



PRACA ORYGINALNA / ORIGINAL PAPER

Joanna Majewska ^{1(A,B,C,D,F,G)}, Magdalena Szczepanik ^{1(A,B,C,D,F,G)}, Jarosław Jabłoński ^{2(A,B)},
Sławomir Snela ^{1,2(A,D)}, Agnieszka Jarmuziewicz ^{1(B)}, Katarzyna Bazarnik-Mucha ^{1(B)},
Daniel Szymczyk ^{1(E)}

Ocena stanu funkcjonalnego pacjentów przed- i 6 miesięcy po wymianie stawu kolanowego

Functional assessment of patients before and 6 months after total knee replacement

¹ Instytut Fizjoterapii, Uniwersytet Rzeszowski ² Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Dzieci i Dorosłych, Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2 w Rzeszowie

STRESZCZENIE

Wstęp. Endoprotezoplastyka jest obecnie najbardziej rozpowszechnioną metodą leczenia zaawansowanych zmian zwyrodnieniowych stawów, w tym stawu kolanowego. Jej głównym celem jest przywrócenie funkcjonalnej niezależności pacjentów w czynnościach dnia codziennego poprzez zmniejszenie natężenia bólu i niepełnosprawności.

Cel pracy. Ocena funkcjonalna pacjentów po całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego z uwzględnieniem płci, wieku, BMI oraz czasu trwania choroby.

Materiał i metoda. W badaniu udział wzięło 70 pacjentów (59 kobiet, 11 mężczyzn), którzy zostali zakwalifikowani do zabiegu całkowitej endoprotezoplastyki stawu kolanowego w wyniku pierwotnych zmian zwyrodnieniowych. Średni wiek

ABSTRACT

Introduction. Endoprosthesis is currently most common method of the treatment of advanced osteoarthritis, including knee joint osteoarthritis. Its main goal is to restore patients functional independence in activities of daily living through reducing pain and disability.

Objective. The aim of this study was functional assessment of the patients after total knee replacement (TKR) considering subjects age and gender, BMI and mean duration of the disease.

Material and methods. 70 patients (59 females and 11 males), qualified for total knee replacement surgery due to the primary knee osteoarthritis (KO), participated in this study. Mean age of the patients in the study group was

Adres do korespondencji / Mailing address: Magdalena Szczepanik, Instytut Fizjoterapii, ul. Warszawska 26a, 35-205 Rzeszów, Polska, tel. 17 872 19 24, magdachuchla@o2.pl

Udział współautorów / Participation of co-authors: A – przygotowanie projektu badawczego/ preparation of a research project; B – zbieranie danych / collection of data; C – analiza statystyczna / statistical analysis; D – interpretacja danych / interpretation of data; E – przygotowanie manuskryptu / preparation of a manuscript; F – opracowanie piśmiennictwa / working out the literature; G – pozyskanie funduszy / obtaining funds

Artykuł otrzymano / received: 2.01.2016 | Zaakceptowano do publikacji / accepted: 18.03.2016

Majewska J, Szczepanik M, Jabłoński J, Snela S, Jarmuziewicz A, Bazarnik-Mucha K, Szymczyk D. *Ocena stanu funkcjonalnego pacjentów przed- i 6 miesięcy po wymianie stawu kolanowego*. *Medical Review* 2016; 14 (1): 61–74. doi: 10.15584/medrev.2016.1.5

pacjentów w badanej grupie wynosił 66,5 roku. Do oceny funkcjonalnej pacjentów posłużono się skalą VAS, skalą Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, Global Rating Scale, testem Up&Go, testem Five Time Sit to Stand oraz 10-metrowym testem chodu. Dodatkowo wykonano pomiary zakresów ruchu stawu kolanowego w kończynie operowanej i nieoperowanej. Badanie wykonano dwukrotnie; badanie I - tydzień przed zabiegiem operacyjnym i badanie II - 6 miesięcy po nim. Do prezentacji uzyskanych wyników badań posłużono się wartościami średniej, mediany, odchylenia standardowego oraz współczynnikiem korelacji rang Spearmana. W celu analizy statystycznej wykorzystano testy nieparametryczne Wilcoxon i Manna-Whitneya. Poziom istotności statystycznej został określony jako $p < 0,05$.

Wyniki. W okresie 6 miesięcy po zabiegu endoprotezoplastyki stwierdzono poprawę we wszystkich testach i skalach oceny.

Słowa kluczowe: choroba zwyrodnieniowa stawu kolanowego, endoprotezoplastyka, ocena funkcjonalna

Wstęp

Choroba zwyrodnieniowa stawów jest najczęściej występującą przewlekłą chorobą układu mięśniowo-szkieletowego. Przyczyny jej powstania stanowią zarówno czynniki mechaniczne, jak i biologiczne, które prowadzą do destabilizacji, zmian i zaburzeń równowagi pomiędzy naturalnymi procesami degradacji a syntezy struktury chrząstki oraz warstwy podchrzęstnej kości [1].

Wymiana stawu jest aktualnie powszechnie stosowaną metodą leczenia pacjentów z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawu kolanowego i biodrowego. Jej głównym celem jest przywrócenie niezależności w czynnościach dnia codziennego poprzez zmniejszenie natężenia bólu i niepełnosprawności [2]. Inne metody leczenia pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi obejmują farmakoterapię, fizjoterapię oraz edukację pacjentów [3, 4].

Skuteczność całkowitej wymiany stawu kolanowego w zakresie zmniejszenia natężenia odczuwanego bólu, poprawy funkcji stawu oraz jakości życia pacjentów z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawu została potwierdzona w licznych badaniach i publikacjach naukowych [5–9]. Poprawa stanu funkcjonalnego pacjentów po zabiegu całkowitej wymiany stawu kolanowego jest uzależniona od wielu czynników, m.in. od odpowiedniego postępowania fizjoterapeutycznego. Złagodzenie bólu i poprawa sprawności funkcjonalnej, w tym przywrócenie odpowiedniego zakresu ruchu w stawie kolanowym niezbędnego do osiągnięcia możliwości samodzielnego chodzenia po płaskich powierzchniach oraz wchodzenia i schodzenia ze schodów, są ważnymi celami rehabilitacji [10, 11]. Intensywna rehabilitacja funkcjonalna prowadzona już we wczesnym okresie po zabiegu wymiany stawu kolanowego wpływa pozytyw-

nie 66,5 years. Visual Analogue Scale (VAS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Global Rating Scale, Up&Go Test, Five Time Sit to Stand Test and 10-meters walking test were used for the functional assessment of the patients. Additionally, the measurement of the range of motion of the operated and non-operated knee joint were performed. The study was performed twice; the first study was conducted one week before the surgery and the second study-six months after.

For the purpose of the presentation of the results of this study mean value, median, standard deviation and Spearman's rank correlation coefficient were used. Non-parametric Wilcoxon and Mann-Whitney test were used for the statistical analysis. The level of statistical significance was assumed at $\alpha < 0.05$.

Results. Within six months after total knee replacement surgery (TKR) statistically significant improvement of the results of all functional tests and scales used in this study were observed.

Key words: osteoarthritis of the knee, joint replacement, functional assessment

Introduction

Osteoarthritis is the most common, chronic disease of musculoskeletal system. Its causes are both mechanical and biological factors, which lead to changes and imbalance between the natural process of resorption and synthesis of the articular cartilage and subchondral bone structures [1]. Total joint replacement is currently commonly used method of treatment in group of patients with advanced hip and knee joint osteoarthritis. Its main goal is to restore patients functional independence in activities of daily living through reducing pain and disability [2]. Other methods of treatment in osteoarthritis include pharmacotherapy, physiotherapy and education of the patients [3,4]

The effectiveness of TKR in reducing pain and improving function of the knee joint and quality of life of the patients with osteoarthritis was confirmed in many scientific research and publications [5–9]. Improvement of the functional status of the patients after TKR surgery depends on many factors including appropriate physiotherapy programme. Reducing pain and improvement of patient's functional status, including restoring adequate range of motion in the knee joint essential for independent walking on flat surfaces and going up and down the stairs, are important goals of the rehabilitation [10, 11].

Intensive functional rehabilitation in the early stages after TKR has an positive effect on functional status of the patients, reducing pain and improvement of the effectiveness of patient's gait and quality of life [12–14].

Objective

The aim of this study was a functional assessment of the patients after total knee replacement (TKR) considering subjects gender and age, BMI and duration of the disease.

nie na poprawę funkcjonowania pacjentów, zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz poprawę efektywności chodu i jakości życia pacjentów [12–14].

Cel pracy

Celem pracy była ocena funkcjonalna pacjentów po całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego z uwzględnieniem płci, wieku, BMI oraz czasu trwania choroby.

Materiał i metody

W badaniach wzięło udział 70 pacjentów (59 kobiet, 11 mężczyzn, średnia wieku 66,5 lat), zakwalifikowanych do zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego w przebiegu pierwotnych zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego. Pacjenci byli operowani w Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Dzieci i Dorosłych Klinicznego Szpitala Wojewódzkiego nr 2 w Rzeszowie oraz w Szpitalu Specjalistycznym im. Świętej Rodziny w Rudnej Małej. Kryteria włączenia w badanej grupie obejmowały: kwalifikacja do zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego z powodu pierwotnych zmian zwyrodnieniowych, możliwość samodzielnego poruszania się lub z pomocą kul/lasek oraz zgoda pacjenta na wykonanie badania. Kryteria wykluczenia z grupy badanej obejmowały: przebyte urazy kończyn dolnych oraz zabiegi chirurgiczne kończyn dolnych (staw biodrowy, kolanowy i skokowy), wrodzone wady kończyn dolnych, infekcje stawu kolanowego, inne poważne choroby mogące pogarszać sprawność ruchową pacjentów (nowotwory, reumatoidalne zapalenie stawów, padaczka, choroba Parkinsona, deficyty neurologiczne, zaburzenia błędnika, zaburzenia przedsionkowe, polineuropatia, zaawansowana choroba niedokrwienna serca, miażdżyca kończyn dolnych, ostra rwa kulszowa, przyjmowanie leków mogących pogarszać sprawność psychofizyczną).

Wszystkie zabiegi operacyjne zostały wykonane przez ten sam zespół chirurgów ortopedycznych. U wszystkich pacjentów zaimplantowano endoprotezę Columbus (Aesculap AG Tuttlingen, Germany), zastosowano technikę konwencjonalną przy użyciu instrumentarium Stream Lined [15]. Wszyscy pacjenci byli operowani w pozycji na wznak z dostępu przyśrodkowego parapatelnego z dodatkowym unieruchomieniem w stabilizatorze podudziowym (Leg Positioner) [16].

Po zabiegu operacyjnym, w warunkach szpitalnych pacjenci byli pionizowani i nauczani chodu z odciążeniem kończyny operowanej, korzystając z balkonika, a następnie używając dwóch kul. Pod kierunkiem doświadczonego fizjoterapeuty pacjenci wykonywali ćwiczenia zwiększające zakres ruchu w operowanym stawie kolanowym oraz poprawiające siłę mięśni kończyn dolnych, szczególnie mięśni czworogłowych. Program ten kontynuowali również w domu. Podczas wypisu wszyscy pacjenci otrzymywali dokładny opis ćwiczeń do samo-

Material and methods

70 patients (59 females and 11 males with a mean age of 66,5 years), qualified for total knee replacement surgery due to the primary knee osteoarthritis (KO), participated in this study. All patients have undergone the surgery in the Clinical Ward of Orthopaedics and Traumatology of Children and Adults of Clinical Regional Hospital No. 2 in Rzeszów, Poland and in The Holy Family Specialistic Hospital in Rudna Mała, Poland. The inclusion criteria in the study group were: qualification for total knee replacement surgery due to the primary osteoarthritis of the knee joint, ability of independent walking without or with walking aids (walking stick, crutches) and patients written informed consent. The exclusion criteria in the study group were: previous injuries and surgeries of the lower limbs (hip joint, knee joint and ankle joint), congenital defects of the lower limbs, knee joint infections, other serious diseases reducing patients mobility (cancer, rheumatoid arthritis, epilepsy, Parkinson disease, neurological deficits, vestibular disorders, labyrinth disorders, polyneuropathy, advanced ischaemic heart disease, atherosclerosis, acute sciatica) and taking medicines which may reduce patients psychophysical skills.

All surgeries were performed by the same orthopedic surgeons team. All patients had Columbus total knee endoprosthesis implanted (Aesculap AG Tuttlingen, Germany) using conventional technique with Columbus StreamLined Instrumentation [15]. All patients were operated in supine position with medial parapatellar approach and additional stabilization in shin stabilizer (Leg Positioner) [16].

After the surgery, in the hospital, all patients were mobilized and instructed to walk with partial weight bearing using walker and then with two crutches. Under the supervision of experienced physiotherapist all patients performed exercise oriented on improving range of motion (ROM) in operated knee joint and lower limb muscle strength, mainly the quadriceps muscle. Exercise programme was also continued at home. After hospital discharge all patients received detailed exercise description to be continued at home and indications considering activities of daily living, focused on protection of the operated knee joint. All patients were referred to outpatient rehabilitation (ROM exercise, lower limb strengthening exercise, gait re-education, progressive weight bearing of the operated knee joint, cryotherapy, laser treatment). First follow-up visit was two weeks after the surgery (removing stitches, assessment of range of motion and post-operative swelling). Next follow-up visits, with control X-ray of the operated knee joint, took place three and six months after the surgery. Full weight bearing of the operated lower limb was indicated between 6 and 8 week after the surgery. Using crutches for walking was indicated up to the three months after the surgery, for better security during gait.

dzielnej realizacji oraz zaleceń dotyczących czynności dnia codziennego, mających na celu ochronę operowanego stawu kolanowego. Wszyscy pacjenci otrzymali także skierowanie na rehabilitację ambulatoryjną (ćwiczenia zwiększające zakres ruchu, wzmacniające mięśnie kończyn dolnych, reedukacja chodu, nauka progresywnego obciążania operowanego stawu, krioterapia, laseroterapia). Po dwóch tygodniach od zabiegu pacjenci zgłaszali się na pierwszą wizytę kontrolną (usunięcie szwów, ocena zakresu ruchu oraz obecności obrzęku). Kolejne kontrole, podczas których wykonywano również zdjęcia rentgenowskie operowanego stawu kolanowego, miały miejsce w 3 i 6 miesiącu po operacji. Pełne obciążenie operowanego stawu zalecano pomiędzy 6 a 8 tygodniem od zabiegu operacyjnego. Posługiwanie się kulami zalecano do trzeciego miesiąca po zabiegu celem lepszej asekuracji w trakcie chodu.

Ocena funkcjonalna pacjentów została przeprowadzona dwukrotnie – tydzień przed oraz 6 miesięcy po zabiegu całkowitej endoprotezoplastyki stawu kolanowego.

Metody oceny pacjentów :

- Do oceny pacjentów posłużono się Visual Analog Scale (VAS), skalą Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), skalą Global Rating of Function (GRF), testem Up&Go (TUG), testem Five Time Sit to Stand (5xSTS), 10-metrowym testem chodu. Dodatkowo wykonano pomiary zakresów ruchu stawu kolanowego w kończynie operowanej i nieoperowanej (zgodnie z wytycznymi SFTR).
- Visual Analog Scale (VAS)- pacjent określa stopień natężenia dolegliwości bólowych, w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak jakichkolwiek dolegliwości bólowych, a 10 dolegliwości bólowe o nasileniu ekstremalnym [17].
- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score KOOS – skala składa się z 6 części, w których pacjent określa stopień nasilenia objawów, takich jak: obrzęk, chrzęszczenie/tarcie, przeskakwanie podczas ruchu kolana, blokowanie podczas zginania-prostowania, ograniczenie pełnego wyprostu i zgięcia kolana, sztywność, ból podczas wykonywania różnych codziennych czynności. W części czwartej skali pacjent określa stopień trudności podczas wykonywania typowych codziennych czynności. Część piąta dotyczy aktywności sportowej i rekreacyjnej, a szósta jakości życia. Pacjent określa nasilenie objawów oraz ograniczeń związanych z dysfunkcją stawu kolanowego w skali od 0 do 4 wg Likerta. Wynik oblicza się osobno dla każdej części, a uzyskanie 100 punktów świadczy o braku dolegliwości i prawidłowej funkcji stawu kolanowego [18, 19].
- Global Rating of Function (GRF) – subiektywna ocena stanu funkcjonalnego w której pacjent określa w skali od 0 do 100 poziom codziennej aktywności związany z chorobą stawu kolanowego. 100 oznacza taki poziom funkcji jak przed chorobą, 0 cał-

Functional assessment of the patients was performed twice – one week before, and 6 month after total knee replacement surgery.

Methods used for the assessment of the patients :

- Visual Analogue Scale (VAS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Global Rating Scale (GRS), Up&Go Test (TUG), Five Time Sit to Stand Test (5xSTS) and 10-meters walking test were used for the functional assessment of the patients. Additionally, the measurement of the range of motion of the operated and non-operated knee joint were performed (according to SFTR guidelines).
- Visual Analog Scale (VAS) – patient define level of pain using 0 to 10 points scale. Zero in this scale means lack of pain, and 10 mean extreme pain [17].
- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – consist of 6 parts in which the patient defines level of symptoms such as: swelling, grinding, clicking, catching, reducing of full knee extension and flexion, stiffness, pain during activities of daily living. In the part 4 of this scale patient defines degree of difficulty during typical activities of daily living. Part 5 concern sport and recreational activities and part 6 concern patient's quality of life. Patient defines degree of symptoms and difficulties associated with dysfunction of the knee joint using 5 points Likert's scale (from 0 to 4). The score is calculated separately for each part of this scale and obtaining 100 points indicates lack of symptoms and normal function of the knee joint [18, 19].
- Global Rating of Function (GRF) – subjective assessment of functional status in which patient defines, on a scale of 0 – 100, level of activities of daily living associated with knee joint disease . Result of 100 represents pre-disease knee function, and 0 represents complete loss of ability to perform activity of daily living [20].
- Up&Go Test (TUG) – it is designed for the assessment of patients mobility and fall risk. It consist of measuring of time in which patient has to stand up from the chair (height - 46 cm), walk 3 meters, turn, walk back and sit on the chair. Test was performed twice and the score is an average time achieved in 2 trials [21]
- Five Time Sit to Stand Test (5xSTS) – designed for the functional assessment of lower legs muscles strength and balance assessment. It consist of measuring of time in which patient has to stand up and then sit down five times on the chair (height – 46 cm) with arms crossed on the chest level. Test was performed twice and the score is an average time achieved in 2 trials [22].
- 10–meters walking test – designed to assess a gait speed of the patients. It consist of measuring of time needed for the patient to walk 10 meters distance.

kowitą utratę możliwości wykonywania czynności dnia codziennego [20].

- Test Up&Go (TUG) – test służy do oceny mobilności i ryzyka upadków pacjentów. Polega na pomiarze czasu, w którym pacjent ma za zadanie wstać z krzesła (wysokość 46 cm), przejść odcinek 3 m, zawrócić i ponownie usiąść na krześle. Test wykonano dwukrotnie, a wynik jest średnim czasem uzyskanym w dwóch próbach [21].
- Test Five Time Sit to Stand (5xSTS) – test służy do funkcjonalnej oceny siły mięśni kończyn dolnych oraz równowagi. Polega na pomiarze czasu, w którym pacjent ma za zadanie 5 razy wstać i usiąść na krześle (wysokość 46 cm) z rękoma skrzyżowanymi na klatce piersiowej. Test wykonano dwukrotnie, a wynik jest średnim czasem uzyskanym w dwóch próbach [22].
- 10-metrowy test chodu – test służy do oceny prędkości chodu pacjenta. Polega na pomiarze czasu potrzebnego na przejście przez pacjenta dystansu 10 m. Wykonano 2 pomiary testu, wynik jest ich średnią [23].
- Ocena zakresów ruchu stawu kolanowego operowanego i nieoperowanego zgodnie z metodyką SFTR.
- Dodatkowo w badaniach posłużono się kwestionariuszem, w celu zebrania podstawowych informacji dotyczących pacjenta, czasu trwania choroby oraz pomiarów masy ciała, wysokości ciała i zakresy ruchów.

Badania uzyskały zgodę Komisji Bioetycznej Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Analiza statystyczna

Analizę statystyczną wykonano w oparciu o program Statistica 10.0 PL. W celu prezentacji wyników badań użyto podstawowych statystyk opisowych, takich jak średnia, mediana i odchylenie standardowe. Zgodność rozkładów uzyskanych wyników z rozkładem normalnym zweryfikowano testem Shapiro-Wilka. W celu analizy statystycznej wykorzystano testy nieparametryczne Wilcoxon i Manna-Whitneya. Poziom istotności statystycznej został określony jako $p < 0,05$. W celu oceny korelacji pomiędzy wynikami zastosowanych w badaniu testów a wiekiem pacjentów, wartością BMI oraz czasem trwania choroby użyto testu korelacji rang Spearmana.

Wyniki

Analiza statystyczna wyników wykazała istotną poprawę wyników w zakresie średniego poziomu natężenia bólu, ruchomości operowanego stawu kolanowego, wyników TUG, 5xSTS i 10 m testu chodu oraz skali GRF. Zakres ruchu stawu kolanowego kończyny nieoperowanej również uległ poprawie, jednak różnica pomiędzy pierwszym i drugim pomiarem nie była statystycznie istotna (Tab. 1).

Zaobserwowano także obecność istotnych statystycznie różnic pomiędzy średnimi wynikami, jakie pacjenci

Test was performed twice and the score is an average time achieved in 2 trials [23].

- The measurement of the range of motion of the operated and non-operated knee joint according to SFTR methodology.
- Additionally in this study a questionnaire was used for the purpose of collecting basic information about the patient, duration of the disease and measurement of the body mass, height and range of motion.

The study was approved by the Bioethics Committee of the Faculty of Medicine of the University of Rzeszow.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using Statistica 10.0 software. Basic descriptive statistics, such as a mean value, median and standard deviation were used for the purpose of the presentation of the results of this study. Normal distribution of the results of this study was verified using Shapiro-Wilk test. Non-parametric Wilcoxon and Mann-Whitney test were used for the statistical analysis. The level of statistical significance was assumed at $\alpha < 0.05$. For the assessment of the correlations between the results of the tests used in this study and patients age, BMI and duration of the disease, Spearman rank correlation test was used.

Results

Statistical analysis revealed significant improvement of the results considering average level of pain (VAS), range of motion in the operated knee, Up&Go Test (TUG), 5 Times Sit To Stand Test (5xSTS), 10 meters walking test and Global Rating of Function (GRF). Range of motion in the non-operated knee has also improved, though the difference between first and second study was not statistically significant (Tab. 1).

Statistically significant differences were also observed between mean values of the results in pre- and postoperative examination in individual categories of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). In each of the categories mean value of the score has increased (in terms of level of pain, activities of daily living and quality of life the results were more than two times higher), which may indicate improvement of the quality of life of the patients.

Analysis of the correlations between KOOS values and the results of other scales and functional tests used in preoperative examination showed statistically significant correlations between symptoms in KOOS scale and the results of Up&Go Test (TUG), 5 Times Sit To Stand Test (5xSTS), 10 meters walking test. Statistically significant correlations was also observed between pain level in KOOS scale and the results of VAS, GRF, Up&Go Test (TUG), 5 Times Sit To Stand Test (5xSTS), 10 meters walking test. The results related to the assessment of activities of daily living in KOOS scale were correlated in statistically significant way with the results of VAS and func-

Tab. 1. Zmiany w wartości skali VAS, zakresów ruchu w stawie kolanowym oraz wyników TUG, 5xSTS, 10 m testu chodu oraz GRF w badaniu przed- i pooperacyjnym
Tab. 1. Changes in the value of VAS, range of motion of the knee joint, TUG, 5xSTS, 10 m walking test and GRF in pre- and postoperative examination

Zmienna/Variable	Statystyki opisowe/Descriptive statistics N=70							
	Badanie I/Examination I			Badanie II/Examination II			Istotność (p)/ Probability (p)	
	$\bar{x}$	Me	sd	$\bar{x}$	Me	sd	Z	P
Skala VAS/VAS	7,59	8,00	1,35	1,71	1,00	1,36	7,27	0,0000
Zakres ruchu stawu kol. operowanego/ Range of motion operated knee joint	88,34	90,00	17,20	98,86	97,50	12,04	4,39	0,0000
Zakres ruchu stawu kol. nieoperowa- nego/Range of motion non-operated knee joint	103,76	110,00	16,19	105,80	110,00	10,65	1,22	0,2207
TUG/TUG	11,80	11,50	3,37	9,56	9,18	2,60	5,16	0,0000
Test 5xSTS/ 5xSTS test	19,15	18,13	6,54	14,99	14,40	3,93	5,49	0,0000
Test chodu - 10m/ 10 m walking test	12,78	11,53	4,30	10,58	9,96	2,70	5,59	0,0000
GRF/GRF	45,57	50,00	14,61	76,86	80,00	15,63	6,78	0,0000

N – liczba pacjentów; $\bar{x}$ – średnia arytmetyczna; Me – mediana; sd – odchylenie standardowe; Z – wartość testu kolejności par Wilcoxona; p– poziom prawdopodobieństwa
N – number of subjects; $\bar{x}$ – arithmetic mean; Me – median; sd – standard deviation; Z – value of Wilcoxon test; p – level of probability

Tab. 2. Zmiany wartości skali KOOS w badaniu przed- i pooperacyjnym
Tab. 2. Changes of KOOS values in pre- and postoperative examination

Zmienna/Variable	Statystyki opisowe/Descriptive statistics N=70							
	Badanie I/ Examination I			Badanie II/ Examination II			Istotność(p)/ Probability (p)	
	$\bar{x}$	Me	sd	$\bar{x}$	Me	sd	Z	P
Objawy/Symptoms	44,18	42,86	14,91	80,87	82,14	13,81	7,07	0,0000
Ból/Pain	38,13	36,11	9,29	84,56	88,89	12,54	7,27	0,0000
Czynności dnia codz./Acivity of daily living	36,55	35,29	10,31	76,30	79,41	13,80	7,26	0,0000
Sport i rekreacja/Sport and recreation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Jakość życia/Quality of life	27,41	28,13	12,96	60,80	62,50	12,27	7,17	0,0000

N – liczba pacjentów; $\bar{x}$ – średnia arytmetyczna; Me – mediana; sd – odchylenie standardowe; Z – wartość testu kolejności par Wilcoxona; p– poziom prawdopodobieństwa
N – number of subjects; $\bar{x}$ – arithmetic mean; Me – median; sd – standard deviation; Z – value of Wilcoxon test; p – level of probability

uzyskali w badaniu przed- i pooperacyjnym w poszczegól-
nych kategoriach skali KOOS. W każdej z kategorii
średnia wartość punktowa uległa zwiększeniu (w przy-
padku poziomu natężenia bólu, czynności dnia codzien-
nego oraz poziomu jakości życia wyniki zwiększyły się
ponaddwukrotnie), co może wskazywać na poprawę jako-
ści życia badanych (Tab. 2).

Analiza zależności pomiędzy wynikami skali KOOS
a wartościami pozostałych skal i testów funkcjonalnych
w badaniu przedoperacyjnym wykazała występowanie
korelacji istotnie statystycznych pomiędzy odczuwa-
nymi przez pacjentów objawami odnotowanymi w skali
KOOS a wynikami testów TUG, 5 x STS i 10 m testu
chodu. Istotną statystycznie zależność wykazano rów-
nież pomiędzy natężeniem dolegliwości bólowych oce-
nianych za pomocą skali KOOS a wynikami skali VAS
i GRF oraz wynikami testów TUG, 5 x STS i 10 m testu

tional tests used in this study. In terms of assessment of
quality of life in KOOS scale statistically significant cor-
relations concerned the results of VAS, range of motion
in the operated knee joint and the results of Up&Go Test
(TUG), 5 Times Sit To Stand Test (5xSTS), 10 meters
walking test (Tab. 3).

Negative correlation indicates that increase of the
value of one variable is associated with decrease of the
value of the second variable. Positive correlations indi-
cates that increase of the value of one variable is asso-
ciated with increase of the value of the second variable.

In the examination performed 6 months after TKR
statistically significant correlations were observed between
symptoms assessed by KOOS scale and VAS and range
of motion of the operated knee. Pain level and quality
of life in KOOS scale were correlated significantly with
VAS and GRF score and range of motion in the operated

Tab. 3. Korelacje pomiędzy poszczególnymi kategoriami skali KOOS a skalą VAS, GRF, zakresem ruchu stawów kolanowych i testami funkcjonalnymi- badanie przedoperacyjne

Tab. 3. Correlations between each categories of KOOS and VAS, GRF, range of motion of the knee joint and functional tests – preoperative examination

Badanie I KOOS/ Examination I KOOS		Skala VAS/ VAS	Zakres ruchu stawu kol. operowanego/ Range of mo- tion operated knee joint	Zakres ruchu stawu kol. nieoperowa- nego/ Range of motion non-operated knee joint	Test TUG/ TUG	Test 5xSTS/ 5xSTS test	Test chodu - 10 m/ 10m walk- ing test	GRF/ GRF
Objawy/ Symptoms		R=-0,22 p=0,0624	R=0,19 p=0,1087	R=-0,05 p=0,7103	R=-0,46 p=0,0001	R=-0,36 p=0,0021	R=-0,30 p=0,0115	R=0,14 p=0,2426
Ból/Pain		R=-0,48 p=0,0000	R=0,21 p=0,0806	R=0,12 p=0,3209	R=-0,55 p=0,0000	R=-0,43 p=0,0002	R=-0,39 p=0,0010	R=0,24 p=0,0467
Czynności dnia codz./Activity of daily living	R=-0,48 p=0,0000	R=0,16 p=0,1901	R=0,10 p=0,4192	R=-0,50 p=0,0000	R=-0,39 p=0,0008	R=-0,41 p=0,0004	R=-0,03 p=0,7835	
Jakość życia/ Quality of life	R=-0,32 p=0,0067	R=0,29 p=0,0135	R=0,13 p=0,2835	R=-0,40 p=0,0006	R=-0,30 p=0,0114	R=-0,19 p=0,1136	R=0,19 p=0,1112	

R – wartość korelacji; p – poziom prawdopodobieństwa

R – value of correlation; p – level of probability

Tab. 4. Korelacje pomiędzy poszczególnymi kategoriami skali KOOS a skalą VAS, GRF, zakresem ruchu stawów kolanowych i testami funkcjonalnymi- badanie pooperacyjne

Tab. 4. Correlations between each categories of KOOS and VAS, GRF, range of motion of the knee joint and functional tests – postoperative examination

Badanie II KOOS/ Examina- tion II KOOS	Skala VAS/ VAS	Zakres ruchu stawu kol. op- erowanego/ Range of mo- tion operated knee joint	Zakres ruchu stawu kol. nie- operowanego/ Range of motion non-operated knee joint	Test TUG/ TUG	Test 5x STS/ 5xSTS test	Test chodu - 10 m/ 10m walking test	GRF/GRF
Objawy/ Symptoms	R=-0,47 p=0,0000	R=0,30 p=0,0115	R=-0,06 p=0,6288	R=-0,05 p=0,6803	R=-0,02 p=0,8899	R=-0,04 p=0,7192	R=0,20 p=0,0955
Ból/Pain	R=-0,87 p=0,0000	R=0,42 p=0,0003	R=-0,02 p=0,8709	R=-0,02 p=0,8851	R=-0,07 p=0,5858	R=-0,15 p=0,2250	R=0,40 p=0,0007
Czynności dnia codz./ Activity of daily living	R=-0,52 p=0,0000	R=0,36 p=0,0020	R=0,04 p=0,7658	R=-0,32 p=0,0067	R=-0,26 p=0,0319	R=-0,30 p=0,0103	R=0,50 p=0,0000
Jakość życia/Qual- ity of life	R=-0,65 p=0,0000	R=0,34 p=0,0038	R=-0,01 p=0,9377	R=-0,05 p=0,6939	R=-0,16 p=0,1985	R=-0,20 p=0,0967	R=0,43 p=0,0002

R – wartość korelacji; p-poziom prawdopodobieństwa

R – value of correlations; p-level of probability

chodu. Wyniki dotyczące oceny czynności dnia codzien-
nego w skali KOOS korelowały w sposób istotny staty-
stycznie z wynikiem skali VAS oraz wynikami testów funk-
cjonalnych użytych w tych badaniach. W przypadku oceny
jakości życia pacjentów w skali KOOS zaobserwowano
statystycznie istotną zależność pomiędzy wynikami skali
VAS, wartością zakresu ruchu operowanego stawu kolano-
wego i wynikami testów TUG, 5 x STS i 10 m testu chodu
(Tab.3). Korelacje ujemne wskazywały na wzrost wartości
jednej zmiennej wraz ze spadkiem wartości drugiej zmiennej.
Korelacje dodatnie wskazują na wzrost wartości jednej
zmiennej wraz ze wzrostem wartości drugiej zmiennej.

knee joint. Statistically significant correlations were also
revealed between degree of difficulties during activities
of daily living assessed by KOOS scale and VAS, range
of motion in the operated knee joint and the results of
Up&Go Test (TUG), 5 Times Sit To Stand Test (5xSTS),
10 meters walking test and GRF (Tab. 4).

In the next part of the statistical analysis preoperative
assessment of the relationship between the clinical exam-
ination, functional tests and KOOS results and patients
BMI, age and duration of the disease was performed.
Statistically significant correlations were observed only
between functional test results and patient’s age and the

Tab. 5. Korelacje pomiędzy skalą KOOS, VAS, GRF, zakresem ruchu i testami funkcjonalnymi a BMI, wiekiem i długością trwania choroby – badanie przedoperacyjne
Tab. 5. Correlations between each categories of KOOS, VAS, GRF, range of motion of the knee joint, functional tests and patient's BMI, age and the duration of disease – preoperative examination

Badanie I/Examination I		BMI/BMI	Wiek/Age	Długość trwania choroby/ Duration of disease
KOOS/KOOS	Objawy/Symptoms	R=0,06 p=0,6411	R=-0,18 p=0,1326	R=-0,23 p=0,0531
	Ból/Pain	R=0,01 p=0,9354	R=0,02 p=0,8445	R=-0,00 p=0,9752
	Czynności dnia codziennego/ Activity of daily living	R=-0,01 p=0,9045	R=-0,21 p=0,0869	R=-0,03 p=0,8259
	Jakość życia/Quality of life	R=-0,09 p=0,4484	R=0,00 p=0,9879	R=0,06 p=0,6420
Skala VAS/VAS		R=-0,02 p=0,8475	R=-0,07 p=0,5869	R=0,06 p=0,6352
Zakres ruchu stawu kolanowego operowanego/ Range of motion operated knee joint		R=-0,18 p=0,1438	R=0,05 p=0,6915	R=0,03 p=0,8239
Zakres ruchu stawu kolanowego nieoperowanego/ Range of motion non-operated knee joint		R=-0,14 p=0,2363	R=0,06 p=0,6071	R=0,03 p=0,7749
Test TUG/TUG		R=0,07 p=0,5900	R=0,33 p=0,0056	R=0,31 p=0,0099
Test 5xSTS/5xSTS test		R=-0,10 p=0,4278	R=0,24 p=0,0431	R=0,14 p=0,2609
Test chodu - 10m/10m walking test		R=-0,14 p=0,2479	R=0,35 p=0,0028	R=0,21 p=0,0780
GRF/GRF		R=0,17 p=0,1516	R=0,14 p=0,2528	R=-0,08 p=0,5157

R – wartość korelacji; p – poziom prawdopodobieństwa
R – value of correlations; p – level of probability

W badaniu wykonanym 6 miesięcy po wymianie stawu kolanowego zaobserwowano statystycznie istotne korelacje pomiędzy odczuwanymi przez pacjentów objawami ocenianymi za pomocą skali KOOS a skalą VAS i wartością zakresu ruchu operowanego stawu kolanowego. Poza tym natężenie dolegliwości bólowych oraz jakość życia oceniona w skali KOSS korelowały w sposób istotny statystycznie z wynikami skali VAS i GRF, wartością zakresu ruchu operowanego stawu kolanowego. Wykazano również statystycznie istotną korelację pomiędzy oceną trudności w wykonywaniu czynności dnia codziennego za pomocą skali KOOS a wynikami skali VAS, wartością zakresu ruchu operowanego stawu kolanowego, wynikami testów TUG, 5xSTS i 10 m testu chodu oraz z GRF (Tab. 4).

W dalszej części analizy statystycznej dokonano oceny zależności pomiędzy wynikami badania klinicznego, funkcjonalnego i skali KOOS wykonanymi przed wymianą stawu kolanowego a BMI badanych osób, ich wiekiem i długością trwania choroby. Wykazano występowanie statystycznie istotnych korelacji jedynie pomiędzy wynikami testów funkcjonalnych a wiekiem badanych oraz pomiędzy wynikiem osiągniętym przez badanych w teście TUG a czasem trwania choroby. Młodsze osoby uzyskiwały lepsze rezultaty testów funkcjonalnych, a dłuższy czas trwania choroby powodował gorsze wyniki testu TUG (Tab. 5).

results of Up&Go Test (TUG) and duration of the disease. Younger subjects performed better in functional test and longer duration of the disease had an influence on worst results of Up&Go Test (TUG) (Tab. 5).

Six months after the TKR surgery statistically significant correlations were observed, similar to preoperative examination, between the functional test results and age of the subjects. Additionally, statistically significant correlations were also revealed between degree of difficulties during activities of daily living assessed by KOOS scale and age of the subjects (Tab. 6).

Subject's gender hasn't got statistically significant influence on KOOS scale results, VAS, GRF, range of motion of the knee joint and results of the functional tests, both in the pre- and postoperative examination. Before the surgery the only one significant difference was referred to the range of motion in the non-operated knee joint, which was higher in the group of male subjects (p=0,0413)

Discussion

Results of this study indicates significant improvement in terms of pain level, range of motion in the operated knee and functional performance of the patients in a control examination, six months after TKR surgery.

Tab. 6. Korelacje pomiędzy skalą KOOS, VAS, GRF, zakresem ruchu i testami funkcjonalnymi a BMI, wiekiem i długością trwania choroby – badanie pooperacyjne

Tab. 6. Correlations between each categories of KOOS, VAS, GRF, range of motion of knee joint, functional tests and patient’s BMI, age and the duration of disease – postoperative examination

Badanie II/Examination II		BMI/BMI	Wiek/Age	Długość trwania choroby/ Duration of disease
KOOS/KOOS	Objawy/Symptoms	R=0,09 p=0,4469	R=-0,13 p=0,2989	R=-0,06 p=0,6222
	Ból/Pain	R=-0,01 p=0,9540	R=-0,04 p=0,7156	R=0,05 p=0,6605
	Czynności dnia codziennego/ Activity of daily living	R=-0,14 p=0,2447	R=-0,27 p=0,0256	R=-0,21 p=0,0784
	Jakość życia/Quality of life	R=-0,17 p=0,1691	R=-0,03 p=0,8144	R=0,15 p=0,2147
Skala VAS/VAS		R=0,13 p=0,2851	R=0,01 p=0,9082	R=-0,12 p=0,3421
Zakres ruchu stawu kolanowego operowanego/ Range of motion operated knee joint		R=-0,11 p=0,3571	R=-0,02 p=0,8793	R=-0,01 p=0,9222
Zakres ruchu stawu kolanowego nieoperowanego/ Range of motion non-operated knee joint		R=-0,23 p=0,0536	R=0,07 p=0,5724	R=-0,22 p=0,0698
TUG/TUG		R=-0,00 p=0,9894	R=0,54 p=0,0000	R=0,10 p=0,4051
Test 5xSTS/5xSTS test		R=-0,07 p=0,5461	R=0,42 p=0,0003	R=0,04 p=0,7629
Test chodu - 10m/10m walking test		R=0,01 p=0,9253	R=0,35 p=0,0027	R=-0,03 p=0,7833
GRF/GRF		R=-0,23 p=0,0544	R=-0,08 p=0,5075	R=0,00 p=0,9762

R-wartość korelacji; p-poziom prawdopodobieństwa
R- value of correlations; p-level of probability

Po 6 miesiącach od wymiany stawu kolanowego statystycznie istotne korelacje występowały, tak jak w badaniu przedoperacyjnym, pomiędzy wynikami testów funkcjonalnych a wiekiem badanych. Dodatkowo, stwierdzono występowanie istotnych statystycznie zależności pomiędzy poziomem trudności w wykonywaniu czynności dnia codziennego ocenianym w skali KOOS a wiekiem badanych (Tab. 6).

Płeć badanych nie wpływała w sposób istotny statystycznie na wyniki skali KOOS, skali VAS, GRF, zakresu ruchu, testów funkcjonalnych, zarówno w badaniu przedoperacyjnym, jak i pooperacyjnym. Przed zabiegiem operacyjnym jedyna statystycznie istotna różnica odnosiła się do zakresu ruchu stawu kolanowego kończyny nieoperowanej, który w grupie badanych mężczyzn był większy ($p = 0,0413$).

Dyskusja

Uzyskane wyniki badań wskazują na wyraźną poprawę w zakresie poziomu odczuwanego bólu, zakresu ruchu operowanego stawu kolanowego oraz funkcjonalnej sprawności pacjentów w badaniu kontrolnym, przeprowadzonym 6 miesięcy po wymianie stawu kolanowego.

Badanie dotyczyło pacjentów, którzy po opuszczeniu szpitala kontynuowali program usprawniania w domu

The study concerned patients, who, after hospital discharge, continued their rehabilitation at home, according to physiotherapist instruction and participated in the outpatient rehabilitation. Scientific research indicates, that, in case of lack of postoperative complications, effectiveness of home-based rehabilitation is similar to an effect of inpatient rehabilitation in terms of reducing pain, improving functional status of the patients and percentage of complications [5, 24–26]

High level of pain is one of the most important indications for total joint replacement surgery. Results of scientific research revealed, that patients with osteoarthritis before the TKR surgery expect more reducing the pain level than functional improvement [27–29]. In our study group the average pain level before the surgery, according to VAS, was 7,59, and it was reduced to 1,71.

Passive range of motion in the operated knee joint in the control examination has improved by 10,7° on average. It is worth to mention, that one of the most important factor influencing the post-operative range of motion is the range of motion in the operated knee before the TKR surgery. In patients with reduced knee flexion (less than 90°), the post-operative results are significantly worse, comparing to the patients, who had more than 90° of flexion before the surgery, which was confirmed in work of Menke’a et al. [30].

na podstawie instruktażu uzyskanego od fizjoterapeuty oraz w trakcie fizjoterapii ambulatoryjnej. Doniesienia naukowe wskazują, że w przypadku braku powikłań pooperacyjnych, efektywność rehabilitacji domowej jest podobna do rezultatów usprawniania szpitalnego, w zakresie złagodzenia bólu, poprawy stanu funkcjonalnego pacjentów czy odsetka komplikacji [5, 24–26].

Wysoki poziom natężenia bólu jest jednym z głównych wskazań do operacji wymiany stawu. Wyniki badań wskazują, że pacjenci z chorobą zwyrodnieniową stawów przed zabiegiem operacyjnym bardziej oczekują ograniczenia bólu niż poprawy sprawności funkcjonalnej [27–29]. W badanej grupie średni stopień natężenia bólu w skali VAS, który przed zabiegiem operacyjnym wynosił aż 7,59, uległ zmniejszeniu do 1,71.

Bierny zakres operowanego stawu w badaniu kontrolnym uległ poprawie średnio o 10,7°. Należy dodać, że ważnym czynnikiem wpływającym na wielkość pooperacyjnego zakresu ruchu jest zakres ruchu operowanego stawu kolanowego przed zabiegiem wymiany stawu. U pacjentów, którzy przed operacją mieli znacznie ograniczone zgięcie w stawie (poniżej 90°) wyniki pooperacyjne są znacznie gorsze niż u tych pacjentów, u których przed zabiegiem zgięcie stawu kolanowego wynosiło powyżej 90°, czego dowodzi praca Menke'a i wsp. [30].

Wielkość poprawy zakresu ruchu operowanego stawu kolanowego zależy również od rodzaju implantowanej protezy, techniki operacyjnej i masy ciała pacjentów. Zakres ruchu jest istotnym miernikiem rezultatów wymiany stawu kolanowego. Dowiedziono, że w fazie wymachu chodu wymagane jest zgięcie około 67° w stawie kolanowym, 83° jest niezbędne do wchodzenia po schodach, 90° do schodzenia ze schodów, a 93° do wstawania z krzesła. Minimalny zakres ruchu zgięcia kolana powszechnie uznawany za niezbędny do większości aktywności życia codziennego to 90° [31].

W poszczególnych dziedzinach skali KOOS, z wyłączeniem aktywności rekreacyjnej i sportowej, której nie ocenialiśmy z uwagi na zaawansowaną artrozę stawu, średnia poprawa 6 miesięcy po zabiegu wynosiła od 35 do 46 pkt. Christen i wsp. w badaniu kontrolnym przeprowadzonym 12 miesięcy po zabiegu operacyjnym stwierdzili poprawę wyników w skali KOOS w zakresie od 36 do 53 pkt [32]. W badaniach Reiss i wsp. poprawa ogólnej punktacji KOOS wynosiła średnio 34 pkt po 6 miesiącach i 40 pkt po upływie roku od wymiany stawu w porównaniu z badaniem przedoperacyjnym [33].

Niektórzy autorzy w swoich badaniach sugerują, że kobiety charakteryzuje wyższy poziom odczuwania bólu i gorsze wyniki funkcjonalne w badaniu pooperacyjnym [34–37], inni z kolei takich różnic nie odnotowują [38–41]. Wśród doniesień, w których nie odnotowano różnic wyników ze względu na płeć badanych, w trzech oceniano stopień natężenia bólu i sprawność funkcjonalną także w badaniu wykonanym przed zabiegiem operacyjnym.

The value of the improvement of the range of motion in the operated knee joint depends also on the type of implanted prosthesis, operational technique and patient's body mass. Range of motion is an important measurement of the results of TKR surgery. It was proved, that during swing phase in gait we need around 67° of flexion in the knee joint, 83° is necessary for walking up the stairs, 90° of flexion for walking down the stairs and 93° to stand up from the chair. Minimal range of flexion of the knee joint commonly concerned as a necessary for most of the activities of daily living is 90° [31].

In the individual categories of the KOOS, excluding sport and recreational activities, which was not assessed, due to the advanced knee osteoarthritis, the average improvement six months after the surgery was from 35 to 46 points. Christen et al. in a control examination 12 months after the TKR observed improvement ranged from 36 to 53 points in the KOOS scale [32]. In the study of Reiss et al. average improvement of the KOOS results was 34 points after six months and 40 points after one year [33].

Some authors in their publications suggested, that women have higher level of pain and worse functional outcomes in the postoperative assessment [34–37], while other authors haven't observed such a differences [38–41].

Among scientific publications which haven't revealed differences in the results regard to the subjects gender, three of them assessed pain level and functional performance also in the pre-operative examination. Based on obtained results, it can be assumed, that, before the surgery, women are characterized both by higher level of pain and lower functional status [39, 42, 43]. In our study we haven't observed such statistically significant differences between women and men in the results of KOOS scale, VAS and GRF scale, range of motion in the knee joint and functional test results, both in the pre-and postoperative examination.

One of the risk factor of the knee osteoarthritis (KO) is overweight, which leads to acceleration of the process of destruction of the articular cartilage and degenerative changes of the knee joint.

Although, results of the studies concerning influence of the overweight on the development of the osteoarthritis and the outcomes of the TKR surgery are not always unequivocal. Studies of Manek and Targońska-Stępniać confirmed significant relationship between overweight and knee osteoarthritis (OA) [44, 45].

Bugała-Szpak et al. demonstrated significant influence of the patient's BMI on the treatment outcomes [46]. Though, other studies showed lack of relationship between obesity and clinical result of the endoprosthesis measured with functional tests and scales.

Rojek et al. evaluated influence of obesity on the outcomes of total knee replacement six months after the surgery. Although patients with obesity (BMI ≥ 30) com-

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że kobiety przed operacją odczuwały zarówno większy stopień natężenia bólu, jak i cechował je gorszy stan funkcjonalny [39, 42, 43]. W badaniach własnych nie odnotowano takich istotnych statystycznie różnic pomiędzy kobietami i mężczyznami w wynikach skali KOOS, skali VAS i GRF oraz dla zakresu ruchu w stawie kolanowym i wyników testów funkcjonalnych, zarówno w badaniu przedoperacyjnym, jak i pooperacyjnym.

Jednym z czynników ryzyka rozwoju gonartrozy jest nadmierna masa ciała, która może przyczynić się do przyspieszenia procesu niszczenia chrząstki stawowej i występowania zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego. Mimo to, wyniki badań na temat wpływu otyłości na rozwój choroby zwyrodnieniowej oraz rezultaty zabiegu całkowitej wymiany stawu są nie zawsze jednoznaczne. Badania Manek i Targońskiej-Stępniaak potwierdziły wyraźny związek pomiędzy otyłością a chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych [44, 45]. Bugała-Szpak i wsp. wykazali istotny wpływ BMI pacjentów na wyniki leczenia [46]. Inne badania wykazują jednak brak związku otyłości z klinicznym wynikiem endoprotezoplastyki, ocenianym za pomocą skal i testów funkcjonalnych. Rojek i wsp. oceniali wpływ otyłości na wyniki całkowitej endoprotezoplastyki stawu kolanowego w okresie 6 miesięcy po zabiegu operacyjnym. Mimo iż pacjenci z otyłością ($BMI \geq 30$) stanowili 53,4% badanej grupy, nie wykazano związku pomiędzy otyłością a wynikiem operacji ocenianym za pomocą skali VAS oraz KSS [47]. Podobnie w badaniach Stickles'a i wsp., Spicer'a i wsp. oraz Mont'a i wsp. nie zaobserwowano istotnych różnic w wynikach oceny klinicznej pacjentów z otyłością oraz prawidłową masą ciała po zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego [48–50]. W naszych badaniach tylko 5 pacjentów miało prawidłową masę ciała, nadwaga dotyczyła 10 osób, a otyłość 55 osób. Pomimo to uzyskane wyniki badań nie potwierdziły istnienia statystycznie istotnej zależności pomiędzy BMI a wynikami skali KOOS, VAS, GRF oraz zakresem ruchu w stawie kolanowym.

Wg Woolhead'a i wsp. wiek pacjentów wiąże się z gorszymi wynikami w zakresie oceny funkcjonalnej po zabiegu całkowitej wymiany stawu kolanowego. W literaturze naukowej, dokładna granica wieku pacjentów, która wiąże się ze spadkiem efektywności zabiegu, nie jest określona, biorąc pod uwagę fakt, że wyniki całkowitej endoprotezoplastyki stawu zależą od wielu różnych czynników. Ponadto, poprawa funkcjonalna, w porównaniu do stanu sprzed zabiegu, występuje we wszystkich grupach wiekowych – starsi pacjenci wykazują mniejszą poprawę funkcjonalną, w porównaniu z pacjentami młodszymi, jednak jakość ich życia również uległa poprawie [51]. Podobnie w badaniach własnych lepsze rezultaty testów funkcjonalnych również uzyskiwały osoby młodsze, zarówno w badaniu przed- jak i pooperacyjnym.

Wykorzystane w badaniach testy funkcjonalne zostały dobrane pod kątem oceny osób starszych, które

przeżyło 53,4% of the study group, no statistically significant relationship between obesity and the surgery outcome, as assessed with VAS and KSS scale, was revealed [47].

Similarly, in the studies of Stickles et al., Spicer et al. and Mont et al., no significant differences were observed in the results of clinical assessment of patients with obesity and normal body mass after TKR surgery [48–50]. In our study only 5 patients had normal body mass, overweight concerned 10 subjects and obesity – 55 subjects. Although, the results of our study haven't confirmed presence of statistically significant relationship between BMI and the results of KOOS scale, VAS, GRF and knee joint range of motion.

According to Woolhead et al. the age of the patients is associated with worse results in terms of functional assessment after TKR. In the scientific literature, precise limit of the patients age, associated with decrease of effectiveness of the surgery, is not established, considering the fact, that the outcomes of TKR depends on many factors. Moreover, functional improvement, comparing to preoperative status, occurs in all age groups – older patients demonstrate minor functional improvement, comparing to younger patients, though their quality of life has also improved [51]. Similarly in our study, better results of functional tests were demonstrated by younger subjects, both in the pre- and postoperative examination.

Functional tests used in our study were selected focusing on the assessment of the older people, whom often complain of balance, mobility and gait disorder associated with knee osteoarthritis [52]. Piva et al. in their studies demonstrated that Up&Go Test is reliable and repeatable test in the functional assessment of patients with knee osteoarthritis [53].

Sabirli et al. in their study presented results of functional assessment of 89 patients with bilateral knee osteoarthritis. The aim of their study was to assess of the correlation between the results of KOOS scale and Up&Go Test. The results demonstrated statistically significant, average correlation between this two research tools [54].

Bade et al. in their study assessed patients before and after TKR, comparing to healthy subjects in similar age, using few functional test, including Up&Go Test. The examination were performed two weeks before – and 1, 3 and 6 months after the surgery. It was demonstrated, that six months after the TKR surgery, there were still statistically significant deficits, comparing to control group, considering quadriceps strength, range of motion in the operated knee joint, going up the stairs, Up&Go Test, and 6 minute walking test [55].

Chun-De et al. performed randomized study in two groups of patient after TKR. The study group participated in standard physiotherapy after the surgery, and starting from eight week after the surgery, in additional balance training, while control group participated only in standard physiotherapy. WOMAC scale and functional

często uskarżają się na zaburzenia równowagi, mobilności oraz chodu w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego [52]. W badaniach Piva i wsp. wykazano, że TUG jest rzetelnym i powtarzalnym narzędziem służącym ocenie stanu funkcjonalnego pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego [53].

Sabirli i wsp. w swoich badaniach przedstawili wyniki oceny stanu funkcjonalnego w grupie 89 pacjentów z obustronnymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych. Celem ich badań była ocena korelacji pomiędzy wynikami skali KOOS a testem TUG. Wyniki badań wykazały występowanie istotnych statystycznie, średnich korelacji pomiędzy tymi dwoma narzędziami badawczymi [54].

Bade i wsp. w swojej pracy oceniali pacjentów przed i po endoprotezoplastyce stawu kolanowego oraz osoby zdrowe w podobnym wieku, za pomocą kilku testów funkcjonalnych, w tym TUG. Badania przeprowadzono 2 tygodnie przed zabiegiem operacyjnym, 1, 3 i 6 miesięcy po nim. Wykazano, że sześć miesięcy po zabiegu wymiany stawu kolanowego nadal występowały statystycznie istotne deficyty w sile mięśnia czworogłowego, zakresie ruchu operowanego stawu kolanowego, teście wchodzenia po schodach, teście TUG oraz 6-minutowym teście chodu, w porównaniu do grupy kontrolnej [55].

Chun-De i wsp. przeprowadzili randomizowane badania w dwóch grupach pacjentów po wymianie stawu kolanowego. Grupa badana uczestniczyła w standardowej fizjoterapii po endoprotezoplastyce stawu kolanowego oraz od 8 tygodnia po zabiegu, w treningu równowagi, podczas gdy grupa kontrolna uczestniczyła tylko w standardowej fizjoterapii. W celu oceny pacjentów posłużono się skalą WOMAC oraz testami funkcjonalnymi, w tym TUG, testem Five Time Sit to Stand oraz 10-metrowym testem chodu. Wyniki badań wykazały, że dodatkowy trening równowagi wpływa na istotną poprawę mobilności pacjentów po wymianie stawu kolanowego [56]. Podobnie do wyników badań Miznera i wsp., które również wykazały istotną statystycznie poprawę mobilności pacjentów, ocenianej testem TUG. Wynik testu poprawił się z 10,1 sekund przed zabiegiem do 7,9 sekund po 12 miesiącach od zabiegu [57].

Wnioski

1. W okresie 6 miesięcy po całkowitej wymianie stawu kolanowego można zaobserwować poprawę w zakresie stopnia natężenia odczuwanego bólu, stanu funkcjonalnego i poziomu jakości życia pacjentów.
2. Płeć, masa ciała badanych oraz długość trwania choroby nie są czynnikami predysponującymi do uzyskiwania gorszych rezultatów w zakresie funkcjonowania pacjentów po zabiegu operacyjnym.
3. Wiek pacjentów może różnicować sprawność funkcjonalną pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego oraz poziom ich samodzielności w wykonywaniu czynności dnia codziennego po wymianie stawu kolanowego.

tests, including Up&Go Test, 5xSTS Test and 10 meters walking test were used for the purpose of the assessment of the patients. The results of this study demonstrated that additional balance training improved significantly mobility of the patients after TKR [56]. Similarly to the results of Mizner et al. which also demonstrated statistically significant improvement of mobility of the patients assessed with Up&Go Test. The result of the Up&Go Test has improved from 10,1 seconds before the surgery to 7,9 seconds after 12 months post-surgery.

Conclusions

1. Within six months after total knee replacement surgery (TKR) improvement of the pain level, functional status and the quality of life of the patients can be observed.
2. Subjects gender, body mass and duration of the disease are not factors predisposing to worse results in terms of patient's function after TKR
3. Subjects age may differentiate functional performance of the patients with osteoarthritis (OA) and their level of independence during activities of daily living

Bibliografia/Bibliography

1. Mueller MB, Tuan RS. Anabolic/catabolic balance in pathogenesis of osteoarthritis: identifying molecular targets. *PMR* 2011;3:3-11.
2. Brady OH, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. Rheumatology: 10 Joint replacement of the hip and knee—when to refer and what to expect. *CMAJ* 2000;163:1285–91.
3. Jordan KM, Arden NK, Doherty M et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;62:1145–55.
4. Zhang W, Doherty M, Arden N et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2005;64:669–81.
5. Kauppila AM, Kyllönen E, Ohtonen P et al. Multidisciplinary rehabilitation after primary total knee arthroplasty: a randomized controlled study of its effects on functional capacity and quality of life. *Clin Rehabil* 2010;398–411.
6. Jaźwa P, Snela S, Kwolek A, Bielecki A. Ocena funkcji kolana we wczesnym okresie po endoprotezoplastyce stawu i usprawnianiu operacyjnym. *Prz Med Univ Rzesz* 2007;2:142-6.
7. Ethgen O, Bruyère O, Richy F, Dardennes D, Reginster J-Y. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature. *J Bone and Joint Surg Am* 2004;86: 963–74.
8. NIH consensus statement on total knee replacement. <https://consensus.nih.gov/2003/2003totalkneereplacement117main.htm>.
9. Kennedy DM, Stratford PW, Riddle DL, Hanna SE, Gollish JD. Assessing recovery and establishing prognosis following total knee arthroplasty. *PhysTher* 2008;88:22–32.
10. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish DJ, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disord* 2005;6:3.
11. Lavernia CJ, R.D'Apuzzo M, Hernandez VH, Lee DJ, Rossi MD. Postdischarge costs in arthroplasty surgery. *J Arthroplasty* 2006;21,6(2):144-150.
12. López-Liria R, Vega-Ramírez F, Catalán-Matamoros D, Padilla-Góngora D, Martínez-Cortés DM, Mesa-Ruiz A. La rehabilitación y fisioterapia domiciliaria en las prótesis de rodilla. *Anales Sis San Navarra* 2012;35:99–113.
13. Ahmed AR, Abd-Elkader SM, Al-Obathani KS. Effect of a 6-week rehabilitation program on gait parameters after total knee arthroplasty. *Saudi Med J* 2010;31:1032–5.
14. Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, Paradis G, Marquis F, Roy L. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:546–56.
15. Aesculap. Aesculap Orthopaedics Columbus® StreamLined Knee system, A.A.C. KG, Editor:1-52.
16. Aesculap. Aesculap Orthopaedics MIOS® Leg Positioner, A.A.C. KG, Editor: 1-4.
17. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of Adult Pain: Visual Analog Scale for Pain. *Arthritis Care Res* 2011;63:240-52.
18. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)-Development of a Self-Administered Outcome Measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(2):88-96.
19. Paradowski PT, Kłęska R, Witoński D. Validation of the Polish version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patient with osteoarthritis undergoing total knee replacement. *BMJ Open* 2015;5, doi:10.1136/bmjopen-2014-006947.
20. James JJ, Snyder-Mackler L, Wainner RS, Fu FH, Harner CD. Development of a patient-reported measure of function of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1998;8(8): 1132-45.
21. Yeung TS, Wessel J, Stratford PW, MacDermid JC. The timed up and go test for use on an inpatient orthopedic rehabilitation ward. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38,7: 410-7.
22. Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical Measurement of Sit-to-Stand Performance in People With Balance Disorders: Validity of Data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther* 2005;85(10): 1034-45.
23. Drużbicki M, Kwolek A, Przysada G, Pop T, Depa A. Ocena funkcji chodu chorych z niedowładem połowicznym po udarze mózgu w okresie przewlekłym. *Prz Med Univ Rzesz* 2010;2:145-51.
24. Mitchell C, Walker J, Walters S, Morgan AB, Binns T, Mathers N. Costs and effectiveness of pre- and post-operative home physiotherapy for total knee replacement: randomized controlled trial. *J Eval Clin Pract* 2005;11,3:283–92.
25. Tribe LK, Lapsley HM, Cross MJ, Courtenay BG, Brooks PM, March LM. Selection of patients for inpatient rehabilitation or direct home discharge following total joint replacement surgery: a comparison of health status and out-of-pocket expenditure of patients undergoing hip and knee arthroplasty for osteoarthritis. *Chronic Illn* 2005; 1,4: 289–302.
26. Mahomed NN, Davis AM, Hawker G et al. Inpatient compared with home-based rehabilitation following primary unilateral total hip or knee replacement: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90,8:1673–80.
27. Mancuso CA, Salvati EA, Johanson NA, Peterson MGE, Charlson ME. Patient's expectations and satisfaction with total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12:387–96.
28. Eisler T, Svensson O, Tengstrom A, Elmstedt E. Patients expectation and satisfaction in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002;17:457–62.
29. Mahomed NH, Liang MH, Cook EF et al. The importance of patient expectations in predicting functional outcomes after total joint arthroplasty. *J Rheumatology* 2002;29:1273–9.

30. Menke W, Schmitz B, Salm S. Range of motion after total condylar knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 1992;111:280–1.
31. Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Yau WP. Review article: knee flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg* 2002;10(2):194–202.
32. Christen M, Aghayev E, Christen B. Short-term functional versus patient-reported outcome of the bicruciate stabilized total knee arthroplasty: prospective consecutive case series. *BMC Musculoskeletal Disord* 2014;15:435.
33. Reiss L, Stolle J, Carl HD, Swoboda B. Recovery of knee function after total knee arthroplasty: different outcomes in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Z Rheumatol* 2014;73(6):559–64.
34. Jones CA, Voaklander DC, Suarez-Alma ME. Determinants of function after total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2003;83(8):696–706.
35. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A et al. Effect of patient characteristics on reported outcomes after total knee replacement. *Rheumatology* 2007;46(1):112–9.
36. Rajgopal V, Bourne RB, Chesworth BM, MacDonald SJ, McCalden RW, Rorabeck CH. The impact of morbid obesity on patient outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008;23(6):795–800.
37. Cushman J, Bennett J, Reading I et al. Long-term outcome following total knee arthroplasty: a controlled longitudinal study. *Ann Rheum Dis* 2009;68(5):642–7.
38. Nilsson AK, Toksvig-Larsen S, Roos EM. A 5 year prospective study of patient-relevant outcomes after total knee replacement. *Osteoarthritis Cartilage* 2009;17(5):601–6.
39. Lingard EA, Katz JN, Wright EA, Sledge CB. Predicting the outcome of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A(10):2179–86.
40. Duivenvoorden T, Vissers MM, Verhaar JA et al. Anxiety and depressive symptoms before and after total hip and knee arthroplasty: a prospective multicentre study. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21: 1834–40.
41. Amin AK, Clayton RA, Patton JT, Gaston M, Cook RE, Brenkel IJ. Total knee replacement in morbidly obese patients. Results of a prospective, matched study. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88: 1321–6.
42. Dalury DF, Mason JB, Murphy JA, Adams MJ. Analysis of the outcome in male and female patients using a uni-sex total knee replacement system. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91: 357–60.
43. Liebs TR, Herzberg W, Roth-Kroeger AM, Ruther W, Hasenpflug J. Women recover faster than men after standard knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:2855–65.
44. Manek JN. Postępowanie medyczne w chorobie zwyrodnieniowej stawów. *Rehabil Med* 2002;3:35–46.
45. Targońska-Stępnik B. Otyłość a choroba zwyrodnieniowa stawów. *Reumatologia* 2003;4:366–370.
46. Bugała-Szapak J, Kusz D, Dyrer-Jama I. Wczesna ocena jakości życia i wybranych parametrów klinicznych u chorych po endoprotezoplastyce kolana. *Ortop Traumatol Rehabil* 2010;12:41–49.
47. Rojek A, Snela S, Jaźwa P. Wpływ otyłości na wyniki leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych metodą endoprotezoplastyki całkowitej. *Prz Med Univ Rzesz* 2010;8(3):271–276.
48. Stickles B, Philips L, Brox WT. Defining the relationship between obesity and total joint arthroplasty. *Obes Res* 2001;9(3): 219–23.
49. Spicer DD, Pomeroy DL, Badenhansen WE. Body mass index as a predictor of outcome in total knee replacement. *Int Orthop* 2001;24(4): 246–9.
50. Mont MA, Mathur SK, Krackow KA. Cementless total knee arthroplasty in obese patients. A comparison with a matched control group. *J Arthroplasty* 1996;11(2): 153–6.
51. Woolhead GM, Donovan JL, Dieppe PA. Outcomes of total knee replacement: a qualitative study. *Rheumatology* 2005;44(8):1032–7.
52. Wylde V, Blom AW, Bolnik S et al. Assessing function in patients undergoing joint replacement: a study protocol for a cohort study. *BMC Musculoskeletal Disord* 2012;13:220.
53. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(2): 284–9.
54. Sabirli F, Nurdan P, Derya B. The relationship between Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and Timed Up and go test in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatol Int* 2013;33: 2691–4.
55. Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Outcomes before and after knee arthroplasty compared to healthy adults. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010;40(9):559–67.
56. Liao CD, Liou Huang YY, Huang YC. Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013;27(8):697–709.
57. Mizner RL, Petterson SC, Clements KE, Zeni JA, Irrgang JJ, Snyder-Mackler L. Measuring functional improvement after total knee arthroplasty requires both performance-based and patient-report assessments: A longitudinal analysis of outcomes. *J Arthroplasty* 2011;26(5):728–37.