

W. Fibiger^{1,2}, R. Kukielka^{1,2}, B. Jasiak-Tyrkalska², B. Frańczuk²¹ Klinika Chirurgii Urazowej, Ortopedii i Rehabilitacji CMUJ² Krakowskie Centrum Rehabilitacji

Postępowanie rehabilitacyjne w uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego u osób czynnie uprawiających sport

Rehabilitation after damage to the anterior cruciate ligament for persons actively participating in sport

Słowa kluczowe: niestabilność stawu kolanowego, leczenie chirurgiczne więzadła krzyżowego przedniego, leczenie zachowawcze

Key words: instability of the knee, surgical treatment of anterior cruciate ligament, conservative treatment

SUMMARY

Background. The goal of our research was to evaluate the effectiveness of rehabilitation in cases of major damage to the anterior cruciate ligament.

Material and methods. The research involved a group of 80 persons in rehabilitation who had previously been active in sports, and had incurred damage to the anterior cruciate ligament. The examinations covered the circumference of the knee and hip, the range of flexion and extension, the momentum of strength in the flexor and extensor muscle groups, and the stability of the knee joint. The tests were performed twice, once before and once after rehabilitation, and then compared with the results for the healthy limb.

Results. Significant improvement was obtained in the circumference of the knee and hip, the range of flexion and extension, and the momentum of strength in the flexor and extensor muscle groups. However, the improvement in the stability of the knee joint was not statistically significant.

Conclusions. Rehabilitation after major damage to the anterior cruciate ligament has a significant impact on the range of movement, reduces exudate, and increases the mass and strength of the muscles that stabilize the knee, thus improving the dynamic stability of the joint. There is no significant impact on impaired passive stability, other than slowing the appearance of degenerative changes. In active individuals participating in sport, the treatment of choice after total ACL damage should be surgery.

STRESZCZENIE

Wstęp. Celem pracy jest próba oceny skuteczności postępowania rehabilitacyjnego w całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego.

Materiał i metody. Materiał badań stanowiła grupa 80 osób czynnie uprawiających sport, z uszkodzeniem więzadła krzyżowego przedniego, poddana postępowaniu rehabilitacyjnemu. Badania osób uwzględniające obwody kolana i uda, zakres ruchu zgięcia i wyprostu, moment siły grup mięśniowych zginaczy i prostowników oraz stabilność stawu kolanowego przeprowadzono dwukrotnie (przed i po postępowaniu rehabilitacyjnym) i porównano z wynikami kończyny zdrowej.

Wyniki. Uzyskano znamiennej poprawę w takich parametrach jak: obwód kolana i uda, zakres ruchu zgięcia i wyprostu, moment siły grup mięśniowych prostowników i zginaczy. Nie uzyskano jednak znamiennej poprawy w stabilności stawu kolanowego.

Wnioski. Rehabilitacja po całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego ma istotny wpływ na zakres ruchów, zmniejszenie wysięgu, zwiększenie masy i siły mięśni stabilizujących staw kolanowy, a przez to na lepszą stabilność dynamiczną stawu kolanowego, nie ma natomiast istotnego wpływu na uszkodzoną stabilność bierną, a jedynie może opóźnić powstawanie zmian zwyrodnieniowych. U osób aktywnych i czynnie uprawiających sport, leczeniem z wyboru po całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego powinien być zabieg operacyjny.

WSTĘP

Staw kolanowy jest najbardziej złożonym stawem ustroju ludzkiego i równocześnie najbardziej narażonym na uszkodzenia. Z powodów czysto biomechanicznych istnieją trudności w zabezpieczeniu stawu kolanowego przed uszkodzeniami. Dlatego, z uwagi na konieczność zachowania ruchomości dwóch długich i obciążonych dźwigni, stanowi tzw. „koszmar inżyniera”, ponieważ nie można pogodzić ruchomości stawu z jego bezpieczną stabilnością [1].

Urazy kolana stanowią 15-30% wszystkich uszkodzeń ciała. Dotyczą one osób w różnym wieku, z przewagą ludzi młodych, u których częściej istnieje bezpośredni związek między uprawianiem sportu a urazem. Z danych epidemiologicznych wynika, że 33-70% wszystkich „uszkodzeń sportowych” stawu kolanowego dotyczy aparatu więzadłowego, co prowadzi do zaburzeń jego stabilności [2,3].

Za stabilność stawu kolanowego odpowiadają zarówno stabilizatory bierne (wieszadła poboczne, wieszadła krzyżowe, łąkotki), jak i czynne (grupy mięśni odpowiadające za ruchy w stawie). Najważniejszą część aparatu więzadłowego stanowią wieszadła krzyżowe, odpowiadające za stabilizację przednio – tylną. Hamują one nadmierne ruchy kolana we wszystkich płaszczyznach, a ich poszczególne włókna są napięte w każdym położeniu stawu, za wyjątkiem rotacji zewnętrznej [4]. Wieszadła krzyżowe mają więc fundamentalne znaczenie dla mechaniki stawu. Ich uszkodzenie prowadzi do przewlekłej niestabilności kolana, co czynnościowo objawia się osłabieniem zborności stawu i „uciekaniem” stawu kolanowego podczas obciążania kończyny.

90% urazów więzadeł krzyżowych przypada na wieszadło krzyżowe przednie, natomiast tylko 10% na wieszadło krzyżowe tylne. Urazy więzadeł krzyżo-

wych przednich najczęściej spotyka się u osób młodych uprawiających sport. Do najbardziej urazogen-nych dyscyplin sportowych dla więzadeł krzyżowych przednich należy zaliczyć: narciarstwo, piłkę nożną, koszykówkę, sporty walki, rugby, futbol amerykański oraz lekkoatletykę. Analizując poszczególne dyscypliny sportowe zauważono jednak, że nie rodzaj sportu, lecz określony mechanizm, polegający na gwałtownym przemieszczeniu piszczeli do przodu względem uda, powoduje uszkodzenie tego wieszadła. Najczęściej dotyczy to nagłego zahamowania ruchu, zeskoków i zmian kierunku biegu [5,6].

Jednym ze sposobów leczenia stawu kolanowego z całkowicie uszkodzonym wieszadłem krzyżowym przednim jest postępowanie rehabilitacyjne. Wiadomo, że w przypadku niestabilności kolana spowodowanego uszkodzeniem wieszadła krzyżowego przedniego, funkcje głównego stabilizatora przejmują mięśnie [7]. Stąd celem naszej pracy jest próba oceny skuteczności postępowania rehabilitacyjnego z uwzględnieniem zakresu ruchu zginania i prostowania, siły grup mięśniowych prostowników i zginaczy oraz stabilności stawu kolanowego.

MATERIAŁ I METODA

Materiał badawczy stanowiła grupa 80 osób czynnie uprawiających sport, po całkowitym uszkodzeniu wieszadła krzyżowego przedniego, którzy nie wyrazili zgody na leczenie operacyjne i poddani zostali leczeniu zachowawczemu w Krakowskim Centrum Rehabilitacji. W grupie tej były 24 kobiety w wieku od 21 do 40 lat, średnio 27,7 lat oraz 56 mężczyzn od 17 do 44 lat, średnio 24,9 lat.

Podział osób ze względu na rodzaj uprawianego sportu przedstawia Tab. 1.

Osoby zakwalifikowane do leczenia zachowaw-

Tab. 1. Podział osób ze względu na rodzaj uprawianego sportu
Tab. 1. Breakdown of study subjects by type of sport

Rodzaj sportu	Kobiety	Mężczyźni
piłka nożna	0	32
narciarstwo	18	8
koszykówka	0	2
inne dyscypliny	6	14

czego miały potwierdzone całkowite uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego, zarówno badaniem klinicznym (test Lachmana, objaw szuflady przedniej, test pivot – shift), jak i badaniem artroskopowym. Czas od wystąpienia urazu wynosił od 6-12 tygodni, średnio 8 tygodni.

Każdy chory przeszedł trzy turnusy (po 10 dni każdy) postępowania rehabilitacyjnego, którego celem było zmniejszenie bólu, wysięku oraz uzyskanie pełnego zakresu ruchu, prawidłowej siły mięśni i stabilizacji stawu kolanowego.

Przeciwbólowo i przeciwwysiękowo stosowano 3-minutowy zabieg kriostymulacji oraz pulsujące pole magnetyczne o częstotliwości 8-12 Hz, indukcji magnetycznej 10-30% i sinusoidalnym przebiegu, przez 20 min.

W celu zwiększenia zakresu ruchu w stawie kolanowym, wprowadzono w początkowym okresie ćwiczenia bierne, przechodząc stopniowo do ćwiczeń czynno-biernych, wspomaganych oraz czynnych w odciążeniu. Natomiast dla wzmocnienia siły mięśni działających na staw kolanowy zastosowano ćwiczenia w zamkniętych i otwartych łańcuchach kinematycznych oraz elektrostymulację mięśni uda. Każdy chory został zaopatrzony w stabilizator stawu kolanowego na początku postępowania rehabilitacyjnego, w celu zapobiegania powstawaniu wtórnych urazów stabilizatorów biernych,

Przed (badanie wstępne – BW) oraz po zakończeniu rehabilitacji (badanie kontrolne – BK) oceniano: obwód kolana i uda, zakresy ruchu zginania i prostowania (pomiar wg ogólnie przyjętych zasad) oraz moment siły grup mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego za pomocą urządzenia dynamometrycznego własnej konstrukcji. Stabilność stawu w płaszczyźnie przednio-tylnej badano przy użyciu artrometru KT-1000/S oraz subiektywnej oceny pa-

cjenta. Subiektywną ocenę niestabilności kolana przeprowadzono po zakończeniu rehabilitacji poprzez zadanie pytania: czy w trakcie wykonywania codziennych czynności występuje „uciekanie kolana” i uzyskanie na nie odpowiedzi tak lub nie.

Dla oceny skuteczności postępowania rehabilitacyjnego założono, że u każdej osoby przed urazem, wyżej wymienione parametry kończyny zdrowej były prawidłowe i wykorzystano je do porównania z wynikami kończyny chorej.

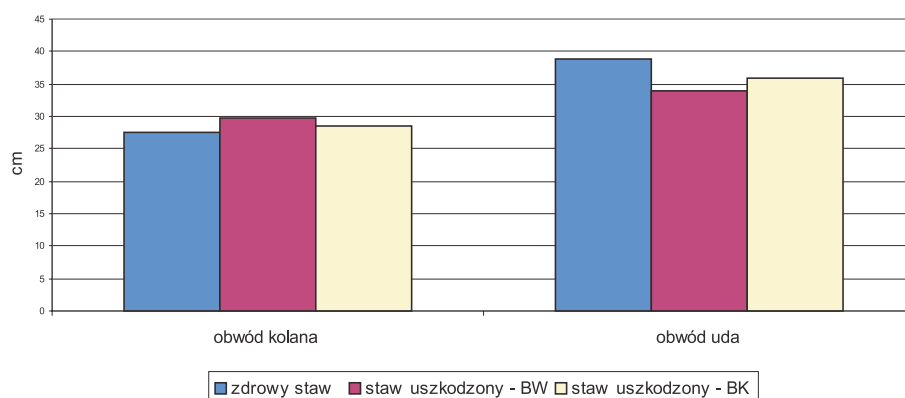
Analizy statystycznej oraz graficznego przedstawienia wyników badań dokonano na bazie programu Microsoft Excel 2000. Za graniczny poziom istotności różnic przyjęto $p < 0,05$.

WYNIKI

W wyniku postępowania rehabilitacyjnego doszło do istotnych zmian w kierunku zmniejszenia średniego obwodu kolana z uszkodzonym więzadłem ($p > 0,05$) oraz zwiększenia średniego obwodu uda ($p > 0,05$) w stosunku do średnich, obwodów kolana i uda zdrowego. Przed postępowaniem rehabilitacyjnym różnice tych średnich dotyczące zarówno obwodu kolana, jak i uda były statystycznie istotne na poziomie $p < 0,05$ (Ryc. 1).

W związku z tym, że wszystkie osoby po postępowaniu rehabilitacyjnym uzyskały pełny zakres ruchu zgięcia i wyprostu w stawie kolanowym, odstąpiono od analizy statystycznej i graficznego przedstawienia wyników.

Analizując średnie momenty sił grup mięśniowych zginaczy i prostowników uszkodzonego stawu, również stwierdzono istotny ich przyrost (w obu grupach mięśniowych $p > 0,05$) w stosunku do średnich momentów sił stawu zdrowego. Podobnie jak w przypadku obwodów przed postępowaniem rehabilitacyj-



Ryc. 1. Porównanie średnich obwodów kolana i uda kończyny zdrowej ze średnimi z poszczególnych badań

Fig. 1. Comparison of the average knee and hip circumference in the healthy limb with the averages for the damaged limb at baseline and follow-up

DYSKUSJA

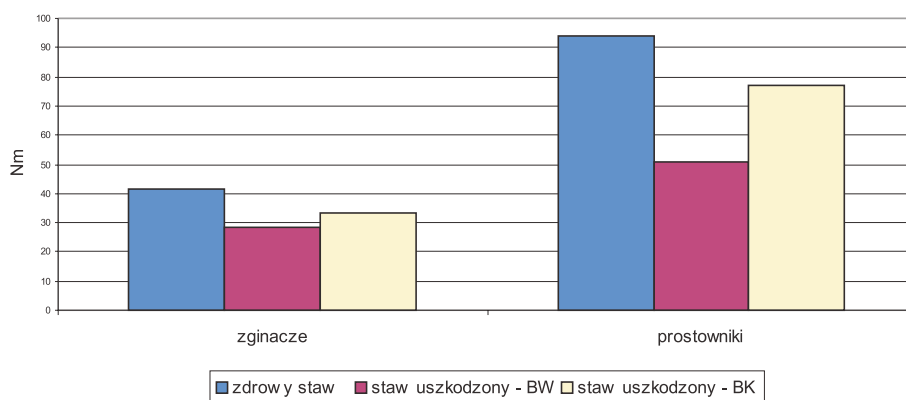
nym, różnice średniego momentu siły grup mięśniowych zarówno zginaczy, jak i prostowników kończyny chorej w odniesieniu do kończyny zdrowej, były statystycznie istotne na poziomie $p < 0,05$ (Ryc. 2).

Zdecydowany brak poprawy stabilności kolana wykazało porównanie między średnią niestabilnością uszkodzonego stawu a średnią stabilnością stawu zdrowego. Otrzymana różnica jest wysoce istotna statystycznie na poziomie $p < 0,01$ zarówno przy porównaniu średnich niestabilności badania wstępnego, jak i kontrolnego ze średnią stabilnością kończyny zdrowej (Ryc. 3).

Po zakończeniu leczenia rehabilitacyjnego większość pacjentów, 55 osób (68,7%), na zadane pytanie o „uciekanie kolana” odpowiedziało tak, a tylko 25 osób (31,2%) dało odpowiedź negatywną.

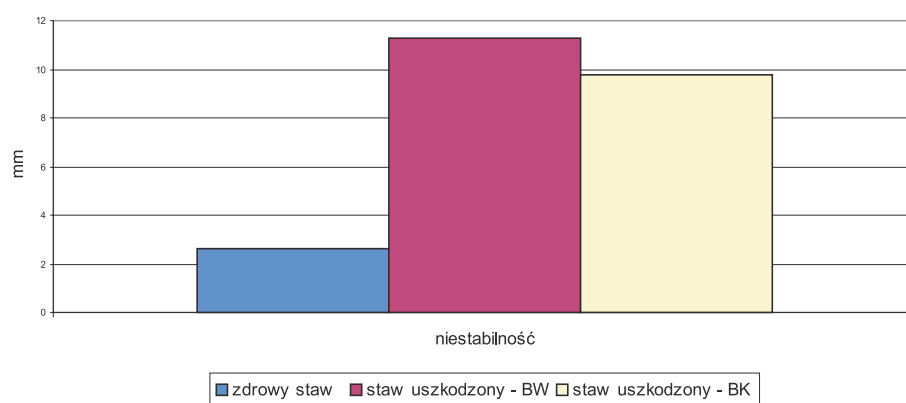
Wydłużenie okresu życia, wzrost aktywności fizycznej, korzystanie ze zdobyczy cywilizacyjnych powodują, że częstość urazów stawu kolanowego bardzo szybko rośnie. W Stanach Zjednoczonych Ameryki rocznie uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego ulega około 240 tys. osób, z tego leczeniu operacyjnemu poddaje się tylko albo aż 100 tysięcy, pozostała, większa część leczona jest zachowawczo [2,5]. Postępowanie zachowawcze stanowi alternatywę dla leczenia operacyjnego, dając trwałą poprawę czynności kolana, pomimo wysokiego wskaźnika klinicznej niestabilności przedniej, ale przez to często zmusza do ograniczenia aktywności fizycznej i systematycznego wykonywania ćwiczeń [8-11].

Z drugiej jednak strony, brak więzadła krzyżowe-



Ryc. 2. Porównanie średnich momentów sił grup zginaczy i prostowników kończyny zdrowej ze średnimi z poszczególnych badań

Fig. 2. Comparison of the average momentum of strength of the flexors and extensors of the healthy limb with the averages from the damaged limb at baseline and follow-up



Ryc. 3. Porównanie średniej stabilności stawu kolanowego kończyny zdrowej ze średnią niestabilnością z poszczególnych badań

Fig. 3. Comparison of the average stability of the healthy knee with the average instability of the damaged knee at baseline and follow-up

go przedniego powoduje nieprawidłową mechanikę stawu kolanowego, co objawia się epizodami niestabilności, prowadząc do naciągnięcia wtórnych stabilizatorów biernych, uszkodzeń łąkotec i powierzchni stawowych, prowadząc do narastania bólu i szybkiego powstania zmian zwyrodnieniowych [12,13].

Podstawą leczenia zachowawczego całkowitych uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego jest, w początkowym okresie po urazie, zastosowanie stabilizatorów, odciążenie kończyny dolnej i wczesne rozpoczęcie procesu usprawniania [14,15].

Celem procesu rehabilitacji po uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego jest zwiększenie zwartości stawu tak, aby pacjent nie „odczuwał” niestabilności. Możliwe jest to tylko poprzez odzyskanie pełnego zakresu ruchu, rozwój siły i wytrzymałości mięśni działających na staw kolanowy. Dotyczy to szczególnie mięśni grupy tylnej uda działających synergistycznie do więzadła krzyżowego przedniego [16, 17].

W celu zapobiegania przedniego przemieszczenia piszczeli stosuje się stabilizatory stawu kolanowego oraz naukę unikania przez chorego czynności powodujących ból, obrzęk i „uciekanie kolana”.

W naszych badaniach, obejmujących osoby z całkowitym uszkodzeniem więzadła krzyżowego przedniego czynnie uprawiające sport, wykazano znaczącą poprawę sprawności ruchowej kolana. Poprzez zastosowanie leczenia rehabilitacyjnego uzyskano pełny zakres ruchów stawu kolanowego, zmniejszenie wysięku, zwiększenie masy i siły mięśni stabilizujących staw kolanowy, a przez to lepszą stabilność dynamiczną stawu kolanowego. Subiektywnie tylko 31,2% pacjentów po zakończeniu leczenia rehabilitacyjnego stwierdziło, że w trakcie wykonywania podstawowych czynności codziennych nie występował objaw „uciekania kolana”. Natomiast samo leczenie rehabilitacyjne nie miało istotnego wpływu na uszkodzoną stabilność bierną i z tego powodu samo badanie niestabilności przedniej za pomocą artrometru KT-1000 po leczeniu rehabilitacyjnym nie jest konieczne.

Reasumując – o ile u osób o przeciętnej bądź zmniejszonej aktywności fizycznej, postępowanie rehabilitacyjne można uznać za skuteczne, to jednak u osób aktywnie uprawiających sport jest nieskuteczne. Niejednokrotnie zmusza ich do ograniczenia aktywności, a czasem nawet do całkowitej rezygnacji z aktywnego uprawiania sportu. Standardem postępowania w tych przypadkach powinien być zabieg operacyjny.

WNIOSKI

1. Zastosowanie postępowania rehabilitacyjnego po całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowe-

go przedniego ma istotny wpływ na zakres ruchów, zmniejszenie wysięku, zwiększenie masy i siły mięśni stabilizujących staw kolanowy, a przez to na lepszą stabilność dynamiczną stawu kolanowego.

2. Leczenie rehabilitacyjne po całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego nie ma istotnego wpływu na uszkodzoną stabilność bierną, a jedynie może opóźnić powstawanie zmian zwyrodnieniowych.
3. Badanie niestabilności przedniej za pomocą artrometru KT-1000 w ocenie skuteczności leczenia rehabilitacyjnego – zachowawczego po całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego nie ma praktycznego uzasadnienia.
4. U osób aktywnych i czynnie uprawiających sport leczeniem z wyboru po całkowitym uszkodzeniu więzadła krzyżowego przedniego powinien być zabieg operacyjny.

PIŚMIENNICTWO

1. Widuchowski J. Diagnostyka obrażeń stawu kolanowego u sportowców. *Medicina Sportiva* 1998; 2 (4): 279-288
2. Dzierżanowski M, Srokowski G, Hagner W. Metody oceny sprawności pacjentów w procesie rehabilitacji po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego. *Fizjoterapia* 2003; 11 (2): 39-47
3. Myasaka KC, Daniel DM, Stone ML. The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am J Knee Surg* 1991; 43-48
4. Bochenek A, Reicher M. *Anatomia człowieka, t. I. Warszawa: Wyd. Lek. PZWL; 1997*
5. Mioduszewski A. Strategia postępowania w uszkodzeniu więzadeł krzyżowych. *Acta Clin* 2002; 2 (1): 17-25
6. Dziak A. Etiopatogeneza uszkodzeń więzadeł krzyżowych kolana. *Medicina Sportiva* 2002; 6 supl. 2: 9-17
7. Kannus P, Jarvinen M. Nonoperative treatment of acute knee ligament injuries. A review with special reference to indications and methods. *Sports Med.* 1990; 9 (4): 244 -260
8. Clancy WG Jr. Conservative treatment of acute knee ligamentous injuries. W: AAOS, Symposium on Sports Medicine: The Knee. St. Louis, Missouri, USA: C. V. Mosby Company; 1985. str. 194 – 200
9. Giove TP i wsp. Non-operative treatment of the torn anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65 (2): 184-192
10. Tegner Y i wsp. Strengthening exercises for old cruciate ligament tears. *Acta Othop Scand* 1986; 57 (2): 130-134
11. Casteleyn PP, Handelberg F: Conservative treatment of ACL injuries in the general population. 1st European Congress of Orthopaedic Societies E. F. O. R. T, Paris 1993.
12. Johnson R, Beynnon B. Rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: What do we really know? *Iowa Orthop J* 1994; 15: 19-23
13. Shelbourne K, Wilckens J. Intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction in symptomatic arthritic knee. *Am J Sports Med* 1993; 21: 685-689

14. Kwiatkowski K. Ostre uszkodzenia ACL, rozpoznanie i wyniki leczenia. Rozprawa habilitacyjna. Warszawa: WAM; 1995
15. Halkaer-Kristensen J, Ingenmann-Hansen T. Weighting and training of the human quadriceps muscle during the treatment of knee ligament injuries. Scand J Rehab Med 1985, supl. 13.
16. Renstrom P i wsp. Strain within the anterior cruciate ligament during hamstring and quadriceps activity. Am J Sports Med 1986; 14: 83-87
17. Solomonow M i wsp. The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. Am J Sports Med 1987; 15: 207-231.

Adres do korespondencji / Address for correspondence
W. Fibiger
Krakowskie Centrum Rehabilitacji
30-224 Kraków, Al. Modrzewiowa 22

Otrzymano / Received 11.01.2004 r.
Zaakceptowano / Accepted 25.03.2004 r.