

Strategia postępowania w uszkodzeniach więzadeł krzyżowych

The cruciate ligaments treatment strategy

Andrzej Mioduszewski

Carolina Medical Center, Warszawa

Streszczenie:

Niewiele zagadnień chirurgii ortopedycznej wywołuje tak dużo kontrowersji, jak opinie kiedy i jak optymalnie naprawiać więzadła krzyżowe stawu kolanowego. Uszkodzenia wielowięzadłowe stawu kolanowego są z reguły wynikiem zwichnięć lub podwichnięć kolana. W większości zwichnięć kolan dochodzi do uszkodzenia obu więzadeł krzyżowych i przynajmniej jednego z więzadeł pobocznych, więzadeł tylnobocznych lub tylnoprzyśrodkowego rogu kolana. Towarzyszą im z reguły uszkodzenia łąkotec i mniejsze lub większe uszkodzenia chrząstki i kości podchrzęstnej. Ponad 90% uszkodzeń więzadeł krzyżowych stanowią uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego. Więzadło krzyżowe tylne uszkodzane jest znacznie rzadziej. Powrót do aktywności sprzed urazu, włączając w to aktywność sportową, jest głównym celem leczenia uszkodzeń więzadłowych stawu kolanowego. Odtworzenie stabilności stawu, ochrona łąkotec i powierzchni chrzęstnych, i wczesne rozpoznanie możliwych komplikacji są środkami do osiągnięcia wyznaczonego celu. W zależności od rodzaju uszkodzenia można go osiągnąć leczeniem zachowawczym i/lub operacyjnym (jedno- lub wieloetapowym). Uszkodzenia więzadeł krzyżowych rzadko wymagają leczenia operacyjnego w trybie pilnym. Należy zatem zachować rozwagę w kwalifikacji chorego do operacji. Nieprzemyślana, pochopnie wykonana naprawa, czy rekonstrukcja może być raczej źródłem kłopotów niż korzyści. Wczesny okres po urazie należy wykorzystać na wygojenie uszkodzeń towarzyszących, utrzymanie zakresu ruchów, zmniejszanie objawów stanu zapalnego. Rekonstrukcji WKP można się podjąć w przypadku gdy chory ma pełny lub prawie pełny zakres ruchów (osiągnięcie wyprostów ma tu znaczenie kluczowe), minimalne objawy stanu zapalnego i dobrą kontrolę mięśniową. W innym przypadku leczenie operacyjne obciążone jest ryzykiem zeszczywnienia stawu. Z kolei odroczone rekonstrukcja i jak najszybsze podjęcie ruchów kończyny pozwala z reguły na osiągnięcie dobrego wyniku leczenia. [Acta Clinica 2002 2:17-25]

Słowa kluczowe: więzadła krzyżowe, leczenie, strategia postępowania

Summary

Very few subjects in contemporary orthopaedic surgery have evoked as much controversy, thought, and opinion as that of when and how to optimally reconstruct the cruciate ligaments of the knee. Multiligamentous lesions of the knee are the result of the luxation or the subluxation of the knee. Most of the luxations lead to the lesion of both cruciate ligaments and at least one of the collaterals and posterolateral or posteromedial corner. Usually they are associated with meniscal or chondral lesions. ACL lesions are more than 90% of total amount of cruciate damage. PCL lesions are rare. Return to the activity is the main goal of the treatment. Restoration of the stability, meniscal and chondral tissue preservation help to achieve main purpose of the treatment. Depending on type of injury it can be achieved by conservative and/or operative treatment (one or two stage procedure). Cruciate ligaments lesions not often require operative treatment in emergency. Reconstruction performed too early, during the acute phase may provoke arthrofibrosis. The acute phase should be rather used for healing additional lesions and good range of motion restoration. ACL can be performed when patient has a good range of motion, good muscle control. [Acta Clinica 2002 2:17-25]

Key words: cruciate ligaments, treatment, strategy

STRATEGIA [gr.], gł. dział sztuki woj., obejmujący teorię i praktykę przygotowania oraz prowadzenia wojny, jej poszczególnych kampanii i najważniejszych operacji.¹

Wprowadzenie

Niewiele zagadnień chirurgii ortopedycznej wywołuje tak dużo kontrowersji, jak opinie kiedy i jak optymalnie naprawiać więzadła krzyżowe stawu kolanowego. W ciągu ostatnich 20 lat ukazało się ponad 2000 prac naukowych o metodach ich naprawy i rekonstrukcji włączając w to świetne doniesienia (6, 17, 22, 26, 27) i podręczniki (8, 11). Trudnym zadaniem jest podjęcie się syntezy tych źródeł i próba pogodzenia sprzecznych poglądów zawartych w tak wielkiej masie informacji. Częstość występowania uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego ocenia się na 1 na 3000 mieszkańców w populacji amerykańskiej (19) nie dziwi więc fakt tak wielkiej eksplozji piśmiennictwa na ten temat.

Diagnostyka

W diagnostyce uszkodzeń kolana korzystamy z badania klinicznego i badań dodatkowych (rtg., Usg., MRI itp.). Stosując zasadę, że „diagnostykę pogłębiamy dopóki nie wiemy”.

Uszkodzenia wielowięzadłowe

Uszkodzenia wielowięzadłowe stawu kolanowego są poważnym problemem chirurgii ortopedycznej. Są z reguły wynikiem zwichnięć lub podwichnięć kolana. W większości zwichnięć kolana dochodzi do uszkodzenia obu więzadeł krzyżowych i przynajmniej jednego z więzadeł pobocznych, więzadeł tylnobocznego lub tyl-

no-przyśrodkowego rogu kolana (10). Towarzyszą im z reguły uszkodzenia łąkotek i mniejsze lub większe uszkodzenia chrząstki i kości podchrzęstnej.

Innym istotnym czynnikiem jest fakt, czy obrażenie jest otwarte czy zamknięte, spowodowane wysoko czy niskoenergetycznym urazem, jaki jest stan naczyń i nerwów kończyny? Jednocześnie należy pamiętać, że całkowite zwichnięcie może ulec samoistnemu nastawieniu i każde trójwięzadłowe uszkodzenie kolana może być wynikiem zwichnięcia! Różnicowanie pomiędzy urazem wysoko- i niskoenergetycznym jest dość istotne. Urazy „wysokoenergetyczne” są wynikiem upadków z wysokości i wypadków komunikacyjnych i są częściej związane z uszkodzeniem struktur naczyniowo-nerwowych.

Uszkodzenia jednego więzadła krzyżowego

Ponad 90% uszkodzeń więzadeł krzyżowych stanowią uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego. Więzadło krzyżowe tylne uszkodzane jest znacznie rzadziej.

Uszkodzenia tkanek towarzyszących

Częstotliwość występowania uszkodzeń naczyniowych w zwichnięciu kolana ocenia się na 32% (15). Opisuje się dwa mechanizmy uszkodzenia tętnicy podkolanowej. Jeden z nich to uraz z rozciągnięcia w zwichnięciach przednich i bezpośrednie stłuczenie naczyń dołu podkolanowego w zwichnięciach tylnych. Uszkodzenia nerwów strzałkowego i piszczelowego spotyka się w 20–30% zwichnięć (23). Istotne z punktu widzenia biomechaniki kolana są uszkodzenia łąkotek, chrząstki i warstwy podchrzęstnej kości.

¹ Encyklopedia PWN

Cel leczenia

Powrót do aktywności sprzed urazu, włączając w to aktywność sportową, jest głównym celem leczenia uszkodzeń więzadłowych stawu kolanowego.

Odtworzenie stabilności stawu, ochrona łąkoteczek i powierzchni chrzęstnych, i wczesne rozpoznanie możliwych komplikacji są środkami do osiągnięcia wyznaczonego celu. W zależności od rodzaju uszkodzenia można go osiągnąć leczeniem zachowawczym i/lub operacyjnym (jedno- lub wieloetapowym).

Zagrożenia:

- brak odtworzenia stabilności stawu sprzed urazu
- „hiperstabilność” – zeszywnienie stawu,
- powikłania naczyniowo-nerwowe łącznie z utratą kończyny

Niezwłoczne rozpoznanie zwichnięcia kolana lub przemieszczenia odłamów kostnych jest istotne nie ze względu na niestabilność kolana lecz ze względu na ryzyko uszkodzenia naczyń i nerwów. Niedokrwienie dłuższe niż 8 godzin zwykle kończy się amputacją (15).

Leczenie zachowawcze

Leczenie „zachowawcze” należy wdrożyć w zasadzie już w momencie uszkodzenia. Znajduje tu zastosowanie uniwersalna zasada RICE (R – *Rest* – odpoczynek i odciążanie kończyny, I *Ice* okłady z lodu, C – *Compression* opatrunek uciskowy w celu zmniejszenia krwawienia z uszkodzonych naczyń, E – *Elevation* uniesienie kończyny). Farmakoterapię w celu zmniejszenia objawów stanu zapalnego z użyciem niesteroidowych leków przeciwzapalnych i leków poprawiających odpływ żylny wdraża się jak najwcześniej od momentu urazu.

Kolano po urazie skrętnym, do czasu postawienia ostatecznego rozpoznania, należy unieruchomić w ortezie wyprostnej.

Fizjoterapia ma zmniejszyć objawy stanu zapalnego, stworzyć optymalne środowisko dla gojenia się uszkodzonych tkanek, zapobiegać zanikom mięśniowym i niepożądanym przykurczom. W następnych etapach ma odtworzyć siłę i wytrzymałość mięśni, i przywrócić poczucie równowagi.

Leczenie operacyjne w trybie pilnym

Bezwzględne wskazania do leczenia operacyjnego dotyczą głównie chorych po zwichnięciu stawu kolanowego. Niemożność „nastawienia” kolana, uszkodzenie dużych naczyń i urazy z uszkodzeniem powłok skórnych wymagają niezwłocznej interwencji chirurgicznej. Należy rozważyć 4-przedziałową fascjotomię, gdy czas niedokrwienia jest dłuższy niż 2,5 godziny. Szybkiej naprawy wymagają również przemieszczone złamania śródstawowe i uszkodzone przemieszczone łąkotki.

Naprawa więzadeł krzyżowych

Potrzebę naprawy więzadła krzyżowego przedniego uzasadnia się historią naturalną kolana pozbawionego tego stabilizatora. Narastająca niestabilność, prowadząca do powtarzających się epizodów podwichnięć, prowadzi do rozwinięcia się pełnego obrazu niestabilności, uszkodzenia łąkoteczek, chrząstki stawowej i wystąpienia wczesnych zmian zwyrodnieniowych (2, 4, 12, 13, 18, 20). Należy pamiętać, że w przypadku uszkodzeń niepełnych, bez uszkodzenia otaczającej więzadło otoczki błony maziowej możliwe jest wygojenie więzadła bez interwencji chirurgicznej.

Pierwotna naprawa, czy też naprawa połączona ze wzmocnieniem inną tkanką i połączona z zabiegami pozastawowymi mają już znaczenie raczej historyczne. Mimo, że krótkookresowe wyniki były zachęcające, długoterminowe badania retrospektywne i badania prospektywne wskazują że

u 40 – 50% pacjentów poddanych pierwotnej naprawie więzadła rozwijają się w okresie 5 lat objawy niestabilności (2, 3, 9, 12, 14, 24). Wyniki te nie różnią się od wyników leczenia nieoperacyjnego.

Aktualne dane dotyczące implantacji protez więzadeł wskazują na ich uszkodzenie w od 40 do 78% przypadków analizowanych w 15-letnim okresie obserwacji (5, 7, 21). Znacznie częściej dochodziło również do komplikacji (48%) niż w przypadku biologicznych odpowiedników. Ta wysoka ilość komplikacji związana jest prawdopodobnie z niszczeniem się protezy i powstawaniem resztek drażniących staw.

Ze względu na niezadowalające wyniki naprawy czy „proteżowania” więzadła krzyżowego przedniego najlepszym rozwiązaniem okazują się „przeszczepy biologiczne”, które mają zdolność modelowania się i wbudowywania do stawu (1). Przeszczepy te osiągalne są w postaci przeszczepów własnych lub przeszczepów allogenicznych. Najczęściej wykorzystywanymi przeszczepami własnymi są pasmo centralne więzadła rzepki i ścięgna mięśnia smukłego i półścięgnistego. Jako przeszczepy obce stosuje się ścięgno Achillesa z blozkiem kostnym kości piętowej, więzadło rzepki i ścięgno mięśnia piszczelowego przedniego. Idealny przeszczep ma przypominać parametrami fizycznymi rekonstruowane więzadło, a jego mocowanie ma umożliwiać podjęcie wczesnego ruchu.

Schemat postępowania w leczeniu operacyjnym uszkodzeń więzadeł krzyżowych jest różny, w zależności od tego czy mamy do czynienia z uszkodzeniami jednego czy obu więzadeł krzyżowych, czy jest to uszkodzenie ostre czy przewlekłe i czy występują uszkodzenia towarzyszące (Ryc. 1, 2, 3). Sposób leczenia należy oczywiście dostosować do wymagań i potencjału biologicznego pacjenta i umiejętności i preferencji lekarza leczącego.

Poszczególne fazy leczenia można łączyć ze sobą pamiętając, że wykonanie jednocześnie wielu procedur obarczone jest ryzykiem większej ilości powikłań.

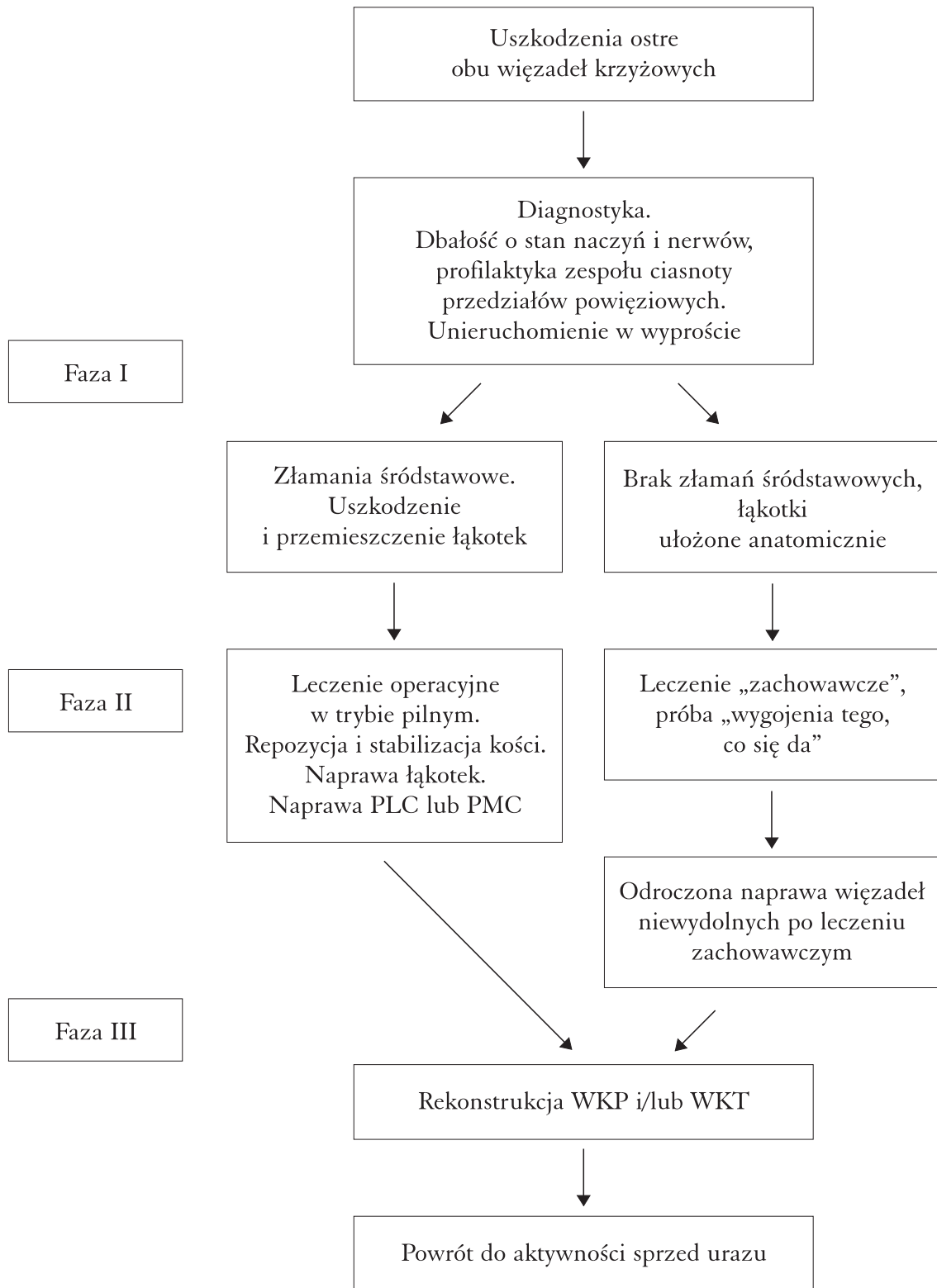
Leczenie uszkodzeń więzadłowych kolana wymaga stworzenia dostosowanego do potrzeb i możliwości pacjenta jak i sposobu leczenia programu rehabilitacji. Głównymi komponentami programu rehabilitacji po uszkodzeniu więzadeł krzyżowych są utrzymanie pożądanego zakresu ruchów, powrót siły mięśniowej i wytrzymałości, jak też ochrona implantowanej tkanki przed uszkodzeniem czy rozciągnięciem. Po spełnieniu tych warunków możliwy jest powrót funkcji i uzyskanie poziomu sprawności porównywalnego z poziomem sprzed urazu.

Możliwość uszkodzenia różnych struktur anatomicznych, czas od urazu, wiek, oczekiwania pacjenta i jego potencjał biologiczny tworzą niemal nieograniczoną liczbę kombinacji uszkodzeń i sposobów leczenia. Jednak pewne konfiguracje są częstsze i można opracować dla nich „typowy” sposób postępowania. Najczęściej najlepsze scenariusze pisze „samo życie”. Zamieszczone poniżej przypadki przedstawiają najbardziej typowe uszkodzenia i ich leczenie.

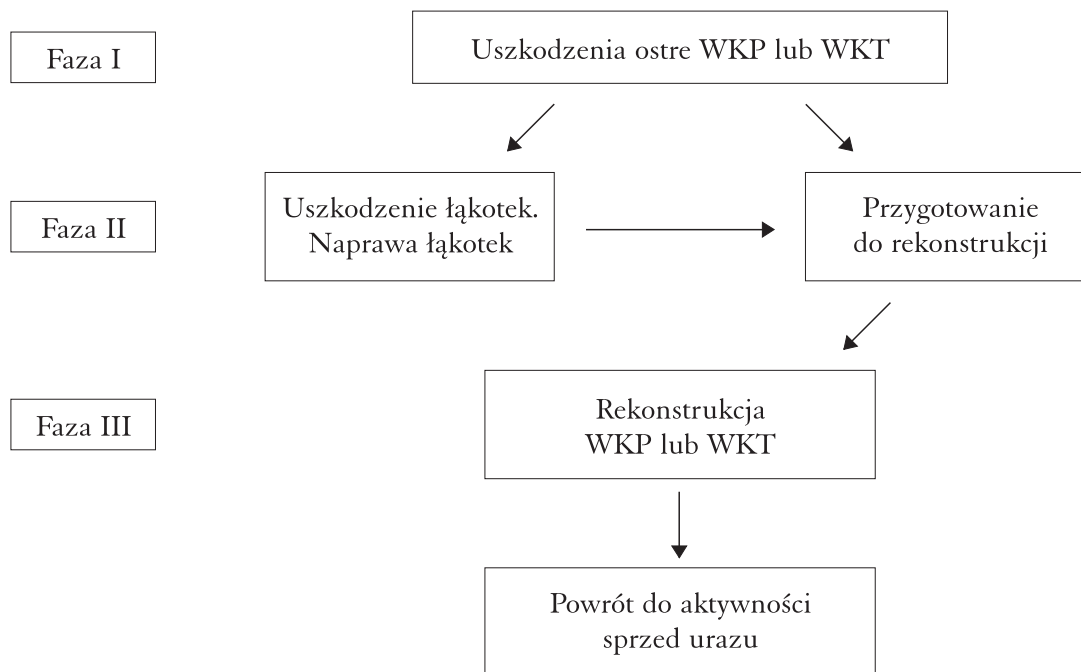
Przypadek 1. Izolowanie uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego.

35-letni chory doznał urazu skrętnego lewego kolana na nartach, wyprost kolana z rotacją wewnętrzną piszczeli przy jeździe z niewielką prędkością. W trakcie zdarzenia chory poczuł trzask i niewielki ból w kolanie. Mimo dyskomfortu dokończył zjazd nie odczuwając większych dolegliwości. Jednakże po zdarzeniu kolano było „niepewne” jakby chciało „uciec”.

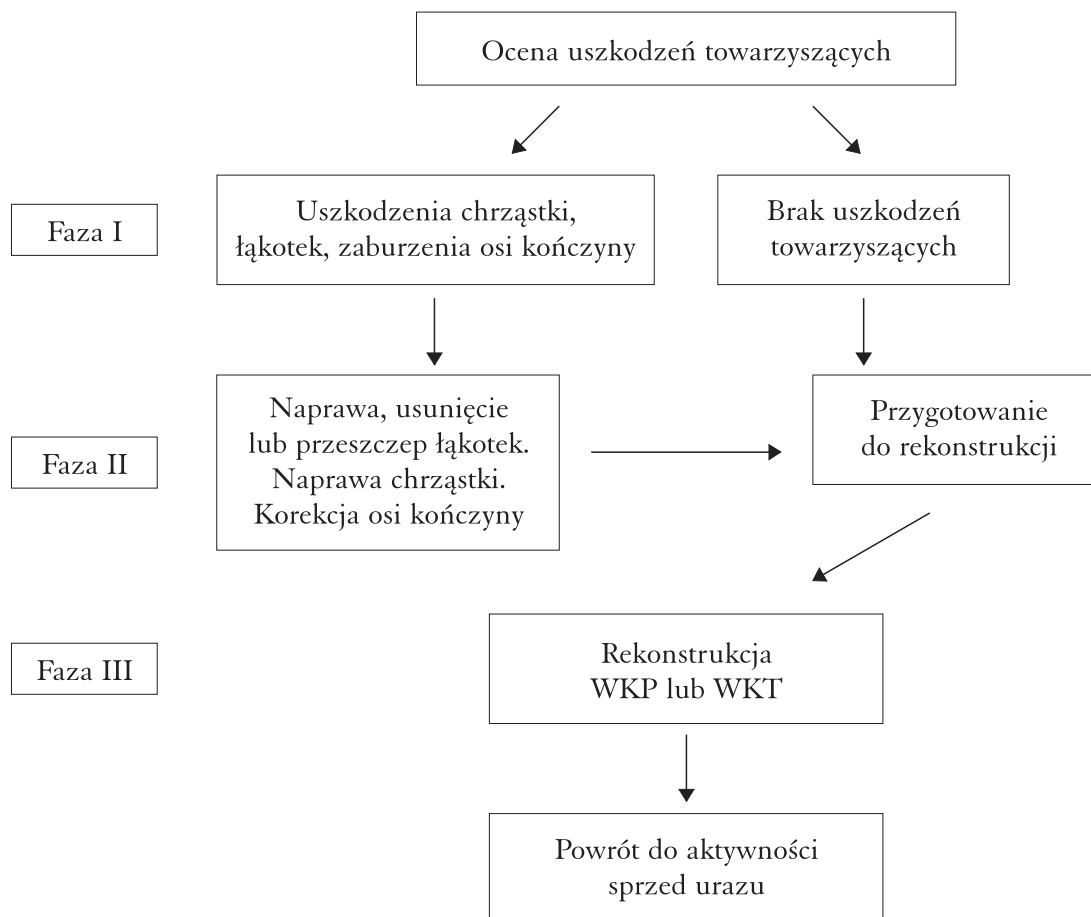
Po powrocie zgłosił się do naszego Ośrodka, gdzie na podstawie wywiadu, badania klinicznego i badania MRI stwierdzono uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego.



Tab. 1. Schemat postępowania w ostrych uszkodzeniach obu więzadeł krzyżowych



Tab. 2. Schemat postępowania w ostrych uszkodzeniach jednego z więzadeł krzyżowych



Tab. 3. Postępowanie w uszkodzeniach przewlekłych więzadeł krzyżowych

U chorego wdrożono program rehabilitacji koncentrujący się na poprawie czucia głębokiego kończyny i zwiększeniu siły zginaczy kolana (agonistów WKP). Po upływie 8 tygodni od urazu wykonano rekonstrukcję WKP przeszczepem własnym z mięśni „gęsiej stopki”. Po zabiegu wdrożono program rehabilitacji. Po 6 tygodniach uzyskano bezbolesny, prawidłowy chód bez utykania. Po 9 miesiącach chory powrócił do pełnej aktywności sprzed urazu.

Przypadek 2. „Nieszczęśliwa triada” O’Donoghue – uszkodzenie WKP, uszkodzenie WPP, uszkodzenie łąkotki przyśrodkowej.

42-letnia pacjentka doznała urazu skrętno-koślawiającego na nartach. Po zdarzeniu nie mogła kontynuować jazdy i została „zwieziona” ze stoku. Zgłosiła się do lekarza gdzie po wykonaniu zdjęcia rtg. Rozpoznano uszkodzenie więzadła pobocznego piszczelowego. Założono tutor gipsowy w zgięciu 30°. Po powrocie zgłosiła się do naszego Ośrodka, gdzie na podstawie wywiadu, badania klinicznego i badania MRI stwierdzono uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego, uszkodzenie II° bliższej części więzadła pobocznego piszczelowego i przytorebkowe uszkodzenie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej. Kończynę unieruchomiono w ortezie zgięciowej 30° zdejmowanej do ćwiczeń, zalecając całkowite odciążanie kończyny. Po 3 tygodniach zdjęto unieruchomienie utrzymując odciążanie do 6 tygodni od urazu. Po 8 tygodniach chora uzyskała sprawny bezbolesny chód. Chora powróciła do swojej codziennej aktywności bez objawów niestabilności. Po kilku miesiącach w trakcie wycieczki w góry doznała epizodu „ucieknięcia” kolana (giving way). Chorą zakwalifikowano do leczenia operacyjnego. Wykonano rekonstrukcję WKP przeszczepem własnym mięśni półścięgnistego i smukłego. W przebiegu pooperacyjnym występowały okresowe wysięki kolana

ustępujące po chłodzeniu i podaniu niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Po 6 miesiącach od zabiegu, pełny powrót funkcji w ocenie subiektywnej i obiektywnej.

Przypadek 3. Izolowane uszkodzenie WKT

35-letni chory, bramkarz piłki nożnej doznał przeprostnego urazu kolana z mechanizmu bezpośredniego. Po doraźnym schłodzeniu kolana był w stanie dotrzeć do końca meczu. Po kilku godzinach od urazu pojawił się obrzęk kończyny i ból nasilający się przy ruchu zgięcia. W badaniu klinicznym 3 dni po urazie stwierdzono obrzęk stawu dodatni test (+) szuflady tylnej w zgięciu kolana do 90°. Nie stwierdzone cech niestabilności rotacyjnej. W badaniu MRI stwierdzono izolowane uszkodzenie II° WKT. Chorego unieruchomiono w ortezie wyprostnej, zdejmowanej do ćwiczeń, wdrażając program rehabilitacji. Po 6 tygodniach od urazu stwierdzono pełną stabilność stawu, dobrą kontrolę mięśniową. Zezwolono na wznowienie treningu.

Przypadek 4. Zastarzałe uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego ze zmianami zwyrodnieniowymi kolana.

19-letnia chora, oszczepniczka, od kilku miesięcy skarżyła się na „uciekanie” i okresowe obrzęki kolana lewego (kończyna „oporująca”). Dolegliwości nie kojarzyły z konkretnym urazem. Dotychczasowe metody rehabilitacji, laser, krioterapia, wzmacnianie m. czworogłowego nie przynosiły poprawy. W badaniu klinicznym stwierdzono: test Lachmana (++), pivot shift test (++), tkliwość szpary stawu po stronie przyśrodkowej. W wykonanym MRI stwierdzono uszkodzenie WKP, ubytek chrząstki na powierzchni obciążanej kłykcia przyśrodkowego kości udowej. Chorą poddano leczeniu operacyjnemu rekonstrukcji WKP pasmem centralnym więzadła rzepki. Uby-

tek chrząstki zaopatrzone przeszczepem chrzęstno-kostnym z powierzchni nieobciążanej (OATS). Po 9 miesiącach od operacji chora wznowiła trening sportowy.

Przypadek 5. Zesztywnienie kolana („artrofibroza”) po zszyciu więzadła pobocznego piszczelowego i krzyżowego przedniego „na ostro”.

35-letnia chora doznała urazu skrętnego kolana z mechanizmu skrętno-koślawiającego na nartach. Po urazie zaopatrzona tutorem gipsowym w zgięciu 30°. Po powrocie do miejsca zamieszkania chorą poddano zabiegowi operacyjnemu (7 dni po urazie!) zszycia więzadła pobocznego piszczelowego i więzadła krzyżowego przedniego. Po zabiegu chorą kończynę unieruchomiono w gipsie udowym, w zgięciu kolana 30° na okres 6 tygodni. Po zdjęciu gipsu chorą poddano rehabilitacji. Mimo intensywnych ćwiczeń po 6 miesiącach od operacji utrzymywał się deficyt zgięcia i wyprostu kolana. Zakres ruchów wynosił 30°-80° i nie poprawiał się mimo intensywnej, kwalifikowanej rehabilitacji. W wykonanym badaniu MRI stwierdzono liczne zrosty w zachyłku górnym kolana i przedziale bocznym i przyśrodkowym. Chorą poddano artroskopowemu zabiegowi usunięcia zrostów. W trakcie zabiegu stwierdzono niewydolność WKP i liczne zrosty w całym stawie. Po zabiegu chora była intensywnie rehabilitowana. Po 8 tygodniach od artroskopii uzyskano zakres ruchów 0°-130° i dobrą kontrolę mięśniową. Pacjentka zgłaszała uczucie niestabilności stawu. W badaniu stabilności stwierdzono test Lachmana (++) , Pivot shift test (+), test koślawiający (+++). Ze względu na nasilone objawy niestabilności przyśrodkowej wykonano rekonstrukcję więzadła pobocznego piszczelowego z użyciem ścięgna mięśnia smukłego. W trakcie rewizji wpp stwierdzono niewydolną bliznę w miejscu zszycia. Zrekonstruowano więzadło poboczne piszczelowe wykorzystując

uszypułowane dystalnie ścięgno mięśnia smukłego. Operowaną kończynę unieruchomiono w ortezie zgięciowej 30° zdejmowanej do ćwiczeń w zakresie 0°-60°.

Po 8 tygodniach od zabiegu uzyskano pełny zakres ruchów kolana, dobrą kontrolę mięśniową i porównywalny ze zdrową kończyną stopień stabilności przyśrodkowej. Po 3 miesiącach od rekonstrukcji WPP wykonano rekonstrukcję WKP przeszczepem allogenicznym ze ścięgna Achillesa.

Omówienie końcowe

Uszkodzenia więzadeł krzyżowych rzadko wymagają leczenia operacyjnego w trybie pilnym. Należy zatem zachować rozwagę w kwalifikacji chorego do operacji. Nieprzemyślana, pochopnie wykonana naprawa, czy rekonstrukcja może być raczej źródłem kłopotów niż korzyści. Wczesny okres po urazie należy wykorzystać na wygojenie uszkodzeń towarzyszących, utrzymanie zakresu ruchów, zmniejszanie objawów stanu zapalnego. Ewentualną rekonstrukcję WKT należy wykonać przed rekonstrukcją WKP. Rekonstrukcji WKP można się podjąć w przypadku gdy chory ma pełny lub prawie pełny zakres ruchów (osiągnięcie wyprostu ma tu znaczenie kluczowe), minimalne objawy stanu zapalnego i dobrą kontrolę mięśniową. W innym przypadku leczenie operacyjne obciążone jest ryzykiem zesztywnienia stawu. Z kolei odroczone rekonstrukcja i jak najszybsze podjęcie ruchów kończyny pozwala z reguły na osiągnięcie dobrego wyniku leczenia.

Piśmiennictwo

1. Amiel D., Kleiner J.B., Roux R.D., et al.: The phenomenon of „ligamentisation”: Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon. *J Orthop Res* 4:162 – 172, 1986.
2. Andersson C., Odensten M. and Gillquist J.: Knee function after surgical or nonsurgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate liga-

- ment: a randomized study with a long-term follow-up period. *Clin. Orthop.* 1991 264:255 – 263.
3. Andersson C., Odensten M., Good L. and Gillquist J.: Surgical or non-surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament. A randomized study with long-term follow-up. *J. Bone and Joint Surg.* Aug. 1989 71-A: 965 – 974.
 4. Arnold J.A., Coker T.P., Heaton L.M., Park J.P. and Harris W.D.: Natural history of anterior cruciate tears. *Am. J. Sports Med.* 1979 7:305 – 313.
 5. Barrett G.R., Line L.L. Jr., Shelton W.R., Manning J.O. and Phelps R.: The Dacron ligament prosthesis in anterior cruciate ligament reconstruction. A four-year review. *Am. J. Sports Med.* 1993 21:367 – 373.
 6. Butler D.L.: Anterior cruciate ligament: its normal response and replacement. *J. Orthop. Res.* 1989 7:910 – 921.
 7. Dandy D.J. and Gray A.J.R.: Anterior cruciate ligament reconstruction with the Leeds-Keio prosthesis plus extra-articular tenodesis. Results after six years. *J. Bone and Joint Surg.* 1994 76-B (2): 193 – 197.
 8. Daniel D.M., Akeson W.H. and O'Connor J.J. [editors]: *Knee Ligaments: Structure, Function, Injury, and Repair.* New York, Raven Press, 1990.
 9. Engebretsen L., Benum P., Fasting O., Molster A. and Strand T.: A prospective, randomized study of three surgical techniques for treatment of acute ruptures of the anterior cruciate ligament. *Am. J. Sports Med.* 1990 18:585 – 590.
 10. Fanelli G.C., Feldmann D.D.: Management of the dislocated/multiple ligament injured knee. *Op. Tech. In Orthopaedics*, Vol 9, No 4, 298 – 308.
 11. Feagin J.A. Jr. [editor]: *The Crucial Ligaments: Diagnosis and Treatment of Ligamentous Injuries about the Knee.* New York, Churchill Livingstone, 1988.
 12. Feagin J.A. Jr. and Curl W.W.: Isolated tear of the anterior cruciate ligament: 5-year follow-up study. *Am. J. Sports Med.* 1976 4:95 – 100.
 13. Fetto J.F. and Marshall J.L.: The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin. Orthop.* 1980; 147:29 – 38.
 14. Fruensgaard S., Kroner K., and Riis J.: Suture of the torn anterior cruciate ligament. 5-year follow-up of 60 cases using an instrumental stability test. *Acta Orthop. Scandinavica* 1992 63:323 – 325.
 15. Green A., Allen B.L.: Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *J. Bone Joint Surg Am* 59:236 – 239, 1977.
 16. Jackson D.W., Arnoczky S.P., Woo S.L-Y., Frank C.B. and Simon T. M. [editors]: *The Anterior Cruciate Ligament. Current and Future Concepts.* New York, Raven Press, 1993.
 17. Johnson R.J., Beynon B.D., Nichols C.E. and Renstrom P.A.F.H.: Current concepts review. The treatment of injuries of the anterior cruciate ligament. *J. Bone and Joint Surg.* Jan. 1992 74-A: 140 – 151.
 18. McDaniel W.J. Jr. and Dameron T.B. Jr.: Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament. A follow-up study. *J. Bone and Joint Surg.* July 1980 62-A: 696 – 705.
 19. Miyasaka K.C., Daniel D.M. and Stone M.L.: The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am. J. Knee Surg.* 1991 43 – 48.
 20. Noyes F.R., Bassett R.W., Grood E.S. and Butler D.L.: Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. Incidence of anterior cruciate tears and other injuries. *J. Bone and Joint Surg.* July 1980 62-A: 687 – 695, 757.
 21. Paulos L.E., Rosenberg T.D., Grewe S.R., Tearse D.S. and Beck C.L.: The Gore-Tex anterior cruciate ligament prosthesis. A long-term followup. *Am. J. Sports Med.* 1992 20:246 – 252.
 22. Rosenberg L.S. and Sherman M.F.: Meniscal injury in the anterior cruciate-deficient knee. A rationale for clinical decision-making. *Sports Med.* 1992 13:423 – 432.
 23. Shapiro M.S., Freedman E.L.: Allograft reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after traumatic knee dislocation. *Am J Sports Med* 23:580 – 587, 1995.
 24. Sherman M.F., Lieber L., Bonamo J.R., Podesta L. and Reiter I.: The long-term followup of primary anterior cruciate ligament repair. Defining a rationale for augmentation. *Am. J. Sports Med.* 1991 19:243 – 255.
 25. Sisto D.J., Warren R.F.: Complete knee dislocation: A follow-up study of operative treatment. *Clin Orthop* 198:94 – 101, 1985.
 26. Smith B.A., Livesay G.A. and Woo, S.L.-Y.: Biology and biomechanics of the anterior cruciate ligament. *Clin. Sports Med.* 1993 12:637 – 670.
 27. Swenson T.M. and Fu F.H.: Anterior cruciate ligament reconstruction: long-term results using autograft tissue. *Clin. Sports Med.* 1993 12:709 – 722.
- Adres do korespondencji / Address for correspondence:** Andrzej Mioduszeński, Carolina Medical Center, ul. Broniewskiego 89, 01 – 876 Warszawa, e-mail: Andrzej.Mioduszeński@carolina.pl