

Leczenie dużych ubytków chrząstki w obrębie kłykci kości udowej i stawu rzepekowo-udowego przeszczepami płatów okostnowych i komórek szpiku

Treatment of big cartilage defects in femoropatellar joint and on the femoral condyle using periosteal flap and marrow cells transplantations

Robert Śmigieński

Carolina Medical Center, Warszawa

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

Streszczenie

Leczenie dużych ubytków chrząstki jest wyzwaniem dla chirurga. Stosowane obecnie metody leczenia tych ubytków takie jak mikroślamania, OAT, czy przeszczepy hodowli chondrocytów mają ograniczenia związane z lokalizacją ubytku i jego wielkością. Potencjalne możliwości w leczeniu dużych ubytków chrząstki stwarzają przeszczepy płatów okostnowych i komórek szpiku. Od grudnia 1999 do grudnia 2000 wykonaliśmy 9 przeszczepów płatów okostnej, w sześciu przypadkach były one połączone z podaniem pod płat szpiku kostnego pobranego w trakcie tego samego zabiegu z grzebienia talerza biodrowego. Średni wiek pacjentów wynosił 46 lat (min. 27, max 56). Operowaliśmy 5 mężczyzn i 4 kobiety. Średni czas obserwacji wynosił 6 miesięcy (min. 2, max 14). U wszystkich pacjentów pokryliśmy płatami rozległe ubytki chrząstki zlokalizowane w 4 przypadkach na powierzchni stawowej rzepek, w 5 na kłykciu przyśrodkowym kości udowej, w 1 na kłykciu bocznym kości udowej i w 1 na powierzchni rzepekowej kości udowej. Stosowane techniki chirurgiczne mocowania płatów okostnowych obejmowały doszycie płata do otaczającej go chrząstki opisywane w technice prezentowanej przez Petersona lub mocowanie przezkostne (Lorentzon i wsp.). Bezpośrednio po operacji pacjent był unieruchamiany w ortezie wyprostnej, a ćwiczenia ruchu ciągłego biernego (CPM) rozpoczynał w kilka godzin po operacji. W dalszym przebiegu pooperacyjnym stosowaliśmy ćwiczenia CPM 6–8 godzin/dzień. Zakaz obciążania operowanej kończyny przez 6–8 tygodni. Uzyskane przez nas rezultaty nie mogą być definitywnie ocenione ze względu na krótki okres obserwacji.

[Acta Clinica 2001 1:69-75]

Słowa kluczowe: ubytki chrząstki, płaty okostnowe, komórki szpiku

Abstract

Big cartilage defects are serious surgical problems. Contemporary operating techniques like microfractures, OAT or chondrocytes transplantation are not sufficient to treat such lesions. In cases of oversized defects we either use periosteal flap transplantation with marrow cells or periosteal flap transplantation alone. From December 1999 until December 2000 we performed 9 operations using periosteal flap transplantation to treat such defects. In six cases, under the flap there were injected marrow cells harvested from the iliac crest. Average age of the patient was 46 (min 27, max 56) and the average follow-up was 6 months (min 2, max 14). We operated 4 women and 5 men. They were treated for big cartilage defects only, including articular surfaces of the patella (4 cases), medial femoral condyle (5 cases), lateral femoral condyle (1 case) and patellar surface of the femur (1 case). Fixations techniques for the periosteal flaps were: sewing to the surroundings cartilage (presented by Peterson) and transosseous techniques (by Lorentzon). Immediately after the operations our patients were immobilized by the long knee brace. Continuous Passive Motion exercises were applied few hours after the surgery. Following postoperative period all the patients had to undergo 6 to 8 hrs CPM exercises a day lasting for 6–7 weeks. Walking with crutches without weightbearing for 6–8 weeks was also prescribed. The results of the above techniques are not fully estimated yet due to follow-up shortage. However, we think that these surgical performances are interesting solutions to big cartilage defects in young, active people.

[Acta Clinica 2001 1:69-75]

Key Words: cartilage defects, periosteal flaps, marrow cells

Chrzątka stawowa, ze względu na swoje niewielkie możliwości naprawcze zawsze stanowiła problem terapeutyczny dla lekarzy. W ostatnich latach rozwinięto wiele technik chirurgicznych mających na celu naprawę zniszczonej chrząstki szklistej. Interesujące wyniki przedstawiają chirurdzy stosujący technikę mikroślamań (1), przeszczepów chrzęstno-kostnych (OAT) (2, 3), czy przeszczepów autogennych hodowli chondrocytów (ACT) (4 – 6).

Chirurdzy stosujący wymienione metody podkreślają jednak ich ograniczenia związane głównie z wielkością ubytku chrzęstnego i miejscem jego występowania. Szczególną trudność w postępowaniu sprawiają ubytki duże, których powierzchnia przekracza 10 cm² oraz zlokalizowane na rzepce i powierzchni rzepkowej kości udowej.

Inny problem w leczeniu ubytków chrząstki szklistej stanowi rodzaj i właściwości tkanki powstającej w trakcie procesu naprawy. Wiele metod, jak np.: nawiercanie, abrazja, mikroślamanie powoduje powstanie chrząstki włóknistej o innych parametrach biomechanicznych niż chrząstka szklista. Inne, takie jak przeszczepy chrzęstno-kostne zapewniają co prawda pokrycie powierzchni ubytku chrząstką szklistą ale łączą się jednocześnie z uszkodzeniem innych powierzchni i powodują inny rozkład mechaniczny sił na powierzchni operowanej.

Metodą, która daje wygojenie się ubytku z powstaniem chrząstki „szklistopodobnej” jest przeszczep hodowli chondrocytów (4 – 6). Podobne rezultaty w gojeniu daje użycie do przeszczepu płatów okostnej i (lub) komórek wielopotencjalnych szpiku. Metoda ta, prosta w założeniu pozwala zarówno na pokrywanie dużych ubytków chrząstki, jak również uzyskiwanie w procesie gojenia tkanki zbliżonej budową do pierwotnej (7, 8, 9).

Material i metoda

Leczeniu operacyjnemu z użyciem płatów okostnowych poddanych zostało od grudnia 1999 do grudnia 2000 dziewięciu pacjentów: 5 mężczyzn, 4 kobiety. Średnia wieku dla pacjentów wyniosła 46 lat (min. 27, max. 56). Średni czas obserwacji wyniósł 6 miesięcy (min. 2, max. 14).

Wszyscy pacjenci zakwalifikowani do tej metody leczenia mieli rozległe ubytki chrząstki stawowej kolan. W 4 przypadkach były to uszkodzenia na rzepce, w 5 kłykieć przyśrodkowy kości udowej, 1 kłykieć boczny kości udowej i 1 „bruzda międzykłykciowa” w obrębie powierzchni rzepkowej kości udowej.

W przypadku 6 pacjentów pod płat okostnowy był podawany autogeny szpik kostny pobrany z talerza kości biodrowej w trakcie tego samego zabiegu. 4 pacjentów zajmowało się amatersko sportem, jeden jest zawodowym koszykarzem.

Wszystkie zabiegi wykonywane były na otwartym kolanie. Jednakże u 4 pacjentów zabieg był przeprowadzony z miniartrotomią (bez odcinania przyczepu głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda) po stronie ubytku chrzęstnego.

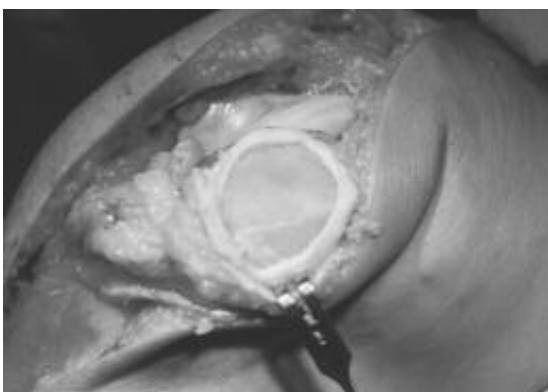
Opis metody

Technika chirurgiczna stosowana do obszycia ubytku chrząstki płatem okostnej jest taka sama, jak w przypadku przeszczepów hodowanych komórek chrząstki (4, 5). Po odsłonięciu ubytku chrząstki w stawie kolanowym (cięcie Payra lub miniartrotomia) opracowywano jego brzegi. Zniszczoną chrząstkę usuwano za pomocą łyżeczki kostnej do uzyskania marginesu zdrowej chrząstki (ryc. 1, 2).

Z osobnego cięcia prostego, po przyśrodkowej stronie guzowatości kości piszczelowej docierano do okostnej. Kształt i wielkość wymaganego płata okostnej



Ryc. 1



Ryc. 2



Ryc. 3



Ryc. 4

określano za pomocą przymiaru przygotowanego uprzednio. Przymiar był robiony w formie odcisku foliowego z miejsca ubytku chrząstki (ryc. 3). Tak przygotowany szablon przykładano do okostnej na przyśrodkowej powierzchni kości piszczelowej (w kilku przypadkach okostna była pobierana z przyśrodkowego i bocznego kłykcia kości udowej) i obrysowywano go sterylnym pisakiem. Następnie, po śladach obrysu odcinano okostną ostrym nożykiem. Okostną zluszczano za pomocą raspatora.

Tak otrzymany płat okostnej doszywano w miejsce ubytku chrząstki szwami pojedynczymi, wchłanialnymi; grubość szwu wynosiła od 7-0 do 5-0. U niektórych pacjentów jeden lub kilka brzegów okostnej musiało być doszyte do kości poprzez kanały wywiercone wiertłem 1,5-2 mm (ryc. 4). Okostna była wszywana w taki sposób, aby warstwa kambialna była skierowana do warstwy podchrzęstnej kości. Ob-



Ryc. 5

wód płata uszczelniano klejem tkankowym (ryc. 5), zostawiając w górnym biegunie płata miejsce na podanie szpiku. Szczelność zespolenia sprawdzano podając pod płat sól fizjologiczną i obserwując, czy nie wydostają się spod niego krople płynu.

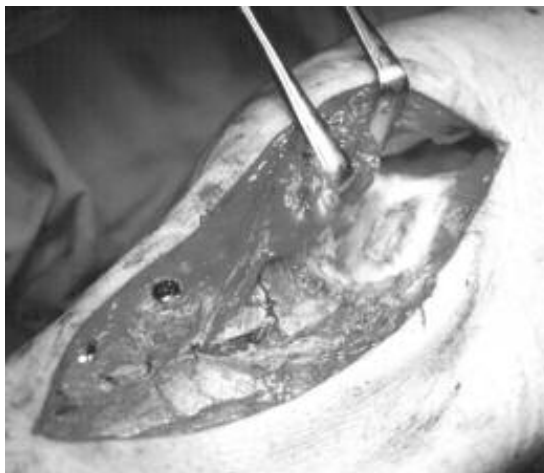
Z niewielkiego nakłucia pobierano specjalną strzykawką szpik kostny z talerza kości biodrowej. Szpik podawano pod płat okostnowy (ryc. 6). W miejscu podania szpiku zakładano 1-2 szwy i uszczelniano



Ryc. 6



Ryc. 7



Ryc. 8

je klejem tkankowym. Staw kolanowy drenażowano.

Bezpośrednio po zabiegu kończynę umieszczano na szynie CPM. Zakres ruchu był zależny od lokalizacji uszkodzenia. Fizjoterapię pooperacyjną rozpoczynano następnego dnia po operacji.

U wszystkich pacjentów wykonywano jednocześnie zabiegi korygujące dysfunkcję mechaniczną stawu, np.: korekta osi kończyny (ryc. 7), korekta toru ruchu rzepki (ryc. 8), przeszczep więzadła krzyżowego przedniego.

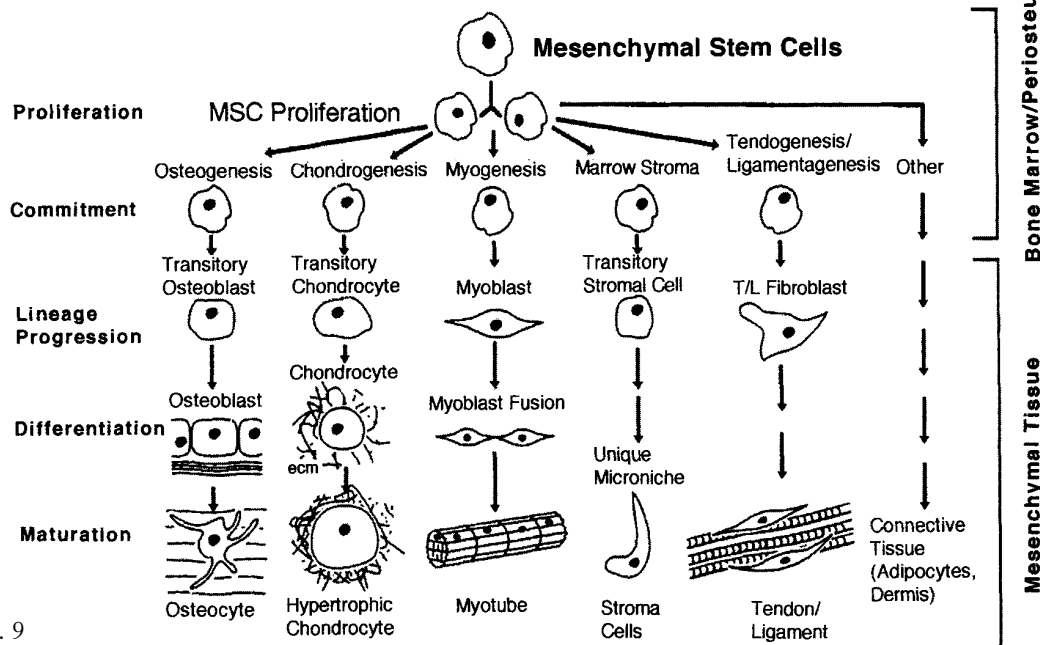
Doleczanie pooperacyjne u wszystkich pacjentów prowadzone było przy ścisłej współpracy z terapeutą.

Stosowane, u wszystkich pacjentów, leczenie farmakologiczne polegało na podawaniu preparatów witaminy C, glukozaminoglikanów i preparatów zawierających kwas hialuronowy – dostawowo. Unikano podawania pacjentom niesterydowych leków przeciwzapalnych w okresie do 3 tygodni od operacji.

Wyniki

Ze względu na bardzo krótki czas obserwacji trudno jest oceniać wyniki leczenia.

The Mesengenic Process



Ryc. 9

nia. Symptomatyczne jest jednak, to że w naszej ocenie zastosowana metoda stwarzała możliwości do naprawy uszkodzeń chrząstki nie zamykając jednocześnie drogi do leczenia endoprotezą stawu kolanowego. U 8 pacjentów (z 9) nastąpiła istotna poprawa stanu kolana (ustąpienie dolegliwości bólowych przy obciążaniu stawu oraz wysięków). W jednym przypadku pacjentka odczuwa dolegliwości bólowe o innym charakterze jak przed operacją.

Omówienie

Leczenie dużych obszarów chrząstki stawowej stanowi wyzwanie dla chirurga. Metody takie jak mikroślamania, czy przeszczepy chrzęstno-kostne są niezwykle cenne i pomocne ale kiedy w grę wchodzi zapotrzebowanie dużych, trudno dostępnych powierzchni, stają się mniej użyteczne.

Metodą, która stwarza ogromne możliwości leczenia są przeszczepy hodowanych pozaustrojowo komórek chrząstki. Ale i tutaj duże uszkodzone powierzchnie ograni-

czają zastosowanie metody. Nie bez znaczenia jest też koszt tego typu leczenia. Wynosi on w przybliżeniu ok. 14 000 DM. Proces hodowania komórek odbywa się w laboratorium w Niemczech. Podejmowane próby hodowli chondrocytów w Polsce nie umożliwiły stosowania klinicznego.

Alternatywne leczenie stanowi totalna protezoplastyka stawu kolanowego. Ta metoda jest jednak kontrowersyjna w przypadku pacjentów młodych. Zalecanie natomiast pacjentowi znoszenia bólu do momentu, aż nie będzie mógł funkcjonować i osiągnie „bezpieczniejszy” do endoprotezoplastyki wiek, wydaje się być nieetyczne.

Płaty okostnowe stosowane są w leczeniu chrząstki od dawna z dobrymi wynikami (7). Pierwsze doniesienia o możliwości stosowania płatów okostnowych do naprawy ubytków chrząstki pojawiły się na początku lat 80 (10). Były to prace doświadczalne na zwierzętach ale ich wyniki zachęcały do rozpoczęcia studiów klinicznych. W 1990 roku ukazała się w Acta Orthopædica Scandinavica praca retrospektywna przedstawiająca 4-letnie wyniki leczenia

dużych ubytków chrząstki na rzepece przy użyciu płatów okostnowych. Wyniki nie były zachęcające ale sami autorzy poddali pod dyskusję własne postępowanie pooperacyjne powołując się na Rubaka i O'Driscolla (11). Istotne znaczenie dla stosowania okostnej w leczeniu ubytków chrząstki ma prospektywna, randomizowana praca Lorentzona opublikowana w roku 1998 (7). Wyniki prezentowane przez skandynawów są bardzo zachęcające. Według oceny subiektywnej i obiektywnej wyniki dobre i bardzo dobre uzyskali oni u 96% pacjentów. Biopsje tkanki powstałej w miejscu przeszczepu okostnej wykonane u 5 losowo wybranych pacjentów wykazały istnienie tkanki chrząstko-podobnej o prawidłowej zawartości kolagenu typu II.

Właściwości naprawcze okostnej wynikają z występowania w niej znacznej liczby komórek wielopotencjalnych (12). Wiadomo jest, że największa ilość komórek wielopotencjalnych znajduje się u człowieka w szpiku kostnym (12). Komórki te pod wpływem działania czynników wzrostowych właściwych dla danej tkanki mogą przechodzić w komórki ją tworzące (12, 13). Biorą one udział w regeneracji tkanki kostnej, chrząstki, tkanki mięśniowej, więzadeł, ścięgien, tkanki tłuszczowej (12 - 14) (ryc. 9). W chwili obecnej istnieje możliwość selekcji wielopotencjalnych komórek szpiku ze szpiku kostnego, ich namnażania *in vitro* i przeszczepiania na zasadach takich jak w przypadku przeszczepów hodowanych pozaustrojowo chondrocytów. Zdaniem wielu autorów takie postępowanie wydaje się być najbardziej optymalne (12 - 14) ze względu na to, że powstała w miejscu leczenia tkanka jest najbardziej zbliżona do pierwotnie występującej chrząstki. W przypadku zastosowania komórek wielopotencjalnych szpiku można mówić nie o procesie naprawy ale regeneracji. Zastosowana przez nas metoda pozwala na wykorzystanie przez organizm do proce-

sów naprawczych zarówno komórek wielopotencjalnych zawartych w okostnej jak również tych, które znajdują się w podanym pod płat okostnowy szpiku (według niektórych autorów u pacjentów do 57 roku życia ilość komórek występująca w szpiku pobranym z talerza kości biodrowej wystarcza do wystąpienia procesów naprawczych) (13).

Nie bez znaczenia jest także możliwość jednoczesowej korekty patologii towarzyszących, które mogą mieć wpływ na istniejącą patologię chrząstki. Zabiegi takie, jak wysoka osteotomia piszczeli lub nadkłykciowa kości udowej, osteotomia guzowatości kości piszczelowej, czy np.: rekonstrukcje więzadłowe mają istotne znaczenie dla optymalizacji procesów gojenia i zapobiegania powstawaniu dalszych uszkodzeń (6).

Podkreślić należy, że leczenie uszkodzeń chrząstki stawowej wymaga kompleksowego podejścia do patomechaniki ich powstania oraz możliwości dostępnych metod chirurgicznych. Przedstawione przez nas postępowanie jest alternatywne dla protezoplastyki we wczesnym okresie choroby i nie zamyka możliwości dalszego leczenia chirurgicznego.

Piśmiennictwo

1. Steadman JR, Rodkey WG, Singelton SB, et al.: Microfactory technique for full-thickness chondral defects: Techniques and clinical results. *Operative Techniques in Orthopaedics* 1997,7:300 - 304
2. Hangody L, Kish G, Kaarpati Z, et al.: Osteochondral plugs: Autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of focal chondral and osteochondral articular defects. *Operative Techniques in Orthopaedics* 1997,7:312 - 322
3. Kish G, Modis L, Haangody L.: Osteochondral mosaicplasty for the treatment of focal chondral and osteochondral lesions of the knee and talus in the athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 1999, Jan; 45 - 66

4. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, et al.: Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte implantation. *N Engl J Med.* 1994,331:889 – 895
5. Minas T, Peterson L: Chondrocyte Transplantation. *Operative Techniques in Orthopaedics* 1997,7:323 – 333
6. Minas T, Peterson L: Advanced Techniques in autologous chondrocyte transplantation. *Clinics in Sports Medicine*, 1999, Jan; 13 – 44
7. 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
8. O'Driscoll SW, Keeley FW, Salter RB: The chondrogenic potential of free autogenous periosteal grafts for biological resurfacing of major full-thickness defects in joint surfaces
9. Kastumi A, Harada Y, Wafa I, et al.: Effects of hyaluronan on periosteal grafts for large full-thickness defects in rabbit articular cartilage. *J Orthop Sci* (1999) 4:127 – 134
10. Rubak J, Poussa M, Ritsila V: Chondrogenesis in repair of articular cartilage defects by free periosteal grafts in rabbits. *Acta Orthop Scand* (1982) 53: 181 – 186
11. Hoikka VEJ, Jaroma HJ, Ritsila VA: Reconstruction of the patellar articulation with periosteal grafts. Four year follow-up of 13 cases. *Acta Orthop Scand* (1990) 61:36 – 39
12. Caplan Al.: The mesengenic process. *Clin Plast Surg* 21:429 – 435, 1994
13. Pittenger MF, Mackay AM, Beck S. C, et al.: Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells. *Science*, Volume 284 (5411). 2 April 1999, 143 – 147
14. Wakitani S, Goto T, Pineda SJ, et al.: mesenchymal cell-based repair of large, full-thickness defects of articular cartilage. *J. Bone Joint Surg Am*, 76:579 – 592

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