



© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 4 (8) 2007

Original article/Artykuł oryginalny

The comparable analysis of the far results of physical rehabilitation in patients after total endoprosthesis plasty of the knee joint

Analiza porównawcza odległych wyników usprawniania chorych po całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego

EDWARD BŁASZCZAK, ANDRZEJ FRANEK, JAKUB TARADAJ, JERZY KLIMCZAK*

Katedra i Zakład Biofizyki Lekarskiej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
* Oddział Rehabilitacji Narządu Ruchu Górnośląskiego Centrum Rehabilitacji w Ustroniu

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Dr n. med. Edward Błaszczak

Katedra i Zakład Biofizyki Lekarskiej, Śląski Uniwersytet Medyczny,

ul. Medyków 18 bud. C2, 40-752 Katowice, Poland

tel/fax. 2528422, e-mail: biofizligota@slam.katowice.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów ____/1379

Tables/Tabele 6

Figures/Ryciny 3

References/Piśmiennictwo 21

Received: 27.07.2007

Accepted: 30.10.2007

Published: 14.11.2007

Summary

The aim of the study was evaluation of the physical rehabilitation in patients a after total endoprosthesis plasty of the knee joint.

Two comparative groups were made at a random of 39 patients after endoprosthesis plasty of the knee. Group A (late physical therapy) was consisted of 21 patients, which period from surgical operation to the beginning of the rehabilitation was 8.3 month. Group B (far physical therapy) was consisted of 18 patients, which period from surgical operation to the beginning of the rehabilitation was 5.4 years.

The therapy in both groups lasted 4 weeks. For the rehabilitation process evaluation, the condition of patients was goniometry and pendulum test were preformed at admission and at termination of rehabilitation. A modification of the Lysholm Scale and a subjective knee questionnaire (VAS) were also used.

Based on obtained results observed, that most significant changes in measured parameters were in group A, and final results of rehabilitation in group B are comparative with results from group A

Key words: endoprosthesis plasty, rehabilitation

Streszczenie

Celem pracy była ocena usprawniania chorych po całkowitej endoprotezoplastyce stawów kolanowych. Spośród 39 chorych po zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego utworzono losowo dwie grupy porównawcze różniące się czasem jaki upłynął od operacji do rozpoczęcia usprawniania. Do grupy A (usprawnianie ruchowe późne) zakwalifikowano 21 chorych, u których średni czas, który upłynął od operacji do rozpoczęcia rehabilitacji ruchowej wynosił 8,3 miesiąca, a do grupy B (usprawnianie ruchowe odległe) zakwalifikowano 18 chorych, u których ten czas wynosił 5,4 roku. Chorych z obu grup poddano identycznemu usprawnianiu kinetyczno-terapeutycznemu przez okres 4 tygodni. Do oceny postępów rehabilitacji oszacowano stan chorych w dniu przyjęcia do ośrodka rehabilitacyjnego oraz po zakończeniu usprawniania za pomocą: goniometru, zmodyfikowanej skali Lysholma, subiektywnego kwestionariusza kolana - VAS i pomiaru goniometrycznym testem wahadła.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że największe zmiany badanych wskaźników oceniających postęp usprawniania po całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego osiągnięto w grupie A, oraz że końcowe wyniki usprawniania otrzymane w grupie B są porównywalne z wynikami z grupy A

Słowa kluczowe: endoprotezoplastyka, rehabilitacja

REHABILITATION AND ENDOPROSTHESIOPLASTY OF THE KNEE – INTRODUCTION

Knee arthritis pertains to approximately 5% of population [1]. Lesions of degenerative origin may involve one or both knee joints and over the course of time lead to further overload lesions in more remote sections of the motor apparatus as a result of improper compensation of functional knee joint deficits. The choice of therapeutic means depends on the disease development stage, patient's age and his overall condition.

At the early stages of the disease conservative treatment is of importance [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Major articular cartilage deficits require an endoprosthesis graft. In order to facilitate the patient's full recovery and return to normal life it is vital to subject him/her to proper and systematic rehabilitation procedures. [5, 6, 8]. An adequate choice of physical exercises allows a prompt recovery of the motor function of the limb that has been operated on. The rehabilitation of a patient subjected to knee joint endoprosthesis may begin within hours of the operation and should be maintained throughout entire lifetime. Postoperatively and after discharge from the hospital, the patient might continue rehabilitation either in domicile environment, in a hospital rehabilitation ward or in a sanatorium. However, the temporal factor is of significance – at what point following the operation intensive specialist kinesiotherapeutic rehabilitation should commence in order to yield optimum therapeutic effects [1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

The objective of the paper presented was to evaluate the influence of the duration of the period between the operation and the onset of rehabilitation upon the course of the rehabilitation of patients after knee joint endoprosthesis. A comparative analysis of the effect of physical rehabilitation of the motor apparatus initiated late (mean duration of period between the operation and the onset of rehabilitation: 8,3 months) and long after the operation (mean duration of period between the operation and the onset of rehabilitation: 5,4 years).

MATERIAL AND METHODS

The patients subjected to examination featured those who had undergone total endoprosthesis of the knee joint and subsequent rehabilitation in the Ward for the Rehabilitation of the Motor Apparatus of the Upper Silesian Rehabilitation Centre in Ustroń. Therapeutic methods, schedule and scope of treatment, criteria of patient placement in respective groups as well as other indispensable procedures were scrutinized, confirmed and approved by the Bioethical Commission of the Silesian Medical University in Katowice.

The patients, who had to be partially assisted during walking were included. Two comparative groups A and B were formed, differing only in terms of the duration of the period between the operation and the onset of rehabilitation. An exclusive criterion was postoperative periarticular infections.

REHABILITACJA I ENDOPROTEZOPLASTYKA KOLANA WSTĘP

Choroba zwyrodnieniowa w obrębie kolana dotyczy około 5% populacji [1]. Zmiany zwyrodnieniowe mogą obejmować jeden lub dwa stawy i z biegiem lat na skutek nieprawidłowej kompensacji prowadzą do zmian przeciążeniowych w dalszych odcinkach narządu ruchu. Sposób postępowania leczniczego uzależniony jest od stopnia zaawansowania choroby, wieku i stanu ogólnego chorego.

We wczesnych stadiach choroby istotną rolę odgrywa leczenie zachowawcze [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Zaawansowane ubytki chrząstki stawowej wymagają przeprowadzenia zabiegu wszczepienia endoprotezy. W okresie pooperacyjnym niezbędnym warunkiem przywrócenia chorego do normalnego życia jest prawidłowe i systematyczne postępowanie rehabilitacyjne [5, 6, 8]. Właściwie dobrany program ćwiczeń fizycznych pozwala na szybki powrót do pełnej funkcji operowanej kończyny. Rehabilitacja chorego po endoprotezoplastyce stawu kolanowego może rozpocząć się po upływie kilku godzin po zabiegu operacyjnym i powinna trwać do końca życia. W okresie pooperacyjnym poszpitalnym chory może kontynuować leczenie usprawniające w warunkach domowych albo w oddziale rehabilitacji w szpitalu lub w sanatorium. Jednak wciąż istotnym zagadnieniem pozostaje kryterium czasowe - w którym momencie od przeprowadzonego zabiegu chirurgicznego należy rozpocząć intensywne i specjalistyczne usprawnianie kinezyterapeutyczne, aby uzyskać jak najlepsze efekty lecznicze [1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu czasu jaki upłynął od operacji do rozpoczęcia rehabilitacji na proces usprawniania chorych po endoprotezoplastyce stawów kolanowych. Dokonano porównania wyników usprawniania ruchowego późnego (średni czas jaki upłynął od operacji do rozpoczęcia usprawniania wynosił 8,3 miesiąca) i odległego (średni czas jaki upłynął od operacji do rozpoczęcia usprawniania wynosił 5,4 roku).

MATERIAŁ I METODY

Badaniom poddano chorych po całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego, którzy byli usprawniani w Oddziale Rehabilitacji Narządu Ruchu Górnośląskiego Centrum Rehabilitacji w Ustroniu. Metody lecznicze, plan i zakres leczenia, dobór chorych do grup i inne niezbędne procedury zostały przeanalizowane, zatwierdzone i przyjęte do stosowania przez Komisję Bioetyczną Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach.

Do badania zakwalifikowano chorych, którzy zmuszeni byli do częściowego odciążania operowanej kończyny podczas chodzenia z asekuracją dwóch kul łokciowych.

Utworzono losowo dwie grupy porównawcze A i B różniące się czasem, który upłynął od operacji do rozpoczęcia usprawniania. Podczas doboru grup A i B kryterium wyłączenia stanowiły przypadki, u których stwierdzono pooperacyjne infekcje okołostawowe.

Group A comprised 21 patients (20 women and 1 man). The period between the operation and the onset of physical rehabilitation lasted in average 8,3 months.

Group B consisted of 18 patients (17 women and 1 man). The period between the operation and the onset of physical rehabilitation lasted in average 5,4 years.

Other defining characteristics of group A and B have been specified in Table 1.

Patients in groups A and B were subjected to an identical specialist kinesiotherapy. In an attempt to restore

Grupę A stanowiło 21 chorych (20 kobiet i 1 mężczyzna). Średni czas, który upłynął od operacji do rozpoczęcia rehabilitacji ruchowej wynosił 8,3 miesiąca.

Grupę B stanowiło 18 chorych (17 kobiet i 1 mężczyzna). Średni czas, który upłynął od operacji do rozpoczęcia rehabilitacji ruchowej wynosił 5,4 roku.

Pozostałe dane ogólne charakteryzujące grupy A i B zostały podane w tabeli 1.

Chorych z grupy A i B poddano takiej samej specjalistycznej kinezyterapii. Dla uzyskania pełnego zakresu

Table 1. Characteristics of patients in comparative groups A and B

	Group A	Group B	Level of confidence
Amount	17	13	
Age (years)			
Range	54 - 79	65 - 81	*p>0,05
Mean	66	74	
Sex			
Female	20	17	**p>0,05
Male	1	1	
The improved knee joint			
Left	13	12	**p>0,05
Right	8	6	
Body mass (kg)			
Range	51 - 106	52 - 110	—
Mean	81	83	
BMI			
> 30 kg/m ²	11	8	**p>0,05
> 30 kg/m ² (%)	52/4 %	44,4 %	
Average operation-to-rehabilitation time	8,3 months	5,4 years	—
Duration of rehabilitation (weeks)	4	4	—

* in Mann-Whitney's

** test χ^2 NW

Tabela 1. Charakterystyka osób z grup porównawczych A i B

	Grupa A	Grupa B	Poziom istotności
Liczebność	17	13	
Wiek (lata)			
Przedział	54 - 79	65 - 81	*p>0,05
Średnia	66	74	
Płeć			
Kobiety	20	17	**p>0,05
Mężczyźni	1	1	
Usprawniany staw kolanowy			
Lewy	13	12	**p>0,05
Prawy	8	6	
Masa ciała (kg)			
Przedział	51 - 106	52 - 110	—
Średnia	81	83	
Wskaźnik masy ciała BMI			
> 30 kg/m ²	11	8	**p>0,05
> 30 kg/m ² (%)	52/4 %	44,4 %	
Średni czas od zabiegu do rehabilitacji	8,3 miesiąca	5,4 roku	—
Czas trwania rehabilitacji (tygodnie)	4	4	—

* U Manna-Whitney'a

** test chi-kwadrat NW

full extent of motor function of the knee joint patients in both groups conducted exercises involving the flexion and extension of knee joint, initially without any strain on the knee and within three weeks of rehabilitation with a strain of up to 10 N (1 kG). To strengthen lower limb muscles exercises with an upright wall panel were performed by all patients allowing to reduce the strain on the limb which had been subjected to operation for 20 mins daily, five days a week. Swellings of the limb were inhibited through a rhythmic pulsation massage conducted in a thigh cuff under pressure equal to half normal systolic arterial pressure for 15 mins daily, five days a week.

On the admission to rehabilitation centre and after the termination of rehabilitation the patients in groups A and B were subjected to examinations by means of the following: goniometer, modified Lysholm's scale, subjective knee questionnaire - VAS and the goniometric measurement in terms of the pendulum test.

Goniometric pendulum test may yield the values of the following parameters determining knee joint mobility: λ - logarithmic damping decrement, β - damping coefficient, T - swing time, t - total swing time, n - number of swings. [15, 16]. Number of swings and swing time defines the liberty of motor function. Swing cycle and damping parameters l and b specify the extent of motor function.

On the grounds of measurements taken prior to and after rehabilitation in groups A and B the mean relative percental increments (X%) were calculated with regard to the following parameters: l, b, n, t, T, the extent of active flexion and knee joint active extension deficit as well as the number of points in Lysholm's scale and VAS questionnaire.

$$X\% = 100\% (X_2 - X_1)/X_1$$

wherein: X_1 - index value prior to rehabilitation, X_2 - index value prior to rehabilitation.

STATISTICAL ANALYSIS

For the evaluation of the uniformity of patient feature distribution in all comparative groups the following were used: chi-square test of independence in its optimum reliability variety (OR) (applied to the comparative analysis of sex and number of left and right knee joints subjected to operation in groups A and B) and Mann-Whitney U test (applied to the comparative analysis of age in groups A and B).

In order to compare the data collected prior to and after rehabilitation in groups A and B by means of the pendulum test (λ , β , n, t, T), goniometer (flexion angle and extension deficit), Lysholm's scale and VAS questionnaire the Wilcoxon signed-rank test was performed.

The mean relative increments in the values of parameters determined by way of the pendulum test, goniometer, Lysholm's scale and VAS questionnaire in groups A and B were examined by virtue of Manna-Whitney U test.

In all tests implemented differences were considered to be statistically significant at $p \leq 0,05$.

ruchu w stawie kolanowym, pacjenci z grup A i B wykonywali ćwiczenia zginania i prostowania stawu początkowo w odciążeniu stawu, a następnie z obciążeniem do 10 N (1 kG), w trzecim tygodniu usprawniania. Dla wzmocnienia mięśni kończyn dolnych stosowano u wszystkich pacjentów ćwiczenia przy barierze ściennej umożliwiającej odciążenie operowanej kończyny przez 20 min., codziennie, przez 5 dni w tygodniu. Aby zapobiec obrzękom operowanej kończyny zastosowano rytmiczny masaż pulsacyjny w mankiecie udowym pod ciśnieniem wynoszącym połowę tętniczego ciśnienia skurczowego przez 15 min., codziennie, przez 5 dni w tygodniu.

W grupach A i B w dniu przyjęcia do ośrodka rehabilitacyjnego oraz po zakończeniu usprawniania wykonano badania za pomocą: goniometru, zmodyfikowanej skali Lysholma, subiektywnego kwestionariusza kolana - VAS i pomiaru goniometrycznym testem wahadła.

Goniometrycznym testem wahadła można wyznaczyć następujące parametry charakteryzujące ruch w stawie: λ - logarytmiczny dekrement tłumienia, β - współczynnik tłumienia, T - okres wahań, t - całkowity czas wahań, n - liczbę wahań. [15, 16]. Liczba wahań oraz czas wahań określa swobodę ruchów. Okres wahań oraz parametry tłumienia l i b określają zakres ruchomości.

Na podstawie wyników pomiarów otrzymanych przed i po usprawnianiu w grupach A i B obliczono średnie względne przyrosty procentowe (X%): parametrów λ , β , n, t, T, zakresu czynnego zgięcia i deficytu czynnego wyprostu kończyny w stawie kolanowym oraz liczby punktów otrzymanych za pomocą skali Lysholma i kwestionariusza VAS.

$$X\% = 100\% (X_2 - X_1)/X_1$$

gdzie: X_1 - wartość wskaźnika przed usprawnianiem, X_2 - wartość wskaźnika po usprawnianiu.

ANALIZA STATYSTYCZNA

Dla zbadania jednorodności rozkładu cech charakteryzujących pacjentów we wszystkich grupach porównawczych użyto: testu niezależności chi-kwadrat w wersji największej wiarygodności (NW) (dla porównania płci i liczby operowanych stawów kolanowych prawych i lewych dla grup A i B) oraz testu U Manna-Whitney'a (dla porównania wieku w grupach A i B).

W celu porównania wyników przed usprawnieniem i po usprawnieniu dla grup A i B otrzymanych za pomocą testu wahadła (λ , β , n, t, T), goniometru (kąt zgięcia i deficyt wyprostu), skali Lysholma i kwestionariusza VAS zastosowano test kolejności par Wilcozona.

Średnie względne przyrosty parametrów wyznaczone testem wahadła, goniometrem, skalą Lysholma i za pomocą kwestionariusza VAS pomiędzy grupami A i B zbadano testem U Manna-Whitney'a.

We wszystkich stosowanych testach różnice znamienne przyjęto na poziomie $p \leq 0,05$.

RESULTS

Statistical data demonstrated that the groups under investigation bear comparison in respect of sex, age, body mass index BMI (Table 1). Other comparable features of groups A and B included: mean number of points in the Lysholm's scale and the VAS questionnaire as well as the values of all parameters (λ , β , n , t , T) in the pendulum test (Tables 2, 3, 5, 6). Statistically significant differences between group A and B prior to and after rehabilitation were detected in the measurements of the flexion angle (table 4).

Statistical analysis of the results derived after the termination of rehabilitation by way of Lysholm's scale and the VAS questionnaire demonstrated a significant improvement in knee joint performance and a prominent progress with regard to activities undertaken in daily life

WYNIKI

Obliczenia statystyczne pokazały, że badane grupy A i B są porównywalne pod względem płci, wieku, wskaźnika masy ciała BMI (tabela 1). Stwierdzono również, że grupy A i B przed usprawnianiem są porównywalne pod względem: średniej liczby punktów otrzymanej za pomocą skali Lysholma i kwestionariusza VAS i wszystkich parametrów (λ , β , n , t , T) otrzymanych za pomocą testu wahadła (tabele 2, 3, 5, 6). Różnice znamienne statystycznie przed usprawnianiem i po usprawnianiu pomiędzy grupami A i B stwierdzono w pomiarze kąta zgięcia (tabela 4).

Analiza statystyczna wyników otrzymanych za pomocą skali Lysholma i kwestionariusza VAS po usprawnianiu wykazała, że w grupach A i B osiągnięto znamienny postęp wydolności stawu kolanowego i znamienną popra-

Table 2. Evaluation of the knee in groups A and B estimated by Lysholm's scale

Group	Amount	Before improving	After improving	**level of confidence L ₁ -L ₂
		Mean score (points) L ₁	Mean score (points) L ₂	
A	21	52,9	68	0,0004
B	18	57,4	63,5	0,007
* level of confidence between A and B		p>0,05	p>0,05	—

** - Wilcoxon's test * - Mann-Whitney's test

Tabela 2. Ocena stawów kolanych w grupach A i B oszacowana za pomocą skali Lysholma

Grupa	Liczba chorych	Przed usprawnieniem	Po usprawnieniu	**Poziom istotności L ₁ -L ₂
		Średnia liczba punktów L ₁	Średnia liczba punktów L ₂	
A	21	52,9	68	0,0004
B	18	57,4	63,5	0,007
*Poziom istotności pomiędzy A i B		p>0,05	p>0,05	—

** - test Wilcoxona * - test U Manna-Whitney'a

Table 3. Evaluation of the knee in groups A and B estimated by VAS questionnaire

Group	Amount	Before improving	After improving	** level of confidence V ₁ -V ₂
		Mean score (points) V ₁	Mean score (points) V ₂	
A	21	132,2	163,4	0,0004
B	18	145,6	162,1	0,007
* level of confidence between A and B		p>0,05	p>0,05	—

** - Wilcoxon's test * - Mann-Whitney's test

Tabela 3. Ocena stawów kolanych w grupach A i B oszacowana za pomocą kwestionariusza VAS

Grupa	Liczba chorych	Przed usprawnieniem	Po usprawnieniu	**Poziom istotności V ₁ -V ₂
		Średnia liczba punktów V ₁	Średnia liczba punktów V ₂	
A	21	132,2	163,4	0,0004
B	18	145,6	162,1	0,007
*Poziom istotności pomiędzy A i B		p>0,05	p>0,05	—

** - test Wilcoxona * - test U Manna-Whitney'a

(tables 2 and 3). The comparison of the relative percental increments in the indices of the Lysholm's scale and the VAS questionnaire in groups A and B showed a markedly higher advances in joint rehabilitation in group A as opposed to group B (Figure 1).

In both comparative groups a statistically salient increase in the extent of active knee flexion angle was observed (table 4). A comparison of the relative percental increments in the values of mean knee flexion angle in groups A and B revealed markedly superior results in group (Figure 2).

wę w zakresie aktywności życia codziennego (tabela 2 i 3). Porównanie przyrostów względnych procentowych wskaźników skali Lysholma i kwestionariusza VAS pomiędzy grupami A i B wykazało, że postęp w usprawnianiu w grupie A jest statystycznie większy niż w grupie B (rycina 1).

W obu grupach porównawczych A i B, po usprawnianiu wzrósł istotnie statystycznie zakres kąta czynnego zginania stawu kolanowego (tabela 4). Porównanie przyrostu względnego procentowego średniego kąta zgięcia w stawie kolanowym pomiędzy grupami A i B wykazało różnicę statystycznie znaczącą na korzyść grupy A (rycina 2).

Table 4. Results of flexure angle assessments for patients in groups A and B

Group	Amount	Before improving	After improving	** level of confidence Z_1-Z_2
		Mean flexion angle - Z_1 [degrees]	Mean flexion angle - Z_2 [degrees]	
A	21	72,3	82,6	0,00002
B	18	89,2	95,1	0,0009
* level of confidence between A and B		0,0003	0,002	—

** - Wilcoxon's test * - Mann-Whitney's test

Tabela 4. Wyniki badań kąta zgięcia dla chorych w grupach A i B

Grupa	Liczba chorych	Przed usprawnieniem	Po usprawnieniu	**Poziom istotności Z_1-Z_2
		Średni kąt zgięcia - Z_1 [stopnie katowe]	Średni kąt zgięcia - Z_2 [stopnie katowe]	
A	21	72,3	82,6	0,00002
B	18	89,2	95,1	0,0009
*Poziom istotności pomiędzy A i B		0,0003	0,002	—

** - test Wilcoxona * - test U Manna-Whitney'a

Table 5. Results of pendulum test of the patients of the group A

Parameter	Mean value		level of confidence of the parameters' difference before and after improving
	before improving	after improving	
λ	0,63	0,50	0,03
β	0,80	0,61	0,04
n	3,91	4,38	0,05
t [s]	3,50	3,59	0,05
T [s]	0,83	0,84	>0,05

Wilcoxon's Test

Tabela 5. Wyniki testu wahadła dla chorych z grupy A

Parametr	Wartość średnia		Poziom istotności różnicy wartości parametru przed i po usprawnieniu
	Przed usprawnieniem	Po usprawnieniu	
λ	0,63	0,50	0,03
β	0,80	0,61	0,04
n	3,91	4,38	0,05
t [s]	3,50	3,59	0,05
T [s]	0,83	0,84	>0,05

Test Wilcoxona

Statistical analysis of the results acquired after rehabilitation by means of a pendulum test demonstrated a salient decline in the logarithmic damping decrement (λ) and damping coefficient (β) as well as a rise in the number of swings (n) and the duration thereof (t) (table 5). In group B there were not every parameter of the parameter test showed a prominent change after rehabilitation (λ , β , n , t , T) (table 6). The comparison of the relative percental increments of the values of the pendulum test parameters in groups A and B demonstrated statistically significant differences in regard to the logarithmic damping decrement, damping coefficient, the number of swings and the duration thereof with group A evincing superior results (Figure 3).

Analiza statystyczna wyników otrzymanych za pomocą testu wahadła po usprawnianiu wykazała w grupie A znaczne zmniejszenie logarytmicznego dekrementu tłumienia (λ) i współczynnika tłumienia (β) oraz znaczne zwiększenie liczby wahań (n) i czasu wahań (t) (tabela 5). W grupie B po usprawnianiu nie zaobserwowano znacznych zmian wszystkich parametrów testu wahadła (λ , β , n , t , T) (tabela 6). Porównanie przyrostów względnych procentowych parametrów testu wahadła pomiędzy grupami A i B wykazało różnice statystycznie dla: logarytmicznego dekrementu tłumienia, współczynnika tłumienia, czasu wahań i liczby wahań na korzyść grupy A (rycina 3).

Table 6. Results of pendulum test of the patients of the group B

Parameter	Mean value		level of confidence of the parameters' difference before and after improving
	before improving	after improving	
λ	0,65	0,62	>0,05
β	0,81	0,76	>0,05
n	3,83	4,08	>0,05
t [s]	3,10	3,36	>0,05
T [s]	0,79	0,80	>0,05

Wilcoxon's Test

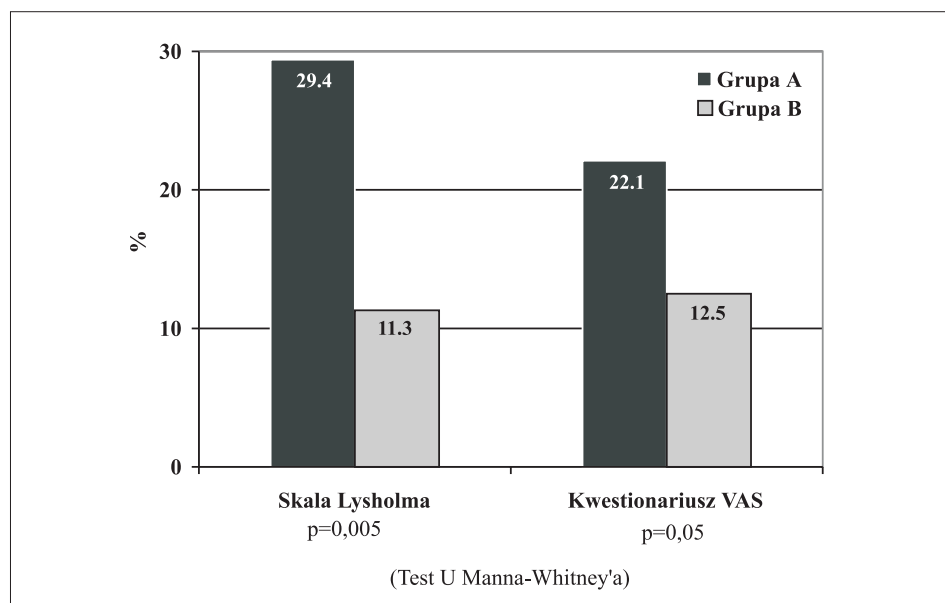
Tabela 6. Wyniki testu wahadła dla chorych z grupy B

Parametr	Wartość średnia		Poziom istotności różnicy wartości parametru przed i po usprawnieniu
	Przed usprawnieniem	Po usprawnieniu	
λ	0,65	0,62	>0,05
β	0,81	0,76	>0,05
n	3,83	4,08	>0,05
t [s]	3,10	3,36	>0,05
T [s]	0,79	0,80	>0,05

Test Wilcoxona

Fig. 1. Relative increase of rates evaluated by Lysholm scale and VAS questionnaire in assesment of knee efficacy

Ryc. 1. Przyrosty względne wskaźników skali Lysholma i kwestionariusza VAS otrzymane przy ocenie wydolności stawu kolanowego



DISCUSSION

In group A the age of individuals under examination ranged between 54 and 79 years, averaging 66 years, in group B - between 65 and 81 lat, averaging 74 years. The groups under investigation were no different in terms of age than those mentioned by other authors [12, 13, 17, 18, 19, 20].

The groups A and B were disparate only in terms of the flexion angle of the knee joint prior to rehabilitation. A larger angle was noticed in group B wherein the mean

DYSKUSJA

W grupie A wiek chorych wahał się od 54 do 79 lat, średnio 66 lat, w grupie B od 65 do 81 lat średnio 74 lat. Pod względem wieku badane grupy nie odbiegały od średnich podawanych przez wielu autorów [12, 13, 17, 18, 19, 20].

Badane grupy A i B przed usprawnianiem nie były porównywalne tylko ze względu na kąt zgięcia w stawie kolanowym. Większy kąt zgięcia stwierdzono w grupie B, w której średni czas jaki upłynął od operacji do

Fig. 2. Relative increase of flexure angle movements in knee

Ryc. 2. Przyrost względny średniego kąta zgięcia w stawie kolanowym

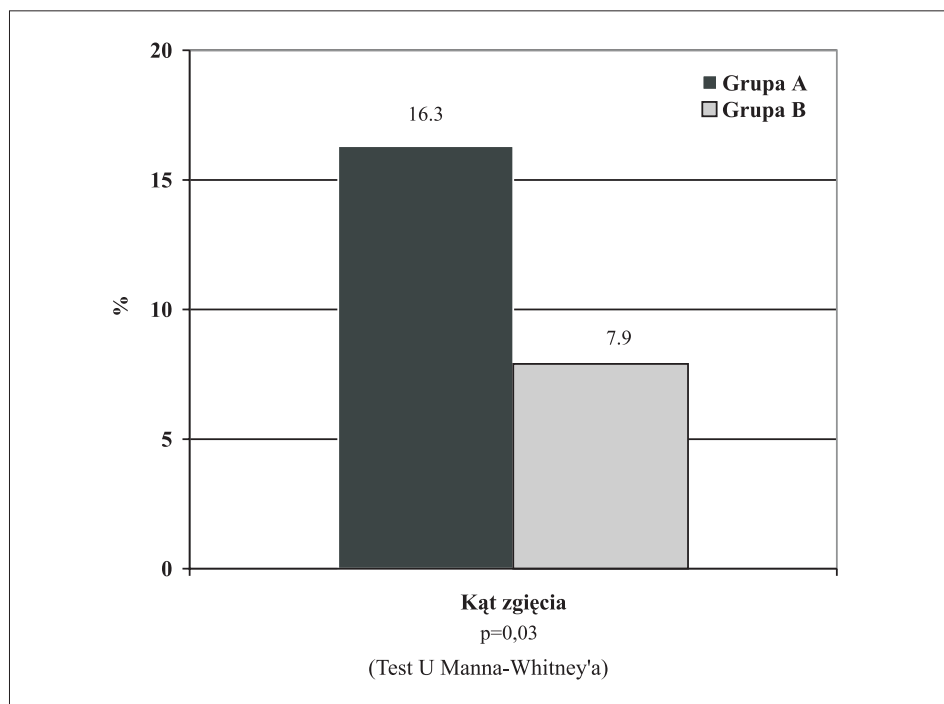
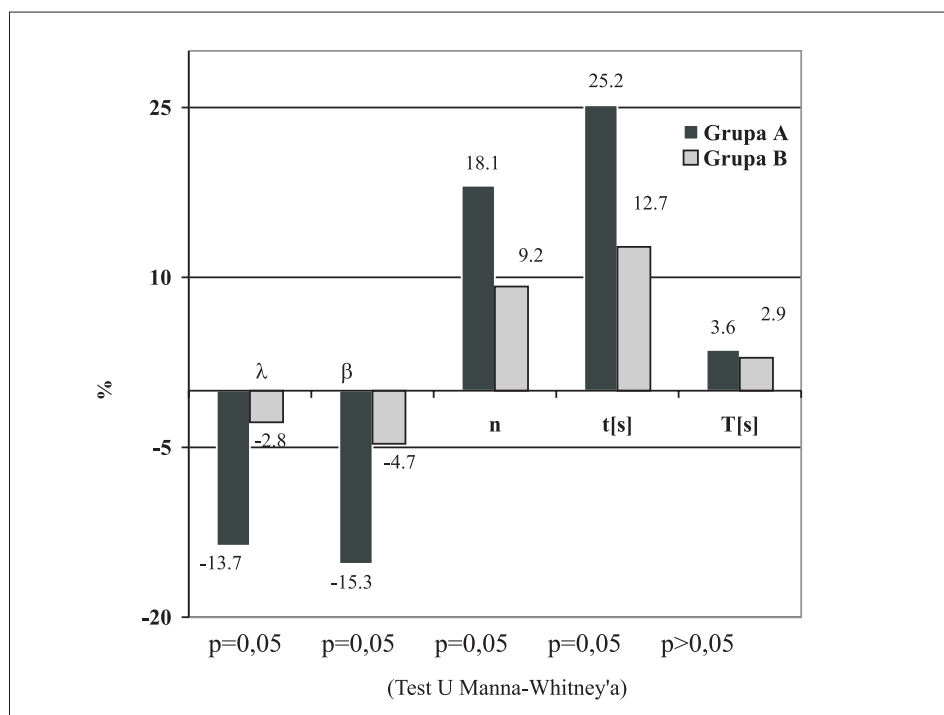


Fig. 3. Relative increase of parameters evaluated by pendulum test

Ryc. 3. Przyrosty względne parametrów wyznaczone testem wahadła



period from operation to rehabilitation lasted 5,4 years. Patients of group B had performed individual exercises for a longer time at their homes (in accordance with the surgeon's or physiotherapist's recommendation). The outcome of rehabilitation were positive in both groups, namely – A and B, with the exception of the measurements concerning the liberty of motor function obtained in group B by virtue of the pendulum test. The negative results probably were concomitant to a large angle of knee joint flexion before rehabilitation in patients belonging to group B. A positive effect of rehabilitation on patients in group B justifies the conviction that rehabilitation also applies in cases when the procedure occurred long time ago. The most notable changes in improvement indicators were observed in group A. Nonetheless, the condition of patients in groups A and B alike was comparable. That is, the impact of rehabilitation proved to be similar in both groups. The only exception emerged in respect of the angle of flexion since patients in group B reached a larger angle.

Another study [21] developed by our team addressed the issue of a comparative analysis of rehabilitation results in patients in two groups, with one group averaging a period of 6 weeks between the operation and the onset of rehabilitation and the second group - 8,5 months. In the study hereof and the cited study [21] an identical method was applied for the evaluation of the rehabilitation-induced amelioration of patient condition. According to the cited study [21] the outcome of rehabilitation in the second group bore resemblance to those obtained in group A of the present study.

CONCLUSIONS

1. The most salient improvement by means of rehabilitation after total endoprosthesisoplasty was achieved in the group which undertook an exercise regime within a year of the operation.
2. However, rehabilitation proves effective even when it is initiated within years of the operation.

usprawniania wynosił 5,4 roku. Pacjenci z grupy B dłużej wykonywali indywidualne ćwiczenia w domu (zgodnie z zalecenie chirurga lub rehabilitanta). W obu grupach A i B osiągnięto korzystne wyniki usprawniania z wyjątkiem pomiarów swobody ruchu, otrzymanych za pomocą testu wahadła, w grupie B. Spowodowane to jest najprawdopodobniej dużym kątem zgięcia stwierdzonym u pacjentów z tej grupy przed usprawnianiem. Uzyskanie korzystnych wyników usprawniania w grupie B uzasadnia pogląd, że usprawnianie należy również stosować po upływie wielu lat od zabiegu.

Największe zmiany badanych wskaźników oceniających postęp usprawniania osiągnięto w grupie A. Jednakże stan końcowy chorych po usprawnianiu w obu grupach A i B był porównywalny, tzn. doprowadzono do podobnych efektów usprawniania. Wyjątek stanowi kąt zgięcia w stawie kolanowym, gdzie większy kąt uzyskali pacjenci z grupy B.

W innej pracy [21] naszego zespołu porównano wyniki usprawniania u pacjentów należących do dwóch grup, w jednej średni czas od operacji do rozpoczęcia usprawniania wynosił 6 tygodni w drugiej 8,5 miesiąca. W niniejszej pracy i cytowanej pracy [21] zastosowano taki sam sposób oceniania postępów usprawniania. Wyniki usprawniania w cytowanej pracy [21] osiągnięte w drugiej grupie są porównywalne z wynikami otrzymanymi w grupie A.

WNIOSKI

1. Największy postęp w usprawnianiu po całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego osiągnięto w grupie, w której rehabilitację ruchową podjęto do roku po zabiegu operacyjnym.
2. Gdy chorzy zostaną poddani usprawnianiu po upływie kilku lat po operacji to pomimo zwłoki czasowej usprawnianie jest również skuteczne.

References/Piśmiennictwo:

1. Górecki A.: *Alloplastyka stawu kolanowego*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 63; 1: 84-89.
2. Czabański P., Widawski A., Golec L i wsp.: *Postępowanie rehabilitacyjne po cementowej endoprotezoplastyce stawów kolanowych endoproteza, typu Kinemax*. Fizjoterapia 1997; 5: 19-21.
3. Czapliński J., Wall A.: *Alloplastyka totalna stawu kolanowego - możliwości anatomicznej i czynnościowej naprawy kolana*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 1: 448-453.
4. Jakubowski S.: *Wskazania do leczenia operacyjnego gonartrozy*. Reumatologia 1981; 19: 325-331.
5. Kwiatkowski K.: *Etiopatogeneza, profilaktyka i leczenie zachowawcze choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 1: 29-43.
6. Stasiak A., Linz G., P., Milde T.: *Ocena wyników artroskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego wolnym przeszczepem z więzadła rzepki*. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 1998; 8; 1:23-30.
7. Widuchowski J.: *Kolano, urazy i jego obrażenia*. G-Kwadrat. Katowice; 1997.
8. Widuchowski J.: *Endoprotezoplastyka - całkowita wymiana stawu*. Sport i Med. Katowice; 2001.
9. Gaździk T.: *Wstępne spostrzeżenia po alloplastyce stawu kolanowego z użyciem endoprotezy GSB*. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 1996; 61 (5): 463-465.
10. Grzegorzewski A., Witoński D.: *Wczesne wyniki alloplastyki stawu kolanowego protezami IBPS*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 1: 268-271.
11. Kordek J.: *Rehabilitacja po wszczepieniu protezy kolana typu MC*. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 1992; 57: 2.
12. Mazurkiewicz S., Małkowski Z., Urbanowicz R.: *Alloplastyka stawu kolanowego z użyciem endoprotezy GSB oraz endoprotezy PFC*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 1: 284-288.
13. Szygalski A., Geiger L., Gorczyński M.: *Późne wyniki leczenia endoprotezoplastyką "Kinemax" choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 1: 426-430.
14. Śmiłowicz M.: *Alloplastyka stawu kolanowego endoprotezą z wiązaniem rotacyjnym w świetle obserwacji odległych*. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 1996; 61; 4: 409-413.
15. Franek A., Błaszczak E., Grzesik J. i wsp.: *Goniometr Cyfrowy "Spasmometr GC-2"*. Wiad Lek 1998; 51; (1-2): 18-25.
16. Franek A.: *Zastosowanie elektrostymulacji w zwalczaniu spastyczności u chorych po urazie rdzenia kręgowego*. Rozprawa habilitacyjna. Śląska Akademia Medyczna. Katowice 1992.
17. Dziak A.: *Zamknięte uszkodzenia tkanek miękkich narządu ruchu*. Warszawa, PZWL 1985.
18. Kozak J., Jabłoński M., Kowalik J. i wsp.: *Ocena wczesnych wyników całkowitej modularnej endoprotezoplastyki kolana Kinemax*. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 1994; 59: 3.
19. Strzyżewski W., Włodarczyk R., Kruczyński L. i wsp.: *Alloplastyka stawu kolanowego u chorych z zaawansowanymi zmianami zniekształcająco-zwyrodnieniowymi i diopatycznymi i pourazowymi*. 32 Zjazd PTO i Traumatol.: 1998; 1: 291-293.
20. Błaszczak E., Franek A., Klimczak J.: *Wczesne wyniki usprawniania leczniczego chorych po endoprotezoplastyce stawu kolanowego*. Pol Merk Lek 2005; 101; 17: 474-478.
21. Błaszczak E., Franek A., Klimczak J. i wsp.: *Ocena wpływu czasu rozpoczęcia usprawniania na skuteczność kinezyterapii u chorych po zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego - porównanie wyników wczesnej i późnej rehabilitacji ruchowej*. Ann Acad Med Siles 2007; 61; 1: 28-34.