

# Subiektywna ocena procesu rehabilitacji przez pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – doniesienie wstępne

## Subjective Assessment of Rehabilitation Protocol by Patients after ACL Reconstruction – Preliminary Report

Daniel Chrzan<sup>1(A,B,C,D,E,F)</sup>, Damian Kusz<sup>2(A,D,E)</sup>, Witold Bołtuć<sup>1(D,E)</sup>,  
Andrzej Bryła<sup>1(B,D)</sup>, Błażej Kusz<sup>3(C,E)</sup>

<sup>1</sup> Oddział Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej z Pododdziałem Rehabilitacji, Zespół Opieki Zdrowotnej im. Sebastiana Petrycego, Dąbrowa Tarnowska

<sup>2</sup> Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Wydziału Lekarskiego w Katowicach Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Katowice

<sup>3</sup> Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Katowice

<sup>2</sup> Department of Orthopaedics and Musculoskeletal Traumatology, Faculty of Medicine in Katowice, Medical University of Silesia, Katowice

<sup>1</sup> Department of Trauma and Orthopaedic Surgery with Rehabilitation Unit, Sebastian Petrycy Health Care Facility in Dąbrowa Tarnowska

<sup>3</sup> Student Society, Department of Orthopaedics and Musculoskeletal Traumatology, Medical University of Silesia, Katowice

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** W ostatnim czasie subiektywna ocena pacjentów stała się ważnym dopełnieniem kooperacyjnej oceny klinicznej. W leczeniu i ocenie skuteczności rehabilitacji więzadła krzyżowego przedniego wykorzystuje się poza typowymi badaniami klinicznymi, także skale, które pozwalają na subiektywną ocenę efektów leczenia wyrażaną przez pacjentów. Celem pracy była subiektywna ocena programów rehabilitacji dokonana przez pacjenta, po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego.

**Materiał i metody.** Badaniami objęto 40 pacjentów, po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. Utworzono dwie grupy (G1, G2), w których rehabilitowano pacjentów zgodnie z losowo wybranym dla nich programem (program „A” lub „B”). Subiektywną ocenę skuteczności programów rehabilitacji dokonano przed przystąpieniem do rehabilitacji i po jej przeprowadzeniu przy zastosowaniu skali Lysholma oraz formularza IKDC. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej (test U Manna-Whitneya). W badaniach zastosowano także ankietę, którą po zakończeniu usprawniania wypełniali pacjenci.

**Wyniki.** Analiza wyników uzyskanych na podstawie skal: Lysholma i IKDC wykazała po rehabilitacji istotne różnice średnich zmian w badanych grupach ( $p < 0,05$ ). Najlepsze efekty usprawniania odnotowano u pacjentów w grupie G2, rehabilitowanych wg programu „B”. W tej grupie uzyskano w stosunku do stanu przed terapią istotną statystycznie poprawę, wyrażoną średnią zmianą (Lysholm o 56,3% i IKDC o 46,7%), która była dwukrotnie większa niż w grupie G1 (program „A”). W ankietach wysoko oceniono również program rehabilitacji „B”.

**Wniosek.** Program rehabilitacyjny, wprowadzający w swojej procedurze więcej ćwiczeń w otwartych łańcuchach kinematycznych może korzystniej zdaniem pacjentów wpływać na wyniki leczenia pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego niż ćwiczenia oparte w znacznej mierze o pracę w łańcuchach zamkniętych.

**Słowa kluczowe:** rehabilitacja, więzadło krzyżowe przednie, skala Lysholma, formularz IKDC

### SUMMARY

**Background.** Subjective evaluation by patients has recently become an important adjunct to postoperative clinical assessment. Apart from standard physical examination, scales demonstrating patients' subjective outcome measures are used for assessing the efficacy of the treatment and rehabilitation of knee ligamentous injuries. The present work presents patients' subjective assessment of rehabilitation protocols after ACL reconstruction.

**Material and methods.** Forty individuals who had undergone ACL reconstruction were randomised into two groups (G1, G2) and followed one of two rehabilitation protocols (A or B). The subjects assessed their knee function at baseline and after physical therapy using the Lysholm score and the IKDC form. The results were analysed with the Mann-Whitney U test. The subjects also completed a questionnaire at discharge.

**Results.** Analysis of Lysholm and IKDC scores revealed significant differences between the mean pre- and post-rehabilitation results in the groups ( $p < 0.05$ ). The greatest improvement was seen in G2 patients rehabilitated with protocol B, with significant mean improvements of 56.3% and 46.7% for the Lysholm and IKDC scores, respectively. Group G1 registered only half of this magnitude of change. Protocol B was also highly rated in the questionnaires.

**Conclusion.** According the patients opinion a rehabilitation protocol involving a larger number of open kinetic chain exercises may prove more effective in the rehabilitation of patients after ACL reconstruction compared to a programme basing mainly on closed kinetic chains.

**Key words:** rehabilitation, anterior cruciate ligament, Lysholm scale, IKDC form

## WSTĘP

W ostatnim czasie subiektywna ocena pacjentów stała się ważnym dopełnieniem pooperacyjnej oceny klinicznej. Podczas gdy tradycyjne metody badań: badanie przedmiotowe i badania obrazowe stawu kolanowego uzupełniają się wzajemnie, subiektywna ocena chorego zdaje się spełniać rolę szczególną i jest niezastąpiona w procesie określania skuteczności stosowanego leczenia [1-3]. W leczeniu i ocenie skuteczności rehabilitacji więzadła krzyżowego przedniego wykorzystuje się poza typowymi badaniami klinicznymi (w tym testy kliniczne), także skale, które pozwalają na subiektywną ocenę efektów leczenia wyrażaną przez pacjentów [2,4-10]. Wymienione testy kliniczne i skale w połączeniu z badaniami czynnościowymi służą do oceny stabilności kolana, zakresów ruchów, parametrów chodu u pacjentów oraz przywracania siły mięśniowej i propriocepcji [3,11]. Według Heijne i wsp. [1] satysfakcja pacjenta w odniesieniu do rehabilitacji i wyników zbiegu jest zjawiskiem złożonym i prawdopodobnie składa się z wielu wymiarów. Są to m. in.: powiązanie pacjent – rehabilitant, ale także oczekiwania związane z wynikami oraz z oczekiwaniami i podejściem do rehabilitacji. Zrozumienie i wiedza na temat czynników, które przyczyniają się do sukcesu rehabilitacji, wyników i satysfakcji pacjenta, nie zostały do tej pory jeszcze dobrze przebadane [1]. Dlatego też wydaje się konieczne zidentyfikowanie w procesie rehabilitacji takich czynników, jak indywidualne wyzwania oraz osobiste decyzje podejmowane przez pacjenta [1].

Celem pracy była subiektywna ocena programów rehabilitacji przeprowadzona przez pacjentów po przebytym artroskopowym zabiegu rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2009-2011, w Zespole Opieki Zdrowotnej w Dąbrowie Tarnowskiej, w Zakładzie Rehabilitacji.

Badaniami objęto ogółem 40 pacjentów (26 kobiet i 14 mężczyzn), w wieku od 18 do 40 lat (średnia wieku 26,75 lat), u których wykonano zabieg rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. Najczęściej stosowaną metodą rekonstrukcji u badanych (ogółem 95%) była metoda wolnego przeszczepu ścięgien mięśni półścięgnistej i smukłej, a tylko u 2 osób wykonano rekonstrukcję ACL przy użyciu 1/3 środkowej więzadła rzepki (Tab. 1). Do badań zakwalifikowano pacjentów, u których okres od zabiegu operacyjnego po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego do momentu rozpoczęcia proce-

## BACKGROUND

Subjective evaluation by patients has recently become an important adjunct to postoperative clinical assessment. While traditional methods, i.e. physical examination and imaging complement each other, subjective assessment by patients seems to play a special role and is indispensable for determining treatment efficacy [1-3]. In the treatment and evaluation of rehabilitation in ACL injuries, subjective rating scales are used to assess treatment effects alongside standard physical examination (including clinical tests) [2,4-10]. The clinical evaluation and the scales together with functional tests serve to assess knee stability, range of motion, gait parameters, and restoration of muscle strength and proprioception [3, 11]. According to Heijne et al. [1], a patient's satisfaction with the outcome of rehabilitation and surgery is a complex and apparently multidimensional entity embracing such elements as: patient-therapist relation, but also expectations regarding outcome and expectations or attitude to physical therapy. As the factors determining successful rehabilitation and patient's satisfaction with it have not been thoroughly studied, it seems essential to identify individual challenges and decisions taken by the patients during rehabilitation [1].

The present work presents patients' subjective assessment of rehabilitation protocols after ACL reconstruction.

## MATERIAL AND METHODS

The study was conducted in 2009-2011 in the Rehabilitation Department of the Dąbrowa Tarnowska Health Care Facility.

Forty individuals (26 women and 14 men) aged 18-40 years (mean age 26.75 years) who had undergone ACL reconstruction within 30 days prior to the study were enrolled. The vast majority (95.00%) had their ACL reconstructed with a free semitendinous/gracilis tendon autograft, whereas the median 1/3 of patellar tendon was used only in 2 individuals (Table 1). The subjects were divided into 2 groups (G1 and G2, 20 patients in each) according to date of enrolment and randomised to one of two rehabilitation protocols: Protocol A, based on the Steadman Hawkins Clinic Vail, (Colorado, USA), programme

su rehabilitacji wynosił 30 dni. W zależności od kolejności zgłaszania się na rehabilitację, pacjentów przydzielono do dwóch 20 osobowych grup (G1 i G2), w których usprawnianie przebiegało zgodnie z losowo wybranym programem. Obie grupy nie różniły się istotnie pod względem wieku i BMI (Tab. 1). W grupie G1 zastosowano program „A” składający się z ćwiczeń zaczerpniętych z Steadman Hawkins Clinic Vail, Colorado (USA) [12], natomiast w grupie G2 program „B” został oparty na ćwiczeniach prowadzonych w Chester Knee Clinic & Cartilage Repair Centre (Anglia) [13].

W obu programach stosowano następujące ćwiczenia: rowerek stacjonarny, podpieranie pięty, bierne unoszenie pięty, podciąganie pięty, niepełne przysiady i ześlizgi po ścianie wzmacnianie mięśnia czworogłowego.

Ponadto w programie „A” dodatkowo wprowadzono takie ćwiczenia, jak: wspinanie na palcach obunóż, ćwiczenie obunóż na suwnicy, bierne zgięcie kolana do 90°, izometryczne skurcze mięśnia czworogłowego z uniesioną piętą w pozycji leżącej, izometryczne skurcze mięśnia czworogłowego z uniesioną piętą w pozycji siedzącej, stepper i spacer po ławce (równoważni). Na program „B” składały się ćwiczenia wspólne z ćwiczeniami uzupełniającymi jak: wyprost ze skakanką, marsz tyłem, wejścia na podest, ćwiczenie postawy jednej kończyny, stairmaster, jednostronne unoszenie łydki, wykroki i czynne unoszenie pięty.

W obu programach, od pierwszego dnia usprawniania, liczba serii każdego ćwiczenia zaczynała się od 3 serii po 50 powtórzeń, po czym w kolejnych dniach ćwiczeń stopniowo zwiększała się do 6 serii po 50 razy. Czas rehabilitacji pacjentów w Zakładzie Rehabilitacji, w każdym programie trwał 10 dni (5 razy w tygodniu, po 2 godziny dziennie). Na dwa weekendy (4 dni) pacjenci otrzymywali zestawy

[12] and Protocol B, composed of exercises used in Chester Knee Clinic & Cartilage Repair Centre (England) [13]. The groups did not vary in terms of age and BMI (Tab. 1).

Both protocols comprised the following exercises: stationary bike, heel props, passive heel rises, heel slides, partial squats and wall slides, and quadriceps exercises.

Protocol A also included: bilateral toe rises, bilateral leg presses, passive knee flexion to 90°, supine isometric quadriceps contractions with heel elevated, seated isometric quadriceps contractions with heel elevated, stepper and walking on a raised beam (balance board). Additional exercises in Protocol B were the following: knee extension with a skipping rope, walking backwards, step ups, unilateral stance, stairmaster, unilateral calf rises, lunges and active heel rises.

At the outset, both programmes involved 3 series of 50 repetitions of each exercise, gradually increased daily to 6 series of 50 repetitions. All patients were rehabilitated for 10 days (5 times a week, 2 hours a day) in the Rehabilitation Department. For the two weekends (4 days), the patients were given a set of exercises to do at home. The detailed rehabilitation procedure is available from the authors.

Subjective efficacy of the protocols was evaluated at baseline and on completion of the rehabilitation programme using 2 scoring systems (the Lysholm questionnaire and the IKDC form) and a questionnaire filled in by the subjects on completion of the study.

Overall knee function was assessed with a modified version of the subjective Lysholm score [14, 15]. It encompasses 6 domains: limp, knee loading, stair-climbing, squatting, gait (stability and pain), swelling and postoperative muscle atrophy. Each of them is assigned a score. The higher the score, the better the patient's functional status. The maximum

Tab. 1. Charakterystyka badanych grup

Tab. 1. Demographics of the groups

	Grupa G1/Group G1				Grupa G2/Group G2			
	X±SD		Min.	Max.	X±SD		Min.	Max.
Wiek (lata) Age (years)	26.2	4.22	18	37	27.3	8.52	18	40
Masa ciała (kg) Body weight (kg)	72.6	11.39	48	93	70.9	14.64	37	101
Wysokość ciała (cm) Height (cm)	177.4	9.10	163	190	170.7	11.39	150	186
BMI (kg/cm <sup>2</sup> ) BMI (kg/ cm <sup>2</sup> )	23.0	2.81	17.8	29.4	24.3	4.12	16.4	32.4
Metoda rekonstrukcji ACL osób/%	I		18/90%				20/100%	
Method of ACL reconstruction Subjects/%	II		2/10%				0/0	

ćwiczeń do domu. Procedura postępowania usprawniającego dostępną jest u autorów.

Subiektywną ocenę skuteczności programów rehabilitacji przeprowadzono przy użyciu przed przystąpieniem do procesu rehabilitacji i po jego zakończeniu dwóch skal (skala Lysholma, formularz IKDC) oraz przy pomocy kwestionariusza ankietowego wypełnianego przez samych pacjentów po zakończeniu usprawniania.

Ogólną sprawność stawu kolanowego pacjentów oceniano przy pomocy subiektywnej zmodyfikowanej skali Lysholma [14,15]. Opisuje ona 6 parametrów takich, jak: utykanie, obciążanie kolana, chodzenie po schodach, możliwość wykonania przysiadu, ocena chodu (niestabilność i ból), obrzęk oraz zaniku mięśni uda po operacji. Każdej odpowiedzi przyporządkowana była zgodnie z formularzem odpowiednia liczba punktów. Im liczba otrzymanych punktów była większa, tym wyższy był poziom funkcjonalny chorego. Maksymalna możliwa do zdobycia liczba punktów wynosiła 100, co oznacza 100% sprawności kończyny po operacji. Kryteria oceny [16]: otrzymany wynik: bardzo dobry > 90 pkt., dobry – 90-84 pkt., dostateczny – 83-65 pkt., zły – < 65 pkt.

Do oceny stanu czynnościowego stawu kolanowego zastosowano skalę IKDC (Subiektywny Formularz Ewaluacyjny Kolana) opisaną przez Irrganga i wsp. [17]. Formularz IKDC jest narzędziem oceniającym polepszenie lub pogorszenie się trzech głównych wyznaczników stanu stawu kolanowego: objawów, aktywności sportowej i funkcji. Przy ocenie odpowiedzi do każdego pytania stosowano, zgodnie z instrukcją, technikę liczebników porządkowych. Ocena „0” przypisana była odpowiedziom reprezentującym najwyższy poziom aktywności lub najniższy poziom dolegliwości. Kryteria oceny [18]: otrzymany wynik: bardzo dobry – 90-100 pkt., dobry – 76 – 89 pkt., dostateczny – 50-75 pkt., zły – < 50 pkt.

Ponadto w badaniach ankietowych pacjenci oceniali programy, w których uczestniczyli. Narzędziem badawczym był autorski kwestionariusz zawierający subiektywne pytania „zamknięte” i „otwarte”, w tym ocena programu określona na podstawie szkolnej skali ocen; ocena programu ze względu na uciążliwość ćwiczeń; osiągnięcie przez pacjenta zadowolających efektów po rehabilitacji; zmniejszenie dolegliwości bólowych po usprawnianiu; trudności odczuwane przez pacjentów przy wykonywaniu czynności dnia codziennego; trudności, jakie sprawiał zastosowany program usprawniania i opinia na temat kontynuacji programu rehabilitacji.

Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej, która została przeprowadzona przy użyciu pakietu Statistica firmy StatSoft ver. 9.0. W opraco-

score is 100, which is interpreted to mean a fully functional knee; a score of > 90 points represents an excellent outcome, 90-84 points - good, 83-65 points is deemed satisfactory and anything < 65 points is poor [16].

To assess of the functional status of the knee the IKDC form (Subjective Knee Evaluation Form) by Irrgang et al. was used [17]. This form evaluates improvement or deterioration in the three main components of knee status: symptoms, practising sports and function. The responses are scored using an ordinal method, according to the instructions, where 0 represents the highest level of function or the lowest symptom intensity. Thus, obtaining 90-100 points is interpreted as excellent, a score of 76-89 amounts to a good result, 50-75 points represents a fair outcome, and anything < 50 points is poor [18].

The subjects also assessed the protocols they were rehabilitated with using a questionnaire designed by the authors, which contained open and closed questions concerning: assessment of the protocol with a school grading scale; difficulties related to individual exercises; pain relief; problems with the activities of daily living; difficulties posed by the protocol; satisfaction with the effects; willingness to continue with the protocol.

The data were analysed with the Mann-Whitney U test in Statistica 9.0. (StatSoft). The differences were deemed significant at  $p < 0.05$ . All results are given in percentages.

wywaniu danych posłużono się testem U Manna-Whitneya. W obliczeniach przyjęto poziom istotności statystycznej  $p < 0,05$ .

Wyniki badań ankietowych przedstawiono procentowo.

## WYNIKI

W subiektywnej ocenie wydolności stawu kolanowego przeprowadzonej przed rehabilitacją, w skali IKDC, pacjenci w grupie G1 uzyskali średnio 40,27 pkt., natomiast w grupie G2 średnio 41,29 pkt. (Tab. 2). Wg przyjętej skali IKDC otrzymane w obu badanych grupach punkty wskazywały na wynik zły. Analizowane wyniki przed terapią nie różniły się istotnie w grupach (Tab. 2).

Po dwutygodniowej rehabilitacji przeprowadzonej w badanych grupach, zgodnie z założoną procedurą programu „A” i „B”, wyniki uległy wyraźnej zmianie, wskazującej o jaki procent polepszyły się wyniki w stosunku do stanu wyjściowego. Najwyższą średnią zmianę odnotowano w grupie G2 (poprawa o 46,7%), w której pacjenci byli usprawniani wg programu „B”, natomiast w grupie G1, rehabilitowanej zgodnie z programem „A”, średnia zmiana była niższa (poprawa o 22,9%), (Ryc. 1). Wszystkie wartości średnich zmian w badanych grupach były istotne statystycznie (Tab. 2, Ryc. 1). Wyższa średnia zmiana w grupie G2 wpłynęła korzystnie na wynik podnosząc go ze złego na dostateczny.

W skali Lysholma średnia wartość punktów uzyskanych przez pacjentów przed rehabilitacją wynosiła w grupie G1 60,90 pkt. a w grupie G2 56,10 pkt., wskazując w obu grupach na wynik zły. Przed tera-

## RESULTS

The mean subjective knee function scores according to the IKDC questionnaire completed at baseline were 40.27 and 41.29 in G1 and G2, respectively (Table 2), representing a poor result. There were no significant differences between the groups in this respect (Tab. 2).

On completion of the 2-week rehabilitation according to one of the protocols (A or B), there was a marked change in the results, demonstrating the magnitude of improvement (in percentages) as compared to the baseline data. The greatest mean change was observed in G2 (46.7%) rehabilitated with Protocol B, whereas in G1 (Protocol A) the mean score had increased only by 22.9% (Fig. 1). All mean change values reached the level of statistical significance (Table 2, Fig. 1). The greater increase in the mean score in group G2 also improved the grade from poor to fair.

The respective mean Lysholm scores at admission for the groups G1 and G2 were 60.90 and 56.10 points, representing a poor result, with no significant differences between the groups (Table 2).

There was a significant mean change in the scores on completion of the study.

Group G1 (Protocol A) registered a lower mean change (24.9%), with a mean score of 69.75, which improved the grade to fair. In group G2 (Protocol B),

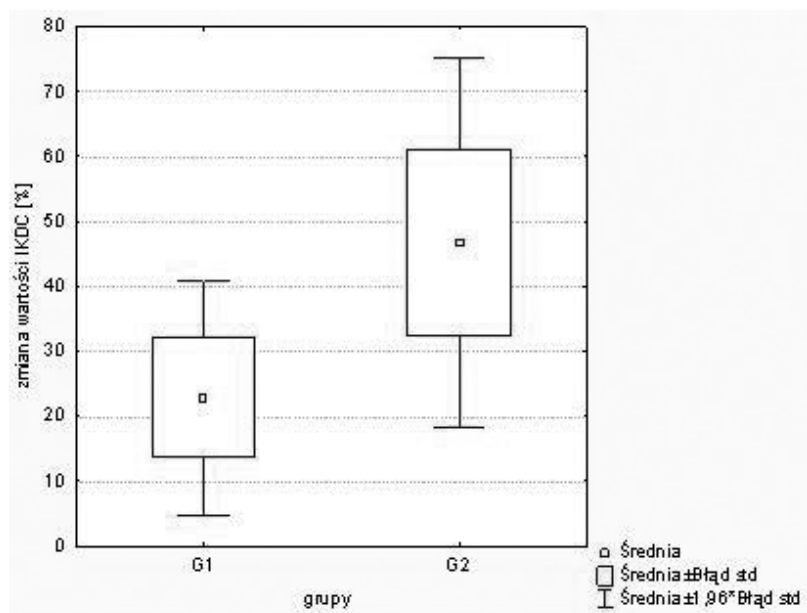
Tab. 2. Subiektywna ocena stawu kolanowego według skal: IKDC i Lysholma

Tab. 2. Subjective assessment of knee function: IKDC and Lysholm scores

Skale/Scales	Grupa/Group	Przed rehabilitacją/ Before rehabilitation					Po rehabilitacji/ After rehabilitation					
		Wynik w skali /Result	Średnia [pkt.] /Mean [points]	SD	Z	p	Wynik w skali /Result	Średnia [pkt.] /Mean [points]	SD	Średnia zmiana [%] /Mean change [%]	Z	p
Skala IKDC/ IKDC score	G1	zły/ poor	40.27	13.80	0.0270	0.9784	zły/ poor	47.34	15.35	22.9	2.5157	0.0118
	G2	zły/ poor	41.29	17.48			dosta- teczny/ fair	69.75	13.81	46.7		
Skala Lysholma/Lys zom score	G1	zły/ poor	60.90	17.60	-0.6495	0.5160	dosta- teczny/ fair	69.75	13.81	24.9	-2.8537	0.00432
	G2	zły/ poor	56.10	19.51			dosta- teczny/ fair	78.20	10.87	56.3		

p - poziom istotności  
Z - założony poziom istotności

p - level of significance  
Z - assumed level of significance



Ryc. 1. Średnie zmiany wartości w skali IKDC

Fig. 1. Mean score changes in IKDC scale

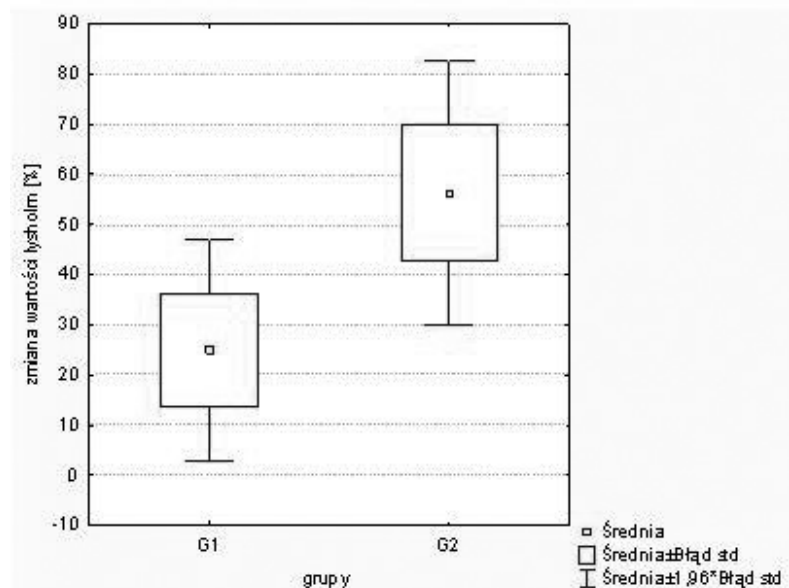
pią liczbą punktów w skali Lysholma nie różniła się w sposób istotny statystycznie w grupach (Tab. 2).

Po leczeniu usprawniającym średnia zmiana była w badanych grupach istotna statystycznie. Niższa średnia liczba punktów (69,75 pkt.) poprawiająca wynik na dostateczny oraz nieznaczna średnia zmiana (poprawa o 24,9%), zostały odnotowane w grupie G1 (program „A”). Zdecydowana poprawa o 56,3% nastąpiła u pacjentów rehabilitowanych wg progra-

the overall result also improved to fair, but the mean change (56.3%) was twice as high as in G1 (Table 2 and Fig. 2)

The protocols were assessed by the patients on completion of the therapy using the questionnaire demonstrated in Table 3.

Both programmes were highly rated (above a good grade) and deemed easy by almost all the subjects (90%). A vast majority of the patients (80%) reported



Ryc. 2. Średnie zmiany wartości w skali Lysholma

Fig. 2. Mean score changes in Lysholm scale

mu „B”, w grupie G2, w której otrzymany wynik w skali Lysholma był też dostateczny, lecz uzyskana średnia zmiana była dwukrotnie wyższa niż w grupie G1 (Tab. 2 i Ryc. 2).

pain relief and 75-80% had good results in rising from a bed or chair and ambulation without crutches. More satisfactory results in stair-climbing were seen in group G2, rehabilitated with Protocol B (65%),

Tab. 3. Ocena programów usprawniania w opinii pacjentów

Tab. 3. Assessment of rehabilitation protocols by patients

Struktura oceny programu/ Assessment structure	Grupa G1/ Group G1		Grupa G2/ Group G2		Ogółem/ Total	
	Liczba badanych/ Number of subjects	%	Liczba badanych/ Number of subjects	%	Liczba badanych/ Number of subjects	%
Ocena programu określona szkolną skalą ocen/ Evaluation of the protocols (school grading scale)						
Bardzo dobry/Excellent	14	70.0	12.0	60.0	26	65.0
Dobry/Good	4	20.0	6.0	30.0	10	25.0
Dostateczny/Fair	0	0	2.0	10.0	2	5.0
Niedostateczny/Poor	2	10.0	0	0	2	5.0
Osiągnięcie zadawalających efektów sprawności ruchowej po terapii/ Satisfactory level of motor ability after rehabilitation						
<input checked="" type="checkbox"/> Opanowanie wstawania/ Rising from a bed or chair	14	75.0	16	80.0	30	75.0
<input checked="" type="checkbox"/> Chodzenie po schodach/ Stair climbing	10	50.0	13	65.0	23	57.5
<input checked="" type="checkbox"/> Swobodne poruszanie się/ Ambulation without crutches	16	80.0	16	80.0	32	80.0
<input checked="" type="checkbox"/> Wykonywanie przysiadów/ Squatting	11	55.0	7	35.0	18	45.0
<input checked="" type="checkbox"/> Inne /Other	2	10.0	2	10.0	4	10.0
Zmniejszenie dolegliwości bólowych po rehabilitacji u pacjentów /Pain relief after rehabilitation						
<input checked="" type="checkbox"/> Tak/ Yes	16	80.0	16	80.0	32	80.0
<input checked="" type="checkbox"/> Nie / No	4	20.0	4	20.0	8	20.0
Trudności odczuwane przez pacjentów przy czynnościach życia codziennego po ukończonej rehabilitacji/ Difficulties in activities of daily living after rehabilitation						
Wymieniane trudności przy: klęczeniu, kucaniu, bieganiu, chodzeniu po schodach, staniu na operowanej nodze, skakaniu, wstawaniu i przysiadach/ Difficulties in: kneeling, squatting, running, stair-climbing, standing on the affected leg, jumping, rising from a bed or chair, crouching	6	30.0	8	40.0	14	35.0
Ocena programu ze względu na uciążliwość ćwiczeń/ Assessment of difficulty level of exercises						
<input checked="" type="checkbox"/> Program łatwy/Easy	18	90.0	18	90.0	36	90.0
<input checked="" type="checkbox"/> Program trudny /Difficult	2	10.0	2	10.0	4	10.0
Propozycje ćwiczeń w programach /Suggestions regarding exercises						
Program „A” /Protocol A	Mniej ćwiczeń o charakterze kondycyjnym np. rowerek a więcej na wyprost stawu kolanowego i ćwiczeń z przyrządami Fewer fitness exercises (e.g. stationary bike), more exercises for knee extension and involving gym machines					
Program „B” /Protocol B	Mniej ćwiczeń rozciągających a więcej na zgięcie stawu kolanowego Less stretching, more knee flexion exercises					
Wyrażenie przez pacjentów chęci kontynuowania programu, w którym uczestniczyli/ Willingness to continue the rehabilitation protocol						
<input checked="" type="checkbox"/> Tak/ Yes	16	80.0	20	100.0	36	90.0
<input checked="" type="checkbox"/> Nie / No	4	20.0	0	0	4	10.0

Pacjenci z grupy G1 (program „A”) i z grupy G2 (program „B”), po zakończonym procesie rehabilitacji, oceniali swój program usprawniania również w badaniach ankietowych, przedstawionych w Tabeli 3.

Oba programy zostały przez badanych wysoko ocenione (powyżej oceny dobrej) i uznane prawie przez wszystkich ankietowanych (90%) z uwagi na wykonywane ćwiczenia za programy łatwe. Wysoki procent pacjentów (80% ogółu) stwierdził zmniejszenie dolegliwości bólowych po skończonym procesie rehabilitacji. Również dobre wyniki osiągnęło 75-80% ogółu pacjentów po terapii przy wstawaniu i swobodnym poruszaniu się, natomiast zadawalającą sprawność chodzenia po schodach uzyskało więcej badanych (65%) w grupie G2 (program „B”), a wykonywanie przysiadów (55%) w grupie G1 (program „A”).

Spośród ankietowanych, od 30% (G1) do 40% (G2) pacjentów stwierdziło, że po ukończonym programie rehabilitacji występowały u nich trudności w czynnościach życia codziennego, które dotyczyły: klęczenia, kucania, biegania, chodzenia po schodach, stania na operowanej kończynie, skakania, wstawania i przysiadów.

Respondenci oceniając programy w swoich grupach, wyrażali o nich subiektywne opinie. W przypadku programu w grupie G1, w opinii respondentów powinno być mniej ćwiczeń o charakterze kondycyjnym jak rowerek, a więcej na wyprost stawu kolanowego oraz ćwiczeń z przyrządami. Według ankietowanych w programie grupy G2 mniejszy nacisk powinno położyć się na ćwiczenia rozciągające, a większy na ćwiczenia poprawiające zgięcie stawu kolanowego. Wszyscy ankietowani w grupie G1 (100%) oraz 80% w grupie G2 wyraziło chęć kontynuowania zastosowanego w tych grupach programu usprawniania.

Reasumując wyniki badań stwierdzono, że najlepsze efekty usprawniania pacjentów uzyskano w programie „B” wprowadzonym w grupie G2. Natomiast słabsze rezultaty uzyskano u pacjentów rehabilitowanych zgodnie z programem „A” tj. w grupie G1, chociaż otrzymane po rehabilitacji wyniki, w odniesieniu do stanu przed terapią, wykazywały w opinii pacjentów zadawalające zmiany.

## DYSKUSJA

Zarówno obiektywne, jak i subiektywne pomiary mają za zadanie dostarczyć lekarzom, terapeutom oraz pacjentom środków do oszacowania postępów pooperacyjnych oraz podstaw do określenia powrotu do aktywności funkcjonalnej.

W leczeniu i ocenie skuteczności rehabilitacji więzadła krzyżowego przedniego wykorzystuje się

whereas a greater percentage (55%) of group G1 (Protocol A) patients were satisfied with their ability to squat.

Deficits in daily tasks such as kneeling, crouching, running, stair-climbing, standing on the affected limb, jumping, rising from bed or chair and squatting were reported by 30% of group G1 and 40% of group G2.

The respondents also provided suggestions regarding the protocols. Thus, group G1 was of the opinion that there should be less fitness exercises, such as stationary bike riding, and more work on knee extension and exercises involving gym machines, whereas group G2 preferred to reduce stretching and put more emphasis on knee flexion. The entire group G1 (100%) and 80% of group G2 patients wished to continue their rehabilitation programmes.

Globally, rehabilitation with Protocol B (group G2) proved to be more effective, whereas Protocol A (group G1) produced worse results, even though the patients reported satisfactory improvement as compared to their state at admission.

## DISCUSSION

Both subjective and objective outcome measures provide clinicians, therapists and patients with the means to assess post-operative improvement and constitute a basis for the timing of the resumption of functional activity.

In the treatment and evaluation of rehabilitation in ACL injuries, subjective scales rating the treat-



poza typowymi badaniami klinicznymi (w tym testy kliniczne), także skale, które pozwalają na subiektywną ocenę efektów leczenia wyrażaną przez pacjentów. Wymienione testy kliniczne i skale służą w połączeniu z badaniami czynnościowymi do oceny stabilności kolana, zakresów ruchów, parametrów chodu u pacjentów oraz przywracania siły mięśniowej i propriocepcji [3,11,19].

Najczęściej używanymi skalami są: formularz IKDC, skala Lysholma, skala aktywności Tegnera, skala Cincinnati, skala KOOS, wizualna skala analogowa oceny bólu VAS [2-10,20,21].

Spośród wymienionych skal, w niniejszych badaniach zastosowano dwie wybrane skale (IKDC i skala Lysholma), które są dobrze znane, wiarygodne, aktualne i często stosowane.

Formularz IKDC stosowany jest do oceny funkcji kolana w odniesieniu do objawów oraz aktywności sportowej, dlatego też może być istotny w badaniach wśród ludzi młodych i aktywnych [10].

Uzyskane wyniki w badaniach własnych, w subiektywnej ocenie wydolności stawu kolanowego w skali IKDC były trudne do porównania z danymi w literaturze, gdyż zdaniem Grzesiczak i wsp. [22] czynnikiem ważnym, mającym wpływ na uzyskanie wyższych punktów (oceny) jest czas jaki upłynął od operacji do przeprowadzanych badań.

Po dwutygodniowej rehabilitacji (sześć tygodni od operacji po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego) w ocenie według skali IKDC uzyskano poprawę wyników tylko w grupie G2. Średnia wartość punktów uzyskanych przez pacjentów wynosiła w tej grupie 69,75, co kwalifikowało wyniki na poziomie dostatecznym. Na taką ocenę wpływ może mieć zbyt krótki czas rehabilitacji badanych pacjentów. Spostrzeżenie to potwierdzają także badania Eitzena i wsp. [10], którzy donoszą, że po pięcioletniej rehabilitacji pacjentów po rekonstrukcji ACL, wynik IKDC oceniono jako dobry. Natomiast w badaniach grupy G1 wynik nie uległ zmianie a uzyskana średnia wartość punktów była o 22,41 punkty niższa od wyniku w grupie G2.

Według Risberga i wsp. [3] ogólnie powszechną skalą służącą do oceny stawu kolanowego po urazie i rekonstrukcji ACL jest skala Lysholma. Przedstawiony fakt potwierdzają Hoher i wsp. [23], którzy na podstawie przeglądu piśmiennictwa donoszą, iż autorzy 106 publikacji stosowali tę skalę do oceny funkcji kolana, a także Muaidi i wsp. [5], którzy z kolei wskazują na fakt, że w 87/100 badaniach stosowano skalę Lysholma.

W opinii Muaidiego i wsp. [5] skala ta uważana jest za wiarygodne narzędzie pomiarów. Analizując wyniki badań w niniejszym opracowaniu, naj-

ment outcome are used alongside standard clinical examination (including clinical tests). Physical evaluation and the scores together with functional tests serve to assess knee stability, range of motion, gait parameters, and restoration of muscle strength and proprioception [3,11,19].

The most widely used scales include: the IKDC form, Lysholm score, Tegner activity level scale, Cincinnati score, KOOS score and visual analogue scale (VAS) for pain [2-10,20,21]. Two of them (IKDC form and Lysholm score) were employed by us since they are well-studied, reliable, up-to-date and widely used. The former, evaluating such aspects of knee function as symptoms and sports activities, may prove useful in the assessment of young and active individuals [10].

Comparison of the IKDC results with data from other publications proved difficult as, according to Grzesiczak et al. [22], the interval between the surgery and the study has a great bearing on improved outcome (scores).

On completion of the 2-week rehabilitation (6 weeks following ACL reconstruction), the IKDC score was seen to improve only in group G2, where the mean score was 69.75, which represented a fair result. Such a poor outcome can be attributed an insufficient duration of rehabilitation. This assumption is confirmed by Eitzen et al [1], who obtained a good result on completion of a 5-week therapy. As regards group G1, the result did not change and the mean score was lower by 22.41 points as compared to G2.

Risberg et al. [3] claim that the Lysholm score is a widely used tool assessing functional status of the knee following ACL rupture and reconstruction, which is in accordance with Hoher et al. [23], who found 106 papers in which the tool was utilised. Muaidi et al. [5] also demonstrated that 87 out of 100 publications analysed involved the score.

Muaidi et al. [5] regard the scale as a reliable means of evaluation. In our study, the highest Lysholm scores were seen in group G2 (fair result), with the mean score on completion of the 2-week rehabilitation amounting to 78.20.

Draper and Ladd [2], who studied an accelerated rehabilitation protocol, reported a mean Lysholm score of 87, which represents a good outcome.

In the present study, the programmes were also assessed with a questionnaire based on the subjects' personal experience and opinions.

The protocols were rated above a good grade. 30%-40% of the subjects reported continuing post-rehabilitation difficulties in the activities of daily living such as kneeling, crouching, running, stair-climbing, walking long distances without crutches,

piej po względem wyników według skali Lysholma wypadła grupa G2 (wynik dostateczny). Średnia liczba punktów uzyskanych przez badanych pacjentów po dwutygodniowej rehabilitacji według programu zastosowanego w tej grupie wynosiła 78,20.

Draper i Ladd [2] w swoich badaniach z przyspieszonym programem rehabilitacji, uzyskali średni wynik w skali Lysholma 87 punktów, co było kwalifikowane jako wynik dobry.

W niniejszej pracy do oceny programów rehabilitacyjnych, przeprowadzonych przez pacjentów, zastosowano ankietę. Wypełniając ankietę badani opierali się na własnych doświadczeniach, odczuciach i doznaniach.

Zastosowane programy ankietowani ocenili w stopniu więcej niż dobrym. Spośród ankietowanych, od 30% do 40% pacjentów stwierdziło, że po ukończonym programie rehabilitacji występowały u nich trudności w czynnościach życia codziennego, które dotyczyły: klęczenia, kucania, biegania, chodzenia po schodach, chodzenia na długich dystansach bez kuli, stania na operowanej kończynie, skakania, wstawania, przysiadów. Jest to istotne, ponieważ jednym z ważniejszych celów rehabilitacji jest powrót do sprawności sprzed urazu i odzyskanie zaufania pacjenta do sprawności kończyny [7,25].

Po dwutygodniowej rehabilitacji, u 80% respondentów (w każdej grupie) zmniejszyły się również dolegliwości bólowe, które minimalizowały u nich dysfunkcje stawu kolanowego. Manson i wsp. [26] podają za Kocherem i wsp., że czynnikami wpływającymi na zmniejszenie satysfakcji pacjenta są: ból, utrata ruchomości, opuchlizna i utrzymujący się brak stabilności, a co za tym idzie nie możliwość uczestnictwa w aktywności fizycznej dnia codziennego oraz w sporcie.

Ankietowani pacjenci nie tylko oceniali pozytywne programy, w których uczestniczyli, ale także wyrażali chęć ich kontynuowania w celu szybkiego powrotu do funkcjonalnej aktywności. W końcu sukces rehabilitacyjny osiągnięty jest tylko wtedy, jeśli pacjent jest w stanie kontynuować uczestnictwo w takiej aktywności codziennej i sportowej, w jakiej mógł uczestniczyć przed wypadkiem i na takim samym poziomie aktywności oraz częstotliwości [7].

Podczas gdy obiektywne informacje dotyczące pomiarów klinicznych są wyjątkowo ważne i konieczne do monitorowania przebiegu pooperacyjnych działań to inne pomiary takie, jak: pomiar bólu, oraz percepcji pacjenta w odniesieniu do stabilności kolana, pomimo, iż są one subiektywne, mogą także dużo wnieść do decyzji pacjenta odnoszącej się do powrotu na dawny poziom aktywności sprzed urazu [3,15].

standing on the affected limb, jumping, rising from a bed or chair and squatting. This finding is of importance since restoration of patients' pre-injury functional status and trust in their knee is one of the main objectives of a rehabilitation intervention [7, 25].

On completion of the 2-week programme, pain limiting knee function decreased in 80% of respondents (in either group). Manson et al. [26], quoting Kocher et al., enumerate the factors decreasing patient' satisfaction: pain, loss of mobility, swelling and persistent instability, which result in the inability to perform daily tasks or practice sports.

The subjects did not only rate their protocols highly, but also wished to continue them in order to regain full function of the knee as soon as possible. After all, rehabilitation is successful only if the patients can restore pre-injury level and frequency of daily living and sports activities [7].

While objective clinical measures are of exceptional importance and also indispensable for monitoring postoperative management, subjective factors such as pain or perception of knee stability may also have a great impact on the patient's decision to return to the pre-ACL tear level of activity [3,15].

**WNIOSEK**

Program rehabilitacyjny, wprowadzający w swojej procedurze więcej ćwiczeń w otwartych łańcuchach kinematycznych może zdaniem pacjentów korzystniej wpływać na wyniki po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego niż ćwiczenia oparte w znacznej mierze o pracę w łańcuchach zamkniętych.

**CONCLUSION**

According to the patients opinion a rehabilitation protocol involving a larger number of open kinetic chain exercises may prove more effective in the rehabilitation of patients after ACL reconstruction compared to a programme basing mainly on closed kinetic chains.

**PIŚMIENICTWO / REFERENCES**

1. Heijne A, Axelsson S, Werner S, Biguet G. Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 325-335.
2. Draper V, Ladd Ch. Subjective Evaluation of Function Following Moderately Accelerated Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knees. *Journal of Athletic Training* 1993; 28(1): 38-41.
3. Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynnon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score and the Cincinnati knee score. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* 1997; 7: 152-159.
4. Roos H, Karlsson J. Anterior cruciate ligament instability and reconstruction. *Scand J Med Sci Sports* 1998; 8: 426-431.
5. Muaidi QI, Nicholson LL, Refshauge KM, Herbert RD, Maher CG. Prognosis of Conservatively Managed Anterior Cruciate Ligament Injury. *Sports Med* 2007; 37(8): 703-716.
6. Kocak FU, Ulkar B, Özkan F. Effect of Proprioceptive Rehabilitation on Postural Control Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Phys. Ther. Sci.* 2010; 22: 195-202.
7. Harrel K, Nyland J, Cottrell Caborn DNM. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2006; 5: 2058-2067.
8. Lisiński P, Samborski W. Porównanie skuteczności krioterapii i ciepłolecznictwa w urazach stawu kolanowego. *Medycyna Sportowa* 2006; 2(6): 106-110.
9. Biggs A, Jenkins WL, Urch SE, Shekbourne KD. Rehabilitation for patients following ACL reconstruction: a knee symmetry model. *North American Journal of Sports Physical Therapy* 2009; 4(1): 1-12.
10. 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): 705-721.
11. Czamara A. Zastosowanie wyznaczników do oceny funkcjonalnej efektów rehabilitacji po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2010; 6(6): 519-533.
12. ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol. [cited 2009 Dec 12]. Available from: <http://www.drmllett.com/pdf/acl.pdf>.
13. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation Program. [cited 2009 Dec 22]. Available form: [http://www.kneeclinic.info/rehab\\_markdecarlo.php](http://www.kneeclinic.info/rehab_markdecarlo.php).
14. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery result with special emphasis of use of a scoring scale. *American Journal of Sports Medicine* 1982; (10) 3: 150-154.
15. Gawel J, Fibiger W, Starowicz A, Szwarzcyk W. Wczesna ocena funkcji stawu kolanowego i jakości życia u pacjentów po wszczępieniu endoprotezy stawu kolanowego. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2012; 4(6): 329-337.
16. Kubiak G, Fabiś J. Porównanie wyników oceny kolan po szyciu łąkotek i rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego w skalach Lysholma, HSS oraz IKDC. *Polish Orthopedics and Traumatology*, 2012; 77: 127-131
17. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner ChD, Kurosaka, Neyret P, Richmond JC., Shelborne KD. Development and Validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *American Journal of Sports Medicine* 2001; 29(5): 600-613.
18. Stolarczyk A, Kamińska M, Deszczyński J, Nagraba 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.
19. Fibiger W, Kukielka R. Postępowanie rehabilitacyjne w uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego u osób czynnie uprawiających sport. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2004; 6(4): 432 – 438.
20. Ahlen M, Liden M. A comparison of the clinical outcome after anterior cruciate ligament reconstruction using a hamstring tendon autograft with special emphasis on the timing of the reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19: 488-494.
21. Stolarczyk A, Kurdziel J, Nagraba Ł, Mitek T, Nowak P. Wpływ fizjoterapeutycznego postępowania na wyniki leczenia uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego w zależności od okresu, w jakim wykonano rekonstrukcję. *Artroskopia i Chirurgia Stawów* 2009; 5(2): 11-24.
22. Grzesiczak A, Wrzosek Z, Marzena Chantsoulis, Józef Ruta, Jarosław Sakowski. Ocena funkcji stawu kolanowego po przebyłym uszkodzeniu łąkotki przysrodkowej leczonej metodą artroskopowi. *Kwart. Ortop.* 2011; 3: 235 - 242.
23. Hoher J, Bach T, Munster A, Bouillon B, Tiling T. Does the mode of data collection change results in a subjective knee score. *Am J Sports Med* 1997; 25: 642-647.
24. Zätterström R, Friedén, Lindstrand, Moritz U. Rehabilitation following acute anterior cruciate ligament injuries – a 12-month follow-up randomized clinical trial. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 156-163.
25. Górecki A, Kuś W, Kubis W. Zasady usprawniania po operacjach rekonstrukcyjnych przedniego więzadła krzyżowego kolana. *Postępy Rehab.* 1991; 5(4): 72-76.
26. Månsson O, Kartus J, Sernert N. Health – related quality of life after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19: 479-487.

Liczba słów/Word count: 5572

Tabele/Tables: 3

Ryciny/Figures: 2

Piśmiennictwo/References: 26

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*

Dr Daniel Chrzan

Zespół Opieki Zdrowotnej im. Sebastiana Petrycego w Dąbrowie Tarnowskiej

ul. Szpitalna 1, 33-200 Dąbrowa Tarnowska, tel. 608-38-97-72, e-mail: [chrzan.daniel@gmail.com](mailto:chrzan.daniel@gmail.com)

Otrzymano / Received

17.03.2013 r.

Zaakceptowano / Accepted

11.06.2013 r.