

Ocena wybranych czynników wpływających na występowanie sztywności po całkowitej aloplastyce stawu kolanowego

Assessment of Selected Factors Influencing the Development of Stiffness after Total Knee Arthroplasty

Jakub Oberbek^{1,3(A,B,C,D,E,F,G)}, Marek Synder^{2(A,B,C,D,E,F)}

¹ Pabianickie Centrum Rehabilitacji PCM, Pabianice, Polska

² Klinika Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Łódź, Polska

³ Wyższa Szkoła Informatyki i Umiejętności w Łodzi, Łódź, Polska

¹ PMC Rehabilitation Center in Pabianice, Poland

² Department of Orthopaedics and Paediatric Orthopaedics, Medical University of Lodz, Poland

³ University of Computer Sciences and Skills in Łódź, Łódź, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Zastosowanie leczenia operacyjnego metodą całkowitej aloplastyki w przebiegu idiopatycznej choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego ma na celu redukcję współistniejących dolegliwości bólowych i ograniczonego zakresu ruchomości. Celem pracy była ocena wpływu poziomu dolegliwości bólowych i zakresu ruchomości na występowanie sztywności stawu kolanowego po zabiegu pierwotnej całkowitej aloplastyki stawu.

Materiał i metody. 59 pacjentów obojga płci podzielono na dwie grupy ze względu na występowanie sztywności operowanego stawu kolanowego po 3 miesiącach od zabiegu (G1) lub jej brak (G2). Zastosowaną metodą badawczą był kwestionariusz oceniający dane: płeć, wiek, BMI, poziom bólu w skali VAS oraz zakres ruchomości operowanego stawu kolanowego. Do oceny stanu funkcjonalnego użyto kwestionariusza WOMAC.

Wyniki. Średnia wieku grupy G1 (23 kobiet, 7 mężczyzn) wyniosła $68,20 \pm 7,02$ lat, grupy G2 (20 kobiet, 9 mężczyzn) wyniosła $67,66 \pm 7,47$ lat. Średni zakres czynnego ruchu zgięcia operowanego stawu kolanowego w pierwszym badaniu, w grupie G1, wyniósł $98,00^\circ \pm 10,39^\circ$, w grupie G2 $92,07^\circ \pm 12,14^\circ$; w drugim badaniu, w grupie G1, wyniósł $88,83^\circ \pm 4,68^\circ$, w grupie G2 $90,69^\circ \pm 6,23^\circ$ ($p < 0,05$). Wynik całkowity kwestionariusza WOMAC w pierwszym badaniu, w grupie G1, wyniósł $51,13 \pm 13,48$, w grupie G2 $51,28 \pm 15,32$; w drugim badaniu, w grupie G1, wyniósł $18,50 \pm 9,38$, w grupie G2 $13,17 \pm 9,02$ ($p < 0,05$).

Wnioski. 1. Ból oraz zakres ruchomości operowanego stawu mogą stanowić czynniki, na które należy zwracać uwagę w rozwoju sztywności we wczesnym okresie pooperacyjnym po zabiegu pierwotnej całkowitej aloplastyki stawu kolanowego. 2. Autorzy zauważają potrzebę dalszych badań nad występowaniem problemu sztywności stawu kolanowego we wczesnym okresie pooperacyjnym.

Słowa kluczowe: sztywność, staw kolanowy, całkowita aloplastyka, wczesny wynik, zakres ruchomości

SUMMARY

Background. Surgical treatment of idiopathic degenerative disease of the knee joint with total arthroplasty is aimed at reducing concomitant pain and improving the limited range of motion. This paper aims to assess the influence of pain intensity and range of motion on the presence of knee joint stiffness after primary total arthroplasty.

Material and methods. 59 male and female patients were divided into two groups based on the presence (G1) or absence (G2) of stiffness in the operated knee joint at 3 months post-operatively. Patients completed a questionnaire evaluating the following: sex, age, BMI, pain intensity in a VAS scale and the range of motion of the operated knee joint. The functional status was assessed with the WOMAC score.

Results. Mean age was 68.20 ± 7.02 years in Group 1 (23 women, 7 men) and 67.66 ± 7.47 years in Group 2 (20 women, 9 men). In the first examination, mean active flexion range of motion (ROM) of the operated knee joint was $98.00^\circ \pm 10.39^\circ$ in Group 1 and $92.07^\circ \pm 12.14^\circ$ in Group 2; in the second examination, it was $88.83^\circ \pm 4.68^\circ$ in Group 1 and $90.69^\circ \pm 6.23^\circ$ in Group 2 ($p < 0.05$). The total WOMAC score was 51.13 ± 13.48 in Group 1 and 51.28 ± 15.32 in Group 2 in the first examination and 18.50 ± 9.38 in Group 1 and 13.17 ± 9.02 in Group 2 ($p < 0.05$) in the second examination.

Conclusions. 1. Pain and range of motion in the operated joint may need to be taken into consideration as factors in the development of stiffness in the early post-operative period after primary total knee arthroplasty. 2. There is a need for further research on the problem of knee joint stiffness in the early post-operative period.

Key words: stiffness, knee joint, total arthroplasty, short-term outcome, range of motion

WSTĘP

Zastosowanie leczenia operacyjnego metodą całkowitej aloplastyki w przebiegu idiopatycznej choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego ma na celu redukcję współistniejących dolegliwości bólowych i ograniczonego zakresu ruchomości [1,2]. Mimo licznie udokumentowanej efektywności tej formy leczenia, nie sposób wspomnieć o jej możliwych powikłaniach [3].

Do jednych z częstych powikłań pooperacyjnych po przeprowadzonym zabiegu całkowitej aloplastyki stawu kolanowego zaliczane jest uczucie sztywności operowanego stawu [4,5]. Wśród czynników ryzyka wystąpienia sztywności wyróżniono przede wszystkim: etiologię choroby zwyrodnieniowej, ograniczony zakres ruchomości stawu kolanowego w okresie przedoperacyjnym oraz dolegliwości bólowe stawu kolanowego w okresie pooperacyjnym [6,7,8]. Występowanie sztywności może wpływać na możliwości uczestniczenia pacjenta w aktywnościach życia codziennego, powodując tym samym wykluczenia rodzinne, społeczne oraz zawodowe [6,9,10].

W polskiej literaturze brakuje prac traktujących o problematyce sztywności stawu kolanowego po przeprowadzonym zabiegu pierwotnej całkowitej aloplastyki, której to częstość występowania, według różnych źródeł, szacuje się na 6-12% [11]. Poza wpływem na jakość życia i ogólną satysfakcję pacjenta, powikłanie to ma jeszcze jedno ważne znaczenie kliniczne - może stanowić przyczynę operacji rewizyjnej stawu [12,13].

Uwzględniając wyżej wymienione fakty, celem pracy była ocena wpływu wybranych parametrów - dolegliwości bólowych i zakresu ruchomości dla ruchu zgięcia i wyprostu, na występowanie sztywności stawu kolanowego we wczesnym okresie pooperacyjnym u pacjentów leczonych z powodu idiopatycznej choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego metodą pierwotnej całkowitej aloplastyki.

MATERIAŁ I METODY

Materiał stanowiło 59 pacjentów Kliniki Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, pełnoletnich i obojga płci, leczonych z powodu idiopatycznej choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego metodą pierwotnej całkowitej aloplastyki stawu. Stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej został oceniony na 3 lub 4 stopień w skali Kellgren-Lawrence'a. Czas trwania choroby zwyrodnieniowej u każdego pacjenta wynosił co najmniej 2 lata. Po przeprowadzonym zabiegu operacyjnym wszyscy pacjenci realizowali program postępowania fizjoterapeutycznego w warunkach domowych zgod-

BACKGROUND

Surgical treatment of idiopathic degenerative disease of the knee joint with total arthroplasty is aimed at reducing concomitant pain and improving the limited range of motion [1,2]. Despite numerous reports confirming the efficacy of this form of treatment, its complications also need to be taken into account [3].

Common post-operative complications of total knee arthroplasty include a sense of stiffness in the operated joint [4,5]. The most important risk factors for joint stiffness are, for instance, degenerative disease aetiology, limited range of motion in the knee prior to surgery, and postoperative knee pain [6,7,8]. The presence of stiffness may affect the patient's ability to participate in everyday activities, leading to exclusion from the family, social and occupational life [6,9,10].

The incidence of knee joint stiffness after primary total knee arthroplasty has been estimated by various sources at 6-12% [11]; the Polish literature lacks papers about this issue. Apart from its influence on the quality of life and general patient satisfaction, this complication is also of high clinical importance due to the fact that it may be a reason for a repeat surgery of the joint [12,13].

Taking these facts into consideration, the aim of this paper is to assess the influence of selected parameters: pain and flexion and extension range of motion (ROM), on the presence of knee joint stiffness in the early postoperative period in patients treated with primary total arthroplasty due to idiopathic degenerative disease of the knee.

MATERIAL AND METHODS

The study group consisted of 59 adult male and female patients of the Department of Orthopaedics and Paediatric Orthopaedics of the Medical University of Lodz who underwent primary total arthroplasty due to idiopathic degenerative disease of the knee. The severity of osteoarthritic changes was assessed at 3 or 4 according to the Kellgren and Lawrence system. Degenerative disease duration was at least 2 years in each patient. After surgery, all patients took part in a home-based programme of physical therapy according to the guidelines of the Department of Orthopaedics and Paediatric Orthopaedics of the Me-

nie z wytycznymi Kliniki Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Badanie przeprowadzono u każdego pacjenta dwukrotnie: w przeddzień zabiegu operacyjnego oraz na wizycie kontrolnej po okresie 3 miesięcy od zabiegu.

Ocenie poddano następujące parametry: płeć, wiek, wartość wskaźnika masy ciała BMI (z ang. Body Mass Index), stopień nasilenia dolegliwości bólowych zmierzony za pomocą skali wizualno – analogowej (z ang. VAS – Visual Analogue Scale), zakres ruchomości operowanego stawu kolanowego dla ruchu zgięcia i wyprostu oraz wyniki kwestionariusza WOMAC (z ang. Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index).

Na podstawie wyników kwestionariusza WOMAC, uzyskanych z drugiego badania, pacjentów podzielono na dwie grupy. Grupę badaną (G1) stanowili pacjenci, którzy uzyskali minimum 1 punkt w części “Sztywność” kwestionariusza WOMAC. Grupę kontrolną (G2) stanowili badani, którzy w tej części uzyskali 0 punktów.

Szczegółowe dane dotyczące płci, wieku oraz wartości wskaźnika BMI w obu badaniach, w poszczególnych grupach, przedstawiono w Tab. 1.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przeprowadzonej za pomocą programu MS Excel 2013. Obliczono wartości współczynników korelacji prostoliniowej (r1) i krzywoliniowej (r2) dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części “Sztywność” a następującymi parametrami: poziomem natężenia dolegliwości bólowych oraz zakresem ruchomości operowanego stawu kolanowego dla ruchu zgięcia czynnego i biernego oraz ruchu wyprostu, w obu grupach. Jako hipotezę zerową przyjęto brak istnienia zależności między badanymi parametrami. Test t-Studenta został przeprowadzony z poziomem ufności $p < 0,05$.

dical University of Lodz. Each patient was examined twice: one day before surgery and during a follow-up visit at 3 months after surgery.

The following parameters were assessed: sex, age, Body Mass Index (BMI), intensity of pain measured with a visual analogue scale (VAS), flexion and extension ROMs of the operated knee joint, and WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) scores.

Based on the WOMAC scores from the second examination, the patients were divided into two groups: an experimental group (G1) consisting of patients who scored at least 1 point in the “Stiffness” domain of the WOMAC questionnaire and a control group (G2) of those who scored 0 points in this domain.

The detailed data on the sex, age and BMI values in both examinations in each group are presented in Table 1.

The results were statistically analysed with MS Excel 2013. Linear (r1) and curvilinear (r2) correlation coefficients were calculated for the relationship between WOMAC “Stiffness” scores and the following parameters: pain intensity and ROMs of the operated knee joint for active and passive flexion and for extension in both groups. The lack of a correlation between these parameters was accepted as the null hypothesis. Student’s t test was conducted with a significance level of $p < 0.05$.

Tab. 1. Płeć, wiek, BMI

Tab. 1. Sex, age, BMI

	Grupa G1/Group G1	Grupa G2/Group G2
Liczba kobiet/Number of women	23	20
Liczba mężczyzn/Number of men	7	9
Wiek – średnia/Age - average	68.20 ± 7.02 lat/years old	67.66 ± 7.47 lat/years old
Wiek – zakres/ Age - range	55 – 82 lat/years old	50 – 80 lat/years old
BMI (badanie 1) – średnia wartość /BMI (examination 1) - average	32.52 ± 4.94 kg/m ²	33.00 ± 5.76 kg/m ²
BMI (badanie 1) – zakres/BMI (examination 1) - range	22.80 – 44.57 kg/m ²	25.28 – 48.83 kg/m ²
BMI (badanie 2) – średnia wartość/BMI (examination 2) - average	32.55 ± 4.99 kg/m ²	33.47 ± 5.80 kg/m ²
BMI (badanie 2) – zakres/BMI (examination 2) - range	22.99 – 44.32 kg/m ²	25.14 – 51.34 kg/m ²

WYNIKI

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istnienie statystycznych różnic w obu grupach. Poziom natężenia bólu w kolejnych badaniach, nieznacznie ($p < 0,05$) różnił się między sobą. Zależność między poziomem natężenia bólu a odczuwanej sztywności była większa w grupie G2. Pacjenci w grupie G1 mieli większy zakres ruchomości w pierwszym badaniu niż badani z grupy G2. Mimo tego, finalnie, to pacjenci z grupy G2 uzyskali większy zakres ruchomości, w przeciwieństwie do badanych z grupy G1. W Tab. 2 zawarto szczegółowe dane dotyczące średnich wartości poziomu natężenia dolegliwości bólowych, średnich zakresów ruchomości czynnej i biernej dla ruchu zgięcia oraz ruchu wyprostu operowanego stawu kolanowego oraz średnich wartości wyników kwestionariusza WOMAC, w obu badaniach, w poszczególnych grupach.

RESULTS

The statistical analysis revealed statistically significant differences in the two groups. Pain intensity differed slightly between the examinations ($p < 0.05$). The correlation between pain intensity and perceived stiffness was more pronounced in G2. Patients from G1 demonstrated better ranges of motion in the first examination than G2 subjects. Nevertheless, in the final examination, the range of motion was better in patients from G2 as compared with G1. Table 2 presents the detailed data on the mean values of pain intensity, mean active and passive flexion and extension ROMs in the operated knee joint, and mean WOMAC scores in both examinations in each group.

Next, linear (r_1) and curvilinear (r_2) correlation coefficients were determined with respect to the relationship between the WOMAC “Stiffness” scores and pain intensity, active and passive flexion ROMs

Tab. 2. Średnie wartości parametrów – poziom natężenia dolegliwości bólowych (skala VAS), zakresy ruchomości operowanego stawu kolanowego oraz wyniki kwestionariusza WOMAC

Tab. 2. Mean pain intensity (VAS), ranges of motion of operated knee joint and WOMAC scores

	Grupa G1/Group G1	Grupa G2/Group G2	Współczynnik istotności statystycznej (p)/Statistical significance factor (p)
Średnie wartości poziomu natężenia dolegliwości bólowych – skala VAS/Mean pain intensity (VAS)			
Badanie 1/Examination 1	7.83 ± 1.56	7.93 ± 1.51	p < 0.05
Badanie 2/Examination 2	1.27 ± 1.84	1.28 ± 2.07	p < 0.05
Średnie wartości zakresu ruchomości dla ruchu czynnego zgięcia/Mean ROM – active flexion			
Badanie 1/Examination 1	98.00 ⁰ ± 10.39 ⁰	92.07 ⁰ ± 12.14 ⁰	p < 0.05
Badanie 2/Examination 2	88.83 ⁰ ± 4.68 ⁰	90.69 ⁰ ± 6.23 ⁰	p < 0.05
Średnie wartości zakresu ruchomości dla ruchu biernego zgięcia/Mean ROM - passive flexion			
Badanie 1/Examination 1	104.67 ⁰ ± 10.42 ⁰	98.28 ⁰ ± 11.90 ⁰	p < 0.05
Badanie 2/Examination 2	94.17 ⁰ ± 4.93 ⁰	96.21 ⁰ ± 6.07 ⁰	p < 0.05
Średnie wartości zakresu ruchomości dla ruchu wyprostu/Mean ROM - extension			
Badanie 1/Examination 1	3.33 ⁰ ± 5.77 ⁰	4.48 ⁰ ± 5.40 ⁰	p < 0.05
Badanie 2/Examination 2	0.33 ⁰ ± 1.27 ⁰	0.17 ⁰ ± 0.93 ⁰	p < 0.05
Średnie wartości wyników kwestionariusza WOMAC - badanie 1/Mean WOMAC scores – examination 1			
Ból/Pain	11.80 ± 3.01	11.17 ± 3.57	p < 0.05
Sztywność/Stiffness	3.47 ± 1.74	3.00 ± 1.93	p < 0.05
Sprawność fizyczna/Physical activity	35.87 ± 10.38	37.10 ± 11.30	p < 0.05
Wynik całkowity/Total score	51.13 ± 13.48	51.28 ± 15.32	p < 0.05
Średnie wartości wyników kwestionariusza WOMAC - badanie 2/Mean WOMAC scores – examination 2			
Ból/Pain	3.33 ± 2.38	2.79 ± 2.38	p < 0.05
Sztywność/Stiffness	1.40 ± 0.81	0.00 ± 0.00	p < 0.05
Sprawność fizyczna/Physical activity	13.77 ± 7.27	10.38 ± 7.13	p < 0.05
Wynik całkowity/Total score	18.50 ± 9.38	13.17 ± 9.02	p < 0.05

Tab. 3. Wartości współczynników korelacji liniowej (r_1) i krzywoliniowej (r_2) dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części „Sztywność” a następującymi parametrami: poziomem natężenia bólu w skali VAS oraz zakresami ruchomości operowanego stawu kolanowego (wyprost, zgięcie czynne i bierne)

Tab. 3. Linear (r_1) and curvilinear (r_2) correlation coefficients for the relationship between the WOMAC scores in the "Stiffness" domain and the following parameters: pain intensity (VAS) and ranges of motion in the operated knee joint (extension and active and passive flexion)

Grupa G1/Group G1	Grupa G2/Group G2
Wartości współczynników korelacji dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części "Sztywność" a poziomem natężenia bólu w skali VAS/Correlation coefficients for the relationship between the WOMAC scores in the "Stiffness" domain and pain intensity (VAS)	
$r_1 = 0.23$ ($p < 0.05$)	$r_1 = 0.35$ ($p < 0.05$)
$r_2 = 0.25$ ($p < 0.05$)	$r_2 = 0.39$ ($p < 0.05$)
Wartości współczynników korelacji dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części "Sztywność" a zakresem ruchomości dla ruchu wyprostu/Correlation coefficients for the relationship between the WOMAC scores in the "Stiffness" domain and extension ROM	
$r_1 = 0.31$ ($p < 0.05$)	$r_1 = 0.00$ ($p < 0.05$)
$r_2 = 0.43$ ($p < 0.05$)	$r_2 = 0.21$ ($p < 0.05$)
Wartości współczynników korelacji dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części "Sztywność" a zakresem ruchomości dla ruchu czynnego zgięcia/Correlation coefficients for the relationship between the WOMAC scores in the "Stiffness" domain and active flexion ROM	
$r_1 = -0.09$ ($p < 0.05$)	$r_1 = -0.35$ ($p < 0.05$)
$r_2 = 0.09$ ($p < 0.05$)	$r_2 = 0.35$ ($p < 0.05$)
Wartości współczynników korelacji dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części "Sztywność" a zakresem ruchomości dla ruchu biernego zgięcia/Correlation coefficients for the relationship between the WOMAC scores in the "Stiffness" domain and passive flexion ROM	
$r_1 = -0.10$ ($p < 0.05$)	$r_1 = -0.36$ ($p < 0.05$)
$r_2 = 0.11$ ($p < 0.05$)	$r_2 = 0.36$ ($p < 0.05$)

Następnie, w obu grupach, zmierzono wartości współczynników korelacji liniowej (r_1) i krzywoliniowej (r_2) dla zależności między wynikami kwestionariusza WOMAC w części „Sztywność” a poziomem natężenia dolegliwości bólowych, zakresem ruchomości dla czynnego i biernego ruchu zgięcia oraz zakresem ruchomości dla ruchu wyprostu operowanego stawu kolanowego. Uzyskane wyniki przedstawiono szczegółowo w Tabeli 3. Analiza statystyczna pokazała istnienie pewnych zależności między badanymi parametrami. Przeprowadzony test weryfikacji hipotez nie pozwolił jednak na odrzucenie przyjętej hipotezy zerowej.

DYSKUSJA

W literaturze sztywność stawu kolanowego definiowana jest jako ograniczenie zakresu ruchomości dla ruchu zgięcia i wyprostu w przedziale 0-90°. Obejmuje ona także subiektywne uczucie zesztywnienia podczas ruchu na skutek zmian w obrębie tkanek miękkich stawu [14,15]. Występowanie sztywności po przeprowadzonym zabiegu pierwotnej całkowitej aloplastyki stawu kolanowego dotyczy 2-13% pacjentów. Przyczyny rozwoju tego zjawiska są słabo poznane i w literaturze opisywane jako wieloaspektowe [11,16].

Powszechnie uważa się, że zakres ruchomości operowanego stawu kolanowego stanowi istotny czynnik decydujący o efektywności przeprowadzonego zabiegu chirurgicznego w opinii pacjenta. Część auto-

and extension ROM in the operated knee. These results are presented in Table 3. Statistical analysis showed certain correlations between the parameters studied. However, the test used to verify the hypothesis did not allow for rejecting the null hypotheses.

DISCUSSION

The literature defines knee joint stiffness as a limitation of the range of flexion and extension of 0-90°. The definition also includes a subjective feeling of stiffness during movement due to changes in the soft tissues within the joint [14,15]. Stiffness develops in 2-13% of patients after primary total knee arthroplasty. The causes of this symptom are poorly understood and the literature describes them as multifaceted [11,16].

It is commonly believed that the range of motion of the operated knee joint is an important factor influencing the efficacy of the surgical procedure as seen by the patient. In their conclusions, some authors stress the importance of the fact that the preoperative ROM is the main determinant for the ROM

rów we wnioskach swoich prac podkreśla znaczenie faktu, iż zakres ruchomości w okresie przedoperacyjnym w głównej mierze determinuje zakres ruchomości po przeprowadzonym zabiegu [17]. Dotyczy to zwłaszcza przypadków, w których zakres ruchomości dla ruchu zgięcia stawu kolanowego w okresie przedoperacyjnym jest mniejszy niż 50° [18,19]. Badania nad biomechaniką stawu kolanowego wykazały istnienie optymalnego zakresu ruchomości dla ruchu zgięcia, dla poszczególnych aktywności: w fazie przenoszenia kończyny dolnej podczas chodu – 67°, wchodzenie po schodach – 83°, schodzenie po schodach – 90°, siadanie na krześle – 93° [17]. W rezultacie przyjmuje się, że funkcjonalny zakres ruchomości mieści się w przedziale 0-90° [20]. W przeanalizowanym materiale, w obu grupach, zakresy ruchomości dla ruchu zgięcia w okresie przedoperacyjnym przekraczały 90°. Średnia wartość tego parametru w obu grupach, w pierwszym badaniu, była znacznie większa u pacjentów grupie G1 niż G2. Uzyskane wyniki w trakcie drugiego badania wskazują na zmniejszenie średnich wartości zakresu ruchomości w obu grupach w okresie pooperacyjnym. Szczególnie dużą różnicę zaobserwowano u pacjentów w grupie G1, gdzie średnia wartość tego parametru spadła poniżej 90°, przy czym w grupie G2 utrzymała się powyżej 90°. Mając na uwadze wyżej przedstawioną definicję sztywności, rozumianej jako ograniczenie funkcjonalnego zakresu ruchu, wśród pacjentów z grupy G1 ograniczenie to mogło zostać odczytane jako uczucie sztywności operowanego stawu kolanowego.

Kolejnym czynnikiem sprzyjającym występowaniu sztywności we wczesnym okresie pooperacyjnym jest poziom natężenia dolegliwości bólowych [19]. O tym, jak ważnym zagadnieniem jest profilaktyka przeciwbólowa we wczesnym okresie pooperacyjnym może świadczyć częstotliwość występowania bólu wśród pacjentów. Podczas odpoczynku skarża się z jego powodu 55-60% pacjentów, a w trakcie podejmowanych aktywności fizycznych – do 70% [21]. Powszechnie uważa się, że zwiększenie poziomu natężenia dolegliwości bólowych może prowadzić do ograniczenia zakresu ruchomości i – w konsekwencji – podejmowanej aktywności fizycznej przez pacjenta, przyczyniając się tym samym do rozwoju sztywności [18]. Część prac jako źródło bólu wymienia także czynniki psychologiczne, takie jak lęk czy obniżony nastrój, które mogą dodatkowo nasilać uczucie dyskomfortu [22]. W zapobieganiu wyżej opisywanego problemu z pomocą przychodzi właśnie wdrożenie i prowadzenie prawidłowej profilaktyki przeciwbólowej we wczesnym okresie pooperacyjnym [23-25]. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istnienie zależności między sztywnością

after surgery [17]. This is particularly the case in patients with a preoperative range of knee flexion <50° [18,19]. Knee biomechanics studies have shown optimum ranges of flexion for individual activities, such as 67° for the swing phase of the gait cycle, 83° for walking upstairs, 90° for walking downstairs, and 93° for the activity of sitting down in a chair [17]. As a result, the functional range of motion is believed to be 0-90° [20]. In both groups of patients in our study, preoperative flexion ROMs exceeded 90°. In the first examination, the mean value of this parameter was significantly higher in G1 than G2. The results of the second examination indicate a decrease in the mean ranges of motion in both groups in the postoperative period. A particularly large difference was found in the patients from G1, where the mean value of this parameter decreased below 90°, while in G2 it remained over 90°. Taking into consideration the above definition of stiffness understood as a limitation in the functional range of motion, patients from G1 might have perceived this limitation as stiffness in the operated knee.

Another factor contributing to the development of stiffness in the early postoperative period consists in the level of pain intensity [19]. The frequency of pain reported by patients indicates the importance of pain prophylaxis in the early postoperative period. As many as 55–60% of patients experience pain at rest, and up to 70%, during physical activity [21]. It is commonly believed that increased pain intensity may result in a limited range of motion and, as a consequence, lower physical activity, thus contributing to the development of stiffness [18]. Some papers also attribute pain to psychological factors such as anxiety or depressed mood, which can additionally intensify the discomfort [22]. Prevention of this problem can be aided by appropriate pain prophylaxis in the early postoperative period [23-25]. Our statistical analysis showed the existence of a correlation between stiffness and pain intensity in both groups. However, the authors of this study were unable to find papers describing the influence of pain on the development of stiffness in the early postoperative period after total knee arthroplasty. Despite this, the literature analysis allows for concluding that the patients maintain and gradually increase the level of their physical activity, which is associated with the process of planning and conducting physiotherapy [26].

This paper has certain limitations. It does not assess the influence of the preoperative and postoperative physical therapy. Some authors believe that insufficient or inappropriate physical therapy, particularly in the early postoperative period, may contribute to the development of stiffness in the operated knee

cią a poziomem dolegliwości bólowych w obu grupach. Autorom pracy nie udało się jednak znaleźć prac opisujących wpływ dolegliwości bólowych na rozwój sztywności po przeprowadzonym zabiegu całkowitej aloplastyki stawu kolanowego we wczesnym okresie pooperacyjnym. Mimo tego, wnioski płynące z przeanalizowanego piśmiennictwa wskazują na utrzymanie i stopniowe zwiększanie aktywności fizycznej przez pacjenta, co jest związane z planowaniem i realizowaniem postępowania fizjoterapeutycznego [26].

Powyższa praca posiada pewne ograniczenia. Nie dokonano w niej oceny wpływu prowadzonego postępowania fizjoterapeutycznego, zarówno w okresie przed-, jak i pooperacyjnym. W opinii części autorów prowadzone postępowanie fizjoterapeutyczne, zwłaszcza we wczesnym okresie pooperacyjnym, w sposób niewystarczający lub niewłaściwy, może być jedną z przyczyn rozwoju sztywności operowanego stawu kolanowego [14,16]. Część autorów w swoich pracach podkreśla fakt, iż najbardziej bólowym okresem wśród pacjentów są pierwsze dwa tygodnie po wypisie z oddziału, co w znaczący sposób wpływa na codzienne funkcjonowanie i jakość życia [21,26]. W przeprowadzonym badaniu analizie poddano wyniki zebrane po 3 miesiącach od przeprowadzonego zabiegu, w związku z czym wyniki mogą być lepsze od uzyskanych w krótkim czasie po zabiegu operacyjnym.

WNIOSKI

1. Ból oraz zakres ruchomości operowanego stawu mogą stanowić czynniki, na które należy zwracać uwagę w rozwoju sztywności we wczesnym okresie pooperacyjnym po zabiegu pierwotnej całkowitej aloplastyki stawu kolanowego.
2. Autorzy zauważają potrzebę dalszych badań nad występowaniem problemu sztywności stawu kolanowego we wczesnym okresie pooperacyjnym.

CONCLUSIONS

1. Pain and range of motion in the operated joint may need to be taken into consideration as factors in the development of stiffness in the early post-operative period after primary total knee arthroplasty.
2. There is a need for further research on the problem of knee joint stiffness in the early post-operative period.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Jaiswal PK, Perera JR, Khan W, Rao SG. Treating stiffness after total knee arthroplasty: a technical note and preliminary results. *Open Orthop J* 2012; 6: 276-80.
2. McGinnis K, Snyder-Mackler L, Flowers P, Zeni J. Dynamic joint stiffness and co-contraction in subjects after total knee arthroplasty. *Clin Biomech* 2013; 28(2): 205-10.
3. Baldini A, Castellani L, Traverso F, Balatri A, Balato G, Franceschini V. The difficult primary total knee arthroplasty: a review. *Bone Joint J* 2015; 97-B(10 Suppl A): 30-9.
4. Vives-Barquiel MA, Torrents A, Lozano L, et al. Proximalize osteotomy of tibial tuberosity (POTT) as a treatment for stiffness secondary to patella baja in total knee arthroplasty (TKA). *Arch Orthop Trauma Surg* 2015; 135(10): 1445-51.
5. Desai AS, Karmegam A, Dramis A, Board TN, Raut V. Manipulation for stiffness following total knee arthroplasty: when and how often to do it? *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014; 24(7): 1291-5.
6. Manrique J, Gomez MM, Parvizi J. Stiffness after total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2015; 28(2): 119-26.
7. Mamarelis G, Sunil-Kumar KH, Khanduja V. Timing of manipulation under anaesthesia for stiffness after total knee arthroplasty. *Ann Transl Med* 2015; 3(20): 316.
8. Winemaker M, Rahman WA, Petrucci D, de Beer J. Preoperative knee stiffness and total knee arthroplasty outcomes. *J Arthroplasty* 2012; 27(8): 1437-41.
9. Ferrel JR, Davis RL 2nd, Agha OA, Politi JR. Repeat Manipulation Under Anesthesia For Persistent Stiffness After Total Knee Arthroplasty Achieves Functional Range of Motion. *Surg Technol Int* 2015; 26: 256-60.

10. Zwolak P. [Quality of life versus joint stiffness and pains upon movement in lower limb osteoarthritis]. *Pol Merkur Lekarski* 2014; 36(212): 92-5.
11. Harvie P, Larkin J, Scaddan M, Longstaff LM, Sloan K, Beaver RJ. Stiffness after total knee arthroplasty: does component alignment differ in knees requiring manipulation? A retrospective cohort study of 281 patients. *J Arthroplasty* 2013; 28(1): 14-9.
12. Dalury DF, Pomeroy DL, Gorab RS, Adams MJ. Why are total knee arthroplasties being revised? *J Arthroplasty* 2013; 28(8 Suppl): 120-1.
13. Tay KS, Lo NN, Yeo SJ, Chia SL, Tay DK, Chin PL. Revision total knee arthroplasty: causes and outcomes. *Ann Acad Med Singapore* 2013; 42(4): 178-83.
14. Debette C, Lustig S, Servien E, et al. Total knee arthroplasty of the stiff knee: three hundred and four cases. *Int Orthop* 2014; 38(2): 285-9.
15. Williams FM, Kalson NS, Fabiane SM, Mann DA, Deehan DJ. Joint Stiffness Is Heritable and Associated with Fibrotic Conditions and Joint Replacement. *PloS One* 2015; 10(7): e0133629.
16. Ipach I, Schäfer R, Lahrman J, Kluba T. Stiffness after knee arthroscopy: evaluation of prevalence and results after manipulation under anaesthesia. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011; 97(3): 292-6.
17. Shah NA, Patil HG, Vaishnav VO, Savale A. Total knee arthroplasty using subvastus approach in stiff knee: A retrospective analysis of 110 cases. *Indian J Orthop* 2016; 50(2): 166-71.
18. Lin TC, Wang HK, Chen JW, Chiu CM, Chou HL, Chang CH. Minimally invasive knee arthroplasty with the subvastus approach allows rapid rehabilitation: a prospective, biomechanical and observational study. *J Phys Ther Sci* 2013; 25(5): 557-62.
19. Hiyama Y, Wada O, Nakakita S, Mizuno K. Joint awareness after total knee arthroplasty is affected by pain and quadriceps strength. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016; 102(4): 435-9.
20. Choi HR, Siliski J, Malchau H, Freiberg A, Rubash H, Kwon YM. How often is functional range of motion obtained by manipulation for stiff total knee arthroplasty? *Int Orthop* 2014; 38(8): 1641-5.
21. Guo D, Cao XW, Liu JW, Ouyang WW, Pan JK, Liu J. Continuous intra-articular infusion anesthesia for pain control after total knee arthroplasty: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2014; 15: 245.
22. Rakel BA, Zimmerman MB, Geasland K, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain during rehabilitation after total knee arthroplasty: A randomized, blinded, placebo-controlled trial. *Pain* 2014; 155(12): 2599-611.
23. Schiavone Panni A, Cerciello S, Vasso M, Tartarone M. Stiffness in total knee arthroplasty. *J Orthop Traumatol* 2009; 10(3): 111-8.
24. Yoo JH, Oh JC, Oh HC, Park SH. Manipulation under Anesthesia for Stiffness after Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2015; 27(4): 233-9.
25. Lungu E, Desmeules F, Dionne CE, Belzile EL, Vendittoli PA. Prediction of poor outcomes six months following total knee arthroplasty in patients awaiting surgery. *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15: 299.
26. Chan EY, Blyth FM, Nairn L, Fransen M. Acute postoperative pain following hospital discharge after total knee arthroplasty. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21(9): 1257-63.

Liczba słów/Word count: 4229

Tabele/Tables: 3

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 26

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Jakub Oberbek

95-200 Pabianice, Łaska 94/7

tel.: +48 608534249, e-mail: jakub.oberbek@wp.pl

Otrzymano / Received

28.04.2016 r.

Zaakceptowano / Accepted

19.09.2016 r.