

Zaangażowanie Autorów

A – Przygotowanie projektu
badawczego
B – Zbieranie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja danych
E – Przygotowanie manuskryptu
F – Opracowanie piśmiennictwa
G – Pozyskanie funduszy

Author's Contribution

A – Study Design
B – Data Collection
C – Statistical Analysis
D – Data Interpretation
E – Manuscript Preparation
F – Literature Search
G – Funds Collection

Adam Pierzchała^(B,D,E,F), Damian Kusz^(A)*Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządów Ruchu, ŚlAM,
Katowice-Ochojec***Zastosowanie litych przeszczepów autogenicznych w rekonstrukcji masywnych ubytków kostnych w pierwotnej endoprotezoplastyce całkowitej kolana***The use of structural autograft for massive bone defects in primary total knee replacement***Słowa kluczowe:** alloplastyka, przeszczep własny, autoprzeszczep**Key words:** arthroplasty, autologous transplantation, bone loss**STRESZCZENIE**

Wstęp. Podejmując się leczenia operacyjnego pacjentów z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych możemy być zmuszeni do uzupełnienia masywnych ubytków kostnych. Istnieją systemy protez rewizyjnych, których częścią są odpowiednie kliny bądź bloczki metalowe, zapewniające podparcie dla elementów protezy. Innym możliwym rozwiązaniem jest zastosowanie litych przeszczepów kostnych w celu odtworzenia prawidłowego łóża kostnego dla elementów endoprotezy.

Materiał i metody. W 2004 roku w naszej Klinice leczylimy 6 chorych z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych (stopień V wg Ahlbaeck'a) z masywnymi ubytkami kostnymi obejmującymi 1/3 kłykcia przysródkowego piszczeli. U 4 pacjentów (3 kobiet) wykonaliśmy jednostronną, a u 2 pacjentów (1 kobiety) obustronną, pierwotną protezoplastykę stawu kolanowego. We wszystkich 8 przypadkach implantowaliśmy endoprotezy całkowite, cementowe, z tylną stabilizacją. W celu osiowego zamocowania implantu oraz dla zapewnienia stabilnego podparcia elementów endoprotezy wykonaliśmy u operowanych pacjentów rekonstrukcję kostną kłykcia przysródkowego piszczeli z użyciem litych przeszczepów kości własnej. Przeszczepy pochodzące z kłykcia kości udowej oraz kłykcia bocznego piszczeli, mocowaliśmy za pomocą śrub gąbczastych.

Wyniki. W badaniu klinicznym zaobserwowaliśmy pooperacyjną poprawę funkcji kolana średnio o 70 punktów wg skali Hospital for Special Surgery. Wśród operowanych pacjentów nie zaobserwowaliśmy klinicznych ani radiologicznych cech obluzowania implantów. W subiektywnej ocenie protezoplastyki uzyskaliśmy wyniki dobre i bardzo dobre.

Wnioski. Lite przeszczepy kości własnej mogą z powodzeniem być stosowane w rekonstrukcji masywnych ubytków kostnych w wybranych przypadkach zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego.

SUMMARY

Background. Large osseous defects are occasionally present at the site of a primary total knee arthroplasty. Such defects may be treated with the augments and wedges that constitute an integral part of modern knee systems, replacing deficient bone. The use of structural bone grafts is a viable alternative for the treatment of massive bone loss.

Material and methods. In 2004 in our department we treated 6 patients with severe gonarthrosis (grade V according to Ahlbaeck), with large bone defects involving one-third of the medial tibial condyle. In 4 patients (3 women) we performed unilateral primary arthroplasty, and in 2 patients (1 woman), bilateral. In all 8 cases we implanted a posterior stabilized, cemented, total knee prosthesis. To achieve axial implantation of the prosthesis and stable fixation of the components, we performed osseous reconstruction of the medial tibial condyle using autologous structural bone grafts. Grafts originating from the femoral condyles and lateral tibial condyle were fixed with cancellous screws.

Results. In clinical examination we observed an average 70-point postoperative increase in knee function according to the Hospital for Special Surgery system. None of the patients have clinical or radiological signs of implant loosening. Subjective evaluation of the outcome of TKA revealed good and excellent results.

Conclusions. Structural autologous bone grafts can be successfully used for reconstruction of large osseous defects in selected cases of severe gonarthrosis.

Liczba słów/Word count: 2274

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 3

Piśmiennictwo/References: 30

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr Adam Pierzchała, Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządów Ruchu

Górnośląskie Centrum Medyczne, SPSK nr 7

40-635 Katowice, ul. Ziolowa 45/47, tel./fax: (0-32) 202-99-32, e-mail: ortopedia@gcm.pl

Otrzymano / Received

23.04.2005 r.

Zaakceptowano / Accepted

27.10.2005 r.

WSTĘP

Podając się leczenia operacyjnego pacjentów z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych, możemy stanąć przed koniecznością rozwiązania problemu masywnych ubytków kostnych. Ubytki te częściej obecne są w kości piszczelowej i mogą przyjmować formę centralnych lub obwodowych. Obwodowe ubytki kostne skutkują brakiem podparcia dla elementu protezy. Również rozległe ubytki centralne z zachowaną jedynie korową krawędzią nie zapewniają podparcia implantu. W przypadku gonartrozy ze szpotawą deformacją stawu kolanowego zazwyczaj mamy do czynienia z obwodowymi ubytkami w części tylno-przyśrodkowej, w przeciwieństwie do przypadków zniekształcenia koślawego, gdy częstsze są ubytki centralne [1]. Powierzchnia i rozległość ubytków zależy od czasu trwania choroby, stopnia niestabilności kolana i wytrzymałości tkanki kostnej. Jeżeli ubytek zajmuje 25% lub więcej powierzchni podparcia protezy (w szczególności części obwodowej) lub wymaga nadbudowy cementem kostnym powyżej 10 mm należy rozważyć rekonstrukcję ubytku [2,3]. Istnieją systemy protez rewizyjnych, których częścią są odpowiednie kliny bądź bloczki metalowe, zapewniające w tych przy-

padkach podparcie dla elementów protezy [4,5,6]. Innym możliwym rozwiązaniem jest zastosowanie litych przeszczepów kostnych w celu odtworzenia prawidłowego podłoża kostnego dla elementów endoprotezy [7,8,9].

MATERIAŁ I METODY

W 2004 roku w naszej Klinice leczylimy 6 chorych z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych (stopień V wg Ahlbaeck'a), szpotawością stawu kolanowego >30 oraz masywnymi ubytkami kostnymi obejmującymi $\frac{1}{3}$ kłykcia przyśrodkowego piszczeli [10]. Średni wiek pacjentów w dniu zabiegu wynosił 74,3 lat (od 68 do 82 lat) Ryc. 1a, 1b.

U 4 pacjentów (3 kobiet) wykonaliśmy jednostronną, a u 2 pacjentów (1 kobiety) obustronną, pierwotną protezoplastykę stawu kolanowego. We wszystkich 8 przypadkach implantowaliśmy endoprotezy całkowite, cementowe, z tylną stabilizacją.

Zabieg operacyjny przeprowadzaliśmy przez artrotomię przyśrodkową: opaskę uciskową stosowaliśmy jedynie na czas wklejenia elementów endoprotezy (średnio 15 minut). Czas zabiegu od momentu przecięcia skóry do implantacji protezy wynosił od 65



Ryc. 1a,b Pacjent W.F. RTG przed zabiegiem operacyjnym
Fig. 1a,b Patient W.F. Radiogram before an operation

do 105 minut (średnio 85 minut). W celu osiowego zamocowania implantu oraz dla zapewnienia stabilnego podparcia elementów endoprotezy wykonaliśmy u operowanych pacjentów rekonstrukcję kostną kłykcia przyśrodkowego piszczeli z użyciem litych przeszczepów kości własnej. Przeszczepy kostne pochodziły z usuniętych w trakcie zabiegu kłykci kości udowej oraz kłykcia bocznego piszczeli. Zarówno podłoże, jak i przeszczep były oczyszczane z chrząstki, tkanek miękkich i kości sklerotycznej, aż do momentu uzyskania kości gąbczastej, a następnie dokładnie wzajemnie dopasowane. Wstępnie przeszczep mocowany był za pomocą drutów „K” i przycinany zgodnie z przymiarami. Ostatecznie przeszczep mocowano za pomocą 2 śrub gąbczastych.

Pacjenci wypisywani byli ze szpitala średnio w 12 dobie po zabiegu (od 8 do 15 doby) pozostając pod dalszą kontrolą Poradni Przyklinicznej. Czas obserwacji wyniósł od 10 do 20 miesięcy (średnio 15 miesięcy). Chorym zalecano pełne odciążanie operowanej kończyny przez pierwsze 6 tygodni od zabiegu, a następnie obciążanie rzędu 20% masy ciała przez kolejne 6 tygodni.

Pacjenci poddani zostali ocenie na podstawie badania klinicznego, skali Hospital for Special Surgery (HSS) oraz zdjęć radiologicznych wykonanych w pozycji stojącej [11].

WYNIKI

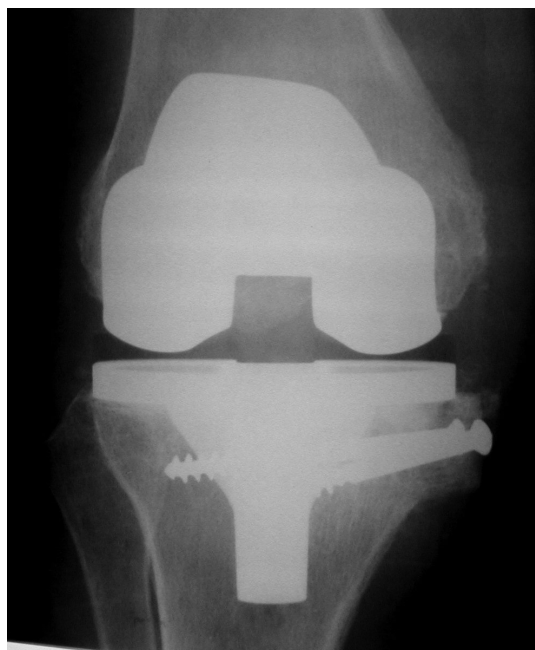
Średni wynik przedoperacyjny wg skali HSS wynosił 10,8 punktów (od 4 do 22). Pooperacyjnie, przeciętny wynik wzrósł do 80 punktów (od 73 do 90). Średni zakres ruchomości stawu kolanowego wynosił przedoperacyjnie 86 (od 70 do 100) i zwiększył się średnio do 105,5 pooperacyjnie (od 95 do 120). Przedoperacyjne zaburzenie osi stawu kolanowego wynosiło średnio 33 w kierunku szpotawym (od 31 do 37) i pooperacyjnie uległo korekcji do średnio 3,5 koślawości (od 0 do 4). Przedoperacyjnie 5 stawów kolanowych prezentowało niestabilność 3 stopnia (rozwarcie bądź przesunięcie >1cm). Pooperacyjnie jedynie 1 staw kolanowy charakteryzował się niestabilnością 3 stopnia, lecz nie wpłynęło to na końcowy wynik leczenia.

Radiologicznie, przeszczepy miały prawidłowy wygląd, bez cech resorpcji, zapadnięcia lub migracji. W 6 przypadkach stwierdzono, na podstawie oceny beleczkowania kości, wgojenie się przeszczepów. Oceniając strefy radiolucencji wg wytycznych Knee Society oraz ustawienie elementów implantu w stosunku do osi kości nie stwierdzono przypadku obluźnienia protezy (Ryc. 2a, 2b, Ryc. 3) [12].

W subiektywnej ocenie funkcji kolana i satysfakcji z wyników endoprotezoplastyki 4 chorych (w tym



Ryc. 2a,b Pacjent W.F. RTG po zabiegu operacyjnym
Fig. 2a,b Patient W.F. Radiogram after an operation



Ryc. 3. Pacjentka D.H. RTG po zabiegu operacyjnym, widoczne wgojenie przeszczepu

Fig. 3. Patient D.H. Radiogram after an operation demonstrating incorporation of the graft

1 po obustronnej endoprotezoplastyce) określiło wynik jako bardzo dobry, a 2 chorych (w tym 1 po obustronnej protezoplastyce) jako dobry. Podczas ostat-

niej wizyty kontrolnej żaden z chorych nie zgłaszał dolegliwości bólowych ze strony operowanego kolana (Tab. 1).

Tab. 1. Wyniki badania klinicznego pacjentów przeprowadzonego przed zabiegiem alloplastyki oraz podczas ostatniej wizyty kontrolnej

Tab. 1. Results of clinical evaluation conducted before the surgery and on the last visit

Pacjent Patient	Wartość HSS HSS score		Zakres ruchomości Range of motion		Oś stawu Alignment		Subiektywna ocena wyniku leczenia subjective evaluation of the outcome	Okres obserwacji Follow-up period
	Przed zabiegiem Pre- operative	Po zabiegu Post- operative	Przed zabiegiem Pre- operative	Po zabiegu Post- operative	Przed zabiegiem Pre-operative	Po zabiegu Post- operative		
W.F.	4	74	98°	115°	37° szpotawości/ varus	3° koślawości/ valgus	b. dobra very well	20 miesiące/ months
M.T.	10	82	81°	102°	32° szpotawości/ varus	4° koślawości/ valgus	b. dobra very well	17 miesiące/ months
W.F.	8	87	100°	120°	34° szpotawości/ varus	4° koślawości/ valgus	b. dobra very well	17 miesiące/ months
H.D.	7	77	70°	95°	31° szpotawości/ varus	0°	Dobra well	16 miesiące/ months
K.P.	19	80	93°	109°	33° szpotawości/ varus	2° koślawości/ valgus	b. dobra very well	15 miesiące/ months
H.D.	12	90	84°	105°	32° szpotawości/ varus	3° koślawości/ valgus	Dobra well	13 miesiące/ months
U.T.	5	73	72°	98°	31° szpotawości/ varus	4° koślawości/ valgus	b. dobra very well	12 miesiące/ months
E.S.	22	84	90°	100°	34° szpotawości/ varus	0°	Dobra well	10 miesiące/ months
Średnio Mean	10,8	80,0	86,0°	105,5°	33° szpotawości/ varus	2,5° koślawości/ valgus		15 miesiące/ months

DYSKUSJA

Celem rekonstrukcji kostnej, wykonywanej w trakcie protezoplastyki kolana, jest przywrócenie anatomicznej linii stawu, uzyskanie symetrycznej szpary stawowej oraz zbalansowanie stawu w zgięciu i wyproście, stabilne zamocowanie implantu, a także zachowanie macierzystego podłoża kostnego. Istnieje kilka metod postępowania z ubytkami kostnymi. Po pierwsze, w przypadku płytkich ubytków (<5mm), możliwa jest resekcja grubszego fragmentu piszczeli [5]. Pamiętać przy tym należy, iż wraz z przesunięciem płaszczyzny cięcia piszczeli w kierunku dystalnym maleje wytrzymałość kości i zmniejsza się podparcie kostne dla elementu piszczelowego [13,14,15]. Kolejnym sposobem postępowania jest wypełnienie ubytku cementem kostnym. W takich przypadkach zaobserwowano jednakże wczesne pojawianie się stref radiolucencji na granicy cement/kość [16]. Dzieje się tak, ponieważ cement kostny ulega obkurczeniu o 2% w trakcie polimeryzacji, do tego trudno jest wykonać presuryzację grubszej warstwy cementu, i co również ważne, duża ilość cementu stwarza ryzyko nekrozy na podłożu termicznym [17,18]. Pomimo powyższych uwag część autorów z powodzeniem stosowała tę metodę do wypełniania ubytków grubości 5-10 mm [17,19]. Większe ubytki mogą być zaopatrywane na dwa sposoby. Pierwszy z nich zakłada zastosowanie systemu protezy rewizyjnej, w skład którego wchodzi błoćki lub kliny metalowe zastępujące ubytek kości [4,5,6]. Drugim sposobem jest wykonanie rekonstrukcji kostnej z użyciem allo- lub autoprzeszczepów [7,8,9,20]. Zaletą modułów metalowych jest zapewnienie podparcia i stabilnego zamocowania implantu bezpośrednio po zabiegu, a także możliwość implantowania z użyciem precyzyjnych przymiarów [5,21,22,23]. Do wad tego systemu należy ograniczenie kształtów i rozmiarów modułów, jak również tworzenie potencjalnego źródła opilków powstających na łączeniu elementów metalowych [6,24]. Zaletą przeszczepów kostnych jest możliwość odbudowy za ich pomocą podłoża kostnego, co staje się istotne podczas zabiegów rewizyjnych [25,26]. Zaletami są również niski koszt (w szczególności w przypadku autoprzeszczepów), możliwość wykonania zabiegu za pomocą podstawowego instrumentarium, oraz możliwość zaopatrywania ubytków o zróżnicowanym rozmiarze i kształcie [7,8,9,27]. Wadą stosowania przeszczepów jest niewątpliwie konieczność odciążania kończyny przez dłuższy okres pooperacyjny, ryzyko wystąpienia braku zrostu (szczególnie gdy wykonujemy przeszczep na podłoże sklerotyczne), resorpcji lub późnego zapadnięcia się przeszczepu [9,28]. W wypadku stosowania przeszczepów allogenicnych dodatkowym negatywnym czynnikiem jest możliwość przenoszenia chorób zakaźnych [29]!

Stosując metodę rekonstrukcji ubytków kostnych za pomocą przeszczepów autogenicznych uzyskaliśmy dobre i bardzo dobre wyniki endoprotezoplastyki stawu kolanowego we wszystkich 8 przypadkach. Rekonstrukcja kostna zapewnia bardziej fizjologiczne przekazywanie obciążenia w porównaniu z nadbudową ubytku za pomocą modułów metalowych [18]. Wgajanie się przeszczepów autogenicznych jest szybsze niż allogenicznych, a zastosowanie w rekonstrukcji ubytków kości własnej pacjenta nie niesie ryzyka przeniesienia chorób zakaźnych [29,30].

WNIOSEK

Metodę kostnych przeszczepów autogenicznych uważamy za wskazaną w przypadku endoprotezoplastyki pierwotnej u młodszych pacjentów, u których możliwe jest dłuższe pooperacyjne odciążanie operowanej kończyny, a perspektywa przyszłych zabiegów rewizyjnych wymaga odbudowy podłoża kostnego.

PIŚMIENNICTWO

1. Dennis DA. Repairing minor bone defects: Augmentation & autograft. *Orthopedics* 1998; 21(9):1036-8.
2. Stulberg DS. Managing bone loss: Augmentation and autograft. *Orthopedics* 1999; 22 (9):873-6.
3. Cucler JM. Bone loss in total knee arthroplasty: graft augmentation and options. *J Arthroplasty* 2004; 19(4 Suppl 1): 56-8.
4. Fehring TK. Modular tibial augmentations in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1996; 327:207-17.
5. Rand JA. Bone deficiency in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1991; 271:63-71.
6. Chen F, Krakow KA. Management of tibial defects in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1994; 305:249-257.
7. Aglietti P, Buzzi R, Scrope F. Autologous bone grafting for medial tibial defects in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1991; 6:287-294.
8. Hill RA, Phillips H. Bone grafting in primary uncemented total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1992; 4:151-155.
9. Laskin RS. Total knee arthroplasty in the presence of large bone defects of tibia and marked knee instability. *Clin Orthop* 1989; 248:66-70.
10. Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee: a radiographic investigation. *Acta Radiol Stockholm* 1968; (suppl 277):7-72.
11. Insall JN. Rationale of The Knee Society Clinical Rating System. *Clin Orthop* 1989; (248):13-4.
12. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop* 1989; 248:9-12.
13. Finaly JB. Stiffness of bone underlying the tibial plateaus of osteoarthritic and normal knees. *Clin Orthop* 1989; 247:193-201.
14. Harada Y, Wevers HW, Cook TDV. distribution of the bone strength in the proximal tibia. *J Arthroplasty* 1988; 3:167-175.
15. Hvid I. Trabecular bone strength in the knee. *Clin Orthop* 1988; 227:210-221

16. Dorr LD. Technical factors that influence mechanical loosening of total knee arthroplasty. In: Dorr LD, ed. *The knee: Papers of the First Scientific Meeting of the Knee Society*. Baltimore, Md: University Park Press; 1986:121-135.
17. Lotke PA, Wong RY, Ecker ML. The use of methylmethacrylate in primary total knee replacements with large tibial defects. *Clin Orthop* 1991; 270:288-294.
18. Shrivastava SC. Effect of a cement-bone composite layer and prosthesis geometry on stresses in a prosthetically resurfaced tibia. *J Biomed Mater Res* 1982; 16:929-949.
19. Ritter MA, Keating EM, Faris PM. Screw and cement fixation of large defects in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1993; 8:63-65.
20. Stockley I, McAuley JP, Gross AK. Allograft reconstruction in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74:393-397.
21. Brand MG. Tibial tray augmentation with modular metal wedges for tibial bone stock deficiency. *Clin Orthop* 1989; 248:71-79.
22. Brooks J, Walker PS, Scott Rd. Tibial component fixation in deficient tibial bone stock. *Clin Orthop* 1984; 184:304-308.
23. Pagnano MW, Trousdale RT, Rand JA. Tibial wedge augmentation for bone deficiency in total knee arthroplasty. A follow-up study. *Clin Orthop* 1995; 321:151-5.
24. Sim FH, Chao EYS. Prosthetic replacement of the knee and a large segment of femur or tibia. *J Joint Bone Surg Am* 1979; 61: 887-92.
25. Salai M et al. Bone allograft in revision total knee replacement. *Cell Tissue Banking*. 2000; 1(4):291-4.
26. Gross AE. Revision total knee arthroplasty of bone grafts versus implant supplementation. *Orthopedics* 1997; 20: 843-4.
27. Engh GA, Herzurm PJ, Parks NL. Treatment of major defects of bone with bulk allografts and stemmed component. *J Bone Joint Surg* 1997; 79(7):1030-9.
28. Clatworthy MG, Ballance J, Brick GW, Chandler HP, Gross AE. The use of structural allograft for uncontained defects in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2001; 83(3):404-11.
29. Buck BE, Malinin TI, Browne MD. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Clin Orthop* 1989; 8:63-65.
30. Parks NL, Engh GA. Histology of nine structural bone grafts used in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1997; (345):17-23.