

Alloprzeszczep mrożony łąkotki przyśrodkowej i bocznej Doniesienie wstępne

Allograft meniscal transplantation in two cases of meniscal deficient knees – early observations

Robert Śmigielski, Robert Świerczyński, Bartłomiej Kordasiewicz

Carolina Medical Center, Warszawa

Streszczenie

Łąkotki odgrywają ważną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu stawu kolanowego u człowieka. Brak łąkotki nieuchronnie prowadzi do objawów niestabilności stawu i/lub wczesnej osteoartrozy. Przeszczep łąkotki jest jedną z możliwych opcji leczenia kolana po przebytej całkowitej meniscektomii w przypadku pacjentów z objawami zmian degeneracyjnych chrząstki. Jednoznaczne wskazania kliniczne do alloprzeszczepów łąkotek nie zostały jeszcze ustalone, jednak głównym wskazaniem wydaje się być uporczywy dyskomfort w przedziale kolana pozbawionym łąkotki. Przeszczep łąkotki może być wykonany artroskopowo lub z towarzyszącą artrotomią. Z okolicy przyczepu ścięgien „gęsiej stopki” wierce się kanały, których ujście stawowe powinno znajdować się w miejscu przyczepu rogów łąkotki. Przygotowany implant uezbraja się szwami, wprowadza do stawu i przyszywa do brzegu torebki. Róg przedni i tylny łąkotki mocuje się stosując implanty zaczepowe w wywierconych uprzednio kanałach. W opisywanych przez nas 2 przypadkach przeszczepów łąkotki zastosowano technikę artroskopową. W badaniu USG w 8 tygodni po zabiegu implantacji łąkotki zaobserwowano cechy prawidłowej integracji tkanek przeszczepu z torebką stawową biorcy jak w przypadkach zespolenia łąkotki własnej. Przeszczepianie łąkotek allogeniczných wydaje się być właściwą drogą postępowania u pacjentów po przebytej subtotalnej lub totalnej meniscektomii, chroniącą przed rozwojem wczesnych zmian zwyrodnieniowych stawu. [Acta Clinica 2001 1:199-210]

Słowa kluczowe: łąkotka, przeszczep łąkotki, meniscektomia, łąkotka allogeniczna

Summary

The important functions of the meniscus have been well described. Lack of a meniscus may lead to instability and early osteoarthrosis of the knee. Meniscal transplantation is an option following complete or subtotal meniscectomy in symptomatic patients with correct alignment, and mild to moderate chondrosis. Indications for meniscal transplantation are not certainly established but pain in the compartment without meniscus seems to be the most important indication. Meniscal transplantation is undertaken using arthroscopic or/and arthrotomy technique. The meniscus and the peripheral rim bed is prepared. Tibial tunnels are drilled for corners of meniscus placement and stabilization. Prepared meniscus is put into the recipient knee and sutured to the articular capsule. There are two cases of meniscal transplantation described in this article. Human meniscal replacement with allograft is a new and promising procedure. [Acta Clinica 2001 1:199-210]

Key words: meniscus, meniscal transplantation, allograft, meniscectomy

Wstęp

Łąkotki odgrywają ważną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu stawu kolanowego u człowieka. Wielu autorów podkreśla niekorzystny wpływ meniscektomii na tempo zmian degeneracyjnych w kolanie. Panuje zgodność, iż naprawa uszkodzeń łąkotek jest postępowaniem z wyboru w sytuacji gdy rodzaj i rozległość uszkodzenia daje szansę na naprawę i wydolne wygojenie łąkotki. W przypadku braku technicznych możliwości zespolenia (zaawansowane zmiany degeneracyjne łąkotki czy też uszkodzenie w miejscu niekorzystnym pod względem jej ukrwienia) i następniej meniscektomii, celem zapobieżenia jej szkodliwym następstwom należy rozważyć przeszczep łąkotki allogenicznego.

Brak łąkotki nieuchronnie prowadzi do objawów niestabilności stawu i/lub wczesnej osteoartrozy. Przeszczep łąkotki jest jedną z możliwych opcji leczenia kolana po przebytej całkowitej meniscektomii w przypadku pacjentów z objawami zmian degeneracyjnych chrząstki. Próby przeszczepiania łąkotek (mrożonych) sięgają roku 1984. Milachowski i wsp. po raz pierwszy wykonali alloprzeszczep łąkotki liofilizowanej w 1987 roku.

Chociaż wskazania do przeszczepu łąkotki nie zostały do chwili obecnej jednoznacznie określone wielu autorów wykonuje ten zabieg w przypadku przebytej w przeszłości całkowitej meniscektomii z towarzyszącymi dolegliwościami bólowymi u pacjentów w zbyt młodym wieku aby stosować protezoplastykę kolana. Do chwili obecnej zdecydowaną większość przeszczepów wykonano u pacjentów ze złożonymi uszkodzeniami stawu – totalna lub subtotalna meniscektomia, niewydolność pourazowa więzadeł pobocznych i/lub krzyżowych, ubytki chrząstki itp. (1, 3).

W niniejszej pracy przedstawiono argumenty i wskazania przemawiające za

i przeciw przeszczepom allograficznymi łąkotek, techniki operacyjne, jak też przegląd aktualnych doniesień naukowych oraz wczesne obserwacje przebiegu 2 przypadków własnych.

Funkcje łąkotek

Prawidłowo zbudowane łąkotki stawowe kolana odgrywają istotną rolę w przenoszeniu obciążeń z powierzchni stawowej kłykci kości udowej na kość piszczelową, jak też w procesach ich amortyzacji. Włókna kolagenowe z których są zbudowane w głównej mierze mają układ okrężny i skośny, co sprzyja deformacji elastycznej pod wpływem nacisku.

Shrive i wsp. posługując się miniaturowymi transducerami implantowanymi do stawu wykazali, że łąkotki przenoszą ok. 45% całkowitych obciążeń na powierzchni styku końców stawowych kolana (3). Seedom and Wright ustalili, że łąkotka boczna przenosi ok. 70% obciążeń przedziału bocznego, zaś łąkotka przyśrodkowa 50% obciążeń przedziału przyśrodkowego, w pełnym wyproście kolana (5). W badaniach fotoelastycznych Radin i wsp. wykazali że meniscektomia przyśrodkowa istotnie zwiększa nacisk w przedziale przyśrodkowym (3, 5). Z większości tych prac jednoznacznie wynika, że utrata właściwości amortyzujących łąkotki istotnie zwiększa nacisk na powierzchnie stawowe i prowadzi do przedwczesnego zużycia i zmian zwyrodnieniowych chrząstki w kolanie.

Oprócz funkcji amortyzującej łąkotki odgrywają również ważną rolę w stabilizacji kolana. Shoemaker i Markolf w badaniach na zwłokach wykazali, że łąkotki zmniejszają siły przedniej translacji kości udowej względem piszczeli w przypadku braku więzadła krzyżowego przedniego. Najważniejszą składową łąkotki jest jej róg tylny, i on też najczęściej jest uszkodzony w niestabilności stawu. Jednoczesne uszko-

dzenie więzadła krzyżowego przedniego i meniscektomia przyśrodkowa w bardzo istotny sposób zwiększa wiotkość stawu w płaszczyźnie przednio-tylnej w porównaniu z prawidłowym kolanem (izolowane meniscektomie nie powodują wzrostu tej wiotkości) (Bargar i wsp.) (3). Jest oczywiście, że łąkotki są wtórnymi stabilizatorami kolana.

Trzecią, niemniej istotną rolę łąkotek jest współdziałanie w prawidłowym „smarowaniu” i odżywianiu powierzchni stawowych oraz działanie pochłaniające wstrząsy, w przypadku np. lądowania na twardym podłożu.

Wymienione fizjologiczne i biomechaniczne funkcje łąkotek zmuszają do ich oszczędzania za wszelką cenę, o ile jest to technicznie możliwe.

Skutki przebytej meniscektomii

Wielu autorów dokumentuje zgubny wpływ usunięcia łąkotki dla dalszej funkcji kolana (1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11). Tapper i Hoover wykazali, że tylko 45% mężczyzn i 10% kobiet w analizowanym przez nich materiale nie miało dolegliwości bólowych kolana po przebytej meniscektomii. Pacjenci po częściowym usunięciu łąkotki odczuwali mniejszy dyskomfort, niż ci po totalnej meniscektomii (5). Przebyte wycięcie łąkotki prowadziło do szybszego rozwoju zmian zwyrodnieniowych chrząstki i niewydolności więzadeł. Radiologicznie, można było rozpoznać stronę, po której wykonana była meniscektomia w 85% przypadków (zwięźlenie szpary stawowej, szpotawa oś kończyny). Im dłuższy czas upłynął od zabiegu do oceny radiologicznej i klinicznej tym obraz zmian zwyrodnieniowych był wyraźniej zaznaczony.

Gorsze skutki kliniczne i radiologiczne wywoływało usunięcie łąkotki bocznej. Jednoznacznie wykazano, iż całkowite usunięcie łąkotki prowadzi do wczesnych zmian

zwyrodnieniowych stawu kolanowego. Zachowanie jak największej powierzchni łąkotki w stawie stwarza szansę uzyskania korzystniejszych wyników funkcjonalnych.

Chirurgiczna naprawa łąkotek

Badania kliniczne wykazały, że uszkodzenia łąkotek mogą ulec wygojeniu w obrębie strefy unaczynionej (tzw. strefa *red*) (przyczepkowej), jeżeli została zachowana stabilność stawu. Początkowo, naprawy łąkotek dokonywano z artrotomii, jednak rozwój technik artroskopowych pozwolił na wprowadzenie szwów „*inside-out*”, „*outside-in*” i „*all inside*”. Nie zaobserwowano istotnych różnic wyników pomiędzy technikami otwartymi i artroskopowymi. Zachęcające wyniki napraw uszkodzeń łąkotek w strefie unaczynionej pozwoliły na podjęcie napraw uszkodzeń w obrębie strefy mniej unaczynionej (tzw. strefa *red-white*). Do tych ostatnich coraz częściej używa się biochłaniałne elementy mocujące (strzałki, haczyki itp.). Okolicę uszkodzoną odświeża się sposobem abrazji oraz nakłuwu w celu uzyskania skrzepu fibrynowego. Konieczna jest ochrona stawu przed ruchami powodującymi przesuwanie się łąkotek (zakres ruchu nie powinien przekraczać 15°-90°) oraz ich odciążanie, do momentu wytworzenia wydolnej blizny łącznotkankowej (okres 4 – 6 tygodni).

Przeszczepy łąkotek allogenicznych

Po przeprowadzeniu serii udanych zabiegów replantacji łąkotek u owiec Milachowski i wsp. przeprowadzili 22 zabiegi przeszczepu łąkotki przyśrodkowej u 22 pacjentów. W 16 przypadkach były to liofilizowane łąkotki sterylizowane promieniami gamma oraz 6 mrożonych allograftów. We wszystkich przypadkach zabieg przeprowadzono jednocześnie z rekonstrukcją WKP, z dostępu poprzez artro-

tomie przyśrodkową. Przeszczepy liofilizowane uległy tylko częściowemu wygojeniu (6, 8). Towarzysząca odpowiedź zapalna ze strony błony maziowej, po przeszczepie łąkotek liofilizowanych, ostatecznie przechylała szalę na rzecz stosowania przeszczepów mrożonych (temp. ciekłego azotu ok. 185° – 190°C). W latach następnych wielu autorów donosiło o udanych przeszczepach mrożonych allograficznych łąkotek, które w obrazie artroskopowym nie wykazywały różnicy w stosunku do łąkotek zeszywanych. Pacjenci nie odczuwali żadnych dolegliwości bólowych, a badania biopsyjne wykazały nieznacznie wzmożoną aktywność metaboliczną chondrocytów (5).

Wskazania do implantacji łąkotek

Jednoznaczne wskazania kliniczne do przeszczepu łąkotek allograficznych nie zostały do dnia dzisiejszego ustalone. Autorzy podnoszą kwestię wieku pacjentów, stabilności kolana, osi kończyny oraz stopnia zniszczenia powierzchni chrząstnych. Najważniejszym wskazaniem wydaje się być uporczywy dyskomfort w przedziale kolana pozbawionym łąkotki lub okresowe dolegliwości bólowe. Jeżeli uszkodzenie chrząstki jest rozległe ale bez towarzyszących dolegliwości bólowych zaleca się raczej osteotomię korekcyjną osi kończyny i/lub przeszczep chrząstki, zaś przeszczep łąkotki odracza w czasie. Należy unikać przeszczepów łąkotek w kolanach szpotawych; optymalna oś kończyny to wartość neutralna lub lekko koślawą. Zaawansowanie zmian degeneracyjnych chrząstki nie powinno przekraczać II-III stopnia w skali Outerbridge'a. Zanim uszkodzenia chrząstki osiągnie IV stopień przeszczep łąkotki daje szansę na lepszy wynik funkcjonalny i pozwala dłużej uchronić pacjenta przed nawrotem dolegliwości bólowych.

W przypadku jednoczesnej niestabilności, z powodu towarzyszącego uszkodze-

nia WKP, należy zabieg naprawczy rozszerzyć o rekonstrukcję tego więzadła, tak aby zapobiec zniszczeniu przeszczepu przez nadmiernie ruchome powierzchnie stawowe kości udowej i piszczelowej. Szczególne znaczenie ma to w przedziale bocznym, ponieważ w przypadku braku łąkotki wypukła powierzchnia kłykcia bocznego kości piszczelowej nie jest w dostateczny sposób kontrolowana przy ruchu po wypukłej powierzchni kłykcia bocznego kości udowej. Efekt wypełnienia, jaki daje łąkotka boczna, pozwala zahamować nadmierną rotację i poślizg do przodu. Chociaż wiek pacjenta odgrywa istotną rolę to jednak dominujące znaczenie ma raczej zaawansowanie zmian inwolucyjnych. Uważa się, że przedział wieku optymalny dla transplantacji łąkotki mieści się między 20 – 40 lat (5, 6, 8, 10). Ponadto lepsze wyniki uzyskuje się u pacjentów aktywnych fizycznie. W przypadku osób w wieku około 60 lat rozsądniejsze wydaje się wykonanie osteotomii korygującej oś kończyny, w celu ewentualnego odroczenia protezoplastyki stawu.

Dobór parametrów przeszczepu

Istnieje wiele czynników determinujących wielkość przeszczepu. Przeszczepiany fragment łąkotki musi być wystarczająco duży aby wypełnił szparę stawową oraz pokrył kość piszczelową. Allograft powinien być jednoimienny ze stroną i przedziałem kolana biorcy i dawcy. Do właściwego doboru wymiarów allograftu stosuje się radiogram stawu kolanowego w pozycji stojącej w projekcji przednio-tylnej; klisze porównuje się z obrazem radiologicznym dawcy pod względem szerokości. Można w tym celu wykorzystać również badanie tomograficzne czy też MRI (2, 4, 7). W badaniach na zwłokach wykazano, że kształt i wielkość łąkotek w obydwu stawach u człowieka stanowi lustrzane odbicie i może być skutecznie wykorzystane przy

doborze parametrów przeszczepu. Toteż szerokość, wysokość, długość i grubość łąkotki drugiej kończyny może być wzorcem (lustrzanym odbiciem) dla allograftu. Jeżeli przeszczep jest zbyt duży to możliwe jest usunięcie brzeżnego fragmentu tkanki od strony torebki stawowej, jednak nie zmieniające kształtu i krzywizny części chrzęstnej. Stosowanie zbyt małej łąkotki jest błędem. Wszelkie naciąganie przeszczepu w celu jego właściwego przytwierdzenia do brzegów torebki może spowodować utratę parametrów elastycznych implantu i doprowadzić do jego wczesnej destrukcji lub odrzucenia. Część autorów przeszczepia łąkotki wraz z fragmentami kostnych blozków w okolicy rogów łąkotek, co pozwala w lepszy sposób odtworzyć kształt i topografię położenia przeszczepu.

Przeszczepianie łąkotek niesie ze sobą minimalne ryzyko przenoszenia chorób. Prawdopodobieństwo transmisji wirusa HIV jest mniejsze niż 1 na 1000000.

Technika operacyjna

Przeszczep łąkotki może być wykonany artroskopowo lub z towarzyszącą artrotomią. W przypadku jednoczesnego uszkodzenia WKP i przeszczepu łąkotki artrotomia wynikająca z pobrania przeszczepu 1/3 środkowej więzadła rzepki w znacznym stopniu ułatwia wprowadzenie implantu do stawu. Zabieg przeszczepu łąkotki przebiega w kilku zasadniczych fazach. Rozpoczyna opracowanie i odświeżenie brzegu torebkowego aż do uzyskania krwawienia tkankowego pozwalającego na powstanie blizny łączącej z implantem. Przy użyciu celowników (np. stosowanych w artroskopowej rekonstrukcji WKP) pod kontrolą artroskopową, z okolicy przyczepu ścięgien „gęsiej stopki” wprowadza się drut kierunkowy. Po druciu, w punkcie hipotetycznego wyjścia, wierci się kanały o średnicy 5 mm

(gdy przeszczep nie zawiera blozków kostnych) lub 7 mm. Przez kanały wyprowadza się nici kierunkowe (ryc. 1).



Ryc. 1. Przeszczep łąkotki w opakowaniu transportowym

W 1/3 tylnej i środkowej torebki pod kontrolą artroskopu przy użyciu szwy łąkotkowego wyprowadza się szew kierunkowy pozwalający sterować przeszczepem w momencie jego układania w stawie. Następnie opracowuje się ostatecznie przeszczep łąkotki, usuwając nadmiar tkanek miękkich i kości (ryc. 2, 3).



Ryc. 2. Przeszczep łąkotki po rozmrożeniu.

Przygotowany implant uzbraja się szwami – po jednym szwie ciągnącym w okolicy rogu przedniego i tylnego, oraz szew kierunkowy w 1/3 środkowej i tylnej. Na wypadek konieczności ponownego usunięcia implantu ze stawu wygodne jest za-

łożenie dodatkowego szwu w okolicy rogu przedniego (ryc. 4, 5).

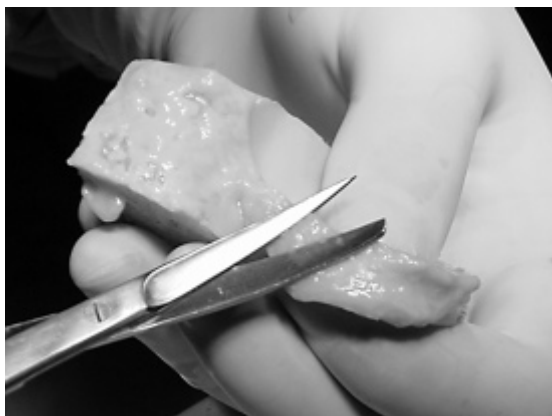
Po dowiązaniu szwów kierunkowych do nici wyprowadzonych z kanałów śródstawowych poszerza się dojsie artroskopowe przyśrodkowe lub wykonuje miniartrotomie przez które wciąga się przeszczep do stawu (ryc. 6).

Po napięciu szwów ciągnących i kierunkowego przeszczep przyszywa się do brzegu torebki pojedynczymi szwami niewchłanialnymi (np. PDS) pionowymi lub poziomymi, z zastosowaniem technik stosowanych w naprawach łąkotek. W celu uniknięcia uszkodzenia struktur naczyniowo-nerwowych zakładanie szwów w 1/3 tylnej powinno być wykonywane pod kontrolą wzroku, z małego cięcia tylnego penetrującego do torebki stawowej. Jeżeli

przeszczepowi łąkotki towarzyszy rekonstrukcja WKP, kanały dla więzadła wierce się przed mocowaniem łąkotki. W celu uniknięcia uszkodzenia przeszczepu łąkotki w trakcie wciągania i mocowania przeszczepu WKP, zakotwiczenie WKP powinno się odbyć przed ostatecznym wiązaniem szwów mocujących przeszczep łąkotki. W celu przytwierdzenia rogów łąkotki można stosować implanty zaczepowe (np. kotwiczki, *corck-screw* itp.).

Postępowanie pooperacyjne

Kończynę unieruchamia się w ortezie zgięciowej 30° na okres 4 – 6 tygodni, z towarzyszącym odciążeniem. Stosuje się bierny ruch (szyna CPM) w wymiarze 6 – 8 x 45 minut dziennie, w zakresie nie



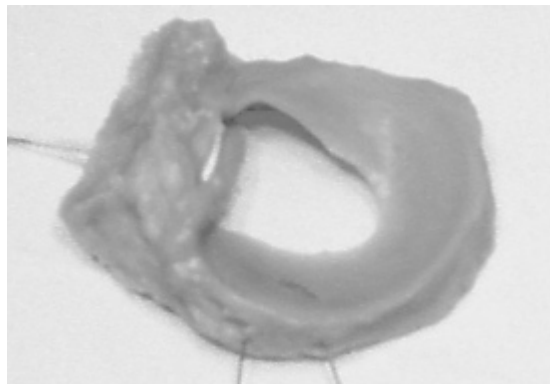
Ryc. 3. Opracowywanie przeszczepu - usuwanie nadmiaru tkanek miękkich.



Ryc. 4. Opracowywanie przeszczepu - usuwanie nadmiaru tkanki kostnej.



Ryc. 5. Uzbrajanie przeszczepu nićmi.



Ryc. 6. Przeszczep uzbrojony - gotowy do implantacji.

powodującym translokacji łąkotek i napięcia szwów ($15^{\circ} - 90^{\circ}$). Po upływie 6 tygodni i osiągnięciu wyprostów stawu zwiększa się stopniowo obciążanie do pełnego. Zakres zgięcia stopniowo zwiększa się powyżej 90° do 9 – 12 tygodnia. Monitorowanie procesu gojenia można dokonywać ultrasonograficznie lub za pomocą MRI. Wielu autorów zaleca artroskopię kontrolną po 12 lub 24 miesiącach w celu ostatecznej oceny wgojenia przeszczepu (1, 2, 5, 8, 9, 10, 11).

Zagrażające powikłania

Najgroźniejszym powikłaniem przy przeszczepie łąkotki jest zakażenie rany i stawu dlatego konieczne jest okołoperacyjne podawanie antybiotyków (pomimo iż przeszczep przygotowywany jest w roztworach antybiotyków). Kolejnym, częstym problemem jest częściowe lub całkowite uszkodzenie przeszczepu. Może ono wynikać z niewłaściwej techniki operacyjnej lub niewłaściwego rozmiaru allograftu. Przy zbyt agresywnej odpowiedzi immunologicznej biorcy może dojść do rozpuszczenia tkanki implantu. Milachowski i wsp. zaobserwowali zmniejszenie przeszczepianej łąkotki zarówno mrożonej, jak liofilizowanej. Niepełne wgojenie wymagające usunięcia fragmentu przeszczepu (najczęściej poniżej 1/3) było często obserwowane przez wielu autorów (1, 6, 8, 9, 10). Nie powoduje to najczęściej istotnych klinicznie dolegliwości u pacjenta. Utrzymujący się obrzęk stawu lub wzmożony wysięk stanowią niewielki problem.

Opis przypadku nr 1

Pacjent, 40-letni mężczyzna trafił do Oddziału 10.02.2000 r. z powodu urazu skrętnego kolana prawego, którego doznał 10 dni wcześniej podczas jazdy na nartach. Przed tygodniem przeżył zabieg operacyjny

– stabilizacja złamania kłykcia bocznego kości piszczelowej prawej płytą „L”. W 4 miesiące później (12.06.2000), z powodu obrzęku stawu i dolegliwości bólowych wykonano artroskopię stawu kolanowego. Stwierdzono obecność ciał wolnych, chondromalację powierzchni stawowej kłykcia bocznego kości udowej prawej (I/II^o) i rzepki (I^o), uszkodzenie przytorebkowej łąkotki przyśrodkowej oraz wadliwe odtworzenie powierzchni stawowej kłykcia bocznego piszczeli. Usunięto ciała wolne i środkową część łąkotki przyśrodkowej oraz opracowano ogniska chondromalacji.

W dn. 13.07.2000 wykonano operacyjną rekonstrukcję powierzchni stawowej kłykcia bocznego piszczeli – zespolenie płytą „L” z podniesieniem powierzchni stawowej (przeszczepy gąbczaste allogeniczne mrożone). Na podstawie obrazu klinicznego i obecności przeciwciał IgG stwierdzono wysiękowe zapalenie stawu w przebiegu infekcji *Chlamydia trachomatis*. Zastosowano Sumamed 1 x tydz. 1000 mg przez 12 tygodni.

Po kilku miesiącach stwierdzono prawidłowy zrost kostny oraz utrzymujący się obrzęk błony maziowej i niestabilność boczną w zgięciu 30° , wynikającą z braku łąkotki bocznej. Zaproponowano pacjentowi przeszczep łąkotki bocznej.

Zabieg operacyjny

W dn. 30.05.2001 wykonano artroskopię kolana z przeszczepem allogenicznym łąkotki bocznej oraz usunięto zespolenie. Podczas inspekcji stawu wykonano abrazję powierzchni stawowych rzepki, bruzdy międzykłykciowej, kłykcia bocznego kości udowej i piszczeli; odświeżono przyczep torebkowy łąkotki bocznej. Korzystając z dostępu centralnego, orientując się na pozostawionym tylnym rogu łąkotki bocznej wykonano zagłębienie (na bloczek kostny przeszczepu) w kłykciu bocznym piszczeli

od miejsca anatomicznego przyczepu rogu przedniego do rogu tylnego łąkotki bocznej, o długości 23 mm, szerokości 9 mm i głębokości 7 mm. Usunięto róg tylny łąkotki bocznej. Z dwóch cięć skórnych (do zamarkowania wykorzystano monitor Rtg TV) wzdłuż blizny po przebyтым zespoleniu dotarto do elementów mocujących – usunięto śruby oraz płytę L. Od tego momentu zabieg odbywał się w niedokrwieniu – opaska Esmarcha.

Cięciem nad tylnym zarysem m. dwugłowego dotarto do torebki stawowej w okolicy rogu tylnego łąkotki bocznej. Pod kontrolą artroskopu, przy użyciu celownika do rekonstrukcji WKP wykonano 2 kanały w kości piszczelowej z ujściem stawowym w okolicy anatomicznych przyczepów rogu przedniego i tylnego łąkotki bocznej. Implant łąkotki przygotowano do przeszczepienia wg załączonej procedury. W okolicy rogu tylnego przeszczepu założono szew kierunkowy PDS 0, bloczek kostny obszyto szwem prowadzącym Ethibond 5. Pod kontrolą artroskopu wprowadzono do stawu łąkotkę na bloczku kostnym i umiejscowiono ją w położeniu anatomicznym. Założono 6 szwów mocujących PDS 0 przy użyciu szydła łąkotkowego (4 szwy „*inside-out*”) i igły iniekcyjnej (2 szwy „*outside-in*”), które zawiązano pod napięciem na torebce stawowej w dośrodku tylnym (4) i bocznym (2) – cięcie po usunięciu zespoleń. Bloczek kostny zakotwiczone w zagłębieniu nicią Ethibond 5 wyprowadzoną pozastawowo przez uprzednio wykonane kanały kostne. Uzyskano prawidłowe przyleganie łąkotki na całej jej długości. Zdjęto opaskę Esmarcha (175 min), szwy warstwowe, drenaż Redona 2x, opatrunek jałowy. Założono ortezę zgięciową na stole operacyjnym.

Opis przypadku nr 2

Pacjent, 21-letni mężczyzna trafił do Oddziału z powodu urazu skrętnego stawu

kolanowego lewego doznanego 6 tygodni wcześniej, leczonego poza kliniką unieruchomieniem gipsowym. Podczas pierwszej wizyty stwierdzono obrzęk stawu, zanik mięśnia czworogłowego, bolesność palpacyjną bocznej i przyśrodkowej szpary stawowej, dodatni test niestabilności przyśrodkowej (+++) i dodatni test Lachmana (+++). Badanie MRI wykazało uszkodzenie łąkotki przyśrodkowej typu „rączki od wiadra”, uszkodzenie więzadła pobocznego przyśrodkowego i uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego.

W dn. 06.09.2000 wykonano artroskopię stawu kolanowego lewego stwierdzając całkowite uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego, przytorebkowe uszkodzenie łąkotki przyśrodkowej typu „rączki od wiadra”, radialne uszkodzenie łąkotki bocznej typu jęczyzka. Usunięto całkowicie uszkodzoną łąkotkę przyśrodkową i uszkodzony fragment łąkotki bocznej. Jednocześnie wykonano plastykę więzadła pobocznego piszczelowego „na otwarto”. Zalecono rekonstrukcję więzadła krzyżowego przedniego i przeszczep łąkotki przyśrodkowej. W oczekiwaniu na zabieg operacyjny pacjent został poddany fizjoterapii celem poprawy funkcji kończyny.

Zabieg operacyjny

W dn. 9.05.2001 wykonano artroskopię kolana lewego z rekonstrukcją więzadła krzyżowego przedniego (met. BPTB) i przeszczepem łąkotki przyśrodkowej. Podczas artroskopowej inspekcji stawu odświeżono shaverem przyczep torebkowy łąkotki przyśrodkowej usuwając pozostałe fragmenty rogu przedniego i tylnego łąkotki. Wykonano toaletę powierzchni stawowych rzepek i bruzdy międzykłykciowej kości udowej (abrazja) oraz plastykę dołu międzykłykciowego przy użyciu frezy kostnej.

Następnie odsłonięto więzadło rzepek cięciem skórny o długości ok. 1 cm przy-

środkowo od guzowatości piszczeli do wierzchołka rzepki. Z guzowatości piszczeli i rzepki pobrano przeszczep długości 11 cm z blokami kostnymi po ok. 25 mm i uzbrojono go nićmi Vicryl 2 i Ethibond 5 i drutem chirurgicznym. Od tego momentu zabieg kontynuowano w opasce Esmarcha.

Cięciem nad tylnym zarysem ścięgna mięśnia półścięgnistego dotarto warstwowo do torebki stawowej w okolicy rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej. Pod kontrolą artroskopu, przy użyciu celownika do rekonstrukcji WKP, wykonano kanał w kości piszczelowej o średnicy 4,5 mm, z ujściem stawowym w okolicy rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej. Podobnie wykonano drugi kanał z ujściem stawowym w okolicy rogu przedniego. Zainstalowano celownik do otworu piszczelowego, przy kolanie zgiętym do 90°, i po zamarkowaniu drutem Kirschnera przewiercono kanał w kości piszczelowej pod kątem 70°, o średnicy 10 mm. Zainstalowano celownik udowy i po zamarkowaniu drutem Kirschnera wywiercono otwór w kłykciu bocznym kości udowej o głębokości 3,5 cm.

Implant łąkotki przygotowano do przeszczepienia wg załączonej procedury. Łąkotkę odcięto od bloczka kostnego i obszyto róg przedni i tylny szwami prowadzącymi Ethibond 5. Ok. 2 cm od rogu tylnego założono szew kierunkowy PDS 0.

Przy użyciu nici prowadzących, pod kontrolą artroskopu wciągnięto łąkotkę do stawu i umiejscowiono ją w położeniu anatomicznym. Przy użyciu szydła łąkotkowego i nici PDS 0 założono 5 szwów mocujących od rogu tylnego do przedniego, które zawiązano pod napięciem na torebce stawowej w dojszczu tylnym (4) i przyśrodkowym (1). Róg przedni i tylny zamocowano nićmi Ethibond 5, wyprowadzonymi pozastawowo przez uprzednio wykonane kanały kostne. Uzyskano prawidłowe przyleganie łąkotki na całą długości.

Przygotowany przeszczep WKP wprowadzono pod kontrolą artroskopu do kanałów udowego i piszczelowego. W kanale udowym blok kostny zakotwiczonego śrubą interferencyjną biowchłanianą 9 x 23 mm, w zgięciu kolana 120°. W zgięciu kolana 30° napięto przeszczep więzadła. Blok kostny w piszczeli umocowano śrubą interferencyjną biowchłanianą 10 x 28 mm oraz śrubą korową 4,2 cm. Upewniono się o prawidłowym napięciu przeszczepu i jego bezkonfliktowym umiejscowieniu.

Po zamocowaniu przeszczepu WKP stwierdzono obluzowanie szwu mocującego okolicy rogu przedniego implantu łąkotki. Z miniartrotomii zrewidowano okolicę rogu przedniego mocując go do torebki szwem PDS 0 oraz wykorzystując pozostały fragment nici prowadzącej Ethibond 5. Nici prowadzące rogu tylnego implantu łąkotki zawiązano na brzegu kostnym piszczeli, w miejscu pobrania więzadła rzepki z bloczkiem kostnym. Miejsca pobrania bloczków kostnych przeszczepu WKP wypełniono fragmentami kości gąbczastej z bloku kostnego implantu łąkotki. Stwierdzono stabilne zamocowanie implantu łąkotkowego. Hemostaza, szwy warstwowe, 3x drenaż Redona, opatrunek jałowy. Na stole operacyjnym założono ortezę zgięciową 30°.

Omówienie

Pierwsze próby przeszczepiania mrożonych łąkotek u ludzi sięgają 1984 roku (6, 8, 10). Pierwszy raport kliniczny pochodzi z 1987 roku (Milachowski i wsp.) i dotyczy przeszczepu łąkotek liofilizowanych.

Replantacja łąkotek ma na celu odroczenie lub zapobieżenie zmianom degeneracyjnym w obrębie przedziału stawu kolannowego pozbawionego łąkotki. Efekt ochronny uzyskiwany jest dzięki właściwościom łąkotki, która zwiększa powierzchnię rozkładu nacisku na *plateau*

kości piszczelowej. Jeżeli nacisk rozkładany jest na większej powierzchni chrząstka szklista jest mniej narażona na degenerację. Utrata fragmentu łątki pogarsza rozkład sił nacisku, jednak nie zaburza to istotnie pozostałych jej funkcji. Przytorebkowa 1/3 łątki stanowi element wspomagający przy stabilizacji stawu, szczególnie przy ruchach w płaszczyźnie przednio-tylnej. Układ włókien kolagenowych w strukturze łątki, który przebiega okrężnie pozwala na amortyzację wstrząsów i poślizg. Warunkiem tej funkcji jest prawidłowe zakotwiczenie łątki w okolicy jej przedniego i tylnego rogu. W trakcie ruchu od pełnego wyprostu do pełnego zgięcia stawu łątki ulegają przesunięciu zgodnie z ruchem kłykci kości udowej (łątko przyśrodkowa o 10 – 12 mm zaś boczna 12 – 16 mm). Jedynym punktem kotwiczącym są rogi łątek, które naprężając układ okrężnych włókien kolagenowych zmieniają jej kształt, co pozwala hamować drgania, stabilizować staw w końcowych zakresach zgięcia i wyprostu oraz „smarować” powierzchnie chrzęstne. Właściwe zamocowanie rogów implantów łątek jest kluczowe dla dalszej funkcji przeszczepu. Nieprawidłowa lokalizacja kanałów lub zbyt słabe mocowanie do kości piszczelowej jest najczęstszą przyczyną niepowodzeń transplantacji. Zastosowanie przeszczepów z bloczkami kostnymi w okolicy rogów łątek znacznie poprawiło wyniki odległe. Właściwy dobór rozmiaru implantu oraz mocowanie przeszczepu w anatomicznej lokalizacji jest konieczne do odzyskania przez przeszczep właściwości zbliżonych lub niemal identycznych z własną łątką.

Dla długotrwałego przeżycia przeszczepu istotną rolę odgrywają dwa czynniki. Chondrocyty łątki muszą wykazać zdolność do życia po procesach przechowywania, mrożenia i transplantacji, oraz rozpocząć syntezę kolagenu co pozwoli na trwałą integrację z macierzą tkanek torebki biorcy

i w efekcie uzyskanie przez przeszczep właściwości biomechanicznych własnej łątki.

Jackson i wsp. (1992) stwierdzili, że żywotność chondrocytów w przeszczepie po zamrożeniu do -156°C i 30 dniowym przechowywaniu wynosi 30% (3). Arnoczky i wsp. (1990) w badaniach na psach nie stwierdził istotnego wpływu zamrażania i krótkotrwałego przechowywania na parametry morfologiczne i cechy biomechaniczne przeszczepu. Początkowo tylko 10% komórek wykazywało żywotność jednak z czasem ich aktywność metaboliczna powróciła do normy. Pozwoliło to na wydzielenie tzw. fazy regeneracji w procesie wganiania przeszczepu łątki. Regeneracja przeszczepu polega na m.in. migracji synowocytów wzdłuż proliferujących naczyń i rewaskularyzacji łątki w okolicy przytorebkowej. Aktywność chondrocytów w częściach zrewaskularyzowanych nie różni się od aktywności mitochondriów w prawidłowych łątkach (3, 5).

Trzecim, istotnym elementem wpływającym na trwałość przeszczepu jest stabilność stawu. W przypadku zaburzeń osi biomechanicznej kończyny (szczególnie jeżeli kompresja dotyczy przedziału do którego implantowano łątkę) i/lub objawów niestabilności wyniki są znacząco gorsze. Powstają nieprawidłowe, zbyt duże naprężenia i siły nacisku na implant, co upośledza rewaskularyzację i prowadzi do uszkodzenia i obumarcia przeszczepu. Zdaniem Beavera i wsp. (1992) przeżycie implantu bardziej zależy od warunków biomechanicznych niż doskonałości technicznej replantacji (5).

W wielu przypadkach zaobserwowano poprawę stabilności stawu po wgojeniu implantu w stosunku do stanu sprzed zabiegu (przy zachowanej funkcji więzadeł krzyżowych). Wskazuje to na istotną rolę łątek w stabilizacji kolana.

W opisywanych przez nas 2 przypadkach przeszczepów łątki zastosowano

technikę artroskopową. W przypadku przeszczepu łąkotki przyśrodkowej wykonano równolegle rekonstrukcję więzadła krzyżowego przedniego. Implant mocowano szwami przebiegającymi w kanałach kostnych w okolicy anatomicznych przyczepów rogów łąkotki, bez blozków. W przypadku replantacji łąkotki bocznej zachowano blocek kostny w okolicy przyczepu rogów łąkotki. W okolicy anatomicznej lokalizacji przyczepów wytworzono łożę kostną w którą wszyto blocek. Wolny brzeg implantu w obu przypadkach zespolono z torebką szwami PDS (technika tzw. „inside-out”). Unieruchomienie pooperacyjne w ortezie przez 6 tygodni, z ćwiczeniami na szynie do ciągłego biernego ruchu w zakresie 15° – 90° .

Obciążanie częściowe rozpoczęto w 6 tygodniu pooperacyjnym, po uzyskaniu pełnego wyprostów kolana. W badaniu USG w 8 tygodni po zabiegu implantacji łąkotki przyśrodkowej zaobserwowano cechy prawidłowej integracji tkanek przeszczepu z torebką stawową biorcy, jak w przypadkach zespolenia łąkotki własnej.

Wnioski

1. Wczesne wyniki badań histologicznych i klinicznych wykazały, że chondrocyty łąkotek zachowują swoją żywotność w procesie zamrażania, przechowywania i transplantacji.

2. łąkotka stawowa allogeniczna może być organem przeszczepianym u człowieka.

3. Przeszczepiana łąkotka ulega rewersularyzacji i zrůstowi z torebką stawową biorcy i pozwala na odtworzenie właściwości łąkotki własnej.

4. Przeszczepianie łąkotek allogenicznych wydaje się celowe u pacjentów po przebytej subtotalnej lub totalnej meniscektomii, celem zapobiegania rozwojowi wczesnych zmian zwyrodnieniowych stawu.

5. Lepsze wyniki obserwuje się u pacjentów z zachowaną prawidłową stabilnością stawu i osią biomechaniczną neutralną lub lekko koślawą. Nieprawidłowa oś kończyny i stabilność stawu powinny być korygowane przed, lub w trakcie zabiegu implantacji łąkotki.

6. Hipotetyczny wpływ replantacji łąkotek na cofanie się zmian zwyrodnieniowych chrząstki stawowej kolana wymaga dalszych obserwacji i analiz.

7. Zastosowanie technik artroskopowych pozwala osiągnąć lepszy wynik kliniczny przy mniejszej inwazyjności zabiegu.

Piśmiennictwo

1. de Boer H.H., Koudstaal J.: Failed meniscus transplanation. Clin Orthop Rel Res 1994, 306, 155 – 162
2. Urban W.P. jr, Nyland J., Caborn DNM, Johnson DL.: The radiographic position of medial and lateral meniscus horns as a basis for meniscal reconstruction. Arthroscopy, 1999, Vol 15, No 2 (March), 147 – 154
3. Veltri D.M., Warren R.F., Wickiewicz T.L., O'Brien S.J.: Current status of allograft meniscal transplantation, Clin Orthop Rel Res 1994, 303, 44 – 55
4. Potter H.G., Rodeo S.A., Wickiewicz T.L., Warren R.F.: MR Imaging of meniscal allografts: correlation with clinical and arthroscopic outcomes. Radiology, 1996, 198:509 – 514
5. van Arkel ERA, de Boer H.H.: Human meniscal transplantation. Preliminary results at 2 to 5-year follow-up. JBJS, 1995, Vol 77-B, No 4, 589 – 595
6. Milachowski K.A., Weismeier K., Wirth C.J., Kohn D.: Meniscal transplantation: experimental study and first clinical report (abstract). Am J Sports Med 1987; 15:626, 147 – 151
7. Verstraete K.L., Verdonk R., Lootens T., Verstraete P. i wsp.: Current status and imaging of alograft meniscal transplantation, Eur J of Radiology 26 (1997), 16 – 22
8. Milachowski K.A., Weismeier K., Wirth C.J., Kohn D.: Meniscus transplantation and anterior

cruciate ligament replacement – results 2–4 years postoperative, *Sportverletzung Sportschaden*, 1990, 4 (2): 73–78, (English abstract)

9. Harner Ch.D.: Meniscal transplanation in the new millenium: a global perspective, 9th Panther Sports Medicine Symposium, Pittsburgh, PA, May 4, 2000

10. Noyes F.R.: Clinical studies about meniscus allografts, 9th Panther Sports Medicine Symposium, The Knee: Pittsburgh, PA, May 4, 2000

11. Schiavone P.A., Tartarone M., Patricola A.A.: Overview of meniscal procedures, 9th Panther Sports Medicine Symposium, Lecture, Pittsburgh, PA, May 6, 2000

Adres do korespondencji / Address for correspondence: Robert Świerczyński, Carolina Medical Center, ul. Broniewskiego 89, 01–876 Warszawa