

Mirosław MROZKOWIAK, Ireneusz M. KOWALSKI

Studium Wychowania Fizycznego i Sportu  
Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Olsztynie  
Oddział Rehabilitacyjny dla Dzieci w Ameryce

## Rehabilitacja stawu kolanowego po plastyce więzadła krzyżowego przedniego metodą Schelbourn

Zapobieganie powikłaniom pooperacyjnym w chirurgii więzadła krzyżowego przedniego stało się koniecznością. Zabieg metodą Schelbourn koncentruje się na eliminacji najczęściej spotykanych problemów pooperacyjnych. Zgodnie z zaleceniami ogólnymi i szczegółowymi kinezyterapia rozpoczęta w 24 godziny po zabiegu pozwoliła na osiągnięcie zakresu ruchu w stawie kolanowym od 0 do 90 stopni już w miesiąc po zabiegu. Zastosowany program leczenia fizjoterapeutycznego, będącego częścią integralną metody, pozwala na wyeliminowanie wielu powikłań pooperacyjnych oraz powoduje szybki powrót pacjenta do życia codziennego.

**Słowa kluczowe:** staw kolanowy, więzadło krzyżowe przednie, plastyka wg Schelbourn rehabilitacja.

### Wstęp

Zapobieganie powikłaniom pooperacyjnym w chirurgii więzadła krzyżowego przedniego stało się koniecznością. Do najczęściej spotykanych powikłań, przyjmowanych i akceptowanych jako „część procedury” [1, 4, 5, 8, 16, 22] należą:

- ból przedniego przedziału kolana i trzeszczenia,
- sztywność stawu kolanowego,
- brak wyprost,
- osłabienie siły mięśniowej mięśnia czworogłowego uda,
- trudny do przewidzenia powrót do pełnej sprawności stawu,
- niewydolność przeszczepu po powrocie do sportu,
- trudność w uzyskaniu pełnego zakresu ruchu,
- zwłóknienie stawu,
- odruchowa dystrofia sympatyczna,
- zapalenie stawu po zabiegu [1].

Metoda Schelbourn koncentruje się na częściej spotykanych problemach pooperacyjnych, które okazały się być do uniknięcia po zastosowaniu proponowanego programu rehabilitacyjnego i odpowiedniej technice chirurgicznej [14, 19, 21, 23].

Zapobieganie powikłaniom obejmuje:

1. Odpowiedni dobór pacjentów [2, 3, 5, 7]
  - a) nie wszyscy pacjenci wymagają operacyjnego leczenia więzadła krzyżowe-

go przedniego, aby prawidłowo funkcjonować w życiu codziennym. Ocenie powinny podlegać:

- wiek pacjenta,
- uprawiane sporty,
- poziom aktywności fizycznej;
- stan łękotek,
- możliwość uczestniczenia w programie pooperacyjnym.

2. Przedoperacyjne pouczenie pacjenta i rodziny. Przedyskutowanie możliwości leczenia z pacjentem i rodziną przed decyzją o operacji. Zmniejsza to w dużym stopniu obawy przed zabiegiem [9 – 11].

3. Przygotowanie psychiczne.

- a) nie ma wątpliwości, że pacjenci, którzy są dobrze przygotowani do operacji szybciej powracają do zdrowia po zabiegu [12,14],
- b) wszyscy pacjenci po urazie więzadła stawu kolanowego przedniego krzyżowego, którzy mają być leczeni operacyjnie, przechodzą całą serię faz w swym stanie psychicznym.

4. Umożliwienie pacjentowi przejścia przez prawidłowe stany negocjacji, depresji i ostatecznego zaakceptowania urazu przed zabiegiem chirurgicznym powoduje, że leczenie przez bardzo istotne pierwsze dwa tygodnie po zabiegu przebiega dużo łatwiej [17, 18].

5. Odłożenie operacji do uzyskania pełnego zakresu ruchu, szczególnie przeprostu [6, 13-15].

- a) pełny zakres ruchu po zabiegu ma zasadnicze znaczenie dla subiektywnego zmniejszenia odczuwania dolegliwości. Uzyskanie pełnego zakresu ruchu stało się głównym celem w rehabilitacji [24].

### Materiał badawczy

W dniu 27.09.94 r. na oddział ortopedyczny I B Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego Chorób Narządu Ruchu w Kamiennej Górze przyjęto pacjentkę L. ks. gł. 2120/94. Pacjentka była w następującym stanie ortopedycznym: kończyna dolna lewa — aparat wyprostny stawu kolanowego w zaniku, zwłaszcza głowy przyśrodkowej, niestabilność poboczna-boczna i przednio-tylna. Została wykonana artroskopia, która wykazała: *laesio liq. cruciati anterioris*, wolne ciała chrzęstne w górnym załęczku, poprzeczne pęknięcie łąkotki przyśrodkowej w 1/3 przedniej. Zastosowany program kinezyterapeutyczny złożył się na pozytywną decyzję o przystąpieniu do zabiegu plastyki więzadła krzyżowego przedniego w dniu 13.10.94 r. metodą Schelborna. Z cięcia nadrzepakowego odcięto więzadło właściwe rzepki, wypreparowano z niego 1/3 środkową część wraz z fragmentami kostnymi rzepki i guzowatości piszczeli. Odsłonięto staw kolanowy, utworzono kanały kostne w kości piszczelowej i udowej w jednakowych punktach symetrycznych. Przez kanały te przeprowadzono przeszczep i zablokowano je śrubami korekcyjnymi. Wykonano szew warstwowy.

### Cel i założenia pracy

Założenia ogólne usprawniania po zabiegu chirurgicznym [2, 3, 7]. Pierwsze dwa dni po operacji



1. Jeżeli pełny zakres ruchu wyprost (i przeprost) został osiągnięty przed zabiegiem, to osiągnięcie pełnego zakresu ruchu w pierwszych dwóch dniach po zabiegu eliminuje problem związany z ruchem.

2. Problemy z ruchomością są mniejsze gdy [25]:

- a) przeprost jest osiągnięty pierwszego dnia po zabiegu,
- b) kontrola kończyny dolnej powraca po pierwszym dniu,
- c) wysięk jest zminimalizowany,
- d) osiąga się zgięcie do około 90 stopni.

Wyżej wymienione cele mogą być osiągnięte poprzez ściśle prowadzenie chodzącego po zabiegu przez instruktora lub rzetelny nadzór przed i po zabiegu. Zadaniem takiego postępowania jest raczej zapobieganie powikłaniom pooperacyjnym, co zmniejsza konieczność długotrwałego leczenia fizjoterapeutycznego.

Pierwsze dwa tygodnie po zabiegu

1. Należy zachęcać pacjenta do minimalnej aktywności, aby osiągnąć pooperacyjne zamierzenia, zmniejszyć potencjalne powikłania i umożliwić szybki powrót do zdrowia.

2. Osiągnięcie pełnego przeprostu przed, zaraz po i, pierwszych dwóch tygodniach po zabiegu zmniejsza:

- a) ból przedniego przedziału kolana,
- b) trzeszczenia w stawie kolanowym,
- c) sztywność stawu kolanowego,
- d) powrót do aktywności bez powstania niestabilności stawu.

3. Po zakończeniu hospitalizacji pacjenci są kontrolowani przez lekarza i fizjoterapeutę:

- a) jeśli pełnego wyprost nie osiąga się swobodnie po tygodniu, to należy:
  - unieruchomić kolano w przeproście na noc,
  - dołączyć aparat utrzymujący przeprost kolana

4. Pełny przeprost w tym okresie ma zasadnicze znaczenie dla dopasowania się przeszczepu więzadła do:

- a) dołu międzykłykciowego kości udowej,
- b) ukształtowania się przeszczepu w dole międzykłykciowym.

5. Jeśli przykurcz zgięciowy jest utrwalony, to o wiele częściej występuje ból przedniego przedziału kolana i trzeszczenie oraz trudniejszy staje się powrót do pełnej aktywności fizycznej.

6. Jeśli osiągnięte zamierzone cele rehabilitacyjne zaplanowane na pierwsze dwa tygodnie, to pozostałe leczenie rehabilitacyjne przebiega bez długotrwałych powikłań. Do tych celów należy:

- a) pełny wyprost z 5 – 10 stopniowym przeprostem w stawie kolanowym,
- b) minimalny wysięk
- c) kontrolowanie kończyny dolnej — swobodny chód.

Okres po dwóch tygodniach

Jeśli udało się osiągnąć w/w cele, to potencjalne powikłania pooperacyjne zostały wyeliminowane.

Założenia szczegółowe usprawniania po zabiegu chirurgicznym [16, 20, 22, 24-27] (tab. 1, 2, 3).

Tabela 1. Proces rehabilitacji po 24 godzinach od zabiegu

Czas po zabiegu	Kule	Ćwiczenia	Aktywność
24 godz	Częściowe przenoszenie obciążenia — zależnie od dolegliwości pacjenta — do 50% ciężaru ciała	Czynne zgięcie i bierny wyprost zależnie od dolegliwości pacjenta, do uzyskania pełnego zakresu ruchu. Ćwiczenia oporowe grupy tylnej uda, wyprost biodra, odwodzenia i 1/4 siadania przy ścianie	Odpoczynek, uniesienie kończyny, okłady z lodu na staw kolanowy

Tabela 2. Proces rehabilitacji po pierwszym tygodniu od zabiegu

Czas po zabiegu	Kule	Ćwiczenia	Rower stacjonarny	Aktywność
1 tydzień	Pełne przenoszenie obciążenia, jeżeli wysięk w kolanie jest niewielki, a kolano prostuje się do kąta równego lub mniejszego niż 20 stopni	bez zmian	zdrowa kończyna	kończyna operowana uniesiona
2 tydzień	bez zmian	bez zmian	bez zmian	bez zmian
3, 4, 5 tydzień	bez zmian	bez zmian + nacisk na kolano, stawanie na schody, 1/2 siadania przy ścianie	pełny zakres ruchu, który jest możliwy do osiągnięcia bez dolegliwości stosowany w wysiłkach sportowych o małym obciążeniu	bez zmian
6 tydzień	jedna kula po uprzedniej ocenie fizjoterapeuty	pełny zakres ruchu	stopniowe zwiększanie obciążenia w wysiłkach sportowych np. bieg na 2 mile	bez zmian
3 miesiąc				z szyną bieg po płaskim terenie lub pod górę, w dół, schodzenie, spacer, bieg po schodach w górę, schodzenie w dół, pływanie krawlem, motylem

Tabela 3. Proces rehabilitacji po upływie 4 miesiąca od zabiegu

Czas po zabiegu	Kule	Ćwiczenia	Rower stacjonarny Jazda na rowerze z szyną	Aktywność Lekkie sporty
5 miesiąc	–	–		
6-9 miesiąc	ocena aktywności stawu kolanowego i ewentualny powrót do sportu			

## Metodyka

24 godziny po zabiegu wdrożono następujący program kinezyterapeutyczny.

### Ćwiczenie 1

#### Cel ćwiczenia

— wstępna adaptacja struktur miękkich stawu kolanowego do wysiłku fizycznego, uzyskanie pełnego zakresu ruchu w stawie.

#### Pozycja wyjściowa

— leżenie na prawym boku, na kozetce w UGUL-u pod głową ręka prawa, ręką lewą chwyt za krawędź kozetki, kończyna dolna prawa zgięta w kolanie, udo w pozycji pośredniej, stopa prawa obejmuje krawędź kozetki, kończyna dolna lewa podwieszona w poziomie: udo w 1/3 środkowej, podudzie w 1/3 bliższej i dalszej, staw skokowy i śródstopie w kamaszku. Stabilizacja uda w płaszczyźnie strzałkowej poprzez opaskę w 1/3 środkowej uda i linki stabilizujące do przedniej i tylnej ściany UGUL-a. Stabilizacja miednicy poprzez szeroki pas przez biodra z wałkiem o średnicy ok. 50 cm na wysokości lekko powyżej kolca biodrowego przedniego górnego i powyżej kolana.

#### Ruch

— czynne zgięcie, bierny wyprost — ruch wykonuje fizjoterapeuta.

### Ćwiczenie 2

#### Cel ćwiczenia

— jak wyżej

#### Pozycja wyjściowa

— jak wyżej. Odciążanie ruchu prostowania w stawie kolanowym kończyny dolnej lewej poprzez przyłożenie obciążenia na dalszy odcinek kończyny — kamaszek, na jego przednią powierzchnię. Punkt — przyłożenia — przednia ściana i sufit.

#### Ruch

— czynne zginanie, bierny wyprost w zakresie zależnym od dolegliwości pacjenta. Obciążenie — równoważy tarcie bloczków + opór początkowy 0,5 kg.

### Ćwiczenie 3

#### Cel ćwiczenia

— wzmocnienie mięśni: *gluteus maximus*, *adductor magnus* (część dolna),



*gluteus medius* (część tylna), *semimembranosus*, *biceps femoris*, *piriformis*, *obturatorius externus*, *mm. gemmelli*, *quadratus femoris*, *tibialis anterior*, *extensor digitorum*, *extensor hallucis longus*, *peroneus tertius*.

Pozycja wyjściowa

— jak w ćwiczeniu 1, bez stabilizacji uda.

Ruch

— czynne prostowanie w stawie biodrowym, opór przyłożony na dalszą 1/3 podudzia, jego przedniej powierzchni, punkty przyłożenia linki — przednia ściana, sufit.

Opór początkowy 5 kg. Podczas ruchu prostowania pacjent wykonuje zgięcie grzbietowe w stawie skokowym.

#### Ćwiczenie 4

Cel ćwiczenia

— wzmocnienie mięśni *gluteus maximus* (część górna) *gluteus medius*, *gluteus minimus*, *tensor fasciae latae*, *rectus femoris*, *piriformis*, *gracilis*.

Pozycja wyjściowa

— leżenie tyłem na dwóch kocach, na wysokości głowa — kość krzyżowa, pod głową wałek, ręce wzdłuż tułowia, miednica ustabilizowana w płaszczyźnie czołowej. Kończyna dolna lewa i prawa podwieszona do poziomu: staw skokowy (kamaszek), 1/2 podudzia, 1/2 uda. Obciążenie na 1/3 uda. Punkt przyłożenia: powierzchnia wewnętrzna uda, ściana boczna, sufit. Obie linki do jednego punktu obciążenia. Opór początkowy ok. 5 kg.

Ruch

— czynne odwodzenie kończyn dolnych.

#### Ćwiczenie 5

Cel ćwiczenia

— wzmocnienie wszystkich mięśni kończyn dolnych

Pozycja wyjściowa

— postawa tyłem do ściany, opór plecami o ścianę — stopy 10 — 20 cm od ściany, asekuracja poprzez oparcie się rękoma o oparcia krzeseł (stabilnych) ustawionych tyłem do pacjenta.

Ruch

— przysiad do 1/4 górnej pełnego przysiadu.

#### Zaopatrzenie ortopedyczne

Zgodnie z planem kinezyterapeutycznym pacjentka chodziła o dwóch kulach łokciowych, częściowo obciążając operowaną kończynę dolną lewą do 10 – 20% ciężaru ciała. Obciążenie kontrolowano na wadze sprężynowej (łazienkowej).

### Aktywność

W czasie wolnym od ćwiczeń i w nocy kończyna była uniesiona w stawie biodrowym do kąta 30 stopni. Pierwotnie na szynie Grucy, później na złożonym kocu. Stosowano całodobowe okłady ze spofilowanego lodu w termoforze.

### Fizykoterapia

Stosowano codziennie masaż klasyczny kończyny dolnej nieoperowanej ok. godz. 17.30.

Ćwiczenie 1 — czas pracy — 10 minut.

Ćwiczenia 2, 3, 4, 5 — zastosowano metodę powtórzeniową, wariant interwałowy wg schematu: 2 x (10 x 20 ruchów). Przerwa po każdym 10 ruchach 1 minutę, po serii 5 minut.

Pierwszy tydzień po zabiegu

Ćwiczenia 1, 2, 3, 4, 5 bez zmian.

Chodzenie o kulach po schodach, aktywność bez zmian, fizykoterapia bez zmian.

Trzeci tydzień

Ćwiczenia 1 — 5 bez zmian.

Chodzenie o kulach z próbą obciążenia kończyny operowanej całym ciężarem ciała — kontrola na wadze łożenkowej. Aktywność bez zmian, fizykoterapia bez zmian.

Czwarty tydzień

Ćwiczenia 1 — 5 bez zmian.

Chodzenie o kulach z pełnym obciążeniem kończyny operowanej, próby chodzenia bez kul. Aktywność — kończyny dolne leżą poziomo, okłady z lodu stosowane bezpośrednio po ćwiczeniach, fizykoterapia bez zmian.

Piąty tydzień

Pacjentka przekazana na oddział rehabilitacyjny.

### Wyniki

W przebiegu leczenia kinezyterapeutycznego uzyskano następujące wyniki

13.10.94 r. — zabieg operacyjny;

15.10.94 r. — pierwsze ćwiczenia wg programu. Zakres ruchu w stawie kolanowym 20 — 42 stopni. Zakresy w pozostałych stawach bez deficytów. Siła mięśniowa: prostowniki stawu kolanowego — 2 kg, zginacze stawu kolanowego — 1,5 kg, odwodźciele stawu biodrowego — 8,0 kg, prostowniki stawu biodrowego — 10 kg, przywodźciele stawu biodrowego 10,0 kg, zginacze — 7,0 kg;

20.10.94 r. — zakresy ruchu w stawie kolanowym 15 — 65 stopni;

24.10.94 r. — marsz o jednej kuli po schodach;

28.10.94 r. — zakres ruchu w stawie kolanowym 13 — 72 stopnie;

30.10.94 r. — zakres ruchu w stawie kolanowym 11 — 80 stopni;



03.11.94 r. — zakres ruchu w stawie kolanowym 9 — 90 stopni, siła mięśniowa: prostowniki stawu kolanowego — 7,0 kg, odwodziciele — 9,5 kg, przywodziciele 12,0 kg, prostowniki stawu biodrowego — 14,0 kg, zginacze — 9,0 kg;

10.11.94 r. — zakres ruchu w stawie kolanowym 0 — 90 stopni;

11.11.94 r. — ostatnie ćwiczenia, pełne obciążenie kończyny, marsz bez kul, przeniesienie na oddział rehabilitacyjny;

14.11.94 r. — zakres ruchu w stawie kolanowym 15 — 90 stopni, marsz o jednej kuli.

### Omówienie

Zapobieganie powikłaniom pooperacyjnym obejmuje stwierdzenie, że:

— siła przeszczepu i fiksacja przy użyciu autogennego przeszczepu więzadła rzepki nie jest zagrożona pooperacyjnym programem rehabilitacji [23],

— jeśli pacjenci nie wykazują pogorszenia stabilności przeszczepu, uwagę należy skupić na wyeliminowaniu powikłań pooperacyjnych,

— poprzednie zalecenia, poddające w wątpliwość, czy rehabilitacja jest zabiegiem prawidłowo stosowanym tuż po zabiegu chirurgicznym, okazały się nieuzasadnione. Przeszczep więzadła krzyżowego przedniego okazał się wystarczająco mocny, aby pozwolić na pełny zakres ruchu. Zakres ruchu zginania zwiększano zależnie od tolerancji bólu przez pacjenta [20].

Powikłania pooperacyjne są rzadkie i niegroźne [1]. Rehabilitacja pooperacyjna minimalizuje ich natężenie. Odkładanie szybkiej operacji u pełnego niepokoju pacjenta, który nie chce zwalniać procesu usprawniania, okazuje się uzasadnione. Pacjenci, u których odłożono operację o więcej niż trzy tygodnie po urazie, powrócili do uprawiania sportu o przeciętnie dwa miesiące szybciej niż pacjenci, którzy mieli zabieg w pierwszym, drugim lub trzecim tygodniu po urazie. Zdecydowana większość problemów z uzyskaniem pełnego zakresu ruchu po operacji dotyczy zabiegów wykonywanych w świeżych urazach więzadła krzyżowego przedniego. Przewlekłe urazy więzadła krzyżowego przedniego, gdzie wykonano rekonstrukcję więzadła, cechuje o wiele łatwiejszy powrót pełnego zakresu ruchu [11]. Umożliwienie pacjentowi ze świeżym urazem więzadła uzyskanie normalnego obrysu kolana i pełnego zakresu ruchu przed zabiegiem wydatnie zmniejsza problemy pooperacyjne [19]. Stopień stabilności stawu kolanowego jest jednakowy w stanach ostrych, podostrych i przewlekłych. Dlatego operacje w tych stawach wykonuje się w przypadkach nie zmienionych zapalnie i z pełnym zakresem ruchu [15, 18].

### Wnioski

1. Aktywna rehabilitacja pooperacyjna stawu kolanowego umożliwia szybki powrót sprawności funkcjonalnej.

2. W wyniku zastosowanego programu usprawniającego po operacyjnej plastyce więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego metodą Schelbourna skrócono czas rehabilitacji do 4 tygodni tj. do okresu pełnego obciążania kończyny dolnej.



**Piśmiennictwo**

1. N. H., Bourne R. B., Rorabeck C. H., Doyle J. A.: *Addition of morphine to intro-articular bupivacaine does not improve analgesia following knere joint replacement*. Reg. — Anesth., 1997, 22(4) 347-350.
2. Bautch J. C., Malone D. G., Vailas A. C.: *Effects of exercise on knee joints with osteoarthritis a pilot study of biologic markers*. Anrthritis. Care. Reh. 1997, 10(1), 48 -55.
3. Cheng C. K., Yao N. K., Lin H. C.: *Weight bearing influence on knee joint bony contact movements: an in vivo video-fluoroscopy study*. Proc. Natl. Sci. Coune. Republ. China. B., 1997, 21/1, 20 — 25.
4. Dega W.: *Ortopedia i rehabilitacja*. PZWL 1984.
5. Dziak A.: *Zamknięte uszkodzenia tkanek miękkich — narządu ruchu*. PZWL, Warszawa 1985.
6. Fuchs S., Thorwesten L., Niewerth S., Jerosch J.: *Proprioceptive capacities of the knee joint with and without endoprosthesis*. Z. Orthop. Ihre. Grenzgeb., 1997, 135(4) 335 — 340.
7. Goertzen D. J., Budney D. R. Cima J. G.: *Methodology and apparatus to determine material properties of the knee joint meniscus*. Med. Eng. Phys. 1997, 19(5), 412 — 419.
8. Grootel K., Celichowski J.: *Organizacja mięśnia i sterowanie ruchem*. MPS AWF, Poznań 1992, 43.
9. Gruber G. Konermann W., Muller — Miny H., Gruber G. M.: *Standardized ultrasound study of knee joint*. Ultraschall. Med., 1997, 18(2), 52 — 61.
10. Karlsson A., Lanshammar H., Persson T.: *Estimation of the knee joint location using colour video*. Int. J. Med. Inf. 1997, 45(3), 163 — 174.
11. Kellis E., Baltzopoulos V.: *The effects of autogonist moment on the resultant knee joint moment during isokinetic testing of the knee extensors*. Eur. J. Appl. Physiol., 1997, 76(3), 253 — 259.
12. Kuś M. W.: *Urazowe uszkodzenie kolana*. PZWL, Warszawa 1984.
13. Malarecki I.: *Zarys fizjologii wysiłku sportowego i treningu sportowego*. SiT, Warszawa 1981.
14. Merida-Valasco J. R., Sauchez-Montesino J., Espin-Ferra J., Merida — Velasco J. A., Rodriguez-Vasquez J. F., Jimenez-Collorodo J.: *Development of the human knee joint ligaments*. Anat. Rec., 1997, 248(2), 259 — 568.
15. Merida — Velasco J. A., Sauchez — Montesinos J., Espia — Ferra J., Rodriguez — Vasquez J. F., Merida-Velasco J. R., Jimenez-Colorado J.: *Developmend of the human knee joint*. Anat. Rec., 1997, 248(2), 269-78.
16. Miltner O., Schneider V., Graf J., Niethard F. V.: *Influence of isokinetic and ergometric exercises on oxygen partial pressure measurement in the human knee joint*. Adv. Exp. Med. Biol. 1997, 411, 183 — 189.
17. Naglak Z.: *Trening spoczynkowy*. PZWL, Warszawa 1979.
18. Odyński B.: *Usprawnianie stanów pooperacyjnych w obrębie stawu kolanowego*. PZWL, Warszawa 1978.
19. Reed B., Ashikago T.: *The effects of heating with ultrasound on knee joint displacement*. J. Ortop. Sports. Phys. Ther., 1997, 26(3), 131 — 137.
20. Reinschmidt C., van — den Bogert A. J., Nigg B. M. Lundberg A., Murphy N.: *Effects of skin movement on the analysis of skeletal knee joint motion during runing*. J. Biomech. 1997, 30(7), 729 — 732.
21. Salai M., Ganel A., Horoszowski H.: *Fresh osteochondral allografts at the knee joint: good functional results in a follow up study of more than 15 years*. Arch. — Orthop. Trauma. Surg., 1997, 116(6 — 7) 423 — 425.
22. Schneider V., Miltner O., Graf J., Thomsen M., Niethard F. U.: *Mechanism of action of hyaluronic acid in gonarthrosis of both knee joint in a right left comparision. Study with dynamometry, oxygen partial, pressure, temperature and Leguesne score*. Z. Orthop. Ihre. Grenzgeb., 1997, 135(4), 341 — 347.
23. Sharma L., Pai Y. C., Holtkamp K., Rymer W. Z.: *Is knee joint proprioception worse in the arthitic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis?* Arthritis. Rheum., 1997, 40(8), 1518 — 1525.
24. Sozański H., Witczak T.: *Trening siły mięśniowej inwalidów*. Zakład Wyd. CZSR Warszawa 1979.
25. Straburzyński G.: *Fizjoterapia*. PZWL, Warszawa 1988.
26. Ulatowski T.: *Teoria i metodyka sportu*. SiT, Warszawa 1981.
27. Ważny Z.: *Współczesny system szkolenia w sporcie wyczynowym*. SiT, Warszawa 1981.