

fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 2/2017 (17) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Wpływ terapii z wykorzystaniem
nowoczesnych technologii na aktywność
i wytrzymałość dzieci z mózgowym
porażeniem dziecięcym**

**The impact of technology-
based therapy on activity
level and endurance of
children with cerebral
palsy**

**Wpływ przebytego udaru mózgu na moc i prędkość skracania się mięśni
The impact of stroke on the power and shortening velocity of the muscles**

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl
prenumerata@redakcja-fp.pl





TROMED TRAINING

program szkoleniowy

REHABILITACJA KARDIOLOGICZNA W PRAKTYCE

Szkolenie skierowane do osób zajmujących się problematyką rehabilitacji kardiologicznej, podzielone na dwa moduły.

Moduł I obejmuje zasady rehabilitacji kardiologicznej, metody diagnostyczne i terapeutyczne oraz rolę fizjoterapeuty w procesie rehabilitacji.

Moduł II omawia zagadnienia Kompleksowej Rehabilitacji Kardiologicznej u chorych po ostrym zespole wieńcowym, po zabiegach kardiochirurgicznych, po wszczepieniach kardiostymulatora oraz u chorych z chorobami współistniejącymi.

SCHORZENIA STAWU BARKOWEGO - REHABILITACJA Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW TERAPII MANUALNEJ

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii i fizjologii obręczy barkowej, podstaw artro i osteokinematyki, charakterystyki wybranych urazów i uszkodzeń w obrębie obręczy barkowej, profilaktyki schorzeń barku, diagnostyki pourazowej barku oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji

DIAGNOSTYKA I LECZENIE MANUALNE W DYSFUNKCJACH STAWU KOLANOWEGO

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii stawu kolanowego, biomechaniki struktur wewnątrzstawowych, charakterystyki wybranych uszkodzeń w stawie kolanowym, diagnostyki pourazowej stawu kolanowego oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji.

PODSTAWY NEUROMOBILIZACJI NERWÓW OBWODOWYCH - DIAGNOSTYKA I PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE W FIZJOTERAPII

Szkolenie podzielone na dwie części. Zajęcia teoretyczne obejmują zagadnienia dotyczące budowy komórek nerwowych, anatomii i fizjologii obwodowego układu nerwowego i rdzenia kręgowego, pozycji napięciowych i pozycji początkowych testów napięciowych w kończynach oraz kręgosłupie. Zajęcia praktyczne obejmują wykonanie neuromobilizacji dla nerwów obwodowych i opony twardej oraz przykładowe wykorzystania neuromobilizacji w jednostkach chorobowych.

TERAPIA PACJENTÓW Z OBRZĘKIEM LIMFATYCZNYM

Szkolenie podzielone na zajęcia teoretyczne z zakresu anatomii i fizjologii gruczołu piersiowego oraz układu chłonnego, objawów raka piersi, leczenia chirurgicznego, rehabilitacji przed i pooperacyjnej oraz profilaktyki przeciwobrzękowej. Zajęcia praktyczne mają na celu zapoznanie z metodami stosowanymi w terapii przeciwobrzękowej, praktycznym wykorzystaniem materiałów do kompresjoterapii oraz omówieniem zaopatrzenia ortopedycznego stosowanego u pacjentek po mastektomii.

FIZJOTERAPIA W ONKOLOGII - ZASADY POSTĘPOWANIA W WYBRANYCH PRZYPADKACH KLINICZNYCH

Szkolenie obejmuje zagadnienia dotyczące epidemiologii nowotworów i czynników ryzyka, diagnostyki, leczenia oraz następstw leczenia nowotworów (leczenie układowe, chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia), podstaw terapii pacjentów leczonych w chorobach nowotworowych piersi, płuc, przewodu pokarmowego, okolicy głowy i szyi, układu moczowo-płciowego, układu nerwowego. Część praktyczna to ćwiczenia oraz metody fizjoterapeutyczne w jednostkach chorobowych.

LOGOPEDIA W FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: założenia, zakres działań i uprawnienia terapii logopedycznej, narzędzia diagnozy logopedycznej, grupy pacjentów objętych terapią logopedyczną (dzieci z opóźnionym rozwojem mowy i dorośli, m.in. pacjenci z afazją, SM, chorobą Parkinsona), zaburzenia mowy a globalne zaburzenia rozwoju psychoruchowego, dysfunkcje układu ruchowego narządu żucia, wspólne obszary działania fizjoterapeuty i logopedy. Część praktyczna obejmuje studium przypadku: ćwiczenia - kształtowanie umiejętności świadomego i prawidłowego operowania oddechem.

INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: szkolenia@tromed.pl



TROMED TRAINING

program szkoleniowy

PODSTAWY NEUROREHABILITACJI - UDAR MÓZGU - MODUŁ 1

Szkolenie obejmuje zajęcia teoretyczne omawiające mechanizm udaru mózgu i jego następstwa kliniczne, diagnostyki dla potrzeb fizjoterapii, rokowań, mechanizmów zdrowienia, plastyczności układu nerwowego oraz aktualne zalecenia dotyczące fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu. Zajęcia praktyczne to przykłady terapii pacjentów w okresie wczesnej i wtórnej rehabilitacji, propozycje rozwiązywania problemów strukturalnych i funkcjonalnych oraz wykorzystanie metody Bobathów w rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu.

PODSTAWY NEUROREHABILITACJI - UDAR MÓZGU - MODUŁ 2

Szkolenie obejmuje warsztaty praktyczne z zakresu diagnostyki funkcjonalnej pacjentów, podstawowych problemów strukturalnych i funkcjonalnych oraz propozycje terapii: reedukacji funkcji kończyny górnej i dolnej oraz wybranych strategii rehabilitacji. Omawiane jest również zagadnienie dysfagii, w tym objawy zaburzeń połykania, testy i ocena zaburzeń, zasady bezpiecznego karmienia, strategie terapeutyczne, ćwiczenia miofunkcyjne oraz specjalne techniki ułatwiające połykanie.

SCHOROZENIA NARZĄDÓW RUCHU U DZIECI I MŁODZIEŻY - ZASADY I KRYTERIA LECZENIA ORTOPEDYCZNEGO

Szkolenie obejmuje zagadnienia wad postawy u dzieci i młodzieży, wad wrodzonych narządów ruchu, wczesnego wykrywania nabytych schorzeń narządów ruchu, naukę badania ortopedycznego oraz zbierania wywiadu oraz praktyczne wskazówki oraz koncepcje w stosowaniu ortez i aparatów ortopedycznych. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

WSPÓŁCZESNE METODY LECZENIA WYBRANYCH DYSFUNKCJI STAWU SKOKOWEGO I STOPY

Szkolenie obejmuje zagadnienia z anatomii, biomechaniki stawu skokowego i stopy, metodyki badania stopy, postępowania w leczeniu urazów stawu skokowego i stopy, nabytych zniekształceń stopy (przyczyny, objawy, sposoby postępowania) oraz pozostałych dysfunkcjach w obrębie stawu skokowego i stopy (entezopatie, przeciążenia, zapalenia, zespoły uciskowe nerwów, gangliony, zmiany zwyrodnieniowe, stopa cukrzycowa, stopa reumatoidalna).

CHOROBA ZWYRODNIENIOWA STAWÓW - ALGORYTM POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: choroba zwyrodnieniowa stawów - podstawowe pojęcia, algorytm postępowania diagnostyczno-terapeutycznego, nowoczesne metody leczenia w chorobie zwyrodnieniowej stawów, nauka prawidłowej oceny zaawansowania choroby zwyrodnieniowej w oparciu o wywiad, badania ortopedyczne i badania dodatkowe, zastosowanie ortez i aparatów ortopedycznych w chorobach zwyrodnieniowych. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

MOBILNOŚĆ I STABILNOŚĆ W SPORCIE I FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: znaczenie treningu mobilności i stabilności w sporcie i fizjoterapii, definicja mobilności, przyczyny ograniczeń, strategie postępowania oraz techniki pracy nad zwiększeniem mobilności z użyciem przyborów, definicja stabilności, przyczyny zaburzeń, strategie postępowania oraz trening stabilności w sporcie i fizjoterapii - zajęcia praktyczne.

MÓZGOWE PORAZENIE DZIECIĘCE - ALGORYTM POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: MPD - zespół symptomów, etapy leczenia, cele i wskazówki terapeutyczne, kwalifikacje pacjenta do danego etapu leczenia, nauka badania ortopedycznego w Mózgowym Porażeniu Dziecięcym, zastosowanie ortez i aparatów ortopedycznych w MPD. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: szkolenia@tromed.pl

HONDA ELECTRONICS

HS-2200



Ultrasonograf jest podstawowym urządzeniem w pracy wielu klinik i gabinetów fizjoterapeutycznych.



W Polsce już ponad dwustu fizjoterapeutów pracuje na ultrasonografie HONDA.



USG umożliwia w ciągu kilku sekund rozpoznanie, czy pacjent może być leczony technikami fizjoterapii, czy też pilnie skierowany do specjalistycznej opieki medycznej.



W połączeniu z odpowiednią metodą, ultrasonograf służy do programowania rehabilitacji schorzeń narządu ruchu w sposób szybszy i bezpieczniejszy.



Zastosowanie m.in.: leczenie zespołu bolesnego karku, niestabilność kolana, stabilizacja odcinka lędźwiowego kręgosłupa, reedukacja postawy.



W cenie ultrasonografu trzydniowy, profesjonalny kurs USG dla fizjoterapeutów i lekarzy.



**Najlepszy przenośny ultrasonograf B/W na świecie.
Idealny do badań ortopedycznych i fizjoterapeutycznych.**

 **polrentgen®**

03-287 Warszawa, ul. Skarba z Gór 67/16
tel. 22/855 52 60. kom. 695 980 190

www.polrentgen.pl

Made in Japan



www.ultrasonografy.pl



NOWY WYMIAR FIZJOTERAPII



od 1993

ECHOSON

 www.echoson.pl

 info@echoson.pl

 81 886 36 13

Ocena wyników fizjoterapii po artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego (WKP) za pomocą kwestionariusza Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) w wybranym modelu usprawniania

Evaluation of physiotherapy results after anterior cruciate ligament reconstruction using the Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) questionnaire

Sebastian Zduński^{1,2} (A,B,D,E,F), Witold Rongies³ (A,D,E), Marcin Ziółkowski² (B,D), Tomasz Koziel¹ (B,D), Janusz Sierdziński⁴ (C),

¹Profemed Sport i Rehabilitacja, Grupa Luxmed, Warszawa, Polska/Profemed Sport and Rehabilitation, Grupa Luxmed Group, Warsaw, Poland

²MediQ Ortopedia i Rehabilitacja Sportowa, Warszawa, Polska/MediQ Orthopedic and Sport Rehabilitation, Warsaw, Poland

³Zakład Rehabilitacji Oddział Fizjoterapii II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa, Polska/
Medical University of Warsaw, Department of Rehabilitation, Warsaw, Poland

⁴Zakład Informatyki Medycznej i Telemedycyny Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa, Polska/
University of Warsaw, Division of Medical Information Technology and Telemedicine, Warsaw, Poland

Streszczenie

Wstęp. W ostatnich latach zauważalny jest wzrost liczby urazów stawu kolanowego z następowym, całkowitym uszkodzeniem więzadła krzyżowego przedniego (WKP). Uszkodzenia WKP w większości przypadków wymagają specjalistycznego leczenia operacyjnego i fizjoterapeutycznego. Głównym celem leczenia usprawniającego jest przywrócenie pełnej funkcji stawu kolanowego i całej kończyny dolnej objętej leczeniem operacyjnym. W ostatnim czasie wzrasta zainteresowanie metodami oceny wyników procedur rekonstrukcji WKP. Stworzono wiele kwestionariuszy i skal umożliwiających ocenę rezultatów leczenia. Przykładem jest skala Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

Cel pracy. Ocena bliskich i odległych wyników rehabilitacji pacjentów po artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego w wybranym modelu usprawniania leczniczego za pomocą skali Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

Materiał i metodyka. Do badania włączono w sposób losowy 72 osoby z rozpoznaniem całkowitym zerwaniem WKP, zakwalifikowanych do jego operacyjnego odtworzenia. Do Grupy Badanej włączono 37 chorych w wieku od 18 do 60 lat (średnia $37 \pm 10,3$ lat). Wszyscy badani z tej grupy poddani zostali modelowi fizjoterapii, opartemu o uznane schematy leczenia usprawniającego, przez 4 tygodnie poprzedzające zabieg rekonstrukcyjny. W sumie przeprowadzono od 10 do 12 sesji terapeutycznych. Do Grupy Kontrolnej włączono 35 chorych w wieku od 18 do 60 lat (średnia $34 \pm 10,0$ lat), którzy nie realizowali programu fizjoterapii przedoperacyjnej. Program fizjoterapii pooperacyjnej był jednakowy u wszystkich badanych.

Wyniki. Zaobserwowano istotną statystycznie poprawę oceny funkcjonalnej stawu kolanowego po rekonstrukcji WKP za pomocą kwestionariusza KOOS u pacjentów z Grupy Badanej i Kontrolnej w kolejnych punktach pomiarowych ($p < 0,05$). Lepszy wynik w Grupie Badanej stwierdzono niemal we wszystkich subskalach skali KOOS (objawy, sztywność, czynności dnia codziennego, aktywność, jakość życia) po 6 i 12 tygodniach od rekonstrukcji WKP. Nie zaobserwowano jednak istotnej statystycznie różnicy pomiędzy Grupą Badaną i Kontrolną ($p > 0,05$). Zaobserwowano natomiast istotną statystycznie różnicę w kategorii „sztywność” skali KOOS po 12 tygodniach od operacji ($p < 0,05$). Zaobserwowano także istotną statystycznie różnicę w parametrze SP3 (możliwość podskoku) skali KOOS po 12 tygodniach od operacji ($p < 0,05$).

Wnioski. 1. Uzyskane wyniki w obu badanych grupach, w zakresie możliwości funkcjonalnych ocenianych za pomocą kwestionariusza KOOS po zabiegu rekonstrukcji, potwierdzają dobrą jakość wykonanych zabiegów operacyjnych oraz działań fizjoterapeutycznych. 2. Obserwowany w kwestionariuszu KOOS lepszy wynik w Grupie Badanej, wskazuje na dużą wartość terapeutyczną przedoperacyjnej rehabilitacji.

Słowa kluczowe:

więzadło krzyżowe przednie, staw kolanowy, fizjoterapia, kwestionariusz KOOS

Abstract

Introduction. In recent years, there has been an increase in the number of knee injuries with subsequent total anterior ligament injury (ACL). ACL lesions in most cases require specialized surgical and physiotherapeutic treatment. The main goal of rehabilitation is to restore the full function of the knee joint and the entire lower limb. Interest in methods of assessing the outcome of ACL reconstruction procedures has increased recently. A number of questionnaires and scales were developed to assess the outcome of treatment. An example is the Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

The aim of the study. Assessment of near and distant outcomes of post-arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction in the selected model of Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

Material and methodology. Randomized study included 72 patients with a complete rupture of the ACL identified for operative reconstruction. The study group included 37 patients aged 18 to 60 years (mean 37 ± 10.3 years). All subjects in this group were subjected to a physiotherapy for 4 weeks prior to reconstructive surgery. In total, 10 to 12 therapeutic sessions were conducted. The control group included 35 patients aged 18 to 60 years (mean 34 ± 10.0 years) who did not perform the preoperative physiotherapy program. The postoperative physiotherapy program was the same in all subjects studied.

Results. There was a statistically significant improvement in the functional assessment of the knee joint after reconstruction of the ACL using the KOOS questionnaire in the Study and Control groups at subsequent measurement points ($p < 0.05$). Better results in the Study Group were found in almost all subgroups of KOOS (symptoms, stiffness, daily activities, activity, quality of life) 6 and 12 weeks after ACL reconstruction. However, there was no statistically significant difference between the Study and Controlled Group ($p > 0.05$). There was a statistically significant difference in the "stiffness" of the KOOS scale after 12 weeks ($p < 0.05$). There was also a statistically significant difference in the SP3 (skipping ability) of the KOOS scale after 12 weeks ($p < 0.05$).

Conclusions. 1. Obtained results in both examined groups, in terms of functional capabilities evaluated by the KOOS questionnaire after reconstruction, confirm the good quality of performed surgical procedures and physiotherapeutic activities. 2. A better KOOS score in the Study Group indicates the high therapeutic value of preoperative rehabilitation.

Key words:

anterior cruciate ligament, knee joint, physiotherapy, KOOS questionnaire

Introduction

The knee joint is the largest and most complex joint in the human body. Its normal functioning determines, to a large extent, the capacity to ambulate and overcome various obstacles associated with everyday life. Moreover, the ability to use the normal, i.e. economic and safe gait stereotype, which determines a person's general performance, depends on the functional condition of the knee joint [1-5]. Therefore, consequences of knee joint damage due to various injuries or degenerative disease (gonarthrosis) are among the most common causes of musculoskeletal dysfunction of the lower limbs. The most spectacular sequelae of knee joint injury involve damage to the knee ligaments, especially the anterior cruciate ligament (ACL). As in a vast majority of cases, a complete rupture of the ACL requires specialist surgical treatment (ACL reconstruction) [6-25]. The main indication for this procedure is considerable knee joint impairment due to loss of the biomechanical and neurosensory functions of the ACL [26-29]. One very important stage of comprehensive therapy following an ACL reconstruction procedure is rehabilitation, which determines the optimum long-term outcome [30-38]. The main goal of rehabilitation treatment is to restore complete pre-operative functionality of the knee joint and the entire lower limb. Reaching this goal is the starting point for reaching subsequent goals, such as patient's return to all social and professional roles as well as recreational activity, including sports, from the time preceding complete ACL rupture. Comprehensive rehabilitation treatment also aims to prevent secondary injuries and compensatory overload of other body parts involved in a kinetic chain during various activities [38, 39].

Recently, there has been a growing interest in ACL reconstruction evaluation methods.

A number of questionnaires and scales were developed to assess the outcome of treatment.

An example is Knee and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). The results of this recognized and proven in clinical study scale are helpful in the improvement of surgical treatment methods and rehabilitation regimens.

Research objective

Research objective Assessment of immediate and long-term results of physiotherapy in patients after the arthroscopic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction in the selected model of rehabilitation.

The study was approved by Bioethics Committee at Warsaw Medical University KB/35/2013. All the patients qualified for the experiment agreed to participate in the study.

Study groups and methods

A total of 72 patients diagnosed with complete ACL rupture and qualified for surgical reconstruction were randomized to take part in the study. The diagnosis and qualification were based on a complete physical examination conducted by a specialist in orthopedics and traumatology. All patients were examined by the same orthopedists and one physical therapy specialist. The definitive diagnosis of complete ACL rupture was determined via an MRI scan.

All patients with complete ACL rupture confirmed both on physical examination and via an imaging study (MRI) were invited to take part in the study. This group comprised 31 females (43.06%) and 41 males (56.94%), at the mean age of 35 years SD ± 10.1 , median age 38.5 years (minimum 18 years, maximum 60 years).

In order to implement the research assumptions, these people were randomized and divided into two groups. The first included patients undergoing a preoperative rehabilitation program, and the second was qualified for patients who did not perform preoperative physiotherapy. The postoperative physiotherapy program was the same in all subjects studied.

All patients included in the study underwent a primary unifascicular ACL reconstruction with the use of tendons of the semitendinosus and gracilis muscles. Patient groups were homogeneous in terms of concomitant injuries.

Study inclusion criteria

- age > 18 and < 60 years;
- informed consent to take part in the study;
- declaration to participate in a preoperative physical therapy regimen in the experimental group and no such declaration in the control group.

Study exclusion criteria

- age < 18 or > 60 years;
- known contraindications to undergoing physical therapy (in the experimental group);
- other, significant musculoskeletal dysfunctions;
- no informed consent to take part in the study;
- poor general condition.

The experimental group comprised 37 patients, including 17 males and 20 females aged from 18 to 60 years (mean age 37 ± 10.3 years). The mean BMI value for patients in this group was 24 kg/m^2 . In 17 patients the ACL tear had occurred in the right and in 20 in the left knee joint. The minimum period from ACL injury to the reconstruction procedure was 6 weeks, while the maximum period was 480 weeks (mean 34 wks; median 13 wks). The average level of physical activity in the experimental group, assessed with an original physical activity level scale, was 3. The mean initial functional knee score (Lysholm-Gillquist) was 55 points. Two to three times a week for 28-30 days prior to the reconstruction procedure, all patients from this group underwent physical therapy based on established rehabilitation protocols. Each of these patients underwent a total of 10 to 12 physical therapy sessions lasting, on average, 120 minutes each. During preoperative physical therapy, the patients were provided information on their pre- and postoperative rehabilitation regimens. The doctors' and patients' expectations were discussed; the patients were informed that knee rehabilitation would involve not only strengthening the muscles of the lower limb but also efforts to improve the function of the entire limb, stabilization and kinetic chain exercises. Preoperative treatment included reduction of pain, edema, and inflammation, maintenance or improvement in the range of motion (ROM), patellofemoral joint mobilization, quadriceps femoris isometric exercises, gait pattern maintenance or improvement, as well as practice of the exercises that would be performed during the first postoperative days (knee flexion with heel slides; straight

leg raise (SLR); mini-squats; limb elevation; informing the patients of the importance of achieving full extension in the knee joint; and practicing walking on crutches). The original aspect of the planned rehabilitation regimen involved personalized treatment and holistic approach to individual patients.

The control group comprised 35 patients, including 24 males and 11 females aged from 18 to 60 years (mean 34 ± 10.0 years), who did not perform preoperative physiotherapy. Patients from this group have only general instructions by an orthopedist and physiotherapist for patients with ACL injuries. The mean BMI value for patients in this group was 25 kg/m^2 . In 13 patients the ACL tear had occurred in the right and in 22 in the left knee joint. The minimum period of time from ACL injury to the reconstruction procedure was 4 weeks and the maximum period was 576 weeks (mean 61 wks; median 30 wks). The average level of physical activity in the control group, assessed with an original physical activity level scale, was 3. The mean initial functional knee score (Lysholm-Gillquist) was 60 points. The decisive inclusion criterion for patients in this group was the informed and voluntary waving of the preoperative rehabilitation.

Tabela 1. Charakterystyka grupy włączonej do badań

Table 1. Study group characteristics

Parameter		study group n=37	control group n=35	p (t test)
age [years]	minimum	18	18	0.149
	maximal	60	60	
	/mean	37	34	
	SD	10.3	10	
sex	women	20	11	0.054
	men	17	24	
BMI	minimum	18	20	0.165
	maximal	34	32	
	/mean	24	25	
	SD	3.4	3.1	
knee joint	left	20	22	0.456
	right	17	13	
level of activity	minimum	1	1	0.733
	maximal	5	5	
	mean	3.32	3.2	
	SD	1.1	1.3	
period from injury to reconstruction [weeks]	minimum	6	4	0.214
	maximal	480	576	
	mean	34	61	
	SD	81.5	106.7	
	quartile I	8	11	
	median	13	30	
	quartile III	21	58	

The KOOS (The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) questionnaire was used to assess the discomfort of operated knee joint. The questionnaire contains 42 questions grouped into 5 separate scales for pain, symptoms and stiffness from the knee joint, daily life, sports and recreation, and quality of life. Answers are in the range between 0-4 (0 – none, smallest, never; 4 – full, largest, always), which gives a maximum of 168 points, and then converted to 100 (100% – indicates no lesions in the knee) and 0 (0% – indicates maximum severity of the knee). The result is out by plotting KOOS profile. The study used an authorized Polish version of the form [39].

The following statistical analyses were used to analyze the results:

- quantitative variables were analyzed with standard descriptive statistics: mean, standard deviation, median, quartile, and range;
- normally distributed variables were analyzed with the Student's t test;
- non-normally distributed variables were analyzed with Mann-Whitney U test and Wilcoxon test;
- analysis of variance (ANOVA) was also used.

Statistical analysis was conducted with Excel and Statistica 10.0 software. The P value of < 0.05 was considered to be statistically significant.

Statistical calculations were performed at the Department of Medical Informatics and Telemedicine of Warsaw Medical University.

Results

Assessments with the KOOS questionnaire were conducted in both study groups at two time points: 6 and 12 weeks after the ACL reconstruction procedure.

The first assessment with the KOOS questionnaire was conducted 6 weeks after the ACL reconstruction procedure. The results showed no statistically significant differences ($P > 0.05$) between the study groups in terms of the evaluated parameters (Table 2).

The total KOOS score for the operated knee in the study population 6 weeks after ACL reconstruction was 66.9% (where 100.0% indicated no problems, and 0.0% indicated extreme problems). The individual KOOS subscores for the study population were: Symptoms – 61.7%, Stiffness – 69.0%, Pain – 76.7%, activities of daily living (ADL) – 82.0%, Sports and Recreational activity (Sport/Rec) – 21.4%, and knee-related quality of life (QOL) – 42.5%.

The total KOOS score in the experimental group was 67.6%, with the following subscores: Symptoms – 63.6%, Stiffness – 72.3%, Pain – 75.9%, ADL – 82.5%, Sport/Rec – 21.8%, and QOL – 45.1%.

The total KOOS score in the control group was 66.2%, with the following subscores: Symptoms – 59.7%, Stiffness – 65.7%, Pain – 77.5%, ADL – 81.6%, Sport/Rec – 21.1%, and QOL – 39.8% (Fig. 1).

Table 2. KOOS questionnaire results in the study groups 6 weeks after ACL reconstruction

KOOS Subscales	study group			control group			p
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
Symptoms (sum S1–S5)	37	13	4	35	12	3	0.252
Stiffness (sum S6–S7)	37	6	2	35	5	2	0.162
Pain (sum P1–P9)	37	27	4	35	28	4	0.604
ADL (sum A1–A17)	37	56	7	35	55	8	0.672
Sport/Rec (sum SP1–SP5)	37	4	4	35	4	4	0.852
QOL (sum Q1–Q4)	37	7	3	35	6	3	0.307
Total	37	113	20	35	111	17	0.495

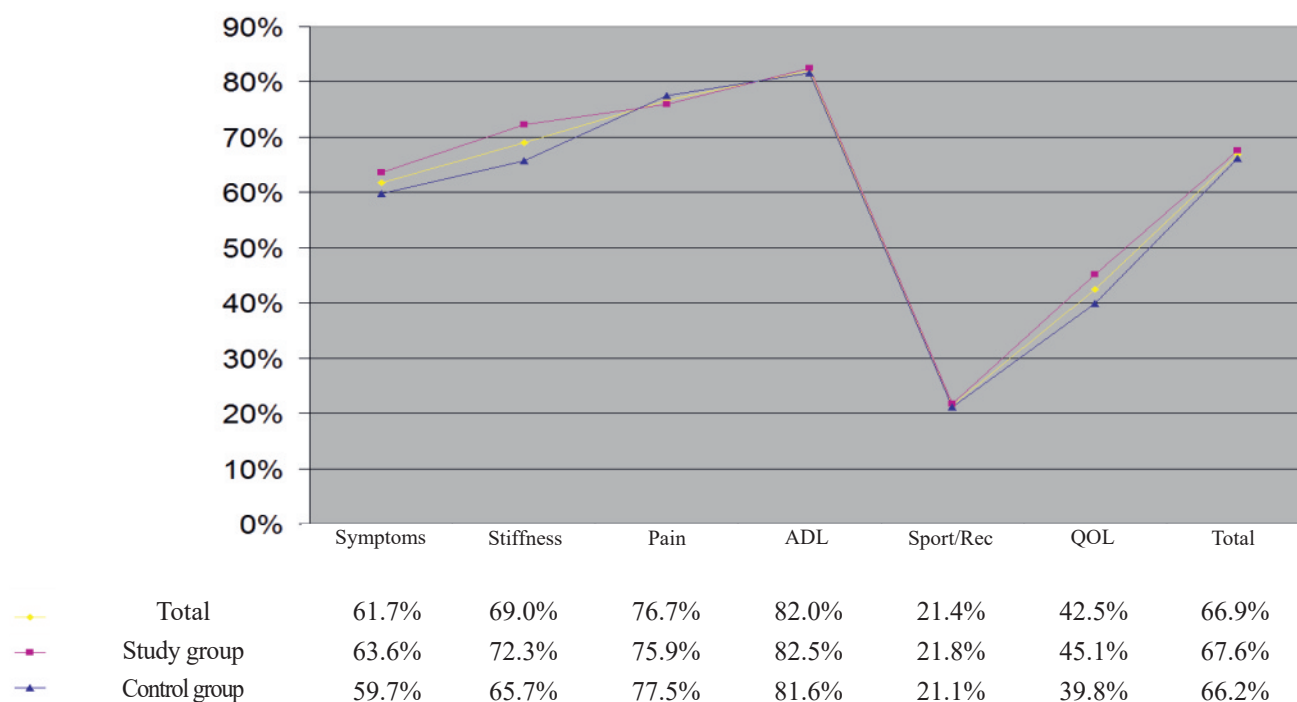


Fig. 1. KOOS profile for the experimental and control groups 6 weeks after ACL reconstruction

A comparison of total KOOS scores for the operated knee joint at the second time point (12 weeks after ACL reconstruction), the results showed no significant differences between study groups either. The only statistically significant difference was observed in terms of the Stiffness subscale, with the experimental group showing better results ($P < 0.05$) (Table 3).

Table 3. KOOS questionnaire results in the study groups 12 weeks after ACL reconstruction

KOOS Subscales	study group			control group			p
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
Symptoms (sum S1–S5)	37	15	3	35	15	2	0.388
Stiffness (sum S6–S7)	37	7	1	35	6	1	0.009
Pain (sum P1–P9)	37	30	4	35	31	3	0.923
ADL (sum A1–A17)	37	63	5	35	62	4	0.152
Sport/Rec (sum SP1–SP5)	37	11	6	35	9	4	0.321
QOL (sum Q1–Q4)	37	10	4	35	9	3	0.600
Total	37	136	20	35	133	14	0.257

A detailed statistical analysis showed two more benefits of preoperative preparation in ACL reconstruction patients. The first one was a higher score for “Jumping” (SP3) and the other was lower “stiffness after first waking in the morning” (S6) in the experimental group ($P < 0.05$) (Fig. 2 and 3).

The total KOOS score for the operated knee in the study population 12 weeks after ACL reconstruction was 80.1%. The individual KOOS subscores were as follows: Symptoms – 76.4%, Stiffness – 80.2%, Pain – 85.0%, ADL – 92.1%, Sport/Rec – 50.1%, and QOL – 59.1%.

The total KOOS score in the experimental group was 81.0% with the following subscores: Symptoms – 77.0%, Stiffness – 85.1%, Pain – 84.5%, ADL – 92.8%, Sport/Rec – 53.4%, and QOL – 60.6%.

The total KOOS score in the control group was 79.0%, with the following individual subscores: Symptoms – 75.9%, Stiffness – 75.4%, Pain – 85.6%, ADL – 91.4%, Sport/Rec – 46.9%, and QOL – 57.5% (Fig. 4).

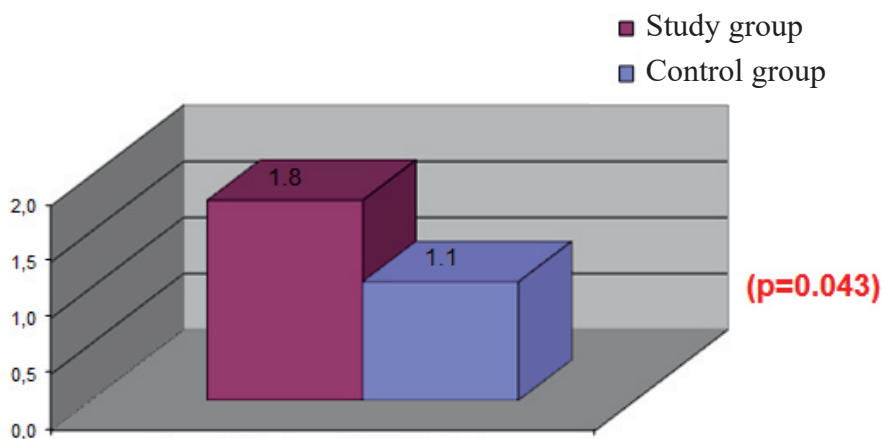


Fig. 2. Mean KOOS subscore for SP3 (jumping) in the experimental and control groups 12 weeks after ACL reconstruction

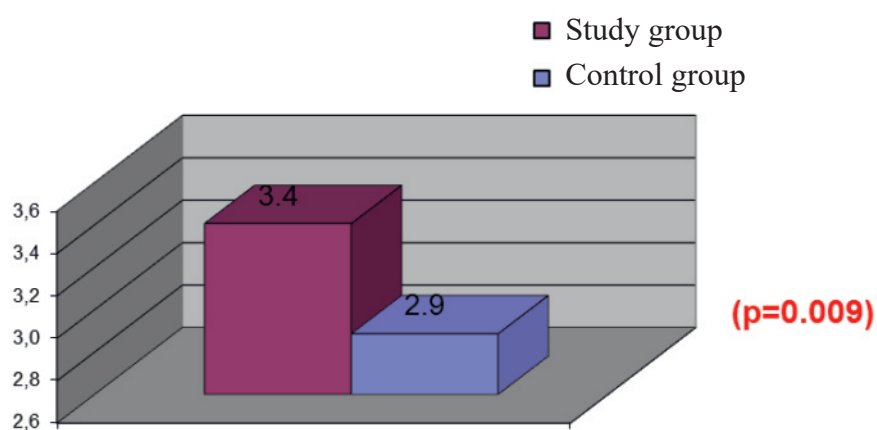


Fig. 3. Mean KOOS subscore for S6 (stiffness after first waking in the morning) in the experimental and control groups 12 weeks after ACL reconstruction

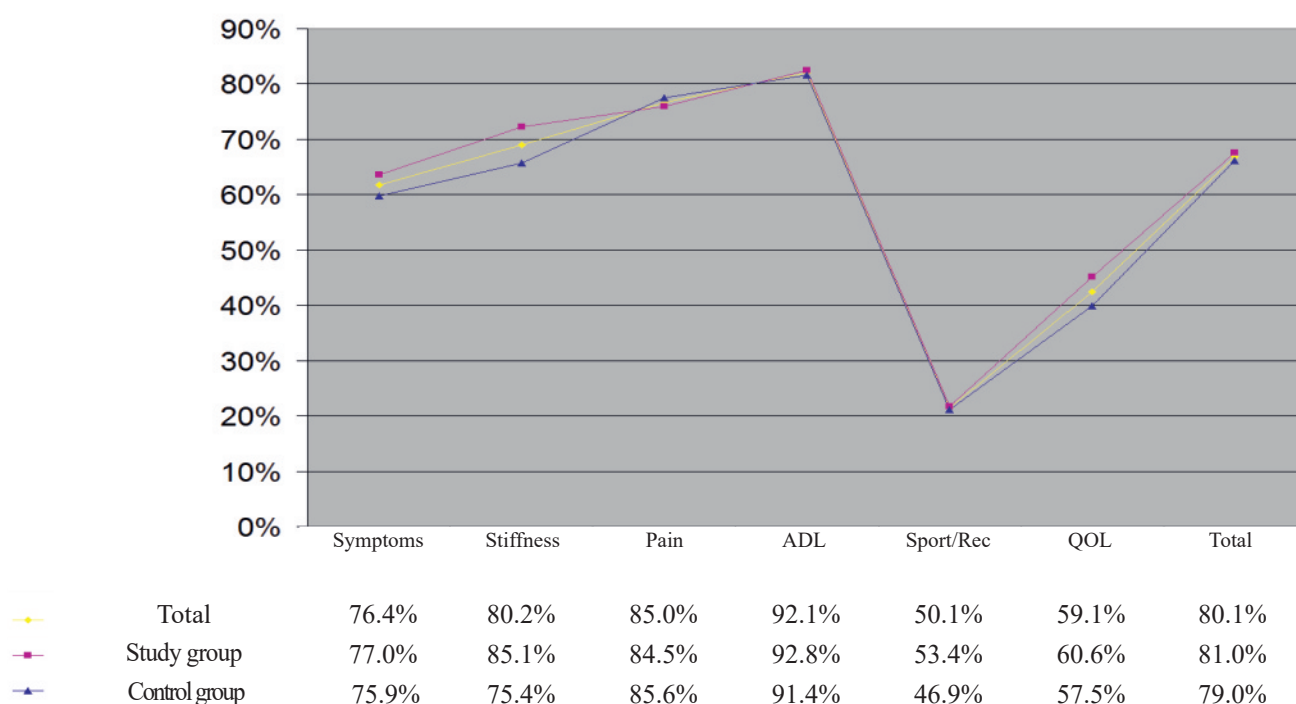


Fig. 4. KOOS profile for the experimental and control groups 12 weeks after ACL reconstruction

Discussion

In the published work on the subject of the assessment of the influence of various factors on the postoperative rehabilitation, patients with a complete injury of the ACL have been shown to have a better outcome: male, under 30 years of age and reconstruction less than 3 months after injury [37, 41]

In our study - to be sure that the examined groups will be homogeneous in terms of factors positively and negatively influencing postoperative rehabilitation - the reported results were taken into account by appropriate statistical analysis. There were no significant differences in age, sex, BMI, time from trauma to surgery, "intrapersonal" level of physical activity.

In all patients included in the study, the primary procedure of ACL reconstruction was performed by the same physicians (specialists in orthopedics).

Postoperative rehabilitation was conducted according to the same regimen in the clinic where the ACL reconstruction was performed. In addition, the principle of individualization of therapeutic actions was applied according to the patient's current needs. The correctness of the accepted assumption about the implementation of uniform physiotherapeutic measures for all patients undergoing observation confirms, the results of Dragicевичa-Cvjetković et al. [42]

The observed difference between the investigated groups in the duration of the ACL injury (mean in the study group 34 weeks and in the control group on average 61 weeks) was due to accidental selection of patients to follow up. The analysis did not show that it was statistically significant ($p > 0.05$). Also the division into the Test and Control group was random.

In summary, the study groups were comparable in terms of factors that could have a significant impact on the final outcome of rehabilitation after ACL reconstruction.

The KOOS questionnaire is commonly used in studies to evaluate knee treatment and dysfunction, which proves the validity of this tool in our study.

The KOOS scale is used relatively frequently in studies evaluating the treatment and dysfunction associated with the knee joint, which confirms the validity of its inclusion in the study itself

The KOOS questionnaire is relatively often used in studies to evaluate knee treatment and dysfunction, which proves the validity of including this tool in our study.

In the first assessment, after 6 weeks after surgery, the knee function in both groups was similar. A slightly better result was observed in the Research Group. (Research Group 67.6% vs. Control Group 66.2%). The better in the KOOS sub-group was found in almost all sub-scales of KOOS (symptoms, stiffness, daily activities, sport activity, quality of life), but not statistically significant ($p > 0.05$).

In the 12 week study, a better outcome was observed in the Study Group (81.0% vs. 79.0%). Better results in the Study Group were found in almost all sub-scales of the KOOS scale (symptoms, stiffness, daily activities, activity, quality of life). Detailed statistical analysis showed a statistically significant difference in the tested group in the category of "stiffness" ($p = 0.009$) and the "skip" parameter ($p = 0.0431$) in the KOOS sport activity category.

An assessment of the selected parameters in the postoperative period indicate that initiating physical therapy prior to ACL reconstruction is a beneficial component of the comprehensive therapeutic approach [38]. This finding is consistent with other, albeit scarce, reports on this subject. A meta-analysis by Smith et al., which includes studies on the role of rehabilitation in ACL injuries published in the last

few years, asserts that rehabilitation considerably affects ACL reconstruction outcomes. In their conclusion, Smith et al. suggest the need to create guidelines for the pre- and postoperative comprehensive rehabilitation regimen in ACL reconstruction patients, which would help achieve optimal outcomes in this patient population [38].

Another piece of evidence for the crucial role of preoperative preparation in patients with complete ACL rupture are the findings by Grindem et al, whose study involved 84 patients aged 16–40 years included in a special preoperative rehabilitation program prior to a first-time unifascicular ACL reconstruction procedure (Norwegian Research Center for Active Rehabilitation, NAR cohort). The KOOS questionnaire was used to assess the performance status in these patients prior to, and 2 years after, the procedure. The results were compared with KOOS scores obtained over the same time period in 2,690 patients from the Norwegian National Knee Ligament Registry (NKLRL) who had undergone no preoperative rehabilitation. The analysis was adjusted for sex, age, time period between injury and reconstruction, and concomitant injuries (to the intraarticular cartilage or menisci). A comparative analysis yielded significantly better preoperative function scores in all KOOS subscales in the NAR cohort. A follow-up assessment, conducted 2 years after ACL reconstruction, the results were the same, with the NAR cohort still exhibiting better function of the operated knee joint [43].

One example of KOOS questionnaire's research value is an observation by Månsson et al. regarding pre-operative factors determining the quality of life in patients after ACL reconstruction. The change in the life situation of a number of patients after ACL rupture and the subsequent ACL reconstruction considerably affect their quality of life. The aim of this study was to determine the preoperative factors which determine good postoperative outcomes. The assessments were conducted with Short Form 36 (SF-36) and KOOS questionnaires over the period between 3 and 6 years after ACL reconstruction. A total of 73 patients were qualified to take part in the study. These patients were assessed with both questionnaires even before ACL reconstruction. Then, the SF-36 and KOOS questionnaires were mailed to patients at various time points after the procedure (minimum after 3 years, maximum after 6 years). KOOS scores correlated with the postoperative values obtained via SF-36 (a mean 26 months after ACL reconstruction) [36].

Grindem H et al. demonstrated that the patient group undergoing a preoperative and postoperative rehabilitation regimen exhibited significantly better preoperative KOOS scores in all subscales in comparison with the group undergoing postoperative rehabilitation only. This correlation between groups was still present two years after reconstruction [40, 43].

Ingelsrud et al. evaluated the proportion of acceptable symptoms or treatment failure and their correlation with KOOS scores. That study assessed a randomized group of 1,197 patients from the Norwegian Knee Ligament Registry (NKLRL) over three time periods: 397 patients were assessed 6 months, 400 – 12 months, and 400 – 24 months after ACL reconstruction. This analysis included patients with first-time unilateral ACL reconstruction. Result analysis led to the following conclusion: a half of the 6 month post-op group and nearly 2/3 of the 12 and 24 months post-op groups classified their symptoms as acceptable. KOOS scores, both in the group of patients who accepted their symptoms and in the group reporting treatment failure, showed a positive correlation with patient-assessed acceptability of the existing symptoms [44].

La Prade et al. analyzed KOOS scores of 4,691 NKLRL patients with complete ACL rupture in order to compare their

knee function prior to and 2 years after the reconstruction surgery. One group comprised patients with concomitant meniscal injury, and the other group – patients with no concomitant meniscal injury. Study results showed that the second evaluation revealed no statistically significant differences between groups in terms of KOOS scores ($P > 0.05$) [45].

Conclusions

1. Obtained results in both examined groups, in terms of functional capabilities evaluated by the KOOS questionnaire after reconstruction, confirm the good quality of performed surgical procedures and physiotherapeutic activities.
2. A better KOOS score in the Study Group indicates the high therapeutic value of preoperative rehabilitation.

Corresponding author

Dr Sebastian Zduński

05-110 Jabłonna ul. Pańska 1A,
tel. (+48) 501262416,
sebastian.zdunski@gmail.com

References

1. Beynon BD. Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature — Part 1: Neuromuscular and Anatomic Risk. *Orthopaedic Surgery*. 2012; 1: 69–78.
2. Meuffels DE, Poldervaart MT, Dierckx RL, et al. Guideline on anterior cruciate ligament injury. A multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthopaedica* 2012; 83 (4): 379–386.
3. Chrzan D, Kusz D, Boltuc W, Bryla A, Kusz B. Subiektywna ocena procesu rehabilitacji przez pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – doniesienie wstępne. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2013; 3(6): 215–225.
4. Stańczak K, Domżałski M, Synder M, Sibiński M. Powrót do aktywności fizycznej po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego – doniesienie wstępne. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2014; 5(6): 477–486.
5. Czamara A. Zastosowanie wyznaczników do oceny funkcjonalnej efektów rehabilitacji u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2010; 6(6): 519–533.
6. Vaishya R, Agarwal AK, Ingole S, Vijay V. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Review. *Cureus*. 2015; 7(11): e378.
7. 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.
8. Delinco P, Ghaffi D. Anterior cruciate ligament tears: conservative or surgical treatment? A critical review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20:48–61.
9. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, et al. Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature — Part 1: Neuromuscular and Anatomic Risk. *Sport Health* 2012; 4(1):69–78.
10. Vauhnik R, Morrissey MC, Rutherford OM, Turk Z, Plihl IA, Perme MP. Rate and Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury Among Sportswomen in Slovenia. *Journal of Athletic Training* 2011; 46(1):92–98.
11. Dargel J, Gotter M, Mader K, Pennig D, Koebke J, Schmidt-Wiethoff R. Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical Reconstruction. *Strat Traum Limb Recon* 2007; 2:1–12.
12. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009; 17:705–729.
13. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 2: A review of prevention programs aimed to modify risk factors and to reduce injury rates. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009; 17:859–879.
14. Petersen W, Laprell H. Combined injuries of the medial collateral ligament and the anterior cruciate ligament. Early ACL reconstruction versus late ACL reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119: 258–262.
15. Van Dyck P, Vanhoenacker MF, Gielen LJ, et al. Three tesla magnetic resonance imaging of the anterior cruciate ligament of the knee: can we differentiate complete from partial tears? *Skeletal Radiol* 2011; 40:701–707.
16. Walde n M, Martin Haeggglund M, Magnusson H, Ekstrand J. Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19:11–19.
17. Bernardino S. ACL prosthesis: any promise for the future? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18:797–804.
18. Schindler SO. Surgery for anterior cruciate ligament deficiency: a historical perspective. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20:5–47.
19. Rysosuke Kuroda R, Matsushita T. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with G-ST. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2011; 4:57–64.
20. Bronikowski A, Ziółkowski M, Iwaszka D, Surowiecki R, Deszczyński J, Nagraba Ł. Wyniki leczenia uszkodzonego więzadła krzyżowego przedniego w aspekcie Evidence Based Medicine. *Artroskopia i Chirurgia Stawów*, 2007; 3(4): 10–15.
21. Dziak A. Uszkodzenia więzadeł krzyżowych kolana. *Acta Clinica*, 2002, Tom 1, Numer 4. 269–274.
22. Wrzosek Z. Zasady Fizjoterapii w urazowych uszkodzeniach stawu kolanowego. *Medicina Sportiva* 2002; 6 (2): 31–34.
23. Adamczyk G. ACL deficient knee. Kolano bez więzadła krzyżowego przedniego. *Acta Clinica* 2002 2:11–16.
24. Stolarczyk A, Nagraba Ł, Milek T, Ziółkowski M, Kołodziejczyk P. Porównanie dwóch metod artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. *Artroskopia i Chirurgia Stawów*, 2006; 2(3): 22–29.
25. Stolarczyk A, Kamińska M, Deszczyński J, Nagraba Ł. Pomiar siły mięśniowej i skłala 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.
26. Miecznikowski M, Hagner W. Ocena skuteczności zabiegów fizjoterapeutycznych w usprawnianiu pacjentów po leczeniu operacyjnym uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego. *Kwart. Ortop.* 2013; 3:343–354.
27. Biernat R, Wołoszewicz W. Postępowanie rehabilitacyjne po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego metodą wolnego przeszczepu ścięgna mięśni półścięgienisty i smukłego w pierwszym miesiącu po zabiegu – doniesienie wstępne. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2007; 2(6):178–186.
28. Fabis J. Wpływ treningu izokinetycznego na moment siły mięśni prostowników i zginaczy kolana u chorych po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego za pomocą ścięgna zginaczy. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2007; 5(6):527–531.
29. Boguszewski D, Tomaszewska I, Adamczyk JG, Białoszewski D. Ocena skuteczności Kinesiology Tapingu w wspomaganiu rehabilitacji pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. *Doniesienie wstępne. Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2013; 5(6): 469–478.
30. 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 ścięgna mięśni półścięgienisty i smukłego. *Fizjoterapia Polska*, 2009; 1(4): 97–103.
31. Czamara A. Wyznaczniki oceny funkcjonalnej sprawności narządu ruchu u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego. *Fizjoterapia Polska*, 2010; 4(4): 247–262.
32. Zduński S, Ziółkowski M, Koziół T. Skuteczność 12 tygodniowej fizjoterapii u pacjentów po operacyjnej artroskopowej, jedno- i dwupęczkowej rekonstrukcji WKP w wybranym modelu usprawniania. *Postępy Rehabilitacji* 2009; 2: 226.
33. Kubiak G, Fabis J. Porównanie wyników oceny kolana po szczytówkach i rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego w skalach Lysholma, HSS oraz IKDC. *Polish Orthopedics and Traumatology* 2012; 77: 127–131.
34. Iriuchishima T, Horaguchi T, Morimoto Y, et al. Intensity of physiotherapy after anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of two rehabilitation regimens. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130:1053–1058.
35. Van Grinsven S, Van Cingel REH, Holla CJM, Van Loon CJM. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18:1128–1144.
36. Månsson O, Karlus J, Sernert N. Pre-operative factors predicting good outcome in terms of health-related quality of life after ACL reconstruction. *Scand J Med Sci Sports*. 2013; 23(1):15–22.
37. Dunn WR, Spindler KP, Amendola A, et al. Which preoperative factors, including bone bruise, are associated with knee pain/symptoms at index anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR)? A Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) ACLR Cohort Study. *Am J Sports Med*. 2010; 38(9):1778–87.
38. Smith MA, Smith WT, Kosko P. Anterior cruciate ligament tears: reconstruction and rehabilitation. *Orthop Nurs*. 2014 Jan-Feb; 33(1):14–24.
39. Paradowski PT, Roos EM. Skale oceny stawu kolanowego. Podstawowe pojęcia. Przegląd metod badawczych. Adaptacja językowa i kulturowa. *Ortopedia, Traumatologia Rehabilitacja* 2004; 6(4) 393–405.
40. Lawhorn KW, Howell SM, Traina SM, Gottlieb JE, Meade TD, Freedberg HL. The effect of graft tissue on anterior cruciate ligament outcomes: a multicenter, prospective, randomized controlled trial comparing autograft hamstrings with fresh-frozen anterior tibialis allograft. *Arthroscopy*. 2012; 28(8):1079–86.
41. De Valk EJ, Moen MH, Winters M, Bakker EW, Tamminga R, van der Hoeven H. Preoperative patient and injury factors of successful rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction with single-bundle techniques. *Arthroscopy*. 2013; 29(11):1879–95.
42. Dragicevic-Cvetkovic D, Jandric S, Bijeljac S, Palija S, Manojlovic S, Talic G. The effects of rehabilitation protocol on functional recovery after anterior cruciate ligament reconstruction. *Med Arch*. 2014; 68(5):350–2.
43. Grindem H, Granan LP, Risberg MA, Engebretnen L, Snyder-Mackler L, Eitzen I. How does a combined preoperative and postoperative rehabilitation programme influence the outcome of ACL reconstruction 2 years after surgery? A comparison between patients in the Delaware-Oslo ACL Cohort and the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Br J Sports Med*. 2015; 49(6):385–9.
44. Ingelsrud LH, Granan LP, Terwee CB, Engebretnen L, Roos EM. Proportion of Patients Reporting Acceptable Symptoms or Treatment Failure and Their Associated KOOS Values at 6 to 24 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Study From the Norwegian Knee Ligament Registry. *Am J Sports Med*. 2015; 43(8):1902–7.
45. LaPrade CM, Dornan GJ, Granan LP, LaPrade RF, Engebretnen L. Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Norwegian Knee Ligament Registry of 4691 Patients: How Does Meniscal Repair or Resection Affect Short-term Outcomes? *Am J Sports Med*. 2015; 43(7):1591–7.