

Ocena efektywności fizjoterapii przedoperacyjnej za pomocą skali Lysholma-Gillquista u pacjentów zakwalifikowanych do operacyjnej artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – badanie pilotażowe

Evaluation of the Effectiveness of Preoperative Physiotherapy Using the Lysholm-Gillquist Scale in Patients Qualified for Surgical Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction – Pilot Study

Sebastian Zduński^{1,2(A,B,C,D,E,F)}, Witold Rongies^{3(A,B,D,E,F)}, Marcin Ziółkowski^{2,4(B,D)},
Tomasz Koziel^{1,2(B,D)}, Bartosz Słomka^{3(B)}, Piotr Kazimierski^{1,4(B)},
Dominika Chruścielewska^{1(B)}, Rafał Hałaj^{4(B)}, Janusz Sierdziński^{5(C)}

¹ AVI Diagnostyka Obrazowa i Rehabilitacja, Warszawa, Polska

² Klinika i Szpital MediQ, Legionowo, Polska

³ Zakład Rehabilitacji Oddział Fizjoterapii II Wydziału Lekarskiego, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Polska

⁴ MediQ Ortopedia i Rehabilitacja Sportowa, Warszawa, Polska

⁵ Zakład Informatyki Medycznej i Telemedycyny Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Polska

¹ AVI Imaging Diagnosis and Rehabilitation, Warsaw, Poland

² MediQ Clinic and Hospital, Legionowo, Poland

³ Division of Rehabilitation, Department of Physiotherapy, 2nd Medical Faculty, Warsaw University of Medicine, Poland

⁴ MediQ Orthopaedics and Rehabilitation in Sport, Warsaw, Poland

⁵ Division of Medical Informatics and Telemedicine, Warsaw University of Medicine, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. W ostatnich latach zauważalny jest wzrost liczby osób doznających całkowitego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego. Przyczyn jest wiele, choć za dominującą uznaje się wzrost aktywności rekreacyjnej osób prowadzących na co dzień hipokinetyczny tryb życia. Trwają badania nad optymalizacją leczenia ortopedyczno-rehabilitacyjnego. Celem pracy była Ocena efektywności rehabilitacji przedoperacyjnej ocenianej skalą Lysholma-Gillquista, u chorych zakwalifikowanych do operacyjnej, artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego.

Materiał i metody. Do badania włączono, w sposób losowy, 30 osób z rozpoznaniem całkowitego zerwania więzadła krzyżowego przedniego (WKP), zakwalifikowanych do jego operacyjnego odtworzenia. Grupę Badaną, w której włączono przed operacją autorski program fizjoterapii, stanowiło 15 chorych o średniej wieku 41,0±7 lat, natomiast Grupę Kontrolną 15 chorych o średniej wieku 39,0±9 lat, w której nie zastosowano działań terapeutycznych. Do oceny korzyści włączenia fizjoterapii przed zabiegiem operacyjnym wykorzystano 100-punktową skalę Lysholma-Gillquista. Do oceny statystycznej użyto programu Excel oraz Statistica 10.0. Analiza statystyczna uzyskanych wyników została oparta o statystyki podstawowe oraz wybrane testy: test t-Studenta, U Manna-Whitney'a i Wilcoxona. Za poziom istotności przyjęto wartość $p < 0,05$.

Wyniki. Stan funkcjonalny ocenianego stawu kolanowego u wszystkich pacjentów uległ poprawie, zarówno w Grupie Badanej, jak i Kontrolnej. W Grupie Badanej uzyskano poprawę średnio o 20 pkt., uzyskana różnica była istotna statystycznie ($p=0,000$); w Grupie Kontrolnej odpowiednio 6 pkt. ($p=0,002$).

Wnioski. 1. W wyniku rehabilitacji przedoperacyjnej u osób z całkowicie zerwanym WKP, prowadzonej przez fizjoterapeutę, uzyskano większą poprawę stanu funkcjonalnego, w porównaniu z grupą kontrolną. 2. Osiągnięte wyniki zachęcają do przeprowadzenia badania, oceniającego wpływ rehabilitacji przedoperacyjnej na końcowy wynik leczenia rekonstrukcyjnego WKP.

Słowa kluczowe: więzadło krzyżowe przednie, fizjoterapia przedoperacyjna, fizjoterapia, skala Lysholma-Gillquista

SUMMARY

Background. Recent years have seen a noticeable increase in the number of people experiencing total damage to the anterior cruciate ligament in the knee joint. The causes are many, but increased sporting activity among people who generally lead a hypokinetic lifestyle is regarded as the most important factor. Researchers are seeking to optimize the surgical treatment and rehabilitation. Aim of the study. To evaluate the effectiveness of preoperative physiotherapy according to the Lysholm and Gillquist scale in patients scheduled for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction.

Material and methods. The study involved a random sample of 30 patients with confirmed complete rupture of anterior cruciate ligament (ACL) qualified for surgical ACL reconstruction. Within this group, an experimental group consisted of 15 patients (mean age 41.0 ± 7 years) who attended physiotherapy before surgery based on recognized therapeutic models. A control group consisted of 15 patients (mean age 39.0 ± 9 years). The Lysholm and Gillquist 100-point scale was used for assessment. Student's t test, the Mann-Whitney U test and the Wilcoxon test were used for statistical analysis. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results. The operated knee improved functionally in both the experimental and control group. In the experimental group, the difference was 20 points and was statistically significant at $p = 0.000$. In the control group, the difference was 6 points, which was also within the limit of statistical significance at $p = 0.002$.

Conclusions. 1. Patients with total ACL rupture attending a pre-operative rehabilitation program led by a physiotherapist (experimental group) achieved greater improvement in functional status compared with the control group. 2. These results indicate a need to analyze the impact of preoperative rehabilitation on the final outcome of patients after complete ACL rupture.

Key words: anterior cruciate ligament, preoperative physiotherapy, physiotherapy, Lysholm Scale

WSTĘP

W ostatnich latach zauważalny jest wzrost liczby urazów stawu kolanowego, z następowym, całkowitym uszkodzeniem więzadła krzyżowego przedniego (WKP). Jedną z głównych przyczyn tego zjawiska jest wzrost aktywności rekreacyjnej osób prowadzących na co dzień hipokinetyczny tryb życia. W USA każdego roku dokonuje się 100 000 rekonstrukcji WKP. Aż 66% pacjentów stanowią osoby uprawiające sporty rekreacyjne, a tylko 25% to sportowcy [1]. Uszkodzenia WKP, w większości przypadków, wymagają specjalistycznego leczenia operacyjnego i fizjoterapeutycznego. Zaniechanie tej złożonej terapii prowadzi do przedniej niestabilności stawu kolanowego, czego konsekwencją jest destrukcja w obrębie łąkotek i degeneracja chrząstki stawowej, dające początek chorobie zwyrodnieniowej stawu kolanowego [1]. Aktualnie, wielu badaczy prowadzi obserwacje mające na celu utworzenie algorytmu kompleksowego postępowania ortopedyczno-rehabilitacyjnego osób z całkowitym zerwaniem WKP [2]. W dostępnym piśmiennictwie łatwo znaleźć prace, w których osiągnięte wyniki potwierdzają korzystne efekty postępowania fizjoterapeutycznego po przeprowadzonej rekonstrukcji WKP [3-16]. Coraz częściej jednak spotyka się opinie ortopedów i fizjoterapeutów, iż działania rehabilitacyjne przed ortopedycznym zabiegiem odtworzenia WKP są także bardzo ważne. Dostępnych jest jednak niewiele wyników badań w tym zakresie [17]. Uważa się, iż działania w okresie przedoperacyjnym powinny mieć na celu zmniejszenie wysięku, odczynu zapalnego i bólu w okolicy objętego planem zabiegowym stawu kolanowego. Podkreśla się również konieczność odzyskania możliwie dużego zakresu ruchu w operowanym stawie, przywrócenia prawidłowego stereotypu chodu oraz jak najlepszej siły mięśniowej i propriocepcji w całej kończynie dolnej. Jednocześnie zwraca się uwagę na dodatkową korzyść prowadzonej rehabilitacji przed zabiegiem ortopedycznym, a mianowicie na możliwość udzielenia choremu stosownego instruktażu, dotyczącego wczesnej, szeroko pojętej rehabilitacji pooperacyjnej. Działania te mogą przyczynić się do skuteczniejszej ochrony zrekonstruowanego więzadła przed niebezpiecznymi przeciążeniami [18-23].

Cel pracy

Ocena efektywności fizjoterapii przedoperacyjnej ocenianej skalą Lysholma-Gillquista, u chorych zakwalifikowanych do operacyjnej, artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego.

BACKGROUND

Recent years have seen a noticeable increase in the number of people experiencing knee joint injuries resulting in total damage to the anterior cruciate ligament (ACL). The main cause appears to be increased sporting activity among people who generally lead a hypokinetic lifestyle. 100,000 ACL reconstruction procedures are performed in the US every year. As many as 66% of those patients practice recreational sports and only 25% are professional athletes [1]. In most cases, damage to the ACL requires specialist surgical treatment and physiotherapy. Failure to provide such complex therapy leads to anterior instability of the knee, which in turn causes damage to the menisci and degeneration of the articular cartilage, leading to osteoarthritis of the knee [1]. A number of observational studies are now under way aimed at creating an algorithm of comprehensive orthopedic and rehabilitation treatment for patients with complete rupture of the ACL [2]. Other studies confirming the positive effects of physiotherapy conducted after ACL reconstruction are easy to find in the available literature [3-16]. At the same time, the view that rehabilitation before the orthopedic procedure of ACL reconstruction is also vital is beginning to gain support among orthopedists and physical therapy specialists. However, there is a dearth of relevant studies [17]. It is believed that preoperative treatment should aim at relieving joint effusion, inflammatory response and pain in the affected knee. The need to restore as much range of movement in the operated joint as possible as well as the normal gait pattern, muscle strength and proprioception in the entire limb is also stressed. The opportunity to instruct the patient on broadly defined early postoperative rehabilitation is noted as an additional benefit of conducting pre-operative rehabilitation. This approach may contribute to a more effective protection of the reconstructed ligament against dangerous strain [18-23].

Aim of the study

To evaluate the effectiveness of preoperative physiotherapy according to the Lysholm and Gillquist scale in patients scheduled for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction.

MATERIAŁ I METODY

Do badania włączono w sposób losowy 30 osób (randomizacja I stopnia) z rozpoznaniem całkowitym zerwaniem WKP, zakwalifikowanych do jego operacyjnego odtworzenia [24]. Rozpoznanie i kwalifikacja były oparte o pełne badanie kliniczne przeprowadzone przez specjalistę ortopedii i traumatologii. Badaniem rozstrzygającym o ostatecznym rozpoznaniu całkowitego zerwania WKP oraz braku istnienia innego procesu chorobowego w stawie kolanowym było badanie rezonansu magnetycznego.

Pozostałe kryteria włączenia:

- wiek > 18 r. ż. i < 60 r. ż.
- świadoma zgoda chorego na uczestnictwo w badaniu,
- deklaracja uczestniczenia w programie fizjoterapii przedoperacyjnej.

Kryteria wyłączenia:

- wiek < 18 r. ż. i > 60 r. ż.
- uznane przeciwwskazania do stosowania zabiegów fizykoterapeutycznych (dla Grupy Badanej)
- pierwotne zaburzenia równowagi ciała o różnej etiologii
- inne istotne dysfunkcje w obrębie układu ruchu
- brak świadomej zgody na uczestnictwo w badaniu.

Wszyscy chorzy (n=30), wstępnie zakwalifikowani do badania, otrzymali od lekarza udzielającego porady, propozycję rehabilitacji przedoperacyjnej. W wyniku dobrowolnej deklaracji badanych, dokonano randomizacji II stopnia i podziału tych osób na dwie grupy.

Do Grupy Badanej zakwalifikowano 15 chorych w wieku od 29 do 51 lat (średnia wieku $41,0 \pm 7$ lat; mediana 39 lat), w tym 8 mężczyzn i 7 kobiet, którzy zadeklarowali udział w rehabilitacji przedoperacyjnej. W badanej grupie u 9 chorych rozpoznano uszkodzenie WKP w stawie kolanowym prawym, a u 6 w lewym. Minimalny czas trwania od uszkodzenia WKP do operacyjnej rekonstrukcji WKP wynosił 6 tygodni, a maksymalny 92 tygodnie (średnio 19 tygodni; mediana 12 tygodni) (Tab. 2). Wszyscy badani z tej

MATERIAL AND METHODS

The study involved a random sample of 30 patients with confirmed complete rupture of the anterior cruciate ligament (ACL) qualified for surgical ACL reconstruction [24]. The diagnosis and qualification were based on full clinical work-up conducted by an orthopedist and traumatology specialist. An MRI scan was the decisive test for the final diagnosis of complete ACL rupture and the exclusion of other knee joint pathologies.

Other inclusion criteria:

- age >18 years and <60 years
- obtaining the patient's informed consent to participate in the study
- obtaining the patient's declaration of participation in preoperative physiotherapy

Exclusion criteria:

- age < 18 years and > 60 years
- known contraindications for participation in physiotherapeutic procedures (for the experimental group)
- primary balance disorders of various etiologies
- other significant dysfunctions of the musculoskeletal system
- failure to provide informed consent

All patients initially qualified for the study (n=30) were offered to participate in preoperative rehabilitation. On the basis of the patients' voluntary declarations, they were divided into two groups. 15 patients aged 29 to 51 years (average age 41.0 ± 7 years; median 39 years), including 8 men and 7 women, who declared to attend preoperative rehabilitation formed the experimental group. 9 of the patients in this group had been diagnosed with right-sided ACL damage and 6 had ACL damage in the left knee. Minimum time between the injury and ACL surgery was 6 weeks and the longest time was 92 weeks (19 weeks on average; median 12 weeks) (Table 2). All patients from this group attended an original rehabilitation program designed by the authors and based on recognized rehabilitation treatment plans. The the-

Tab. 1. Autorska skala poziomu aktywności fizycznej

Tab. 1. Physical activity level scale designed by the authors

0	Całkowity brak aktywności fizycznej Complete lack of physical activity
1	Okazjonalna aktywność fizyczna (kilka razy w roku spacer, rower, pływanie), Occasional physical activity (walking, cycling, swimming a few times a year),
2	Średnio raz w miesiącu (np. pływanie, rower, siłownia, fitness, bieganie, itp.) Once a month on average (e.g., swimming, biking, gym or fitness exercises, jogging, etc.)
3	Średnio raz w tygodniu (np. pływanie, rower, siłownia, fitness, bieganie, itp.) Once a week on average (e.g., swimming, biking, gym or fitness exercises, jogging, etc.)
4	Średnio 2-3 razy w tygodniu (np. pływanie, rower, siłownia, fitness, bieganie, itp.) 2 to 3 times a week on average (e.g., swimming, cycling, gym or fitness exercises, jogging, etc.)
5	Wyczynowo uprawiany sport (jaki?) Professional sport practice (which sport?)

Tab. 2. Charakterystyka badanych grup

Tab. 2. Characteristics of the groups

Grupa/parametr Group/parametr	Wiek (w latach) Age (years)	Płeć Sex	BMI (kg/m ²)	Lokalizacja uszkodzenia (lewa/prawa kończyna dolna) Side of injury (LKD – left lower limb, PKD – right lower limb)	Średni czas (tyg.) od uszkodzenia do rekonstrukcji WKP Mean time (weeks) between injury and ACL surgery
Badana experimental group	41.0 ±7	K – 7 (46.7%) M – 8 (53.3%)	26.0 ±5.7	Lkd – 6; Pkd – 9	19 ±22
Kontrolna control group	39.0 ±9	K – 6 (40%) M – 9 (60%)	26.1 ±3	Lkd – 8 Pkd – 7	38 ±27
P	p=0.21	p= 0.38	p=0.48	p=0.27	p=0.03

grupy poddani zostali autorskiemu programowi fizjoterapii, opartemu o uznane schematy leczenia usprawniającego. Leczenie to odbywało się przez 28- 30 dni poprzedzających zabieg rekonstrukcyjny, 2-3 razy w tygodniu, w 10-12 sesjach terapeutycznych trwających średnio ok. 120 minut. Program fizjoterapii obejmował mobilizację rzepki, stretching pasma biodrowo-piszczelowego i grupy tylnej mięśni uda i głowy prostej mięśnia czworogłowego uda, ćwiczenia izometryczne mięśnia czworogłowego uda, kontrakcji mięśnia czworogłowego uda wraz z grupą tylną mięśni uda, propriocepcji oraz odciążenie stawu rzepkowo-udowego poprzez odpowiednią aplikację kinesiologytapingu. Poza tym wykonywano zabiegi fizykalne na okolicę stawu kolanowego z uszkodzonym WKP (biostymulację laserową, magnetoterapię oraz elektrostymulację głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda).

Grupę Kontrolną utworzyło pozostałych 15 chorych w wieku od 22 do 60 lat (średnia wieku 39,0±9 lat; mediana 39 lat), w tym 9 mężczyzn i 6 kobiet, którzy z różnych powodów zrezygnowali z rehabilitacji przedoperacyjnej. Poza ogólnymi zaleceniami lekarza ortopedy i fizjoterapeuty w zakresie ogólnej profilaktyki schorzenia, badanym tej grupy udzielono instruktażu ćwiczeń specjalnych dla chorych z uszkodzonym WKP. W Grupie Kontrolnej, 7 chorych miało rozpoznane uszkodzenie WKP w stawie kolanowym prawym, a 8 w lewym. Minimalny czas trwania uszkodzenia WKP, po jakim przeprowadzono operacyjną rekonstrukcję WKP wynosił 3 tygodnie, a maksymalny 90 tygodni (średnio 38 tygodni; mediana 36 tygodni) (Tab. 2).

Oceny stanu funkcjonalnego stawu kolanowego z uszkodzonym WKP, dokonywano dwukrotnie: bezpośrednio po poradzie lekarskiej kwalifikującej chorego do leczenia operacyjnego (zwykle około 4-8 tygodni przed zaplanowanym zabiegiem) oraz w ostatnim tygodniu przed wykonaniem zabiegu rekonstrukcji WKP. W tym celu wykorzystano 100-punktową skalę Lysholma-Gillquista, w której uzyskane wyższe wartości, oznaczały lepszy stan funkcjonalny ocenia-

rapy lasted for 28-30 days preceding the reconstruction procedure, 2-3 times a week, in 10-12 therapeutic sessions lasting an average of 120 minutes. The physiotherapy program included mobilization of the patella, stretching of the iliotibial tract, the hamstrings and rectus femoris of the quadriceps, isometric exercises for the quadriceps, co-contraction of the quadriceps and the hamstrings, proprioception training and unloading the patellofemoral joint with the use of kinesiology taping. Physical procedures in the area of the affected knee joint (such as laser biostimulation, magnet therapy and electrostimulation of the vastus medialis of the quadriceps) were also performed.

The remaining 15 patients aged 22 to 60 years (mean age 39.0±9 years; median 39 years), including 8 men and 6 women, who declined preoperative rehabilitation for various reasons, formed a control group. Apart from receiving recommendations from an orthopedist and physical therapy specialist regarding general prophylaxis of their condition, patients in this group were instructed on special exercises for people with damaged ACL. 7 patients from the control group had been diagnosed with right-sided ACL damage and 8 patients had left-sided lesions. Minimum time from the ACL injury to the reconstruction procedure was 3 weeks, and maximum time was 90 weeks (38 weeks on average; median 36 weeks). (Table 2).

The function of the knee joint with ACL damage was evaluated twice: immediately after the medical consultation during which the patient was qualified for surgery (usually 4-8 weeks before the elective procedure) and in the last week before the ACL reconstruction. The Lysholm-Gillquist scale was used for this purpose, with higher scores meaning better functional status of the knee.

In the Lysholm-Gillquist scale, a score between 91 and 100 points means an excellent outcome, a score of 84 to 90 points is a good outcome, with scores between 65 and 83 points indicating a fair outcome and scores <64 points, a poor outcome. All patients

nego stawu kolanowego. Wynik bardzo dobry w skali Lysholma-Gillquista zawiera się bowiem w przedziale od 91 do 100 pkt, dobry od 84 do 90 pkt, dostateczny od 65 do 83 pkt, a słaby <64 pkt. Badanie z wykorzystaniem tej skali było przeprowadzone u wszystkich chorych, przez tego samego specjalistę fizjoterapii. Zastosowana skala jest wysoce powtarzalna i ukierunkowana na specyficzne dysfunkcje stawu kolanowego, w aspekcie czynności dnia codziennego [25,26]. Poziom aktywności fizycznej przed urazem w obydwu grupach był zbliżony i mierzono go za pomocą autorskiej sześciostopniowej skali 0-5, w której najmniejsza liczba oznaczała najniższy poziom wysiłku fizycznego, a największa poziom najwyższy (Tab. 1). Mediana poziomu aktywności fizycznej w grupie badanej wyniosła 3 (średnia 3,1; SD = 1,2), a w grupie kontrolnej 4 (średnia 3,2; SD=1,4). Osoby analizujące wyniki badania, znały przydział chorych do ocenianych grup.

Badanie uzyskało zgodę Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym KB/35/2013. Wszystkie osoby zakwalifikowane do eksperymentu wyraziły świadomą zgodę na udział w badaniu.

Do oceny statystycznej użyto programu Excel oraz Statistica 10.0. Analiza statystyczna uzyskanych wyników została oparta o statystyki podstawowe oraz wybrane testy: test t-Studenta, U Manna-Whitney'a i Wilcozona. Za poziom istotności przyjęto wartość $p < 0,05$.

WYNIKI

Analiza porównawcza badanych grup w zakresie parametrów demograficznych, lokalizacji uszkodzenia WKP, poziomu aktywności fizycznej oraz BMI wykazała, iż były homogenne ($p > 0,05$). Znamienne statystycznie różnicę pomiędzy badanymi grupami stwierdzono w zakresie czasu od całkowitego zerwania WKP do momentu wykonania jego rekonstrukcji ($p = 0,03$) (Tab. 2) oraz wyjściowego stanu funkcjonalnego ($p = 0,015$) (Tab. 3).

Uzyskane wyniki z wykorzystaniem skali Lysholma-Gillquista, wykazały poprawę stanu funkcjonalnego ocenianego stawu kolanowego w obu analizowanych grupach, w odniesieniu do wartości średnich punktowych (Tab. 4).

Chorzy z Grupy Badanej, przed rozpoczęciem zaplanowanego programu fizjoterapii przedoperacyjnej uzyskali w skali Lysholma-Gillquista średnią wartość 46 ± 18 pkt. (mediana 43 pkt), co oznaczało słaby stan funkcjonalny stawu kolanowego. W drugim punkcie pomiarowym, przed zabiegiem operacyjnym, średnia ta wyraźnie wzrosła osiągając 66 ± 18 pkt (mediana 70 pkt), co charakteryzowało dostateczną spraw-

were evaluated with this scale by the same physical therapy specialist. The Lysholm scale is highly reproducible and targeted at specific dysfunctions of the knee joint with regard to every day activity [25, 26]. The level of physical activity before the injury was similar in both groups and it was measured with a 6-degree (0-5) scale designed by the authors, with 0 meaning the lowest level of physical activity, and 5 designating the highest level (Table 1). The median of physical activity level in the experimental group was 3 (3.1 on average; SD = 1.2) compared to 4 in the control group (3.2 on average; SD = 1.4). The persons analyzing the results of the study were not blinded to the patients' assignment to a particular group.

The study received Consent No. KB/35/2013 from the Bioethical Commission of the Medical University of Warsaw. All patients enrolled in the study provided their informed consent to participate.

Excel and Statistica 10.0 were used for statistical assessment. Statistical analysis of the results was based on basic statistics and selected tests: the T-Student test and Mann-Whitney U test. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

A comparative analysis of the demographic parameters, side of ACL injury, level of physical activity and BMI revealed that the two groups were homogeneous ($p > 0.05$). A statistically significant difference between the groups was found with regard to the time between total rupture of the ACL and reconstruction surgery ($p = 0.03$) (Table 2) and the initial functional status ($p = 0.015$) (Table 3).

The mean Lysholm scores showed that the knee joint improved functionally in both groups (Table 4).

Before the preoperative physiotherapy program, the patients from the experimental group scored an average of 46 ± 18 points (median 43 points) in the Lysholm-Gillquist scale, indicating a poor functional status of the knee. At the second measurement, directly before the procedure, the mean score had increased significantly to reach 66 ± 18 points (median 70 points), indicating a fair functional status of the affected knee. The difference was statistically significant ($p = 0.000$). Patients from the control group scored a mean of 59 ± 9 points (median 58 points) at the first evaluation, meaning a significantly higher

Tab. 3. Porównanie wartości parametrów ocenianych za pomocą skali Lysholma-Gillquista pomiędzy badanymi grupami

Tab. 3. Comparison of study parameters between the two groups using the Lysholm scale

Parametry Parameters	Grupa Badana vs Kontrolna Experimental Group vs Control Group					Grupa Badana vs Kontrolna Experimental Group vs Control Group				
	I pomiar 1st measurement		I pomiar 1st measurement		P	II pomiar 2nd measurement		II pomiar 2nd measurement		P
	Średnia mean	Mediana median	Średnia mean	Mediana median		Średnia mean	Mediana median	Średnia mean	Mediana median	
Utykanie Limp	2	3	4	3	0.018	3	3	4	3	0.016
Podpór Support	4	3	4	5	NS	5	5	5	5	NS
Schody Stair-climbing	4	2	5	6	NS	6	6	6	6	NS
Przysiad Squatting	1	0	2	2	0.040	3	4	3	4	0.040
Niestabilność Instability	12	10	16	20	NS	18	20	17	20	NS
Ból Pain	18	20	21	25	NS	22	25	23	25	NS
Obrzęk Swelling	3	2	4	5	NS	6	7	5	5	NS
Zanik mięśni Muscle atrophy	1	0	1	0	NS	2	3	2	0	NS
<i>SUMA Total</i>	<i>46(±18)</i>	<i>43</i>	<i>59±9</i>	<i>58</i>	<i>0.015</i>	<i>66±18</i>	<i>70</i>	<i>64±10</i>	<i>65</i>	<i>NS</i>

Tab. 4. Wyniki średnich i median poszczególnych parametrów ocenianych za pomocą skali Lysholma-Gillquista w obu badanych grupach

Tab. 4. The mean and median values of particular evaluated parameters using the Lysholm-Gillquist scale in the both groups

Parametry Parameters	GRUPA BADANA Experimental Group					GRUPA KONTROLNA Control Group				
	I pomiar 1st measurement		II pomiar 2nd measurement		P	I pomiar 1st measurement		II pomiar 2nd measurement		P
	Średnia mean	Mediana median	Średnia mean	Mediana Median		Średnia mean	Mediana median	Średnia mean	Mediana median	
Utykanie Limp	2	3	3	3	NS	4	3	4	3	NS
Podpór Support	4	3	5	5	0,017	4	5	5	5	NS
Schody Stair-climbing	4	2	6	6	0,038	5	6	6	6	NS
Przysiad Squatting	1	0	3	4	0,005	2	2	3	4	0,02
Niestabilność Instability	12	10	18	20	0,017	16	20	17	20	NS
Ból Pain	18	20	22	25	0,036	21	25	23	25	0,04
Obrzęk Swelling	3	2	6	7	0,017	4	5	5	5	NS
Zanik mięśni Muscle atrophy	1	0	2	3	NS	1	0	2	0	NS
<i>SUMA Total</i>	<i>46(±18)</i>	<i>43</i>	<i>66±18</i>	<i>70</i>	<i>0,000</i>	<i>59±9</i>	<i>58</i>	<i>64±10</i>	<i>65</i>	<i>0,002</i>

ność funkcjonalną ocenianego stawu. Uzyskana różnica była statystycznie istotna ($p=0,000$). W Grupie Kontrolnej, w pierwszej ocenie stwierdzono średnią wartość 59 ± 9 pkt. (mediana 58 pkt), a więc wyraźnie wyższą niż w Grupie Badanej, lecz również charakteryzującą słaby stan funkcjonalny stawu kolanowego. W drugim pomiarze, bezpośrednio przed zabiegiem rekonstrukcji, średnia ta wyniosła 64 ± 10 pkt (media-

score than that in the experimental group, but still a poor outcome. At the second measurement, directly before the reconstruction procedure, the mean score was 64 ± 10 points (median 65Im score, the difference was not statistically significant ($p=0.002$) (Table 4).

A greater functional improvement in the affected knee joint at the second measurement was found in patients from the experimental group, who had partici-

na 65 pkt), oznaczając nadal słabe możliwości czynnościowe badanego stawu. Mimo nieznacznego przyrostu wartości średniej w punktacji skali Lysholma-Gillquista, stwierdzona różnica okazała się istotną statystycznie ($p=0,002$), (Tab. 4).

Chorzy z Grupy Badanej, w której w okresie przedoperacyjnym była prowadzona rehabilitacja pod kontrolą specjalisty fizjoterapii, w analizie szczegółowej wyników użytej skali, charakteryzowali się korzystniejszymi zmianami funkcji badanego stawu kolanowego, w drugim punkcie pomiarowym. Statystycznie istotne zmiany zaobserwowano w zakresie poprawy podporu ($p=0,017$), możliwości poruszania się po schodach ($p=0,038$), możliwości wykonywania przysiadu ($p=0,005$), obniżenia odczucia niestabilności ($p=0,017$), natężenia bólu ($p=0,036$) oraz zmniejszenia obrzęku w ocenianym stawie kolanowym ($p=0,017$). W Grupie Kontrolnej stwierdzono istotną statystycznie poprawę w zakresie możliwości wykonywania przysiadu ($p=0,02$) oraz natężenia bólu ($p=0,04$), (Tab. 4).

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki prezentowanej pracy wskazują na istotną rolę przedoperacyjnej rehabilitacji w przypadkach rekonstrukcji całkowicie zerwanego WKP. Jedną z nielicznych prac, której wyniki są zbieżne z uzyskanymi w prezentowanej obserwacji, jest badanie Swanka i wsp. Badanie to dotyczyło 71 osób zakwalifikowanych do rozległej artroskopii stawu kolanowego (RASK), z powodu zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej (ChZ). Drogą losową 36 chorych przydzielono do grupy objętej standardowym przygotowaniem przedoperacyjnym, polegającym na zaleceniu utrzymywania codziennej, zwykłej aktywności. U pozostałych 35 osób włączono kompleksową rehabilitację. Rehabilitacja przedoperacyjna okazała się skutecznym sposobem przyrostu siły mięśniowej i poprawy w zakresie możliwości wykonywania zadań funkcjonalnych u osób z zaawansowaną chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego [27].

Inną, również ciekawą obserwacją dotyczącą oceny wartości rehabilitacji przedoperacyjnej u chorych z dysfunkcją stawu kolanowego, jest bardzo zbliżone pod względem hipotezy badawczej prezentowanej pracy, badanie Shaarani i wsp., w którym 20 ochotników oczekujących na zabieg rekonstrukcji WKP, poddano podziałowi na dwie grupy. Pierwsza stanowiła grupę kontrolną, druga grupę, w której przed zabiegiem operacyjnym włączono przez okres 6 tygodni specjalny program ćwiczeń fizycznych prowadzonych pod kontrolą fizjoterapeuty, w warunkach ambulatoryjnych. Dodatkowo, chorym z tej grupy

pated in preoperative rehabilitation supervised by a physical therapy specialist. Statistically significant changes were observed in parameters such as support ($p=0.017$), stair climbing ($p=0.038$), squatting ($p=0.005$), reduced sense of instability ($p=0.017$), pain intensity ($p=0.036$) and reduced swelling in the affected knee joint ($p=0.017$). A statistically significant improvement in the ability to squat ($p=0.02$) and pain intensity ($p=0.04$) was recorded in the control group (Table 4).

DISCUSSION

Our results indicate that preoperative rehabilitation plays an important part in the reconstruction of a ruptured ACL. A paper by Swank et al. is one of the few with results similar to ours. Their study involved 71 patients qualified for extensive knee arthroscopy due to advanced osteoarthritis. A random sample of 36 patients was assigned to a group undergoing standard preoperative preparation with instructions to maintain normal everyday activity. The remaining 35 patients received comprehensive rehabilitation. Preoperative rehabilitation proved to be an effective method of gaining muscle strength and achieving functional improvement in patients with advanced osteoarthritis of the knee [27].

Another interesting observation concerning the value of preoperative rehabilitation in patients with a knee dysfunction is the study by Shaarani et al., whose hypothesis was very much similar to that tested in the present paper. Their study involved a group of 20 volunteers awaiting ALC reconstruction and divided into two groups: a control group and a group of patients who participated in a special 6-week outpatient program of preoperative physical exercise supervised by a physical therapy specialist. The patients were also instructed on performing exercises at home. Comparative analysis revealed that the 6-week preoperative exercise program used in patients qualified for ACL reconstruction had resulted in a significant functional improvement in the knee joint according to the single-legged hop test and the modified

udzielono instruktażu ćwiczeń do wykonywania w warunkach domowych. Analiza porównawcza wykazała, iż 6-tygodniowy program ćwiczeń przedoperacyjnych stosowany w grupie chorych zakwalifikowanych do rekonstrukcji WKP, spowodował istotną poprawę funkcji stawu kolanowego na podstawie testu *single-legged hop test* i wyników zmodyfikowanej skali Cincinnati, w stosunku do grupy niećwiczącej ($p < 0,05$). Efekty te utrzymywały się aż do 12 tygodni po zabiegu [28].

W badaniu Eitzen i wsp. w czasie pięcioletniego programu ćwiczeń po ostrym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego, również uzyskano istotną w stosunku do grupy kontrolnej poprawę funkcji stawu kolanowego [29].

Także Mason i wsp. w badaniu dotyczącym wpływu różnych czynników przedoperacyjnych warunkujących dobry rezultat po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego, zauważają pozytywny wpływ lepszego stanu funkcjonalnego oraz większego zakresu ruchu zgięcia w stawie kolanowym [17].

Wyniki przytoczonych badań są zgodne z uzyskanymi w prezentowanej pracy.

Obserwowana istotna różnica pomiędzy badanymi grupami w zakresie czasu trwania uszkodzenia WKP, wynikała z przypadkowego doboru chorych do obserwacji. Również podział na grupę badaną i kontrolną był uwarunkowany dobrowolnym udziałem tych osób w procesie rehabilitacji przedoperacyjnej. Wyjściowy, lepszy stan funkcjonalny chorych w Grupie Kontrolnej, był spowodowany (najpewniej) dokonującymi się zmianami inwolucyjnymi, ze względu na wyraźnie dłuższy okres oczekiwania na zabieg rekonstrukcji WKP. Zaobserwowaną poprawę w Grupie Badanej, po przedoperacyjnych działaniach fizjoterapeutycznych, potwierdzają wyniki użytej skali Lysholma-Gillquista. Chorym tym przywrócono możliwość wykonania pełnego podporu na kończynie dolnej urazowej, pokonywania schodów i wykonywania przysiadu. Stwierdzono również znaczne zmniejszenie natężenia odczuwanego bólu, wyraźne zmniejszenie obrzęku oraz częściową redukcję niestabilności w obrębie badanego stawu kolanowego.

W Grupie Kontrolnej, w drugim pomiarze, zaobserwowano mniejsze zmiany w zakresie mierzonych możliwości funkcjonalnych. Pomimo lepszych wyników wyjściowych, w porównaniu do Grupy Badanej, wykazano u tych chorych mniej korzystny stan funkcjonalny i kliniczny ocenianego stawu kolanowego.

W obydwu grupach całkowite zerwanie WKP, ze względu na znaczną odczuwaną niestabilność stawu kolanowego, nie pozwoliło na powrót do pełnej aktywności fizycznej i sportowej. Chorzy z obydwu grup nie

Cincinnati knee rating scores in comparison to the non-exercise group ($p < 0,05$). The effects lasted for up to 12 weeks after the procedure [28].

Eitzen et al. also reported a significant improvement in knee function compared to the control group in their study of patients after acute ACL injury participating in a 5-week exercise program [29].

Mason et al. also noted a positive influence of better functional status and bigger range of flexion in the knee joint in their study investigating the impact of various preoperative factors on a good outcome of ACL reconstruction [17].

The results of these studies are consistent with our findings.

The difference between the groups concerning the time between the ACL injury and the procedure noted in our study results from the random selection of patients for observation. Also, the division into the experimental and control group depended on patients' voluntary declaration to participate in the preoperative rehabilitation program. The better baseline functional status of patients in the control group was (most probably) caused by involuntal changes taking place due to a significantly longer waiting time for an ACL reconstruction procedure. The improvement observed in the experimental group after preoperative rehabilitation is confirmed by their Lysholm scores. The patients regained the ability to support full body weight on the affected lower limb, climb stairs and squat. A considerable reduction in pain intensity and swelling and partial reduction of instability in the affected knee joint were also observed.

The control group demonstrated less pronounced changes in knee function at the second measurement. Despite superior baseline results, the functional and clinical status of the affected knee joint was worse than in the patients from the experimental group.

Due to significant instability of the knee joint, complete rupture of the ACL did not allow the patients from either group to resume unrestrained physical and sports activity. None of the patients achieved a good or excellent knee function score, as measured with the Lysholm-Gillquist scale and all patients eventually underwent the elective ACL reconstruction procedure.

Our study is still in progress and, just like the studies by Shaarani et al., Swank et al. and Eitzen et al., it aims to prove that an improvement in knee joint function achieved before the procedure has a positive influence on long-term outcomes of postoperative rehabilitation following ACL reconstruction procedures.

osiągnęli wyniku dobrego i bardzo dobrego stanu funkcjonalnego stawu kolanowego ocenianego skalą Lysholma-Gillquista. Wszyscy badani ostatecznie poddani byli planowemu zabiegowi rekonstrukcji WKP.

Prezentowane badanie jest kontynuowane i ma na celu, podobnie jak w obserwacji Shaarani i wsp., Swanka i wsp. oraz Eitzen i wsp. wykazać wpływ osiągniętej poprawy stanu funkcjonalnego stawu kolanowego przed zabiegiem, na odległe wyniki rehabilitacji pooperacyjnej rekonstrukcji WKP.

WNIOSKI

1. W wyniku rehabilitacji przedoperacyjnej u osób z całkowicie zerwanym WKP, prowadzonej przez fizjoterapeutę, uzyskano większą poprawę stanu funkcjonalnego w porównaniu z grupą kontrolną.
2. Osiągnięte wyniki zachęcają do przeprowadzenia badania, oceniającego wpływ rehabilitacji przedoperacyjnej na końcowy wynik leczenia rekonstrukcyjnego WKP.

CONCLUSIONS

1. Patients with total ACL rupture attending a pre-operative rehabilitation program led by a physiotherapist (experimental group) achieved greater improvement in functional status compared with the control group.
2. These results indicate a need to analyze the impact of preoperative rehabilitation on the final outcome of ACL reconstruction.

PIŚMIENICTWO / REFERENCES

1. Stefańska M, Rafalska M, Skrzek A. Ocena funkcjonalna mięśni działających na staw kolanowy u pacjentów w 13 tygodniu po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – doniesienie wstępne. *Ortop Traumatol Rehabil* 2009; 2(6): 145-55.
2. Smith MA, Smith WT, Kosko P. Anterior cruciate ligament tears: reconstruction and rehabilitation. *Orthop Nurs*. 2014; 33(1): 14-24
3. Stańczak K, Domżański M, Synder M, Sibiński M. Powrót do aktywności fizycznej po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – doniesienie wstępne. *Ortop Traumatol Rehabil* 2014; 5(6): 477-86.
4. Bączkiewicz D, Skomudek A. Ocena kontroli nerwowo-mięśniowej u osób po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. *Ortop Traumatol Rehabil* 2013; 3(6): 205-14.
5. Boguszewski D, Tomaszewska I, Adamczyk JG, Białoszewski D. Ocena skuteczności Kinesiology Tapingu we wspomaganiu rehabilitacji pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. Doniesienie wstępne. *Ortop Traumatol Rehabil* 2013; 5(6): 469-78.
6. Chrzan D, Kusz D, Bołtuć W, Bryła A, Kusz B. Subiektywna ocena procesu rehabilitacji przez pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – doniesienie wstępne. *Ortop Traumatol Rehabil* 2013; 3(6): 215-25.
7. Biel A, Dudziński K. Analiza wyników rehabilitacji u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego – doniesienie wstępne. *Ortop Traumatol Rehabil* 2005; 4: 401-5.
8. Fabiś J. Wpływ treningu izokinetycznego na moment siły mięśni prostowników i zginaczy kolana u chorych po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego za pomocą ścięgien zginaczy. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007; 5(6): 527-31.
9. Czamara A. Zastosowanie wyznaczników do oceny funkcjonalnej efektów rehabilitacji u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. *Ortop Traumatol Rehabil* 2010; 6(6): 519-33.
10. Zduński S, Ziółkowski M, Kozieł T. Skuteczność 12 tygodniowej fizjoterapii u pacjentów po operacyjnej artroskopowej, jednopęczkowej rekonstrukcji WKP w wybranym modelu usprawniania. *Postępy Rehabilitacji* 2009; 2: 226.
11. Kubiak G, Fabiś J. Porównanie wyników oceny kolan po szyciu łękotek i rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego w skalach Lysholma, HSS oraz IKDC. *Polish Orthopedics and Traumatology* 2012; 77: 127-31.
12. Wilk M, Trąbka R, Tomaszewski W. Wstępne wyniki zastosowania Protokołu Rehabilitacyjnego we wczesnym okresie u pacjentów po artroskopowej przezportalowej jedno i dwupęczkowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego z użyciem ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego. *Fizjoterapia Polska* 2009; 1(4): 97-103.
13. Stolarczyk A, Kamińska M, Leszczyński J, Nagroba Ł. Pomiar siły mięśniowej i skala IKDC w obiektywnej i subiektywnej ocenie leczenia usprawniającego po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego przeszczepem ST/G. *Artroskopia i Chirurgia Stawów* 2007; 3(4): 26-33.
14. Biernat R, Wołosewicz M, Tomaszewski W. Postępowanie rehabilitacyjne po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego metodą wolnego przeszczepu ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego w pierwszym miesiącu po zabiegu – doniesienie wstępne. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007; 2(6): 178-86.
15. Polak A, Feige A, Grymel-Kulesza E, Kubacki J, Król P. Badanie skuteczności wybranych środków fizykalnych u chorych we wczesnym okresie po operacyjnym leczeniu więzadła krzyżowego przedniego. *Fizjoterapia Polska* 2010; 1(4): 12-24.
16. Miecznikowski M, Wagner W. Ocena skuteczności zabiegów fizjoterapeutycznych w usprawnianiu pacjentów po leczeniu operacyjnym uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego. *Kwart Ortop* 2013; 3: 343-55.

17. Mansson O, Kartus J, Sernert N. Pre-operative factors predicting good outcome in terms of health-related quality of life after ACL reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2013; 23: 15-22.
18. Beynon BD. Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature — Part1: Neuromuscular and Anatomic Risk Orthopaedic Surgery 2012; 1: 69-78.
19. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, et al. A review of systematic reviews on anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation. *Physical Therapy in Sport* 2012; 13: 270-8.
20. Manske RC, Prohaska D, Lucas B. Recent advances following anterior cruciate ligament reconstruction: rehabilitation perspectives. *Critical reviews in rehabilitation medicine. Curr Rev Musculoskelet Med* 2012 5: 59-71.
21. Delince P, Ghafil D. Anterior cruciate ligament tears: conservative or surgical treatment? A critical review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20: 48-61.
22. Meuffels DE, Poldervaart MT, Diercks RL, et al. Guideline on anterior cruciate ligament injury. A multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthopaedica* 2012; 83 (4): 379-86.
23. Trzeciak Z, Skalski K, Sowiński T, Kałużyńska K, Borkowski P. Przedoperacyjne i pooperacyjne planowanie zabiegu ortopedycznego stawu kolanowego i jego rehabilitacja. *Modelowanie inżynierskie* 2008; 36: 295-300.
24. Ziółkowski M, Kozieł T, Stolarczyk A, Surowiecki R, Deszczyński J. Rekonstrukcja WKP kolana z użyciem autogennych ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego mocowania Biosteon Cross-Pin. *Artroskopia i chirurgia stawów* 2005; 1: 45-53.
25. Pradowski TP, Roos EM. Skale oceny stawu kolanowego. Podstawowe pojęcia. Przegląd metod badawczych. *Adaptacja językowa i kulturowa. Ortop Traumatol Rehabil* 2004; 4: 393-405.
26. Piontek T, Ciemniewska-Gorzela K, Naczek J, Cichy K, Szulc A. Adaptacja językowa i kulturowa na język polski formularza subiektywnej oceny dolegliwości stawu kolanowego IKDC 2000 i skali Lysholma. *Polish Orthopedics and Traumatology* 2012; 77: 115-9.
27. Swank AM, Kachelman JB, Bibeau W, et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty increases strength and function in older adults with severe osteoarthritis. *J Strength Cond Res* 2011; 25(2): 318-25.
28. Shaarani SR, O'Hare C, Quinn A, Moyna N, Moran R, O'Byrne JM. Effect of prehabilitation on the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2013; 41(9): 2117-27.
29. Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. A Progressive 5-Week Exercise Therapy Program Leads to Significant Improvement in Knee Function Early After Anterior Cruciate Ligament Injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 40(11): 705-21.

Liczba słów/Word count: 5556

Tabele/Tables: 4

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 29

Adres do korespondencji / Address for correspondence

mgr Sebastian Zduński, specjalista fizjoterapii,

05-110 Jabłonna ul. Pańska 1 tel.

kom +48 501 262 416, email: sebastian.zdunski@gmail.com.

Otrzymano / Received

26.11.2014 r.

Zaakceptowano / Accepted

14.04.2015 r.