

Rehabilitacja po zabiegach chirurgicznych na chrząstce stawowej

Rehabilitation after surgical treatment of cartilage lesions

Renata Jopek, Jacek Grabowski

Carolina Medical Center, Warszawa

Konsultant naukowy: prof. zw. dr hab. Artur Dziak

Streszczenie

W pracy przedstawiono program rehabilitacji pacjentów po operacjach na chrząstce stawowej kolana. Postępowanie pooperacyjne dotyczyło 68 pacjentów. 18 pacjentów poddano mikroślamaniom, 43 przeszczepom kołków chrzęstno-kostnych (OAT) i 7 przeszczepom płatów okostnej.

Program różnicowano w zależności od metody operacyjnej i ewentualnych uszkodzeń towarzyszących. Obecna wiedza o chrząstce stawowej wprowadza specjalne leczenie. We wszystkich przypadkach stosowano ciągły ruch bierny, odciążanie operowanej kończyny na okres od 2 do 8 tygodni. Utrzymanie pełnego lub możliwego do osiągnięcia w danym etapie zakresu ruchu jest również bardzo ważne z uwagi na prawidłowe odżywianie się chrząstki. Zabiegi fizjoterapeutyczne wspomagano odpowiednim leczeniem farmakologicznym. Program rehabilitacji dobierany był w zależności od: lokalizacji uszkodzenia, głębokości i rozległości ubytku, zmiennych pacjenta (wiek, płeć, zawód, aktywność sportowa, charakter urazu i oczekiwania pacjenta). Uwzględniane były również uszkodzenia towarzyszące i w tych przypadkach przygotowywano pacjenta do następnego zabiegu operacyjnego. Realizacja programu, zwiększanie obciążeń i stopniowy powrót do pełnej aktywności były uzależnione od subiektywnych odczuć pacjenta i fazy gojenia się chrząstki stawowej. Fazy gojenia się chrząstki stawowej: 1) faza ochrony: 0–8 tygodni po zabiegu operacyjnym, 2) faza przejściowa: 8–12 tygodni po zabiegu operacyjnym, 3) faza stabilizacji: 12–24 tygodnie po zabiegu operacyjnym, 4) faza treningu: powyżej 24 tygodnia po zabiegu operacyjnym.

[Acta Clinica 2001 1:76-83]

Słowa kluczowe: chrząstka stawowa, rehabilitacja, metody operacyjne

Summary

The rehabilitation program of patients after different articular cartilage procedures was presented. 68 of patients underwent surgical procedures. 18 patients had microfracture technique, 43 osteochondral autograft transfer (OAT) and 7 periosteal flap with marrow cells plasty.

The rehabilitation protocol depended on the type of surgery and phase of the healing process. Current knowledge about articular cartilage introduces special treatment. All patients had continuous passive motion exercises, weight bearing of the operated limb was not allowed for 2–8 weeks. Maintaining of full or allowed range of motion is of a great importance, because it leads to intra-articular pressure changes that are needed for proper cartilage nutrition. Chondroprotective pharmacotherapy was introduced immediately after operation. The physiotherapy program was chosen depending on: variable surgical place, range and depth of cartilage defects, patient data (age, sex, occupation, activity, kind of defect, expectations). In some cases additional defects, as well as preparing the patient for another operation, were taken into consideration. The physiotherapy programme, such as weight bearing and exercises, were adapted to the patient's condition and phases of cartilage healing. Phases of cartilage healing: 1) protection phase – 0–8 weeks after operation, 2) passing phase – 8–12 weeks after operation, 3) stabilisation phase – 12–24 weeks after operation, 4) training phase – over 24 weeks after operation.

[Acta Clinica 2001 1:76-83]

Key words: articular cartilage, rehabilitation, operative techniques

Leczenie wszelkiej patologii chrząstki stawowej musi być doskonałe; prawda ta znajduje szczególne zastosowanie w odniesieniu do kończyn lokomocyjnych osób młodych i wykonujących prace i zajęcia fizyczne (sportowcy, tancerze itp.). Stąd tak często, i coraz częściej sięgamy do metod i sposobów leczenia operacyjnego.

Każdy zabieg stawowy wymaga fachowego i rzetelnego doleczenia – kinezy i fizykoterapii oraz farmakoterapii stosowanej.

Współczesna wiedza o chrząstce stawowej niejako wymusza specjalistyczne leczenie ruchem, gdyż od tego w pierwszym rzędzie zależy odżywianie i gojenie chrząstki, a także uzyskiwanie chrząstki o morfologii i wytrzymałości maksymalnie zbliżonej do chrząstki szklistej.

Material i metoda

Od lipca 1998 roku do grudnia 2000 roku leczono operacyjnie 68 pacjentów z patologią chrząstki stawowej. Wykonano 18 operacji naprawczych (mikrozłamania), 50 zabiegów regenerujących – w tym 43 z użyciem przeszczepów chrząstno-kostnych i 7 przeszczepów okostnej.

Program rehabilitacji dobierany był indywidualnie w zależności od:

– zmiennych chirurgicznych – lokalizacja, rozległość, głębokość uszkodzenia tkanki chrząstnej

– zmiennych pacjenta – wiek, płeć, zawód, aktywność sportowa, charakter urazu, oczekiwania

– zmiennych operacyjnych – technika zabiegu, dojście operacyjne.

Uwzględniane były również uszkodzenia towarzyszące i w wybranych przypadkach przygotowanie pacjenta do następnego zabiegu operacyjnego.

Realizacja programu rehabilitacji, zwiększanie obciążeń i stopniowy powrót do pełnej aktywności były uzależnione od

subiektywnych odczuć pacjenta i faz gojenia chrząstki stawowej:

1) faza ochrony – od 0 do 8 tygodnia,

2) faza przejściowa – od 8 do 12 tygodnia,

3) faza stabilizacji – od 12 do 24 tygodnia,

4) faza treningu – powyżej 24 tygodnia.

Mikrozłamania

Celem wstępnym rehabilitacji pacjenta leczonego metodą mikrozłamań było stworzenie warunków do odtwarzania się tkanki chrząstnej w miejscu zabiegu.

Cel ten spełnia stosowanie stałych ruchów biernych. Niezależnie od metody operacyjnej ćwiczenia kontrolowanego ruchu biernego na szynie CPM rozpoczynano około 6 godzin po operacji w bezbolesnym, akceptowanym przez pacjenta zakresie ruchu (średnio 0° – 30° zgięcia). Stopniowo zwiększano czas, zakres ruchów oraz ich częstotliwość dochodząc do 6 razy dziennie po 60 minut w ciągu 5 dni po zabiegu.

Przez 6 do 8 tygodni, w zależności od rozległości i lokalizacji uszkodzenia, przestrzegane było odciążenie operowanej kończyny podczas chodzenia. Następnie, pacjenci rozpoczynali stopniowe obciążanie kończyny by, średnio po 4 tygodniach, dojść do pełnego obciążania. Częściowe obciążanie kończyny łączono z ćwiczeniami priocepcji podczas przywracania prawidłowego wzorca chodu – chodzenie po zmiennym podłożu.

Od pierwszych godzin po operacji przestrzegano elewacji kończyny oraz stosowano krioterapię stawu (CRYO CUFF) jako działanie przeciwozłonowe i przeciwzapalne.

W pierwszym tygodniu po zabiegu rozpoczynano także ćwiczenia kontroli mięśniowej z wykorzystaniem aparatu do

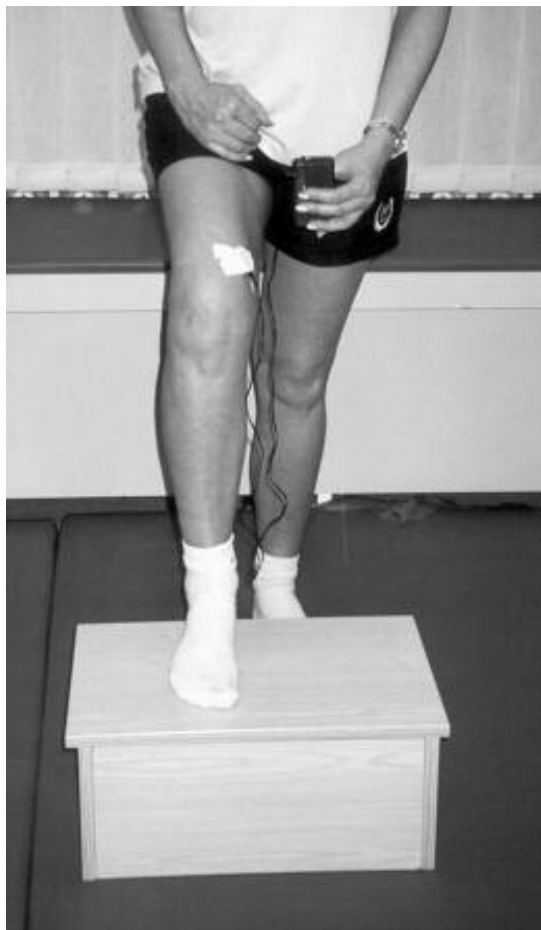
przezskórnego EMG (MYO-TRACK) (ryc. 1) oraz stosowano elektrostymulację mięśnia czworogłowego uda, oraz napięcia i ćwiczenia izometryczne.



Ryc. 1. Aktywacja głowy przyśrodkowej mięśnia obwodowego uda z użyciem aparatu MYO-TRACK



Ryc. 2. Mobilizacje ślizgowe rzepki w stronę a – przyśrodkową, b – ku obwodowi



Ryc. 3. Aktywacja głowy przyśrodkowej m. czworogłowego uda w ustawieniu kątowym stawu kolanowego z wykorzystaniem aparatu MYO-TRACK.

Wejście w fazę przejściową było na ogół powiązane z pełnym obciążaniem kończyny. W tym okresie szczególną uwagę przykładano do zmniejszenia bólu, wysięku stawowego oraz obrzęku tkanek miękkich. Dążąc do przywrócenia pełnej ruchomości kolana działania ogniskowano na stawie rzepkowo-udowym. Było to odzyskanie pełnej ruchomości rzepki poprzez techniki mobilizacji ślizgowych (ryc. 2), aktywację głowy przyśrodkowej m. czworogłowego uda w różnym ustawieniu kątowym stawu (ryc. 3), kontrola dynamicznego kąta Q podczas wykorzystania ćwiczeń (ryc. 4).

Równolegle zwiększano intensywność ćwiczeń propriocepcji (ryc. 5) oraz ćwiczeń



Ryc. 4 a, b. Kontrola dynamicznego kąta Q: zabezpieczenie przed nadmiernym koślawieniem stawów kolanowych (a) oraz pronacją stóp (b) podczas wykonywania przysiadów

rozciągających mięśni: grupa kulszowo-goleniowa, mięsień trójgłowy łydki, czworo-



Ryc. 5. Ćwiczenia propriocepcji na równoważni

głowy uda, napinacz powięzi szerokiej, biodrowo-łędźwiowy oraz mięśnie pośladkowe (ryc. 6).

Wykonywano ćwiczenia w zamkniętych łańcuchach kinetycznych, celem ograniczenia szkodliwych sił ścinających.

Na przestrzeni kolejnych tygodni (faza stabilizacji) zwiększano aktywność pacjentów i obciążenia treningowe. Intensyfikacji podlegały ćwiczenia dynamiczne oraz ćwiczenia propriocepcji łączone z elementami ćwiczeń sportowych, odpowiednimi dla każdego pacjenta.

Pod koniec tego okresu do zajęć wprowadzano ćwiczenia w otwartych łańcu-



Ryc. 6. Rozciąganie mięśni kulszowo-goleniowych

chach kinetycznych, trucht i ćwiczenia skoczne na miękkim podłożu.

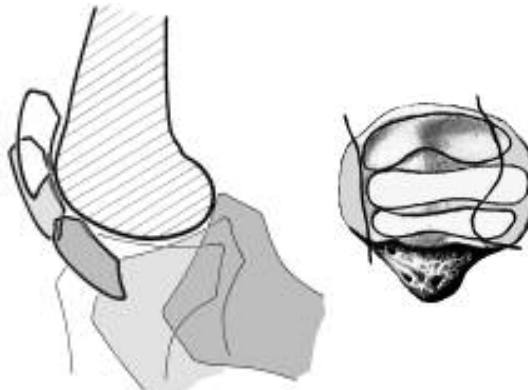
Po 24 tygodniach od zabiegu operacyjnego pacjenci rozpoczynali trening na siłowni, ukierunkowany na przyrost masy mięśniowej oraz stopniowo powracali do sportu tak amatorskiego, jak i wyczynowego, nadal pod stałą kontrolą lekarza i fizjoterapeuty.

Przeszczepy chrzęstno-kostne

Przeszczepianie bloczków chrzęstno-kostnych (OAT) wymagało nieco odmiennego postępowania pooperacyjnego. Z uwagi na stabilne mocowanie bloczków w otaczającej je tkance odciążanie utrzymywano do 2–4 tygodnia. Po tym zezwalano dopiero na stopniowe obciążanie. Odtwarzanie w miejscu zabiegu chrząstki szklistopodobnej pozwalało na bardziej intensywne działania w porównaniu z grupą poprzednią. To jednakże nie wpływało znacząco na ogólny czas trwania procesu rehabilitacji.

Przeszczepy płatów okostnej

Program rehabilitacji po operacjach z wykorzystaniem przeszczepów płatów okostnej jest modyfikowany zależnie od lokalizacji uszkodzenia chrząstki – chodzi głównie o ograniczenie zakresu ruchu w początkowej fazie rehabilitacji. Po zabie-

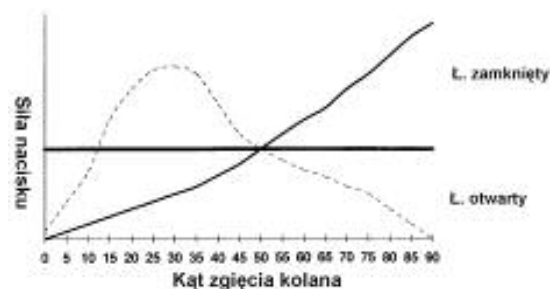


Ryc. 7. Zakleźność obszaru obciążania od kąta zgięcia stawu kolanowego

gach wykonanych na powierzchni stawowej rzepekki kolano jest utrzymywane w wyproście, a podczas ćwiczeń biernych zginać do 30° ; w wypadku uszkodzeń znajdujących się na powierzchni obciążanej kłykci kości udowej początkowy zakres ruchu zawiera się pomiędzy 30 a 60° zgięcia. W obu przypadkach kończynę zabezpiecza się odpowiednią ortezą. Po upływie 4 tygodni stopniowo zwiększa się zakres ruchu.

Z uwagi na podatność na uszkodzenia użytej do przeszczepu tkanki całkowity zakaz obciążania obowiązuje do 6–8 tygodni po operacji.

W późniejszym etapie rodzaj ćwiczeń i zakres ruchu podczas ich wykonywania



Ryc. 8. Siła nacisku w stawie rzepekowo-udowym podczas ćwiczeń w zamkniętych i otwartych łańcuchach kinetycznych w zależności od kąta zgięcia stawu kolanowego. Wykres powyżej linii horyzontalnej wskazuje na relatywnie niskie siły nacisku („bezpieczna” strefa ćwiczeń); wykres poniżej linii horyzontalnej wskazuje na relatywnie wysokie siły nacisku w stawie („zagrożona” strefa ćwiczeń) (wg Webera i wsp.)

Tabela 1. Ogólny program rehabilitacji po zabiegach chirurgicznych na chrząstce stawowej

	METODA														
	Mikrozłamania					Przeszczepy chrzęstno-kostne					Przeszczepy płatów okostnej				
	TYGODNIE														
	0-4	4-8	8-12	12-24	> 24	0-4	4-8	8-12	12-24	> 24	0-4	4-8	8-12	12-24	> 24
stały bierny ruch (CPM)	+	+				+					+	+	+		
zakaz obciążania	+	+				+					+	+			
stopniowe obciążanie			15kg 30kg				15kg 30kg						15kg 30kg		
pełne obciążanie				+	+			+	+	+				+	+
ograniczenie zgięcia											0-30° 30-60°				
pełny zakres ruchu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
napięcia izometryczne	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
stymulacja elektryczna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
mobilizacja blizny	+	+	+			+	+	+			+	+	+		
propriocepcja			+	+	+		+	+	+	+			+	+	+
rozciąganie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
krioterapia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
rower stacjonarny			+	+	+		+	+	+	+			+	+	+
ćwiczenia dynamiczne				+	+			+	+	+				+	+
elementy sportu				+	+			+	+	+				+	+
orteza	+	+									+	+			

dobierany był w zależności od umiejscowienia uszkodzonej tkanki. Przy uszkodzeniach powierzchni stawowej rzepki brano pod uwagę zależność pomiędzy obszarem obciążanym a kątem ugięcia stawu (ryc. 7) oraz występujące wówczas siły nacisku (ryc. 8).

W przypadku uszkodzeń kłykci kości udowej odpowiednio dobrany kąt zgięcia stawu podczas ćwiczeń może minimalizować siły nacisku powierzchni stawowej rzepki i kłykci kości piszczelowej na operowanym miejscu.

Należy zaznaczyć, że doleczenie modyfikowane jest także w przypadku stosowania dojścia operacyjnego typu „open”. Zastosowanie tego cięcia (odcięcie głowy

przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda, rozległe cięcie skóry i torebki stawowej) opóźnia rozpoczęcie ćwiczeń izometrycznych, stosowanie elektrostymulacji oraz powiększanie zakresu zgięcia stawu do około 6 tygodni po zabiegu (wygojenie tkanek).

Omówienie

Przywrócenie należyj funkcji kończyny uzależnione jest od zapewnienia odpowiednich warunków do gojenia i regeneracji chrząstki, zastosowania ruchów biernych oraz stałej modyfikacji potrzebnego zakresu ruchu, rodzaju i intensywności ćwiczeń, zależnie od fazy gojenia chrząstki.

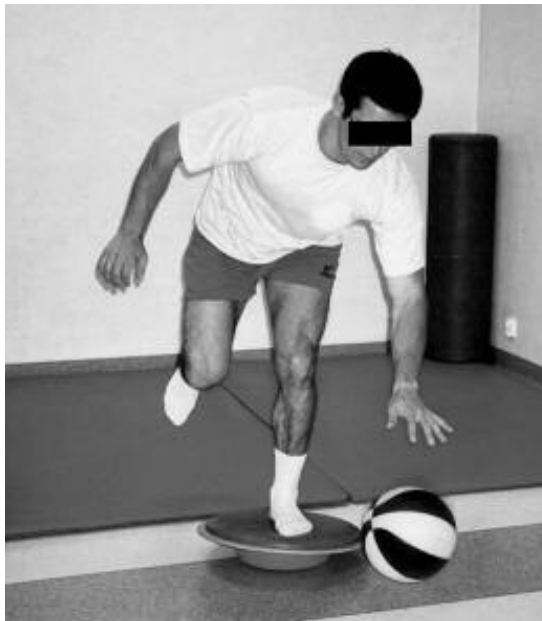
Uzyskuje się to w pierwszym rzędzie dzięki odciążaniu stawu (względnie operowanego przedziału).

Optymalne warunki kontrolowanego, bezpiecznego i bezbolesnego ciągłego ruchu biernego zapewnia szyna CPM. Stały ruch bierny oddziałuje na chrząstkę korzystniej niż zastosowanie ćwiczeń czynnych (1,17).

Ważne znaczenie w rehabilitacji ma odciążanie operowanej kończyny podczas chodu, celem stworzenia warunków do formowania się blizny w miejscu, które zostało poddane mikrołzamaniom czy przeszczepowi okostnej. Mimo tego iż, niektórzy autorzy sugerują, że po operacji typu OAT możliwe i bezpieczne jest pełne obciążanie kończyny bezpośrednio po zabiegu to w naszej doktrynie uwzględniamy 2–4 tygodnie odciążenia, ponieważ stwarza to warunki do tworzenia początkowych połączeń pomiędzy przeszczepionym blokiem chrzęstno-kostnym, a otaczającą go tkanką.

Systematyczne poddawanie chrząstki stawowej naciskom podczas ćwiczeń fizycznych wpływa korzystnie na jej strukturę. Chrząstka obciążana przerasta na grubość, poprawia się jej sztywność, wykazuje zwiększoną zawartość proteoglikanów i lepsze uporządkowanie struktury kolagenu (4). Mając to na uwadze stosujemy ćwiczenia dynamiczne w odpowiednio dobranym zakresie ruchu. Pozwala nam to modyfikować obciążenia działające bezpośrednio na operowaną powierzchnię stawową.

Ważnym czynnikiem programu jest stosowanie ćwiczeń propriocepcji. Ćwiczenia te, często łączone z elementami ćwiczeń sportowych (Sport Specific Rehabilitation) mają na celu polepszenie odczuwania w przestrzeni operowanej kończyny i przez to szybszy powrót do aktywności codziennej i sportowej (ryc. 9). Polepszenie czucia stawowego zabezpiecza też pacjenta przed powtórными urazami (13).



Ryc. 9. Ćwiczenia propriocepcji z elementami sportowymi

Właściwe łączenie wyżej wymienionych elementów leczniczych oraz utrzymanie proporcji pomiędzy doborem odpowiednich obciążeń, a dozwoloną aktywnością pacjenta stwarza dobre warunki do gojenia chrząstki i osiągnięcia celu leczenia.

Piśmiennictwo

1. Alfredson H, Lorentzon R. Superior results with continuous passive motion compared to active motion after periosteal transplantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 1999;7:232 – 238
2. Alfredson H, Thorsen K, Lorentzon R. Treatment of tear of the anterior cruciate ligament combined with localised deep cartilage defects in the knee with ligament reconstruction and autologous periosteum transplantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 1999;7:69 – 74
3. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Physical rehabilitation of the injured athlete. Saunders. New York. 1998
4. Arokoski JPA, Jurvelin JS, Vaatainen U, Helminen HJ. Normal and pathological adaptations of articular cartilage to joint loading. *Scand J Sci Sports*; 2000;10:186 – 198
5. Bobic V. The utilisation of osteochondral autografts in the treatment of articular cartilage lesions; materiały Intern Soc Arthrosc Knee Surg Orthop Sports Med; 1999
6. Buckwalter JA, Lane NE. Athletics and osteoarthritis. *Am J Sports Med*; 1997;25 (6): 873 – 881
7. Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, Allison SC. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. *Ann Inter Med*; 2000;132:173 – 181
8. Edwards DJ, Rimmer M, Keene GCR. The use of cold therapy in the postoperative management of patients undergoing arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, vol 24:2:1996
9. Gawroński W. Znaczenie zastosowania zimna w leczeniu i rehabilitacji ostrych uszkodzeń tkanek miękkich narządu ruchu. *Med Sport 2* (2): 163 – 174:1998
10. Gryffin LY. Rehabilitation of the injured knee. Mosby – Year Book, Inc. New York. 1995
11. Hangody L. The biology of cartilage repair. European Instructional Course Lectures, Vol 4, 1999, EFORT
12. Konrath GA, Lock T, Goitz HT, Scheidler J. The use of cold therapy after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*; vol 24:5:1996
13. Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med*; 1997;25 (1): 130 – 137
14. Lorentzon R, Alfredson H, Hildingsson Ch. Treatment of deep cartilage defects of the patella with periosteal transplantation. *Knne Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 1998;6:202 – 208
15. Lorentzon R, Alfredson H, Hildingsson Ch. Treatment of deep cartilage defects of the patella with periosteal transplantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 1998;6:202 – 208
16. McDevitt CA, Marcelino J. Composition of articular cartilage. *Sports Med Arthrosc Rev*; 1994;2:1 – 12
17. Montgomery F, Eliasson M. Continuous passive motion compared to active physical therapy after knee arthroplasty. *Acta Orthop Scand*; 1996;67:7 – 9
18. Newton PM, Mow VC, Gardner TR, Backwalter JA, Albright JP. The effect of lifelong exercise on canine articular cartilage. *Am J Sports Med*; 1997;25 (3): 282 – 286
19. Pocholle M, Codine PH. Mecanismes et traitements des raideurs articulaires. *Ann Kines*; 1996;23 (2): 81 – 90
20. Powers ChM. Patellar kinematics, part I: The influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther*; 2000;80:10
21. Stuart MJ. Treatment of chronic chondral injuries. *Sports Med Arthrosc Rev*; 1994;2:50 – 58
22. Tyyni A, Karlsson J. Biological treatment of joint cartilage damage. *Scand J Med Sci Sports*; 2000;10:249 – 265
23. Werner S, Arvidsson H, Arvidsson I, Eriksson E. Electrical stimulation of vastus medialis and stretching of lateral thigh muscles in patients with patello-femoral symptoms. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 1993;1:85 – 92
24. Wilk KE, Zheng N, Fleisig GS, Andrews JR, Clancy WG Kinetic chain exercise: implications for the anterior cruciate ligament patient; *J Sport Reh*; 1997;6:125 – 143

Adres do korespondencji / Address for correspondence: mgr Renata Jopek, Carolina Medical Center, ul. Broniewskiego 89, 01-876 Warszawa