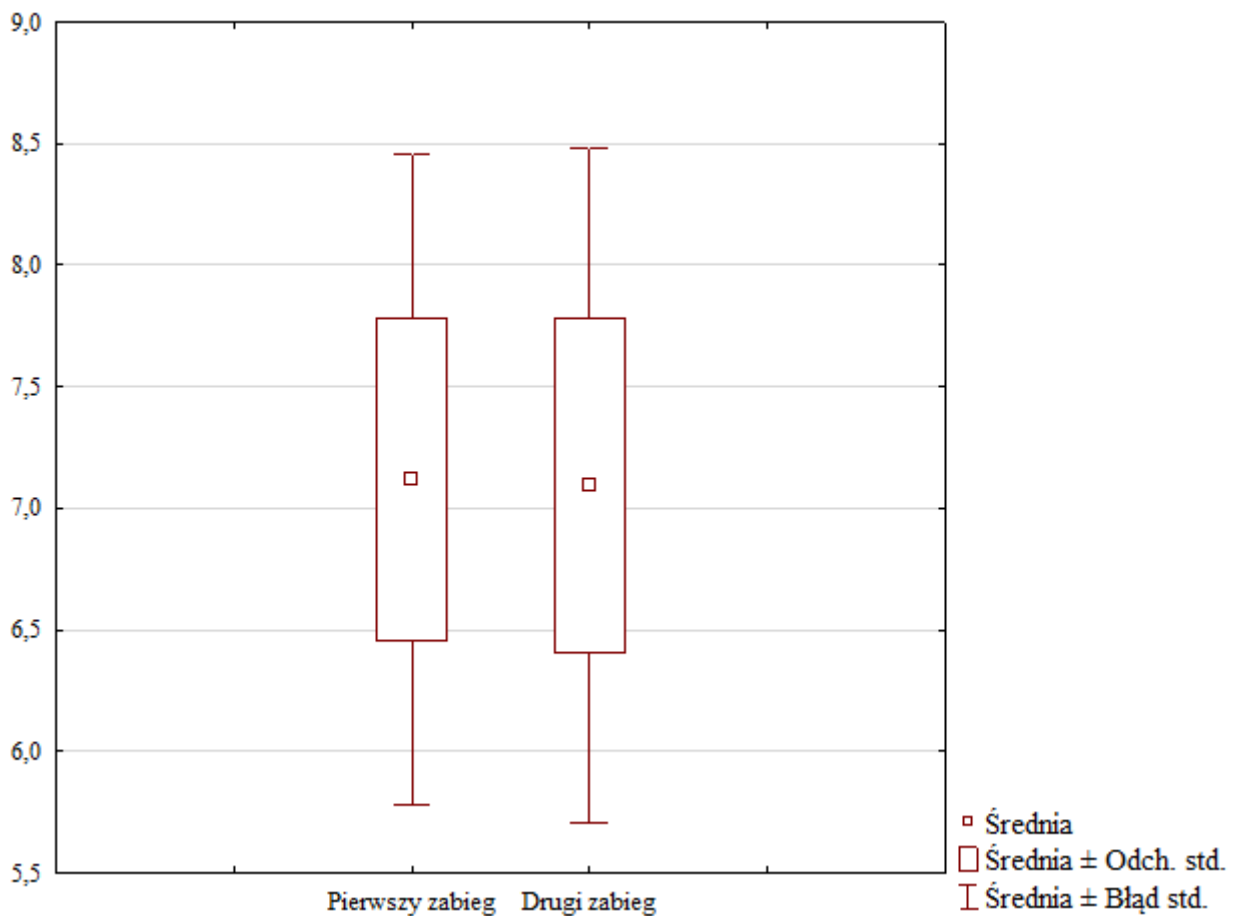
Średni czas pobytu pacjenta podczas zabiegu pierwszej endoprotezoplastyki biodra wyniósł 5,83 dnia, podczas implantacji drugiej endoprotezy wyniósł 5,4 dnia, różnica ta nie była istotna statystycznie,  $p = 0.2522$ , rycina I, tabela I.

Rycina I. Porównanie czasu hospitalizacji podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego podczas pierwszego i drugiego zabiegu.



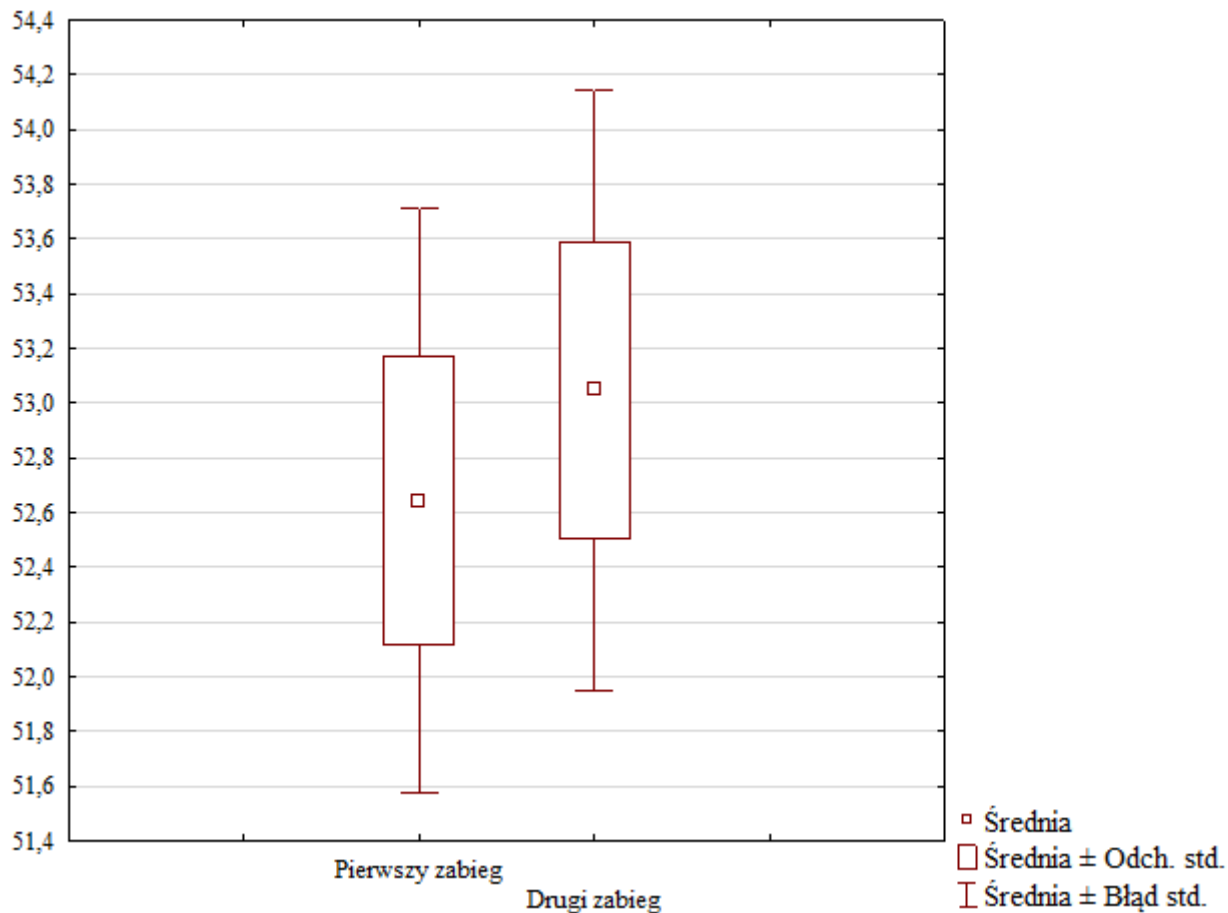
Rozmiar użytego trzpienia podczas implantacji pierwszej endoprotezy stawu biodrowego wyniósł średnio 7,11, rozmiar trzpienia użytego podczas drugiego zabiegu wyniósł średnio 7,09, rycina II, tabela I. W 22 przypadkach użyto tego samego rozmiaru trzpienia. Stwierdzono silną korelację między wielkością trzpienia z pierwszego zabiegu, a wielkością trzpienia zastosowanego w trakcie drugiej alloplastyki stawu biodrowego (współczynnik korelacji = 0,9324).

Rycina II. Porównanie rozmiaru trzpienia użytego podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego.



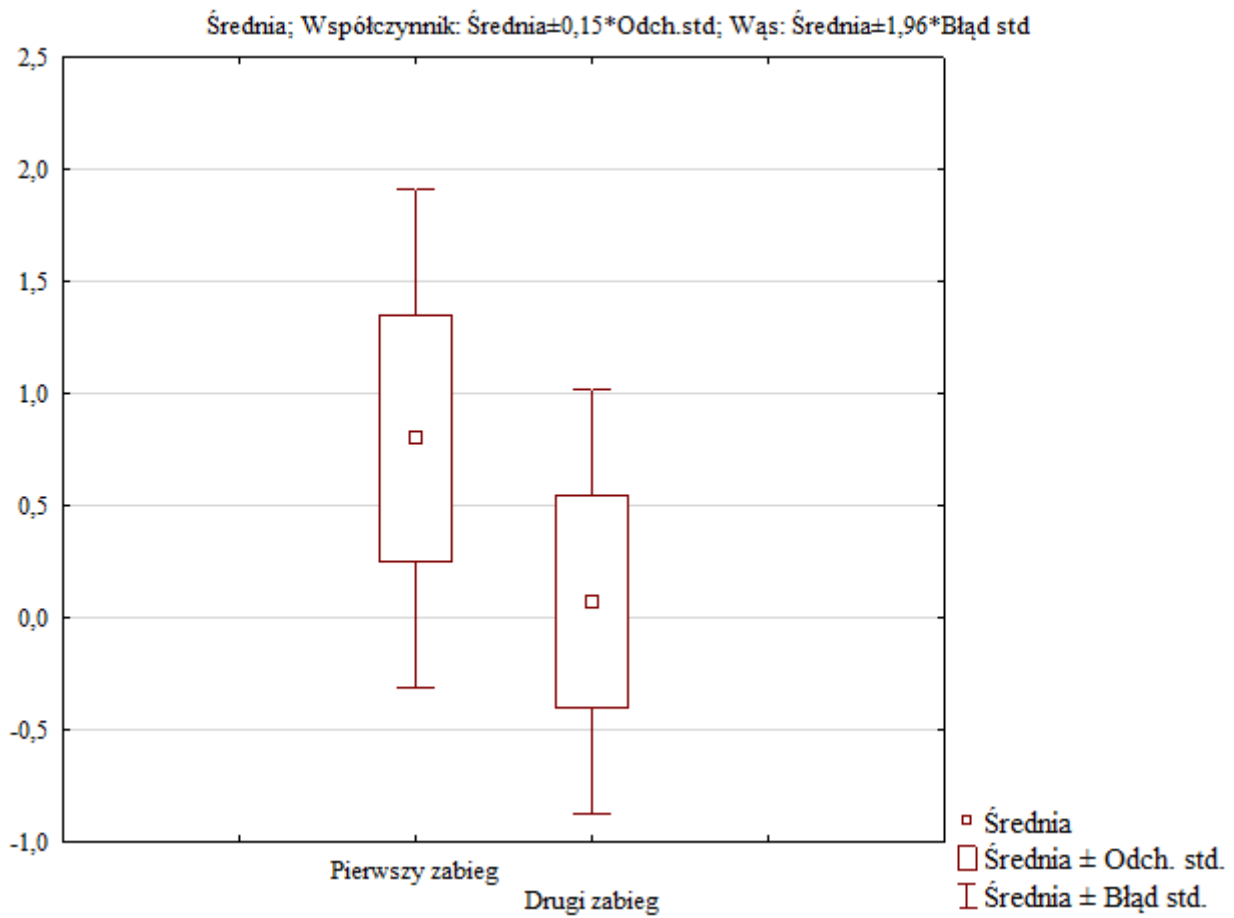
Rozmiar użytej panewki podczas pierwszego zabiegu endoprotezoplastyki biodra wyniósł średnio 52,64, rozmiar panewki użytej podczas implantacji endoprotezy drugiego stawu biodrowego wyniósł średnio 53,04 (rycina III, tabela I) w 14 przypadkach użyto tego samego rozmiaru panewki. Odnotowano silną korelację między rozmiarem panewki użytej podczas pierwszego zabiegu endoprotezoplastyki biodra, a rozmiarem panewki zastosowanej w trakcie drugiej operacji (współczynnik korelacji = 0,7086).

Rycina III. Porównanie rozmiaru wkładu panewki użytej podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego.



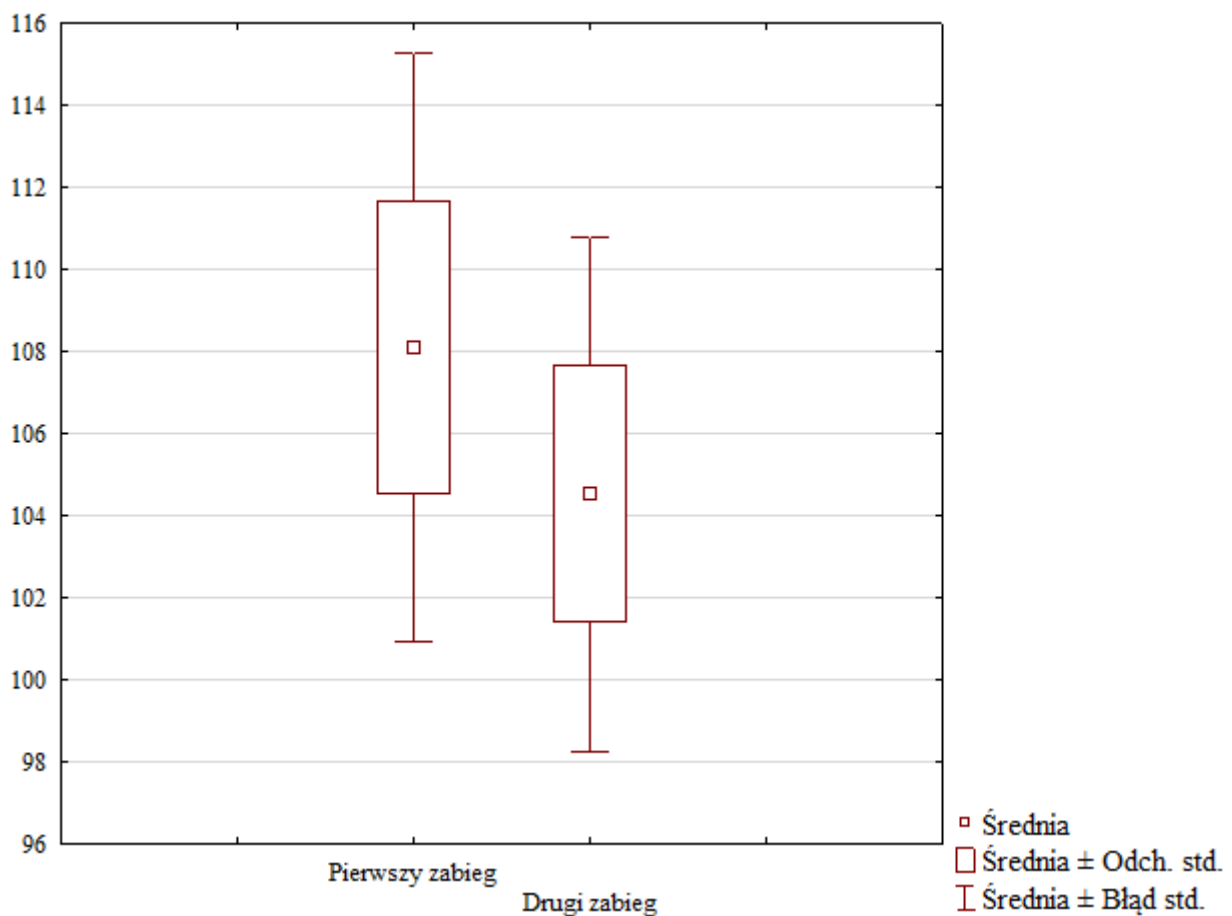
Rozmiar użytej głowy podczas pierwszego zabiegu nie różnił się statystycznie od rozmiaru głowy użytej podczas drugiego zabiegu, rycina IV, tabela I.

Rycina IV. Porównanie rozmiaru głowy użytej podczas pierwszego i drugiego zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego.



Średni czas znieczulenia podczas pierwszego zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego wyniósł 108,09 minut, a podczas drugiego zabiegu wyniósł 104,52 minut, rycina V, tabela I.

Rycina V. Porównanie czasu znieczulenia podczas pierwszego i drugiego zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego.



Odnotowano średnio 0,07 powikłań na pacjenta przy pierwszej alloplastyce stawu biodrowego i 0,02 powikłań po drugiej operacja, nie była to różnica istotna statystycznie ( $p = 0,3141$ ).

Tabela I zestawienie danych statystycznych ocenianych podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego

	I operacja	II operacja	df	p-wartość
Średni czas pobytu w szpitalu w dniach	5.83±1.91	5.4±1.46	82	0.2522
Średni czas znieczulenia w minutach	108.09±23.68	104.52±20.77	82	0.4646
Średni rozmiar trzpienia	7.11±4.42	7.09±4.57	82	0.9807
Średni rozmiar panewki	52.64±3.52	53.04±3.62	82	0.6055
Średni rozmiar głowy	0.79±3.67	0.07±3.14	82	0.3334

Średni czas pobytu pacjenta na oddziale podczas zabiegu pierwszej protezoplastyki stawu kolanowego wyniósł 6.43 dnia, porównano go z czasem pobytu pacjenta na oddziale podczas implantacji drugiej endoprotezy, który wyniósł 5.5 dnia. Różnica ta nie była istotna statystycznie ( $p = 0.211$ ), tabela II.

Średni rozmiar wkładu polietylenowego podczas pierwszej procedury wyniósł 9.45, rozmiar wkładu polietylenowego podczas drugiej procedury wyniósł 9.34. Różnice te nie były istotne statystycznie ( $p = 0.422$ ), tabela II.

Średni czas znieczulenia pacjenta podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy kolana wyniósł 117.04 minut, natomiast czas znieczulenia pacjenta podczas drugiego zabiegu implantacji endoprotezy kolana wyniósł średnio 118.06 minut. Różnice między czasem znieczulenia podczas pierwszej i drugiej procedury nie były statystycznie istotne ( $p = 0.457$ ), tabela II.

Odnotowano średnio 0.13 komplikacji na pacjenta podczas pierwszej procedury alloplastyki stawu kolanowego oraz średnio 0.06 komplikacji na pacjenta podczas drugiej procedury. Nie były to wartości istotne statystycznie ( $p = 0.371$ ), Tabela 1. Łącznie, podczas pierwszych i drugi procedur, stwierdziliśmy 9 przypadków przedłużonego gojenia się rany pooperacyjnej (z powodu krwiaka), tabela II.

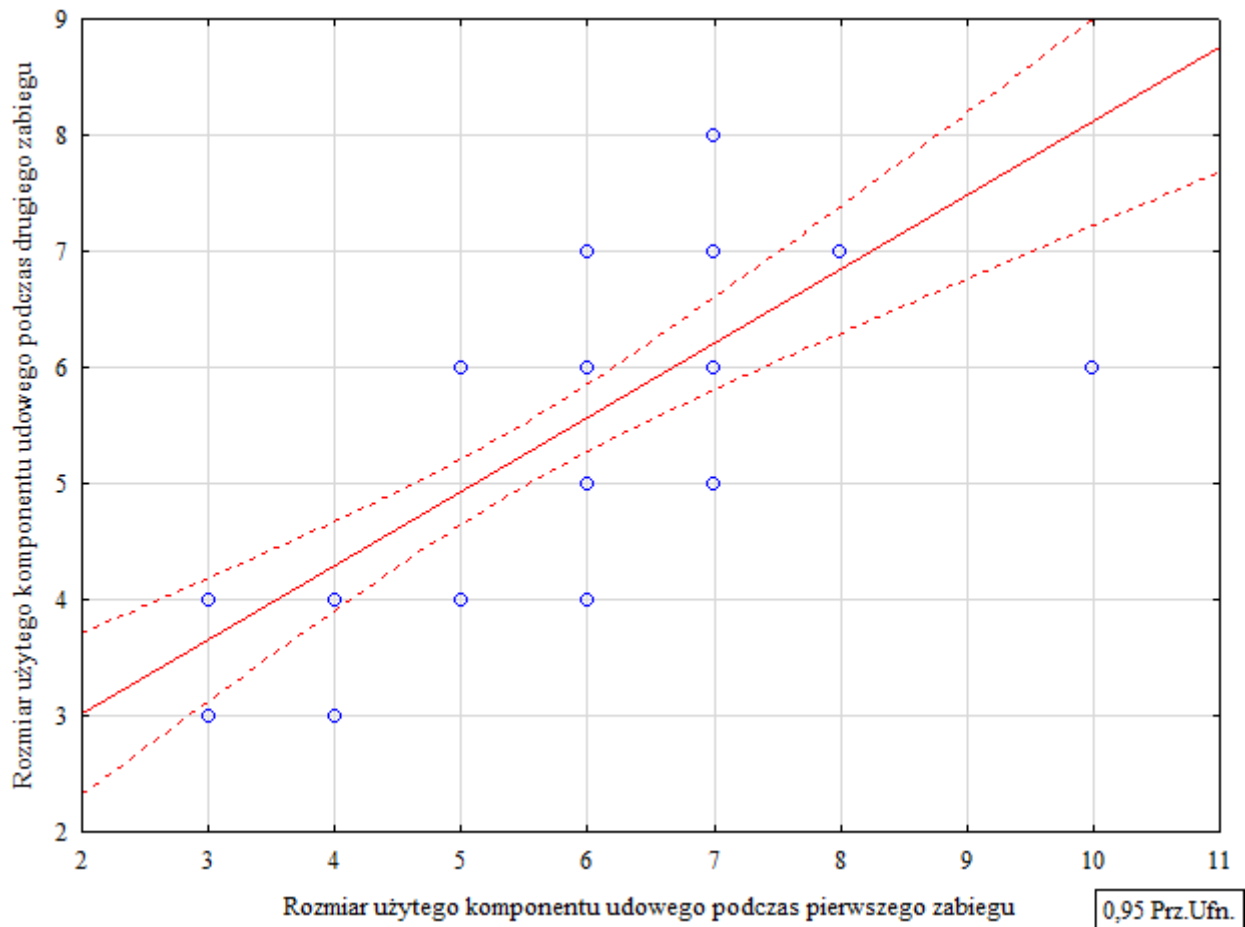


Tabela II zestawienie danych statystycznych ocenianych podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy stawu kolanowego

	I zabieg	II zabieg	p - wartość
Czas hospitalizacji w dniach	6.43±1.98	5.5±1.69	0.211
Czas znieczulenia w minutach	117.04±9.23	118.06±8.29	0.457
Rozmiar implantu udowego	5.43±1.46	5.2±1.28	0.54
Rozmiar implantu piszczelowego	5.36±1.55	5.25±1.52	0.382
Rozmiar wkładki polietylenowej	9.45±0.66	9.34±0.61	0.422
Liczba powikłań	0.13±0.34	0.06±0.25	0.371

Średni rozmiar użytego komponentu udowego podczas implantacji pierwszej endoprotezy stawu kolanowego wyniósł 5.43, rozmiar komponentu udowego podczas drugiej operacji endoprotezoplastyki stawu kolanowego wyniósł średnio 5.2. Różnica ta nie była istotna statystycznie ( $p = 0.54$ ), tabela II. Zaobserwowano silną korelację pomiędzy rozmiarem komponentu udowego zastosowanego podczas pierwszego i drugiego zabiegu alloplastyki stawu kolanowego, (współczynnik korelacji = 0.790), rycina VI.

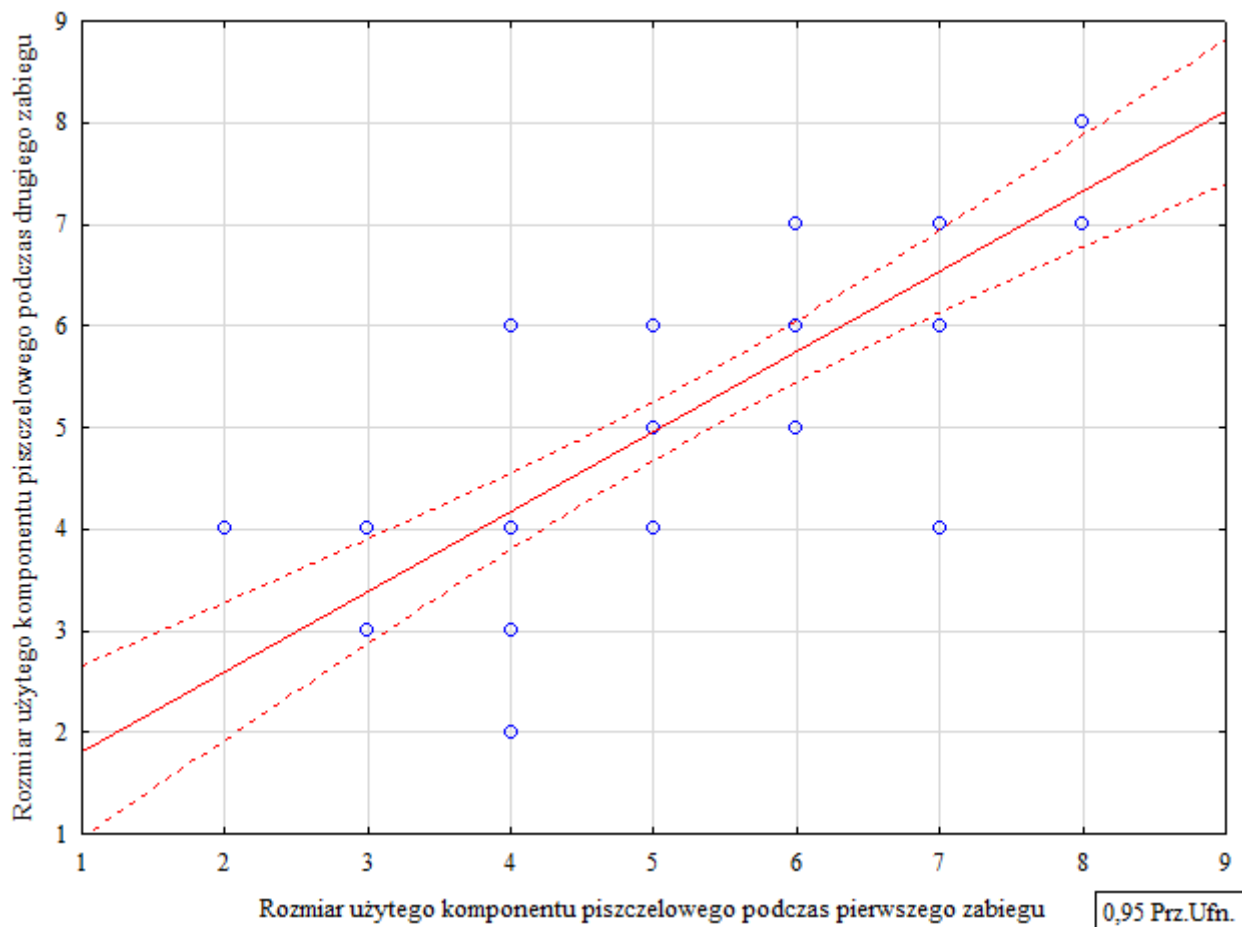
Rycina VI. Korelacja pomiędzy rozmiarem użytego komponentu udowego podczas pierwszego zabiegu, a rozmiarem komponentu udowego podczas drugiego zabiegu.



Średni rozmiar komponentu piszczelowego podczas pierwszego zabiegu alloplastyki stawu kolanowego wyniósł 5.36, rozmiar komponentu piszczelowego podczas drugiego zabiegu alloplastyki kolana wyniósł średnio 5.25. Nie było różnic statystycznych między rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas pierwszej i drugiej procedury ( $p = 0.382$ ), tabela II.

Odnotowano silną korelację między rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas pierwszej i drugiej operacji (współczynnik korelacji = 0.820) rycina VII, tabela II.

Rycina VII. Korelacja pomiędzy rozmiarem użytego komponentu piszczelowego podczas pierwszego zabiegu, a rozmiarem komponentu piszczelowego podczas drugiego zabiegu.



Przeprowadzona analiza wykazała, iż całkowita liczba endoprotez stawu biodrowego w 2020 (pandemia) roku zmniejszyła się o 26%, w porównaniu do roku 2019, była to różnica istotna statystycznie, ( $p = 0.045$ ), tabela III.

W przypadku alloplastyki kolana, całkowita liczba wykonanych zabiegów w 2020 obniżyła się o 43,86%, w porównaniu do okresu z 2019 przed epidemią, była to różnica istotna statystycznie, ( $p = 0.002$ ), tabela III.

Wykazano również, że średni czas hospitalizacji pacjenta na oddziale po zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego i kolanowego obniżył się o 22,87%, z 7,52 dni do 5,8 dnia, była to różnica istotna statystycznie, ( $p = 0.012$ ), tabela III.

Wykazano, że średni wiek pacjentów w okresie pandemii obniżył się w sposób nie istotny statystycznie (z 70,19 lat w 2019, na 68,13 lat w 2020), tabela III.

Stosunek kobiet do mężczyzn w czasie pandemii uległ obniżeniu o 22,96%, była to różnica istotna statystycznie, ( $p = 0.028$ ), tabela III.

Tabela III zestawienie danych statystycznych pacjentów poddanych zabiegowi implantacji endoprotezy stawu kolanowego lub biodrowego w roku 2019 w porównaniu z rokiem 2020 w czasie pandemii COVID-19

	2020 okres pandemii	2019 okres przed pandemią	Różnica pomiędzy rokiem 2020 a 2019
Całkowita ilość pacjentów po endoprotezie stawu biodrowego	91	123	-26%
kobiety	55	74	
mężczyźni	36	49	
Całkowita ilość pacjentów po endoprotezie stawu kolanowego	32	57	-43,86%
kobiety	19	39	
mężczyźni	13	18	
Średni wiek wszystkich pacjentów	68,13	70,19	-2,93%
Średni wiek kobiet do endoprotezy stawu biodrowego	74,36	75,66	
Średni wiek mężczyzn do endoprotezy stawu biodrowego	66,7	68,34	
Średni wiek kobiet do endoprotezy stawu kolanowego	68,32	70,12	
Średni wiek mężczyzn do endoprotezy stawu kolanowego	63,15	66,7	

Średni czas hospitalizacji w dniach	5,8	7,52	-22,87%
Średni czas hospitalizacji kobiet po endoprotezie stawu biodrowego w dniach	7,03	7,08	
Średni czas hospitalizacji mężczyzn po endoprotezie stawu biodrowego w dniach	6	9,8	
Średni czas hospitalizacji kobiet po endoprotezie stawu kolanowego w dniach	4,5	5,8	
Średni czas hospitalizacji kobiet po endoprotezie stawu kolanowego w dniach	5,8	7,4	
Ilość kobiet do ilości mężczyzn	1,51	1,96	-22,96%

## 5 PODSUMOWANIE DYSKUSJI

Zadaniem implantacji endoprotezy stawu biodrowego lub kolanowego jest poprawa zakresu ruchomości w stawie i zmniejszenie dolegliwości bólowych, a co za tym idzie znaczna poprawa funkcji motorycznej kończyny dolnej.

Alloplastyki stawów biodrowych i kolanowych w wielu przypadkach umożliwiają powrót do aktywności fizycznej oraz poprawę jakości życia i zdrowia.

U około 20 % pacjentów z obustronnymi zmianami zwyrodnieniowymi w stawach biodrowych i 10-25% z obustronnymi zmianami zwyrodnieniowymi w stawach kolanowych wykonuje się zabieg obustronnej implantacji endoprotezy [II/3,7-9;III/8,11,17]. Zabiegi implantacji endoprotez wykonuje się jedno- lub dwuetapowo, zdania chirurgów są w tej kwestii podzielone.

W mojej opinii leczenie dwuetapowe obustronnej koksartrozy lub gonartrozy może mieć znaczną przewagę nad leczeniem jednoetapowym w postaci możliwości określenia czynników rokowniczych dla drugiej operacji.

Znaczenie ma tu również określenie i przewidzenie czynników ryzyka operacji rewizyjnych przy obustronnych zabiegach alloplastyk. Zagadnienia związane z obustronnymi alloplastykami stawu kolanowego lub biodrowego nie było dotąd szeroko analizowane, zwłaszcza pod kątem oceny symetrii rozmiarów użytych implantów podczas pierwszego i drugiego zabiegu.

Ocena pacjentów poddanych procedurze obustronnej alloplastyki stawu biodrowego lub kolanowego pomoże w wyznaczeniu czynników ryzyka oraz zaplanowaniu kolejnych etapów leczenia i stworzenia algorytmu rehabilitacji.

Wpłynie na przygotowanie się operatora na wystąpienie ewentualnych możliwych komplikacji podczas zabiegu implantacji endoprotezy biodra lub kolana, przez co znacznie poprawi proces leczenia.

Badanie pokazało, że czas pobytu na oddziale podczas pierwszej implantacji endoprotezy nie różni się znacząco od czasu pobytu podczas drugiego zabiegu, zarówno w przypadku alloplastyki stawu kolanowego jak i biodrowego.

Wykazane zostało, również to że czas znieczulenia pacjenta podczas implantacji drugiej endoprotezy w porównaniu z pierwszym zabiegiem oraz ilość powikłań nie różni się znacząco, zarówno dla endoprotez kolana jak i biodra.

Analiza pokazała silną korelację między wielkościami implantów (trzcień udowy, panewka) użytych podczas pierwszej i drugiej operacji implantacji endoprotezy stawu biodrowego. Badanie wykazało silną korelację między rozmiarem komponentu udowego oraz rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas pierwszej i drugiej alloplastyki stawu kolanowego.

Zauważyć można, że w większości przypadków zabieg implantacji endoprotezy stawu biodrowego, czy kolanowego wykonany został w pierwszej kolejności po stronie prawej co sugerować może powstawanie zmian zwyrodnieniowych po tej stronie szybciej. Możliwe, że dominacja prawej kończyny dolnej wpływa na szybszy rozwój zmian zwyrodnieniowych biodra czy kolana prawego.

Większość z ocenianych pacjentów wykonywała prace fizyczne i jest na emeryturze, miało również prawą kończynę dolną dominującą.

Korelacja rozmiaru użytych implantów podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy ma znaczący wpływ na planowanie przedoperacyjne.

Wykazany został również wpływ pandemii COVID-19 na epidemiologię pierwotnych endoprotezoplastyk biodra czy kolana jak również realloplastyk stawu biodrowego czy kolanowego.

Badanie wykazało, że łączna liczba alloplastyk i realloplastyk stawu biodrowego i kolanowego w czasie pandemii Covid była mniejsza, w porównaniu do okresu przed pandemią. Analiza pokazała spadek współczynnika kobiet do mężczyzn podczas epidemii, w porównaniu do danych przed pandemią.

Wykazane zostało znaczące zmniejszenie się okresu pobytu pacjenta po zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego, czy kolanowego w czasie pandemii mające w mojej opinii związek z ryzykiem wystąpienia możliwej infekcji COVID-19.

## 6 WNIOSKI

1. Czas pobytu na oddziale pacjenta podczas pierwszej implantacji endoprotezy nie różni się znacząco od czasu pobytu podczas drugiego zabiegu.
2. Czas znieczulenia pacjenta oraz ilość powikłań podczas implantacji drugiej endoprotezy w porównaniu z pierwszym zabiegiem nie różniły się znacząco.
3. Wykazano silną korelację pomiędzy rozmiarem trzpienia i panewki użytych podczas implantacji pierwszej i drugiej endoprotezoplastyki stawu biodrowego.
4. Wykazano silną korelację między rozmiarem komponentu udowego oraz rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas pierwszej i drugiej alloplastyki stawu kolanowego.
5. Pandemia COVID -19 znacząco obniżyła liczbę wykonanych alloplastyk i realloplastyk stawu biodrowego i kolanowego.
6. Wykazano skrócenie okresu hospitalizacji po alloplastykach stawu biodrowego i kolanowego w czasie pandemi COVID-19.



## 7 PIŚMIENNICTWO

### Piśmiennictwo dotyczące I publikacji

1. Kremers, H.M.; Larson, D.R.; Crowson, C.S.; Kremers, W.K.; Washington, R.E.; Steiner, C.A.; Jiranek, W.A.; Berry, D.J. Prevalence of Total Hip and Knee Replacement in the United States. *J Bone Jt. Surg Am.* 2015, 97, 1386–1397, doi:10.2106/JBJS.N.01141.
2. Bedard, N.A.; Elkins, J.M.; Brown, T.S. Effect of COVID-19 on Hip and Knee Arthroplasty Surgical Volume in the United States. *J. Arthroplast.* 2020, 35, S45–S48, doi:10.1016/j.arth.2020.04.060.
3. Thaler, M.; Khosravi, I.; Hirschmann, M.T.; Kort, N.P.; Zagra, L.; Epinette, J.A.; Liebensteiner, M.C. Disruption of joint arthroplasty services in Europe during the COVID-19 pandemic: An online survey within the European Hip Society (EHS) and the European Knee Associates (EKA). *Knee Surgery, Sports Traumatology. Arthroscopy* 2020, 28, 1712–1719, doi:10.1007/s00167-020-06033-1.
4. Liebensteiner, M.C.; Khosravi, I.; Hirschmann, M.T.; Heuberger, P.R. Massive cutback in orthopaedic healthcare services due to the COVID-19 pandemic. *Knee Surgery, Sports Traumatology. Arthroscopy* 2020, 28, 1705–1711, doi:10.1007/s00167-020-06032-2.
5. Liebensteiner, M.C.; Khosravi, I.; Hirschmann, M.T.; Heuberger, P.R. It is not ‘business as usual’ for orthopaedic surgeons in May 2020—the Austrian-German-Swiss experience. *J. Exp. Orthop.* 2020, 7, 61, doi:10.1186/s40634-020-00272-4.
6. Kort, N.P.; Barrena, E.G.; Bédard, M.; Donell, S.; Epinette, J.-A.; Gomberg, B.; Hirschmann, M.T.; Indelli, P.; Khosravi, I.; Kachalios, T.; et al. Resuming elective hip and knee arthroplasty after the first phase of the SARS-CoV-2 pandemic: The European Hip Society and European Knee Associates recommendations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020, 28, 2730–2746, doi:10.1007/s00167-020-06233-9.
7. Kort, N.P.; Barrena, E.G.; Bédard, M. Recommendations for resuming elective hip and knee arthroplasty in the setting of the SARS-CoV-2 pandemic: The European Hip Society and European Knee Associates Survey of Members. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020, 28, 2723–2729, doi:10.1007/s00167-020-06212-0.
8. Kort, N.P.; Zagra, L.; Barrena, E.G. Resuming hip and knee arthroplasty after COVID-19: Ethical implications for wellbeing, safety and the economy. *Hip Int.* 2020, 30, 492–499, doi:10.1177/1120700020941232.

9. Athey, A.G.; Cao, L.; Okazaki, K. Survey of AAHKS International Members on the Impact of COVID-19 on Hip and Knee Arthroplasty Practices. *J. Arthroplasty* 2020, 35, S89–S94, doi:10.1016/j.arth.2020.04.053.
10. D’Apolito, R.; Faraldi, M.; Ottaiano, I.; Zagra, L. Disruption of Arthroplasty Practice in an Orthopedic Center in Northern Italy During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *J. Arthroplasty* 2020, 35, S6–S9, doi:10.1016/j.arth.2020.04.057.
11. D’Ambrosi, R.; Biazzo, A.; Masia, F.; Izzo, V.; Confalonieri, N.; Ursino, N.; Verde, F. Guidelines for Resuming Elective Hip and Knee Surgical Activity Following the COVID-19 Pandemic: An Italian Perspective. *HSS J.* 2020, 13, 1–6, doi:10.1007/s11420-020-09809-w.
12. Donell, S.T.; Thaler, M.; Budhiparama, N.C.; Buttaro, M.A.; Chen, A.F.; Diaz-Ledezma, C.; Gomberg, B.; Hirschmann, M.T.; Karachalios, T.; Karpukhin, A.; et al. Preparation for the next COVID-19 wave: The European Hip Society and European Knee Associates recommendations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020, 28, 2747–2755, doi:10.1007/s00167-020-06213-z.
13. Upadhyaya, G.K.; Iyengar, K.; Jain, V.K.; Vaishya, R. Challenges and strategies in management of osteoporosis and fragility fracture care during COVID-19 pandemic. *J. Orthop.* 2020, 21, 287–290, doi:10.1016/j.jor.2020.06.001.
14. Hashmi, P.; Fahad, S.; Khan, H.N.; Zahid, M.; Sadruddin, A.; Noordin, S. Covid-19 pandemic: Economic burden on patients with musculoskeletal injuries in a tertiary care hospital of LMIC; retrospective cross sectional study. *Ann. Med. Surg.* 2020, 60, 5–8, doi:10.1016/j.amsu.2020.09.049.
15. Yu, P.; Wu, C.; Zhuang, C.; Ye, T.; Zhang, Y.; Liu, J.; Wang, L. The patterns and management of fracture patients under COVID-19 outbreak in China. *Ann. Transl. Med.* 2020, 8, 932, doi:10.21037/atm-20-4174.
16. Maryada, V.R.; Mulpur, P.; Guravareddy, A.V.; Pedamallu, S.K.; Bhasker, B.V. Impact of COVID-19 pandemic on orthopaedic trauma volumes: A multi-Centre perspective from the state of Telangana. *Indian J. Orthop.* 2020, 54, 1–6, doi:10.1007/s43465-020-00226-z.
17. Mitkovic, M.M.; Bumbasirevic, M.; Milenkovic, S.; Gajdobranski, D.; Bumbasirevic, V.; Mitkovic, M.B. Influence of corona-virus disease 2019 pandemic state of emergency in orthopaedic fracture surgical treatment. *Int. Orthop.* 2020, 29, 1–6, doi:10.1007/s00264-020-04750-3.
18. Murphy, T.; Akehurst, H.; Mutimer, J. Impact of the 2020 COVID-19 pandemic on the workload of the orthopaedic service in a busy UK district general hospital. *Injury* 2020, 51, 2142–2147, doi:10.1016/j.injury.2020.07.001.
19. Lv, H.; Zhang, Q.; Yin, Y.; Zhu, Y.; Wang, J.; Hou, Z.; Zhang, Y.; Chen, W.

Epidemiologic characteristics of traumatic fractures during the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A retrospective & comparative multi-center study. *Injury* 2020, 51, 1698–1704, doi:10.1016/j.injury.2020.06.022.

## Piśmiennictwo dotyczące II publikacji

1. Hilal Maradit Kremers, Dirk R Larson, Cynthia S Crowson, Walter K Kremers, Raynard E Washington, Claudia A Steiner, William A Jiranek, Daniel J Berry. Prevalence of Total Hip and Knee Replacement in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 Sep 2;97(17):1386-97. doi: 10.2106/JBJS.N.01141
2. Bedard NA, Elkins JM, Brown TS (2020) Effect of COVID-19 on Hip and Knee Arthroplasty Surgical Volume in the United States. *The Journal of Arthroplasty* 35(7S):S45-S48. doi: 10.1016/j.arth.2020.04.060. Epub 2020 Apr 24.
3. Möllenhoff G, Walz M, Muhr G, Rehn J. Bilateral hip joint endoprosthesis: The time interval as a prognostic parameter? *Unfallchirurg* . 1994 Aug;97(8):430-4.
4. Lampropoulou-Adamidou K, Macheras GA, Hartofilakidis G. Bilateral character of total hip replacement does not change the overall survival. *Hip Int* . Mar-Apr 2015;25(2):138-41. doi: 10.5301/hipint.5000202.
5. Bülow E, Nemes S, Rolfson O. Are the First or the Second Hips of Staged Bilateral THAs More Similar to Unilateral Procedures? A Study from the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Clin Orthop Relat Res* . 2020 Jun;478(6):1262-1270. doi: 10.1097/CORR.0000000000001210
6. Lorenze M., Huo M. H., Zatorski L. E., Keggi K. J. A comparison of the cost effectiveness of one-stage versus two-stage bilateral total hip replacement. *Orthopedics*. 1998;21(12):1249–1252. -
7. Alfaro-Adrián J., Bayona F., Rech J. A., Murray D. W. One- or two-stage bilateral total hip replacement. *The Journal of Arthroplasty*. 1999;14(4):439–445. doi: 10.1016/S0883-5403(99)90099-2.
8. Bilateral Hip Arthroplasty: When Is It Safe to Operate the Second Hip? A Systematic Review.

Muskus M, Rojas J, Gutiérrez C, Guio J, Bonilla G, Llinás A. Biomed Res Int. 2018 Feb 28;2018:3150349. doi: 10.1155/2018/3150349. eCollection 2018.

9. Early postoperative mortality after simultaneous or staged bilateral primary total hip arthroplasty: an observational register study from the Swedish Hip Arthroplasty Register.

Garland A, Rolfson O, Garellick G, Kärrholm J, Hailer NP. BMC Musculoskelet Disord. 2015 Apr 8;16:77. doi: 10.1186/s12891-015-0535-0.

10. Bilateral Hip Arthroplasty: When Is It Safe to Operate the Second Hip? A Systematic Review. Muskus M, Rojas J, Gutiérrez C, Guio J, Bonilla G, Llinás A. Biomed Res Int. 2018 Feb 28;2018:3150349. doi: 10.1155/2018/3150349. eCollection 2018.

11. Comparison of mortality and complications between bilaterals

Simultaneous and staged hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis Huang L, Xu T, Li P, Xu Y, Xia L, Zhao Z. Medicine (Baltimore). 2019 Sep;98(39):e16774.

doi: 10.1097/MD.00000000000016774.

12. Physical Functioning and Prediction of Physical Activity After Total Hip Arthroplasty: Five-Year Followup of a Randomized Controlled Trial.

Heiberg KE, Figved W. Arthritis Care Res (Hoboken). 2016 Apr;68(4):454-62. Doi

10.1002/acr.22679

13. Recovery and prediction of physical functioning outcomes during the first year after total hip arthroplasty.

Heiberg KE, Ekeland A, Bruun-Olsen V, Mengshoel AM. Arch Phys Med Rehabil. 2013

Jul;94(7):1352-9. doi: 10.1016/j.apmr.2013.01.017. Epub 2013 Feb 4.

14. Pain and recovery of physical functioning nine months after total knee arthroplasty.

Heiberg K, Bruun-Olsen V, Mengshoel AM. J Rehabil Med. 2010 Jul;42(7):614-9. Doi:

10.2340/16501977-0568.

Piśmiennictwo dotyczące III publikacji:

1. Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected Volume of Primary Total Joint Arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2018 Sep

5;100(17):1455- 1460. doi: 10.2106/JBJS.17.01617.

2.Hilal Maradit Kremers, Dirk R Larson, Cynthia S Crowson, Walter K Kremers, Raynard E Washington, Claudia A Steiner, William A Jiranek, Daniel J Berry. Prevalence of Total Hip and Knee Replacement in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 Sep 2;97(17):1386-97. doi: 10.2106/JBJS.N.01141

3.Bedard NA, Elkins JM, Brown TS (2020) Effect of COVID-19 on Hip and Knee Arthroplasty Surgical Volume in the United States. *The Journal of Arthroplasty* 35(7S):S45-S48. doi: 10.1016/j.arth.2020.04.060.

4.Gademan MG, Hofstede SN, Vliet Vlieland TP, Nelissen RG, Marang-van de Mheen PJ. Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the-science overview. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016 Nov 9;17(1):463. doi: 10.1186/s12891-016-1325-z.

5.Price AJ, Alvand A, Troelsen A, Katz JN, Hooper G, Gray A, Carr A, Beard D. Knee replacement. *Lancet.* 2018 Nov 3;392(10158):1672-1682. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32344-4.

6.Chen F, Li R, Lall A, Schwechter EM. Primary Total Knee Arthroplasty for Distal Femur Fractures: A Systematic Review of Indications, Implants, Techniques, and Results. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2017 May/Jun;46(3):E163-E171.

7.Wang S, Zhang Y, Li J. Clinical application of unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty in patient with bilateral knee osteoarthritis. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2020 Dec 15;34(12):1568-1573. doi: 10.7507/1002-1892.202005065.

8.Liu L, Liu H, Zhang H, Song J, Zhang L. Bilateral total knee arthroplasty: Simultaneous or staged? A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019 May;98(22):e15931. doi: 10.1097/MD.00000000000015931.

9.Warren JA, Siddiqi A, Krebs VE, Molloy R, Higuera CA, Piuizzi NS. Bilateral Simultaneous Total Knee Arthroplasty May Not Be Safe Even in the Healthiest Patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2021 Feb 17;103(4):303-311. doi: 10.2106/JBJS.20.01046.

10.Obaid-ur-Rahman, Hafeez S, Amin MS, Ameen J, Adnan R. Unilateral versus simultaneous bilateral total knee arthroplasty: A comparative study. *J*

Pak Med Assoc. 2021 Aug;71(Suppl 5)(8):S21-S25.

11.Grace TR, Tsay EL, Roberts HJ, Vail TP, Ward DT. Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty: Increased Risk of Recurring Complications. *J Bone Joint Surg Am.* 2020 Feb 19;102(4):292-297. doi: 10.2106/JBJS.19.00243.

12.Alghadir AH, Iqbal ZA, Anwer S, Anwar D. Comparison of simultaneous bilateral versus unilateral total knee replacement on pain levels and functional recovery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Apr 15;21(1):246. doi: 10.1186/s12891-020-03269-3.

13.Chen JY, Lo NN, Jiang L, Chong HC, Tay DK, Chin PL, Chia SL, Yeo SJ. Simultaneous versus staged bilateral unicompartmental knee replacement. *Bone Joint J.* 2013 Jun;95-B(6):788-92. doi: 10.1302/0301-620X.95B6.30440.

14.Pfeil J, Hohle P, Rehbein P. Bilateral endoprosthetic total hip or knee arthroplasty. *Dtsch Arztebl Int* . 2011 Jul;108(27):463-8. doi: 10.3238/arztebl.2011.0463.

15.Kim YH, Choi YW, Kim JS. Simultaneous bilateral sequential total knee replacement is as safe as unilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2009 Jan;91(1):64-8.

16.Memtsoudis SG, Ma Y, Chiu YL, Poultsides L, Gonzalez Della Valle A, Mazumdar M. Bilateral total knee arthroplasty: risk factors for major morbidity and mortality. *Anesth Analg.* 2011 Oct;113(4):784-90. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182282953.

17.Scott CE, Murray RC, MacDonald DJ, Biant LC. Staged bilateral total knee replacement: changes in expectations and outcomes between the first and second operations. *Bone Joint J.* 2014 Jun;96-B(6):752-8. doi: 10.1302/0301-620X.96B6.32793.

18.Ahd JH, Kang DM, Choi KJ. Bilateral simultaneous unicompartmental knee arthroplasty versus unilateral total knee arthroplasty: A comparison of the amount of blood loss and transfusion, perioperative complications, hospital stay, and functional recovery. *Orthop Traumatol Surg Res* . 2017 Nov;103(7):1041-1045. doi: 10.1016/j.otsr.2017.06.014.

19.M Rovňák, M Hrubina, P Šiarnik, J Sýkora, M Melišík, L Nečas. Bilateral versus unilateral total knee replacement - comparison of clinical and functional results in two-year follow-up. *Rozhl Chir* . 2022 Summer;101(6):278-283. doi: 10.33699/PIS.2022.101.6.277-282.

20.Fabi DW, Mohan V, Goldstein WM, Dunn JH, Murphy BP. Unilateral vs bilateral total knee arthroplasty risk factors increasing morbidity. *J Arthroplasty*. 2011 Aug;26(5):668-73. doi: 10.1016/j.arth.2010.07.011.

21.Gill SD, Hatton A, de Steiger R, Page RS. One-Surgeon vs Two-Surgeon Single-Anesthetic Bilateral Total Knee Arthroplasty: Revision and Mortality Rates From the Australian Orthopedic Association National Joint Replacement Registry. *J Arthroplasty*. 2020 Jul;35(7):1852-1856. doi: 10.1016/j.arth.2020.02.066.

22.Kazubski K, Tomczyk Ł, Ciszewski M, Witkowski J, Reichert P, Morasiewicz P. The Symmetry and Predictive Factors in Two-Stage Bilateral Hip Replacement Procedures. *Symmetry* 2021, 13(8), 1472; <https://doi.org/10.3390/sym13081472>

## **Streszczenie pracy doktorskiej.**

### **Wstęp**

Zmiany zwyrodnieniowe stawów są jedną z najczęściej występujących chorób przewlekłych na świecie. U osób starszych powodują znaczną niepełnosprawność ruchową związaną z dużymi dolegliwościami bólowymi i ograniczeniem ruchomości w stawach. W związku z epidemią otyłości na świecie i starzeniem się społeczeństwa wzrasta odsetek chorujących na zmiany zwyrodnieniowe stawów. Chorobę zwyrodnieniową można rozpoznać u prawie połowy 40 latków, a na zdjęciach radiologicznych u ponad 80 % 55 latków. W społeczeństwie powyżej 70 roku życia choruje na nią około 90 % populacji.

Celem leczenia choroby zwyrodnieniowej jest usunięcie dolegliwości bólowych, zwiększenie ruchomości stawu i zapewnienie aktywnego trybu życia. Leczenie nefarmakologiczne jest wskazane w przypadku nasilonych postaci zmian zwyrodnieniowych stawów i zmniejsza znacząco dolegliwości bólowe i ilość zażywanych leków. Leczenie operacyjne rozważa się w przypadku znacznie zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawów powodującej ograniczenie ruchomości w stawach i związanej z tym aktywności pacjenta. W przypadku zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawów wykonuje się zabiegi implantacji endoprotezy.

Obecnie pacjenci po alloplastykach stawu biodrowego i kolanowego stanowią liczną grupę pacjentów ortopedycznych. W USA rocznie wykonuje się ok 1,5-2 milionów endoprotez biodra i kolana.

Wskazaniem do obustronnej implantacji endoprotezy stawu jest nasilona choroba zwyrodnieniowa występująca w obu stawach ze znacznymi dolegliwościami bólowymi i ograniczeniem ruchomości. 10–25% pacjentów po implantacji endoprotezy biodra ma endoprotezy obustronnie. Około 19-30% pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych wymaga obustronnej implantacji endoprotezy stawu kolanowego.

Wśród ortopedów można znaleźć grupę zwolenników jednoetapowej implantacji endoprotezy stawu podczas jednej operacji, jak również grupę zwolenników-znacznie liczniejszą – dwuetapowej endoprotezoplastyki.

W światowym piśmiennictwie jest niewiele publikacji ukazujących wpływ czynników rokowniczych po implantacji pierwszej endoprotezy mających znaczenie podczas implantacji endoprotezy po stronie przeciwnej.

Poznanie wpływu pewnych wyznaczonych wcześniej parametrów po wszczępieniu pierwszej endoprotezy może znacząco ułatwić zaplanowanie drugiego etapu leczenia - wszczępienia endoprotezy po stronie przeciwnej. Pozwoli również przygotować operatora na wystąpienie ewentualnych trudności i komplikacji, które mogą pojawić się podczas implantacji endoprotezy po stronie przeciwnej.



Pandemia COVID-19 spowodowała globalne zmiany w funkcjonowaniu służby zdrowia w 2020 roku. Pandemia COVID-19 znacznie ograniczyła dostęp do opieki medycznej i specjalistów; wpłynęło to również na procedury pracy i kryteria przyjmowania pacjentów na oddziały ortopedyczne. Modyfikacja zaleceń dotyczących sposobu wykonywania alloplastyk stawów biodrowych i kolanowych w okresie pandemii Covid-19 nie mogła pozostać bez wpływu na ilość wykonanych zabiegów implantacji endoprotezy stawu biodrowego lub kolanowego.

### **Cele pracy**

- 1) Szczegółowa ocena symetrii wybranych parametrów wszczepienia pierwszej i drugiej endoprotezy stawu kolanowego lub biodrowego.
- 2) Wyznaczenie czynników rokowniczych przy implantacji endoprotezy stawu kolanowego lub biodrowego podczas drugiej operacji.
- 3) Ocena wpływu pandemii COVID-19 na epidemiologię wykonanych zabiegów endoprotezoplastyk i realloplastyk stawu kolanowego lub biodrowego.

### **Material i metody**

Zabiegi dwuetapowej obustronnej implantacji endoprotez wykonano w latach 2017-2021. Oceniano 86 pacjentów z ośrodka klinicznego, u których wykonano dwuetapową obustronną implantację endoprotez. 42 pacjentów miało wykonany zabieg implantacji obustronnej endoprotezy stawu biodrowego, u 44 pacjentów wykonano zabieg implantacji obustronnej endoprotezy stawu kolanowego. W 42 przypadkach pacjentów zabieg implantacji endoprotezy stawu biodrowego wykonano z powodu występowania obustronnych zmian zwyrodnieniowych z współistnieniem znacznych dolegliwości bólowych. W przypadku implantacji endoprotezy stawu kolanowego wszystkie zabiegi wykonano z powodu nasilonych zmian zwyrodnieniowych z współistnieniem znacznych dolegliwości bólowych. Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z protokołem Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Opolskiego (NR zgody UO/0004/KB/2021) i zgodnie z wytycznymi Deklaracji Helsińskiej.

W badaniu przeanalizowano i oceniono : całkowitą ilość wykonanych zabiegów obustronnej implantacji endoprotezy stawu biodrowego i kolanowego, analizowano łączną ilość pacjentów płci żeńskiej i męskiej u której wykonano zabieg obustronnej implantacji endoprotezy stawu biodrowego, łączną ilość pacjentów płci żeńskiej i męskiej u której wykonano zabieg implantacji obustronnej implantacji endoprotezy stawu kolanowego.

Oceniono rodzaj komponentu udowego użytego podczas implantacji pierwszej endoprotezy kolana, porównując go z rozmiarem użytym podczas implantacji endoprotezy drugiego stawu kolanowego.

Oceniono rozmiar komponentu piszczelowego użytego podczas implantacji pierwszej endoprotezy kolana, porównując go z rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas drugiej endoprotezoplastyki.

Oceniono rozmiar wkładki polietylenowej użytej podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy kolana, porównując go z rozmiarem wkładki polietylenowej użytej podczas drugiego zabiegu implantacji endoprotezy.

Oceniono średni czas znieczulenia pacjenta podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu kolanowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy kolana po stronie przeciwnej.

Oceniono średni czas pobytu podczas implantacji pierwszej endoprotezy stawu kolanowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy stawu kolanowego po stronie przeciwnej.

Oceniano ilość powikłań (infekcje, zwichnięcie endoprotezy, przedłużone gojenie rany, złamanie okołoprotezowe) podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu kolanowego, porównując go z ilością powikłań podczas implantacji endoprotezy kolana po stronie przeciwnej.

Oceniono rozmiar użytego trzpienia podczas zabiegu pierwszej implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z rozmiarem trzpienia podczas zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego po stronie przeciwnej.

Oceniono rozmiar użytej panewki podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z rozmiarem panewki podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego podczas drugiego zabiegu.

Oceniono rozmiar użytej głowy podczas zabiegu implantacji pierwszej endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z rozmiarem głowy zastosowanej podczas implantacji endoprotezy stawu biodrowego po stronie przeciwnej.

Oceniono średni czas znieczulenia pacjenta podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy biodra po stronie przeciwnej.

Oceniono średni czas pobytu podczas implantacji pierwszej endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z czasem implantacji endoprotezy stawu biodrowego po stronie przeciwnej.

Oceniano ilość powikłań ((infekcje, zwichnięcie endoprotezy, przedłużone gojenie rany, złamanie okołoprotezowe) podczas pierwszego zabiegu implantacji endoprotezy stawu biodrowego, porównując go z ilością powikłań podczas implantacji endoprotezy biodra po stronie przeciwnej.

Oceniano wpływ pandemii COVID-19 na ilość wykonanych zabiegów endoprotezoplastyki pierwotnej i realloplastyk stawu biodrowego lub kolanowego, czas hospitalizacji, wiek pacjentów, współczynnik kobiet do mężczyzn.

Kryteria włączenia do badania:

Pacjenci u których wykonano zabieg obustronnej implantacji endoprotezy stawu biodrowego, pacjenci u których wykonano zabieg obustronnej implantacji endoprotezy stawu kolanowego, pełna dokumentacja medyczna, pełna dokumentacja radiologiczna.

W analizie epidemiologii endoprotezoplastyk stawu biodrowego i kolanowego w czasie pandemii COVID-19 porównano pacjentów z dokumentacją medyczną potwierdzającą leczenie w okresie między 4 marca 2019 a 15 października 2019 oraz między 4 marca 2020 a 15 października 2020 (okres pandemii COVID).

Kryteria wyłączenia z badania:

Pacjenci u których wykonano zabieg implantacji jednej z endoprotez stawu biodrowego w innym ośrodku klinicznym, pacjenci u których wykonano zabieg implantacji jednej z endoprotez stawu kolanowego w innym ośrodku klinicznym, pacjenci u których wykonano zabieg implantacji endoprotezy stawu biodrowego z powodu złamania szyjki kości udowej, brak pełnej dokumentacji radiologicznej, brak pełnej dokumentacji medycznej.

Analizy statystyczne przeprowadzono programem Statistica 13.1 (StatSoft Inc., Tulsa, USA). W analizach statystycznych wykorzystano test Wilcoxona, test T-Studenta, test *chi-kwadrat*, oraz test Manna–Whitneya. Wykonywano analizę wariancji, korelację oceniano *współczynnikiem rang Spearmana*.

## **Wyniki i dyskusja**

Zadaniem implantacji endoprotezy stawu biodrowego lub kolanowego jest poprawa zakresu ruchomości w stawie i zmniejszenie dolegliwości bólowych, a co za tym idzie znaczna poprawa funkcji motorycznej kończyny dolnej. Alloplastyki stawów biodrowych i kolanowych w wielu przypadkach umożliwiają powrót do aktywności fizycznej oraz poprawę jakości życia i zdrowia.

U około 20 % pacjentów z obustronnymi zmianami zwyrodnieniowymi w stawach biodrowych i 10-25% z obustronnymi zmianami zwyrodnieniowymi w stawach kolanowych wykonuje się zabieg obustronnej implantacji endoprotezy. Zabiegi implantacji endoprotez wykonuje się jedno- lub dwuetapowo zdania chirurgów są w tej kwestii podzielone.

W mojej opinii leczenie dwuetapowe obustronnej koksartrozy lub gonartrozy może mieć znaczną przewagę nad leczeniem jednoetapowym w postaci możliwości określenia czynników rokowniczych dla drugiej operacji. Znaczenie ma tu również określenie i przewidzenie czynników ryzyka operacji rewizyjnych przy obustronnych zabiegach alloplastyk. Zagadnienia związane z obustronnymi alloplastykami stawu kolanowego lub biodrowego nie było dotąd szeroko analizowane, zwłaszcza pod

kątem oceny symetrii rozmiarów użytych implantów podczas pierwszego i drugiego zabiegu.

Ocena pacjentów poddanych procedurze obustronnej alloplastyki stawu biodrowego lub kolanowego pomoże w wyznaczeniu czynników ryzyka oraz zaplanowaniu kolejnych etapów leczenia i stworzenia algorytmu rehabilitacji. Wpłynie na przygotowanie się operatora na wystąpienie ewentualnych możliwych komplikacji podczas zabiegu implantacji drugiej endoprotezy biodra lub kolana, przez co znacznie poprawi proces leczenia.

Badanie pokazało, że czas pobytu na oddziale podczas pierwszej implantacji endoprotezy nie różni się znacząco od czasu pobytu podczas drugiego zabiegu, zarówno w przypadku alloplastyki stawu kolanowego jak i biodrowego.

Wykazane zostało również to, że czas znieczulenia pacjenta podczas implantacji drugiej endoprotezy w porównaniu z pierwszym zabiegiem oraz ilość powikłań nie różni się znacząco, zarówno dla endoprotez kolana jak i biodra.

Analiza pokazała silną korelację między wielkościami implantów (trzcień udowy, panewka) użytych podczas pierwszej i drugiej operacji implantacji endoprotezy stawu biodrowego. Badanie wykazało silną korelację między rozmiarem komponentu udowego oraz rozmiarem komponentu piszczelowego użytego podczas pierwszej i drugiej alloplastyki stawu kolanowego. Korelacja rozmiaru użytych implantów podczas pierwszego i drugiego zabiegu implantacji endoprotezy ma znaczący wpływ na planowanie przedoperacyjne.

Zauważyć można, że w większości przypadków zabieg implantacji endoprotezy stawu biodrowego czy kolanowego wykonany został w pierwszej kolejności po stronie prawej, co sugerować może powstawanie zmian zwyrodnieniowych po tej stronie szybciej. Możliwe, że dominacja prawej kończyny dolnej wpływa na szybszy rozwój zmian zwyrodnieniowych biodra czy kolana prawego. Większość z ocenianych pacjentów wykonywało prace fizyczne i jest na emeryturze miało również prawą kończynę dolną dominującą.

Wykazany został również wpływ pandemii COVID-19 na epidemiologię pierwotnych endoprotezoplastyk biodra czy kolana, jak również realloplastyk stawu biodrowego czy kolanowego.

Badanie wykazało, że łączna liczba alloplastyk i realloplastyk stawu biodrowego i kolanowego w czasie pandemii Covid była mniejsza, w porównaniu do okresu przed pandemią. Analiza pokazała spadek współczynnika kobiet do mężczyzn podczas epidemii, w porównaniu do danych przed pandemią.

Wykazane zostało znaczące zmniejszenie się okresu pobytu pacjenta po zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego czy kolanowego w czasie pandemii mające w mojej opinii związek z ryzykiem wystąpienia możliwej infekcji COVID-19.

## ABSTRACT

### Introduction

Degenerative joint disease, or osteoarthritis, is one of the most prevalent chronic conditions worldwide. Due to the associated pain and limited range of motion, the disease causes severe motor impairment in the elderly. As the population of obese and aging individuals grows, so does the proportion of people affected with osteoarthritis. Nearly half of the general population develops the disease by the age of 40. Radiographic evidence of osteoarthritis can be seen in 80% of 55-year-olds, and in approximately 90% of people over 70 years of age.

The aim of osteoarthritis management is to alleviate pain, increase joint range of motion, and make an active lifestyle possible. Surgical treatment, which is recommended in severe disease, considerably decreases pain severity and the number of medications needed. Surgical treatment should be considered in patients with advanced osteoarthritis that limits joint mobility and, consequently, the patient's physical activity. The treatment in advanced osteoarthritis involves total arthroplasty.

With approximately 1.5–2 million total hip or knee replacement procedures performed in the United States each year, patients with a history of the procedure constitute a large proportion of orthopedic patients.

Bilateral total arthroplasty is indicated in severe bilateral osteoarthritis that manifests with considerable pain and limited mobility. Approximately 10%–25% of patients who underwent total joint replacement have the endoprosthetic implants in both lower limbs. Approximately 19%–30% of patients with osteoarthritis of the knee require a bilateral total knee replacement surgery.

Orthopedic surgeons are divided in terms of the preferred number of stages to this procedure, with some advocating simultaneous bilateral implantation during a single procedure, whereas others, who constitute a majority, preferring a two-stage procedure.

International literature on the topic contains few reports on the prognostic factors (observed after the implantation of the first endoprosthesis) that might affect the subsequent implantation of the corresponding endoprosthesis in the contralateral limb.

Learning the effects of certain pre-selected parameters on the outcome of the first arthroplasty may considerably facilitate the planning of the second stage of treatment (arthroplasty in the contralateral limb). These data will also help prepare the surgeon for possible problems or complications that may arise during the second procedure.

The Covid-19 pandemic has altered health care worldwide. In 2020, the pandemic substantially limited patients' access to general health care and to specialists, which also altered surgical practice protocols and orthopedic ward admission criteria. Unsurprisingly, such pandemic-induced alterations in the indications for total hip and

knee replacement procedures during the Covid-19 pandemic affected the number of total hip and knee replacement procedures.

### **This aims of this study were**

- 1) to assess implant symmetry by analyzing pre-selected parameters of the implants used during the two arthroplasty procedures;
- 2) to determine predictive factors at the second procedure for total hip or knee replacement;
- 3) to assess the effects of the Covid-19 pandemic on the incidence of both primary and revision arthroplasties of the hip or knee.

### **Material and methods**

The evaluated two-stage bilateral total joint replacement procedures were performed at a clinical center in 86 patients in 2017–2021. Bilateral total hip replacements were performed in 42, and bilateral total knee replacements were performed in 44 of those patients. The indications for each of the procedures were bilateral osteoarthritis of the hip or knee, respectively, accompanied by severe pain. This study was conducted in accordance with the guidelines of the Opole University Ethics Committee (approval No. UO/0004/KB/2021) and those of the Declaration of Helsinki.

The parameters assessed in this study included the total number of performed bilateral hip and knee replacement surgeries, the total number of male and female patients who underwent bilateral hip replacement, the total number of male and female patients who underwent bilateral total knee replacement.

Moreover, the size of the femoral component used for the first stage of bilateral total knee replacement surgery was compared with the size used for the other knee during the second stage.

The size of the tibial component used for the first stage of bilateral total knee replacement surgery was compared with that used for the other knee during the second stage.

The size of the polyethylene insert used for the first stage of bilateral total knee replacement surgery was compared with that used for the other knee during the second stage.

The mean duration of anesthesia during the first stage of bilateral knee replacement was compared with that for the contralateral knee at the second stage.

The mean duration of hospital stay during the first stage of bilateral total knee replacement was compared with that during the second stage.

The number of complications (infections, dislocations, delayed wound healing, peri-implant fractures) following the first stage of bilateral total knee replacement was compared with that following the second stage of the surgery for the contralateral knee.

The size of the shaft used for the first stage of bilateral total hip replacement was compared with that used for the second stage of the procedure for the contralateral knee.

The size of the acetabular cup used for the first stage of bilateral total hip replacement was compared with that used for the second stage.

The size of the implant head used for the first stage of bilateral total hip replacement was compared with that used for the second stage.

The mean duration of anesthesia during the first stage of bilateral total hip replacement was compared with that during the second stage.

The mean duration of hospital stay for the first stage of bilateral total hip replacement was compared with that for the second stage.

The number of complications (infections, dislocations, delayed wound healing, peri-implant fractures) following the first stage of bilateral total hip replacement was compared with that following the second stage.

The impact of the Covid-19 pandemic on the number of primary and revision total hip and knee replacement surgeries, hospital stay duration, patient age, and the female-to-male ratio were evaluated.

Study inclusion criteria:

The criteria for inclusion to this study were a bilateral total hip replacement or a bilateral total knee replacement, complete medical records, and complete radiographic records.

The medical records of patients who underwent bilateral total hip replacement or bilateral total knee replacement in the period between March 4 and October 15, 2019 (pre-pandemic data) were compared with the medical records of patients who underwent these types of surgeries between March 4 and October 15, 2020 (data from the Covid-19 pandemic).

Study exclusion criteria:

The exclusion criteria for this study were one of the stages of bilateral total hip replacement performed at a different clinical center, one of the stages of bilateral total knee replacement performed at a different clinical center, total hip replacement surgery performed due to femoral neck fracture, incomplete radiographic records, or incomplete medical records.

Statistical analyses were conducted with Statistica 13.1 (StatSoft Inc., Tulsa, USA). The Wilcoxon test, Student t-test, *chi-square test*, and Mann–Whitney U test were

used for statistical analyses. Analysis of variance was performed, and correlations were calculated with the Spearman rank correlation coefficient.

## **Study results and discussion**

The goal of a total hip or knee arthroplasty is to improve the range of motion and relieve pain, which considerably improves mobility of the lower limb. A total hip or knee replacement surgery helps many patients resume their physical activity and serves to improve their quality of life and health status.

Approximately 20% of patients with bilateral degenerative hip lesions and 10%–25% of patients with bilateral degenerative knee lesions undergo a bilateral arthroplasty. The procedure can be performed as a simultaneous (i.e. one-stage) or staged (i.e. two-stage) surgery, with orthopedic surgeons having individual preferences.

I believe that staged surgical treatment for bilateral hip or knee osteoarthritis may have a considerable advantage over a simultaneous surgery, since evaluation of the first stage makes it possible to determine prognostic factors for the second surgery. This also includes determining and predicting risk factors for revision surgeries in bilateral arthroplasty patients. Those aspects of bilateral total hip or knee replacement have not been comprehensively evaluated, particularly in terms of the symmetry of implant sizes used for the first and second stages of the procedure.

Assessing certain aspects of bilateral total hip or knee arthroplasty will help determine risk factors, plan subsequent stages of treatment, and develop a rehabilitation protocol. The collected data will help the orthopedic surgeon prepare for possible complications during the second stage surgery, which will considerably improve the treatment process.

This study showed no significant differences in the duration of hospital stay for the first and second stages of total arthroplasty, either for total knee or hip replacements.

The study also showed no significant differences in the duration of anesthesia or the number of complications during the two stages of bilateral total arthroplasty, either for total knee or hip replacements.

The analysis showed a strong correlation between the implant size (hip shaft, acetabular cup) used during the first and second stages of bilateral total hip arthroplasty. There was also a strong correlation between the size of both the femoral and the tibial components used during the two stages of the bilateral total knee replacement. The correlation of the implant sizes used during the first and second stages of bilateral arthroplasty plays an important role in preoperative planning.

Interestingly, in most cases the first procedure of a staged bilateral total arthroplasty, whether of the hip or knee joint, was performed in the right limb, which may suggest more rapid joint degeneration on the right side. Right lower limb dominance may produce more rapid development of degenerative changes in the right hip or knee. Most of the evaluated, now retired, patients had a history of physical labor and had a dominant right lower limb.



Moreover, the study demonstrated an effect of the Covid-19 pandemic on the incidence of both primary and revision arthroplasties of the hip or knee.

The study demonstrated the total number of primary and revision arthroplasty procedures of the hip or knee joint during the Covid-19 pandemic was lower than that during the corresponding pre-pandemic period. Analysis showed a lower female-to-male ratio among patients undergoing arthroplasty during the pandemic than during the corresponding pre-pandemic period.

The observed shorter mean duration of hospital stay following a total hip or knee replacement surgery during the Covid-19 pandemic may have been associated with a high risk of Covid-19 infection.