

ALL-POLY standardní tibiální komponenta náhrady kolenního kloubu Walter-Motorlet v dlouhodobém hodnocení

All-Polyethylene Tibial Component in Walter-Motorlet Total Knee Arthroplasty. Long-Term Outcomes

V. RYBKA¹, P. VAVŘÍK¹, I. LANDOR¹, F. DENK¹, J. HACH¹, T. KRŮTA¹, M. SÍBR²

¹ I. ortopedická klinika 1. LF UK Praha

² MEDIN Orthopaedics, a. s., Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

An analysis of long-term results of the all-polyethylene tibial component in Walter-Motorlet cemented condylar knee arthroplasty, with a standard tibial plateau (STP) of our own design.

MATERIAL AND METHODS

A total of 49 patients underwent knee replacement; of them, 35 (71.4%) with 38 Walter-Motorlet implants using the STP were evaluated. The average age at the time of evaluation was 87.3 years. The follow-up ranged from 18 to 27 years (average, 24.6 years). Mechanical properties of the STP were tested by experimental measurements and in a photoelasticimetric study. The clinical results were evaluated according to the EULAR Knee Assessment Chart (EKACH). Twenty-four patients (26 knees; 49%) had osteoarthritis (OA) and 11 (12 knees; 23%) had rheumatoid arthritis (RA). Of the 14 (28.6%) patients not included in evaluation, seven (14.3%), with seven knees, required revision arthroplasty and seven (14.3%), with 10 knees, were lost to follow-up.

RESULTS

Of the 38 implants evaluated by the EKACH at an average of 24.6 years, subjectively, 14 (36.8%) knees were free from pain and 14 (36.8%) were mildly painful. The remaining 10 (26.4%) joints were acutely painful on walking up or down the hill. In 14 (36.8%) cases the patients experienced their knees as stable. Light domestic chores were routinely performed by 17 patients (10 OA and 7 RA; 48.6%). One (2.9%) OA patient had a full-time job, and nine (25.7%) patients were socially independent. The functional outcome was significantly related to the patient's age at the time of evaluation. Complications included STP aseptic loosening in five (13.1%) and late infection in two (5.2%) knees. Radiography showed translucent zones below an all-polyethylene component in 14 (36.8%) knees.

DISCUSSION

The five cases of aseptic loosening may have been due to insufficient hardness of a U-shaped polyethylene component and long-term stress at the bone-implant interface.

In the majority of knees the anterior cruciate ligament was defective or missing completely. Maintenance of the posterior cruciate ligament facilitates absorption of the greater part of forces at the cement-bone interface, as also reported by other authors. The high incidence of complications associated with patellar components, as described in the literature of the late 1970s and the early 1980s, led us to avoid the primary use of a patellar implant.

CONCLUSIONS

Our evaluation showed that, in 73% of the cases, the all-polyethylene tibial component was a suitable and inexpensive implant with very good or good long-term results on average at 24.6 years of follow-up. Since the quality of currently produced polyethylene is high, we recommend the use of all-polyethylene tibial components in all indicated cases.

Key words: ALL-POLY tibial component, total knee arthroplasty, long-term results.

ÚVOD

První československá totální náhrada kolenního kloubu byla vyvinuta ve spolupráci firmy MOTORLET, s.p., I. ortopedické kliniky 1. LF UK a Fakulta strojní ČVUT v letech 1983–1984 a v druhé polovině roku 1984 byly provedeny první klinické aplikace. K vývoji a výrobě náhrady kolenního kloubu byly využity pokročilé technologie a materiály používané při výrobě leteckých motorů, především technologie přesného lití kobaltových slitin.

Hlavním cílem práce bylo ověřit trvanlivost a dlouhodobou funkci standardního tibiálního platů ALL-POLY Walter-Motorlet (MEDIN Orthopaedics, a.s.) s femorální komponentou vyrobenou z Vitalia, které jsme aplikovali v klinické ortopedické praxi v letech 1983–1993 bez patelární náhrady.

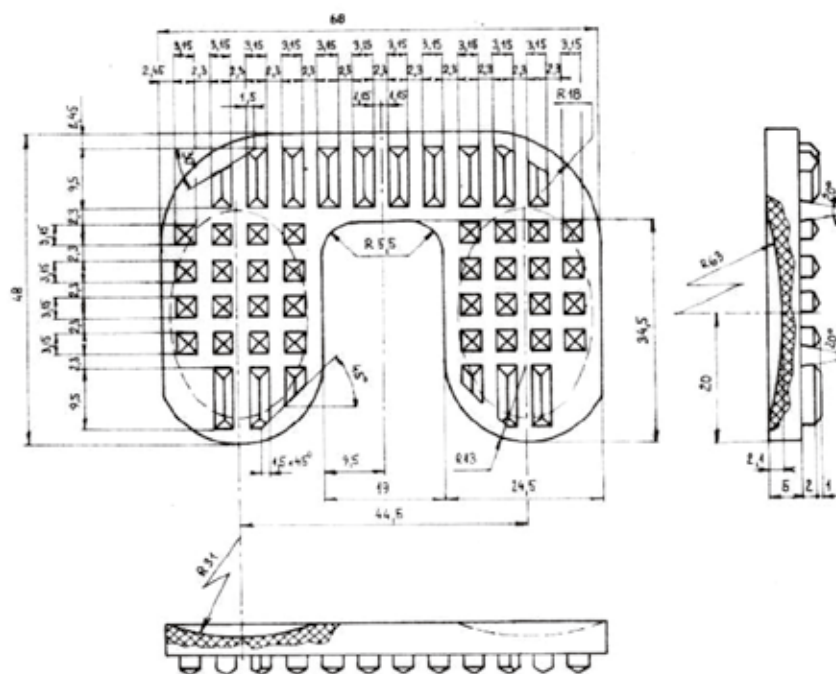
MATERIÁL A METODIKA

Popis implantátu

Náhradu kolenního kloubu Walter-Motorlet se standardním ALL-POLY tibiálním platů (27) ukazuje obr. 1. Konstrukce náhrady je symetrická. Femorální komponenta je vysoce leštěný odlitek ze slitiny CoCrMo dle ISO 5832-4 s obchodním názvem Vitalium. V základním provedení je určena pro aplikaci s kostním cementem. Vyráběna je ve čtyřech velikostech (64, 68, 72 a 76 mm). Variantně umožňuje rozšíření o distální resp. dorzální augmentace (22). Tibiální komponenta ve verzi „standardní tibiální platů“ představuje tzv. ALL-POLY implantát. Je to monoblok vyrobený z vysokomolekulárního polyetylenu UHMWPE dle ISO 5834-2 s obchodním názvem Chirulen. Implantát je zhotoven třískovým obráběním. Spodní strana platu je opatřena sérií jehlanovitých výběžků (obr. 2), které zlepšují adhezi k cementové vrstvě a napomáhají k rovnoměrnému přenosu sil a vytlačení přebytečného cementu. Pro správnou horizontální orientaci jsou do ventrální části tibiálního platů vloženy dva dráty o průměru 1 mm. Tibiální platů je určeno pro náhradu kolenního kloubu se zachováním zadního zkříženého vazů s použitím kostního cementu a je vyráběno ve dvou tloušťkách (8 a 11 mm) a ve čtyřech velikostech. Sterilizace implantátu je prováděna následovně: odmaštění v ultrazvukové pračce, omytí v destilované vodě v ultrazvukové pračce, opláchnutí v čistém lihu, zatavení do vícevr-



Obr. 1. Endoprotéza kolenního kloubu Walter-Motorlet s ALL-POLY standardním tibiálním platů.



Obr. 2. Standardní tibiální platů s jehlanovitými výstupky.

tevního polyetylenového obalu a sterilizace gama zářením (60Co, dávka 2,5 Mrad).

Vývoj náhrady byl doprovázen výpočty a experimentálními zkouškami k ověření jejích pevnostních parametrů. Fotoelasticimetrické vyšetření napjatosti při aplikaci kolenní náhrady, provedené na Fakultě stavební ČVUT v Praze (10), odhalilo jakým způsobem je roznášeno koncentrované napětí v tibiálním platu při různých úhlech flexe. Rovinný model náhrady byl staticky zatěžován silou o velikosti 1000 N.

Operační indikace

Tato kloubní náhrada byla původně indikována u pacientů s destrukcí kolenního kloubu při OA a RA 3. stupně s nepříliš vyjádřenou axiální deformitou kolena pouze do 15° varozity nebo valgozity (32).

Operační technika

Operovali první 3 uvedení autoři: 60 %, 30 %, 10 % operací.

Z mediálního parapatelárního přístupu bylo připraveno lůžko pro femorální a tibiální komponenty při použití extramedulárního cíliče. Přední zkřížený vaz byl nalezen u většiny kolenních kloubů defektní nebo zcela destruován. Zadní zkřížený vaz jsme pečlivě zachovávali. Zvláštní pozornost byla věnována očistění kostních povrchů od krevních sraženin a detritu. Ve sklerotické kosti bylo navrtáno několik fixačních otvorů (4,5 mm). Jeden větší fixační otvor byl navrtán v každé polovině tibiálního platu, poté byl povrch omyt a vysušen. K fixaci komponent jsme používali kostní cement Palacos R. Kostní cement byl aplikován manuálně přibližně 2 minuty po smíchání – v těstovitém stadiu. Tibiální komponenta byla usazena po aplikaci femorální komponenty, plná extenze kolena ponechána až do zatvrdnutí cementu.

Při reziduální laterální decentraci pately i po povolení turniketu jsme protнули laterální retinakulum pately. Primárně jsme neaplikovali patelární náhradu.

Standardní polohování do flexe – extenze jsme prováděli bezprostředně po operaci. Odsavná drenáž byla odstraněna 48 hodin po operaci a pacient byl vertikalizován o berlích. Plná zátěž byla povolena 3 měsíce po operaci.

Operovaní pacienti

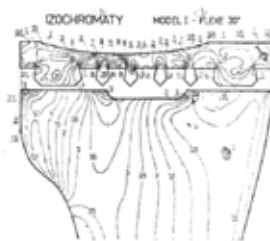
55 kolenních náhrad 49 pacientů (6 bilaterálně) bylo operováno v období let 1984–1993, z toho 37 žen (75 %) a 12 mužů (25 %) s průměrným věkem 61,6 let (rozsah 40–80 let) v době výkonu. 33 pacientů (67 %, 36 implantátů) bylo operováno pro gonartrózu (OA), 15 pacientů (31 %, 18 kolen) bylo operováno pro destrukci kolenního kloubu při revmatoidní artritidě ve III. stadiu (RA). 1 pacient (2 %, 1 náhrada) trpěl nemocí Marie-Strümpel-Bechtěrev (6, 8, 22, 38, 39, 41). Artrózi byli léčeni 5 a více let tehdy dostupnými NSAR – ibuprofen, diklofenak. U revmatiků byla léčba vedena revmatologem – kombinace NSAR, sulfonamidů a kortikoidů, kortikodependentních pacientů bylo cca 50 %. Bechtěrevik byl léčen indomethacinem 7 let před operací).

Vyšetření pacienti

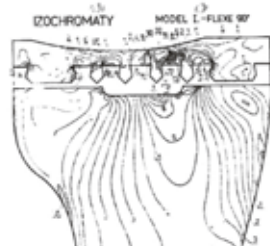
Ze všech 49 operovaných bylo vyšetřeno 35 pacientů (71,4 %, 38 kolen). Doba sledování byla 24,6 let v průměru (rozsah 18–27 let). 24 pacientů (26 kolen – 49 %) trpělo artrotickým postižením, 11 (12 kolen – 23 %) revmatoidní artritidou, zkontrolováno bylo 24 žen a 11 mužů, 17 pravých a 21 levých kolen. Všichni pacienti byli kontrolováni 3 měsíce, 6 měsíců, 1 rok, 2 roky a 3 roky po primóimplantaci a poté každý druhý rok. Průměrný věk v době závěrečného vyhodnocení byl 87,3 let (69–97 let).

Pacienti ztraceni pro vyšetření

Celkem nebylo vyšetřeno 14 pacientů (17 kolen – 28,6 %). 7 pacientů (10 kolen – 14,2 %) bylo ztraceno



Obr. 3. Fotografie a celkový obraz izochromát při zatížení ve flexi 30°.



Obr. 4. Fotografie a celkový obraz izochromát při zatížení ve flexi 90°.

pro hodnocení: 3 pacienti (5 kolen – 6,1 %) zemřeli na onemocnění nesouvisející s kolenní náhradou a před konečným vyhodnocením, 4 pacienti (5 kolen – 8,1 %) se nepodařilo kontaktovat. 7 kolen u 7 pacientů bylo reoperováno: 5 revizí (10,2 %) pro aseptické uvolnění a 2 revize (4 %) pro infekci.

Hodnocení výsledků dle EKACH

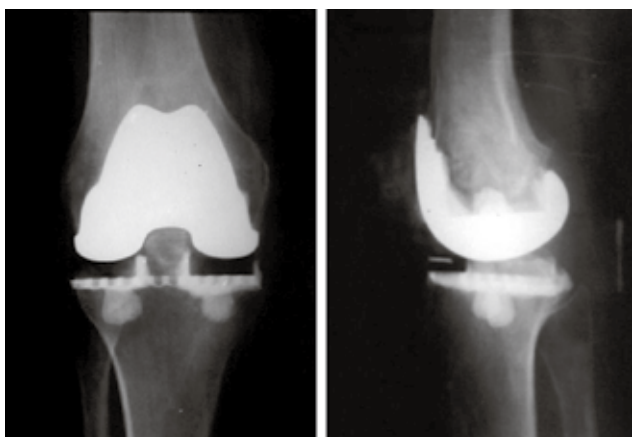
Detailní vyšetření kolenních kloubů bylo provedeno podle Euler Knee Assessment Chart (EKACH). EKACH byl vypracován v roce 1981 „Stálým výborem EULAR pro chirurgii revmatismu“ (Standing Committee of EULAR for surgery on RA) za účasti chirurgické komise ERASS (35, 36, 37).

EKACH obsahuje **předoperační, peroperační a pooperační část**. Předoperační dotazník zahrnuje anamnestická data pacienta, celkový stav motoriky pacienta ve vztahu k operovanému kloubu, objektivní nález s vyšetřením hybnosti, osy a stability kloubu, hodnocení rtg snímků.

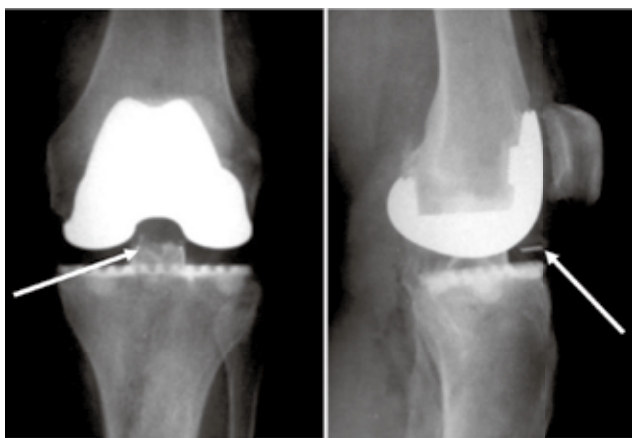
Peroperační dotazník zahrnuje detailní popis operace – typ anestezie, operační přístup, nález na jednotlivých kloubních strukturách, typ a velikost komponent endoprotézy, typ kostního cementu, výskyt komplikací peroperačně a v časném pooperačním období, způsob ošetření operovaného kloubu po operaci.

Pooperační dotazník obsahuje celkový stav motoriky pacienta ve vztahu k operovanému kloubu, detailní klinické vyšetření kolena, funkční stav operovaného kloubu, subjektivní hodnocení z pohledu pacienta a sociální aspekty a hodnocení rtg snímků.

Hodnocení výsledků dle EKACH provedli autoři Hach J. a Krůta T.



Obr. 5. Rtg pravého kolena, 1 rok po operaci.

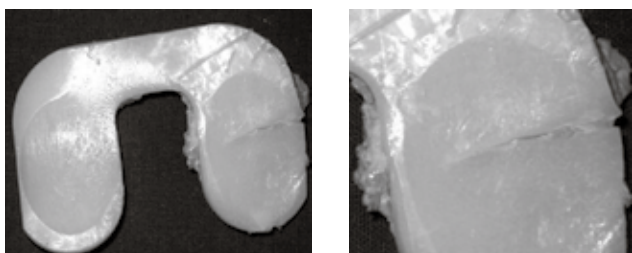


Obr. 6. Rtg levého kolena, 14 let po operaci – paralelita kontrolních drátků.

VÝSLEDKY

Výsledky mechanických zkoušek

Výsledky mechanických zkoušek prokázaly, že s úhlem flexe roste napjatost v tibiálním platě. Průběh napětí, které se s flexí přesouvá ventrálně, je patrný na obrazech izochromat (obr. 3 a 4). To jsou čáry spojující místa o stejné hladině napětí, které se objevují na zatěžovaném modelu, vyrobeném z opticky citlivého materiálu, prosvíceném polarizovaným světlem. Z měření vyplývá, že mechanické vlastnosti kostního cementu, který vykazuje vysokou pevnost, příznivě ovlivňují přenos napjatosti v tibiálním platě, které se méně prohýbá a jeho namáhání je menší než v případě srovnávacích měření, kdy byla jako pojivo použita



Obr. 7. Příklad aseptického uvolnění 17 let od operace.

sádra. Životnost cementové vrstvy má tedy přímý vliv na životnost samotné náhrady (10).

Klinické výsledky EKACH

Cílem této studie bylo zjistit, co se skutečně stalo s každým operovaným kolenem. Průměrná doba sledování v našem souboru byla 24,6 let (od 18 do 27 let). Pooperačně bylo sledováno subjektivní a objektivní hodnocení odpovídající následujícím bodům schématu Euler Knee Assessment Chart:

Bolest při pohybu udávalo 24 (63 %) pacientů (16 OA a 8 RA) viz graf 1, nejčastěji při chůzi do kopce či po schodech (19). Predominantní lokalizace bolesti (23) je retropatelární – „anterior knee pain“ u 9 pacientů (graf 2).

Dva pacienti s RA postižením mají velmi dobrou schopnost chůze nad 1 km vzdálenosti bez nutnosti odpočinku, 11 (29 %) pacientů OA může chodit bez omezení.

Sociální nezávislost

8 nemocných OA bylo schopno pracovat na polovinu pracovní doby, 17 pacientů (10 OA a 7 RA) je schopných lehčí domácí práce. 1 nemocný OA je plně zaměstnán (graf 3).

Na otázku „podstoupil-li by pacient operaci znovu“ 8 nemocných RA a 21 nemocných OA (celkem 83 %) odpovědělo ANO (graf 4).

Změřili jsme mediální kolaterální laxitu (průměrně 5°) u 6 kolen postižených RA a laterální kolaterální laxitu (v průměru 8°) u 6 kolen destruovaných OA (graf 5).

Radiologické výsledky podle EKACH

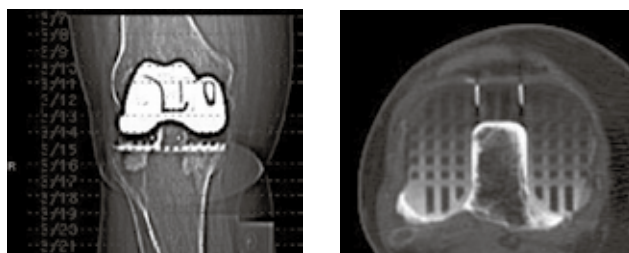
Zjistili jsme radiolucenční linie do 1 mm pod tibiální komponentou u 10 sledovaných implantátů (OA, 2 RA), všechny bez klinických příznaků. Pozorovali jsme též lateralizaci pately (u 50 % pacientů mírnou – o 1/4 pately) (graf 7).

Zajímavým zjištěním CT vyšetření 12 kolenních kloubů byl nález téměř neporušené mřížky kostního cementu v kontaktu komponenty s kostí. Obr. 8 ukazuje cementovou mřížku u 84leté pacientky 16 let po operaci.

Komplikace

Aseptické uvolnění

Ve zkoumaném souboru bylo provedeno 5 revizí (14 %) pro aseptické uvolnění tibiálního platě – 1 rok



Obr. 8. Neporušená mřížka kostního cementu 16 let po implantaci STP v předozadní a horizontální projekci.

(2 kolena), 7, 8, a 17 let po primoimplantaci viz obr. 7, která lze u dvou pacientů vysvětlit jako důsledek vyčerpání pevnosti cementové vrstvy s následným únavovým lomem tibiálního plató v místě koncentrace ohybového napětí, u třetího pacienta s revmatoidní artritidou došlo k ruptuře zevního postranního vazy s nutností reimplan-
tace stabilizované náhrady.

Infekt

Zaznamenali jsme 2 případy (6 %) pozdního infektu 4 a 6 let po primárním výkonu. Operačním řešením byla extrakce implantátu a artrodéza.

Přežití implantátu

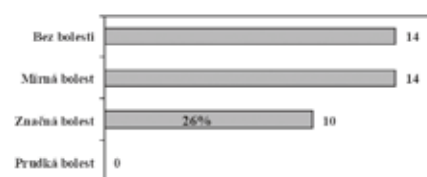
K hodnocení doby přežití implantátu ALL-POLY standard použili autoři výsledky publikované dvěma z autorů v publikaci (7) statistickou metodu podle Kaplan Meiera (15). Autoři (7) zhotovili křivky přežití zvláště pro femorální a tibiální komponenty implantátů Totální tibiální komponenta ALL-POLY a kovová tibiální komponenta s PE vložkou ve všech třech vyráběných velikostech komponent. Autoři (7) nezjistili statisticky významný rozdíl v hodnocení přežití femorálních a tibiálních komponent. Křivky přežití obou diagnostických souborů tj. RA a OA ukázaly lepší výsledky tibiální komponenty u pacientů s RA do 18 let od operace. Dosažené výsledky hodnocení křivkou kumulativního přežití podle Kaplan Meiera vykazovaly 76% dobu přežití implantátů WM po 20 letech (7). Zhodnocení obou typů ALL-POLY komponent i totální tibiální plató vyztužené kovem (7) nevykázalo statisticky významný rozdíl.

DISKUSE

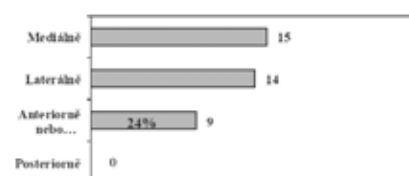
Přední zkřížený vaz byl nalezen u většiny kolenních kloubů defektní nebo zcela destruován. Při implantaci jsme ve všech případech zachovávali ligamentum cruciatum posterius (LCP). Zachování LCP (14) je důležitým faktorem operační techniky pro uchování stability kolena při chůzi do a se schodů, do kopce a s kopce. LCP absorbuje velkou část sil působících na rozhraní cement-kost (5, 13, 31, 40).

Finální zhodnocení ukázalo rozdíl mezi subjektivním vnímáním nestability kolena u OA a RA pacientů. U všech 12 RA kolen byla vyšetřena instabilita v průměru 5 stupňů laterální i mediální s mírným omezením funkce u 8 těchto pacientů. U 3 pacientů s OA jsme vyšetřili výraznou laterální laxitu 10–15 stupňů (kardiopulmonální stav pacientů nedovoloval revizi implantátů). Instabilita byla pravděpodobně příčinou většího polyetylenového otěru a následného uvolnění, zvláště ve vztahu ke konstrukci tohoto tibiálního plató (2, 3, 4, 28, 29, 30, 34). Předozadní stabilita byla u všech kolen zachována.

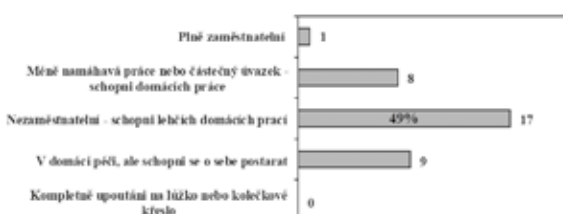
U kondylární náhrady kolenního kloubu je naprosto nezbytná exaktní centrace pately, resp. extenzního aparátu, dle našich dlouhodobých výsledků je patelární náhrada indikována jen zřídka. Podle Cooneyho (9) zvýšená vnitřní malrotace tibiální komponenty ovlivňuje kinematiku patelo-femorálního kloubu (8, 21). Pacienti



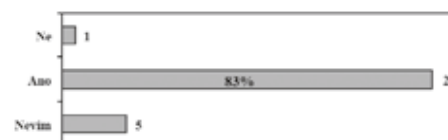
Graf 1. Hodnocení bolesti podle EKACH.



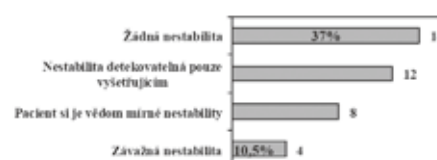
Graf 2. Predominantní lokalizace bolesti podle EKACH.



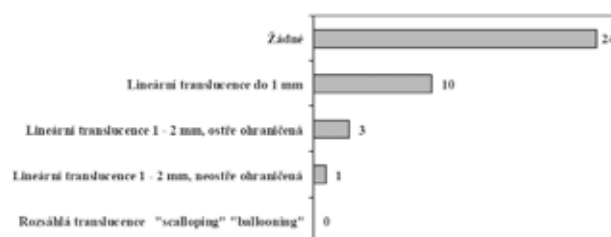
Graf 3. Sociální nezávislost pacienta podle EKACH.



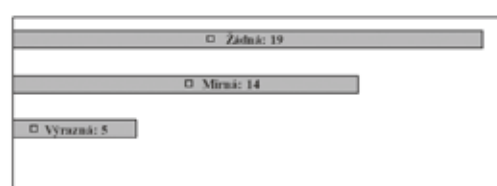
Graf 4. Podstoupil by pacient znovu operaci (podle EKACH)?



Graf 5. Funkční projevy instability podle EKACH.



Graf 6. Příznaky uvolnění tibiální komponenty podle EKACH.



Graf 7. Subluxace pately podle EKACH.

pak trpí laterální nestabilitou nebo mediální ztuhlostí. Mají potíže při vstávání ze židle, při chůzi se schodů nebo s kopce.

V souboru bylo 5 případů (13,1 %) aseptického uvolnění (obr. 7), což považujeme za relativně vysokou incidenci, pravděpodobně způsobenou nízkou tuhostí polyetylenu tvaru U s nadměrnými ohybovými a stříhovými silami působícími na hranici implantát-kost (10, 39).

Zvýšené PE otěry (24, 29, 33) spojené s uvolněním implantátu a osteolýzou jsme při revizích aseptického uvolnění nepozorovali.

U totální náhrady kolenního kloubu může být příčinou aseptického uvolnění únava materiálu projevující se podpovrchovou delaminací a vznikem únavových trhlin (16, 34).

I když lze uvažovat o působení ořezových mechanismů abrazi a adhezi (41), je vzhledem k větší možnosti nerovnoměrné zátěže PE ALL-POLY plató u totální náhrady kolena (složitá biomechanika kolena, stále působení stříhových, ohybových a tahových sil ve třech rovinách) únava materiálu nejčastější příčinou aseptického uvolnění. K únavě materiálu významně přispívá také pokračující laxita zejména kolaterálních vazů kolenního kloubu u diagnostické skupiny RA. Přesto naše zjištění aseptického uvolnění v 7,6 % je nižší, než popisují jiní autoři (7).

Výskyt infektu u námi vyšetřených pacientů (v 5,3 %) koresponduje se zjištěním ostatních autorů (7). I když námi sledovaný soubor nevykazuje vyšší procento pacientů s RA, přisuzují ostatní autoři výskyt infektu vyššímu podílu pacientů s RA. U jimi sledovaných souborů převyšuje 55 procent.

Pacienti ztraceni pro vyšetření

Zjištění autorů (17) ukazuje, že pacienti ztraceni ze sledování mají stejnou pravděpodobnost k úspěšnému nebo neúspěšnému výsledku, jako pacienti kontrolování. Jejich zařazení do skupiny „selhání“ zhoršuje výsledky křivky přežití dle Kaplan Meiera.

Osm pacientů postižených OA je schopno pracovat na částečný úvazek, jeden pacient původně postižený OA je plně zaměstnán ve svém původním zaměstnání. Výsledky CT vyšetření prokázaly neporušenou mřížku kostního cementu v kontaktu tibiální komponenty s kostí i u 84leté nemocné 16 let po implantaci (obr. 8).

Kaplan Meierova metoda je založena na relativních četnostech teorie pravděpodobnosti a poskytuje pro stejná vstupní data nižší odhad přežití než metoda kumulativní incidence (17). Studie (7) potvrdila lepší absolutní hodnocení přežití kloubních náhrad u nemocných s RA. Tuto skutečnost potvrzuje naše pozorování pacientky s RA po 24 letech od operace, kde byla provedena revize implantátu pro úrazovou rupturu vnitřního postranního vazy na známém okresním ortopedickém pracovišti.

Přestože vývoj nových druhů kolenních náhrad nabízí možnost nahradit postižený kolenní kloub moderními implantáty s kovovým nosičem tibiální komponenty, ve sděleních jsou diskutovány výhody

ALL-POLY tibiálních komponent, zvláště u starších nemocných nad 70 let (1, 11, 12, 18, 20, 25, 27). Použití tohoto typu tibiálního plató může až o 19 % redukovat náklady nemocničního zařízení s programem kolenních náhrad (26).

ZÁVĚR

K úspěšné aplikaci náhrady Walter-Motorlet přispěl původní tvar kontaktních ploch standardního tibiálního plató na hranici s kostním cementem.

ALL-POLY tibiální komponenta je vhodným, ekonomicky nenáročným implantátem s dlouhodobými velmi dobrými a dobrými výsledky v 73 % průměrně 24,6 let od operace u pacientů ve věku sedmého decenia. Vzhledem k současné vyšší kvalitě vyráběného polyetyleny doporučujeme klinickou aplikaci ALL-POLY implantátu STP v indikovaných případech.

Poděkování

Autoři děkují za účinnou spolupráci při vývoji implantátu a jeho zavedení do klinické ortopedické praxe bývalým ředitelům firmy WALTER, a.s. (Motorlet) Zdeňku Horčíkovi, Ing. Josefu Krčovi, modeláři a nástrojaři Jaroslavu Stehlíkovi.

Děkují také panu prof. MUDr. A. Sosnovi, DrSc., přednostovi Ortopedické kliniky I. LF UK a FN Motol za iniciaci provedení kontroly dlouhodobých výsledků ALL-POLY implantátu WALTER a za praktické připomínky v konečném hodnocení.

Literatura

- ADALBERTH, G., NILSSON, K. G., BYSTROM, S., KOLSTAD, K., MILBRINK, J.: All-polyethylene versus metal-backed and stemmed tibial components in cemented total knee arthroplasty. A prospective, randomised RSA study. *J. Bone Jt Surg.*, 83-B: 825–831, 2001.
- AYERS, D. C.: Maximizing ultra high molecular weight polyethylene performance in total knee replacement. *Instr. Course Lect.*, 50: 421–429, 2001.
- BADORE, D., WILLMANN, G.: Polyethylene in total endoprosthesis – a dead end for permanent implants? *Biomed. Tech. (Berl)*, 43: 151–154, 1998.
- BARTLEY, R. E., STULBERG, S. D., ROBB, W. J. 3RD, SWEENEY, H. J.: Polyethylene wear in unicompartamental knee arthroplasty. *Clin. Orthop.*, 299: 18–24, 1994.
- BAYLEY, J. C. et al.: Failure of the metal-backed patellar component after total knee replacement. *J. Bone Jt Surg.*, 70-A: 668, 1998.
- BECHTEREW, W.: Steifigkeit der Wirbelsäule und ihre Verkrümmung als besondere Erkrankungsform. *Neurol. Centralbl.*, 12: 426–434, 1893.
- BEK, J., VAVŘÍK, P., LANDOR, I.: Hodnocení přežití náhrady kolenního kloubu Walter-Motorlet – dlouhodobé výsledky. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 221–227, 2005.
- BRATTSTRÖM, H.: Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of patella. *Acta Orthop. Scand. (Suppl.)* 68: 1–131, 1964.
- COONEY, W. P. 4TH, SIERRA, R. J., TROUSDALE, R. T., PAGNANO, M. W.: Revision total knees done for extensor problems frequently require reoperation. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 440: 117–121, 2005.
- ČENSKÝ, M., KOCIAN, V.: Zpráva č. KSM75/84 – Fotoelastimetrické vyšetřování napjatosti při aplikaci umělého kolenního kloubu. FSV ČVUT v Praze. Duben 1984.

11. FONT-RODRIGUEZ, D. E., SCUDERI, G. R., INSALL, J. N.: Survivorship of cemented total knee arthroplasty. *Clin. Orthop.*, 345: 79–86, 1997.
12. GRIFFIN, F. M., SCUDERI, G. R., GILLIS, A. M., LI, S., JIMENEZ, E., SMITH, T.: Osteolysis associated with cemented total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 13: 592–598, 1998.
13. INSALL, J. N., SCOTT, W. N., RANAWAT, C. S.: The total condylar knee prosthesis: A report of two hundred and twenty cases. *J. Bone Jt Surg.*, 61-A: 173, 1979.
14. INSALL, J. N.: *Surgery of the knee*. Churchill-Livingstone, New York, 2001.
15. KAPLAN, E. L., MEIER, P.: Nonparametric estimation from incomplete observations. *J. Amer. Stat. Assoc.*, 53: 457–481, 1958.
16. LANDY, M. M., WALKER, P. S.: Wear of ultra-high-molecular-weight polyethylene components of 90 retrieved knee prostheses. *J. Arthropl.*, 3-Suppl: S73–85, 1988.
17. LANGOVÁ, K., GALLO, J.: Je Kaplan-Meierova statistika nevhodnější metodou k hodnocení přežívání výsledku v ortopedii?, *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 118–123, 2010.
18. LEE, J. G., KEATING, E. M., RITTER, M. A., FARIS, P. M.: Review of the All-polyethylene tibial component in total knee arthroplasty. A minimum seven-year follow-up period. *Clin. Orthop.*, 260: 87–92, 1990.
19. L'INSALATA, J. L., STERN, S. H., INSALL, J. N.: Total knee arthroplasty in elderly patients. Comparison of tibial component designs. *J. Arthroplasty*, 7: 261–266, 1992.
20. MARIE, P.: Sur la spondylose rhizomelique. *Rev. Med.*, 18: 285–315, 1989.
21. MATTHEWS, L. S., SONSTEGARD, D. A., HENKE, J. A.: Load bearing characteristics of the patellofemoral joint. *Acta Orthop. Scand.*, 48: 511–516, 1977.
22. MATSUDA, S., MATSUDA, H., MIYAGI, T., SASAKI, K., IWAMOTO, Y., MIURA, H.: Femoral condyle geometry in the normal and varus knee. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 349: 183–188, 1998.
23. MOCHIZUKI, R., SCHURMAN, D.: Patellar complications following total knee arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 61-A: 879–883, 1979.
24. MORELAND, J. R.: Mechanisms of failure in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 226: 49–64, 1988.
25. MORRISON, J. B.: The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. *J. Biomech.*, 3: 51–61, 1970.
26. OLIVER, A., HEALEY, A., DONALDSON, C.: Choosing the method to match the perspective: econ. assessment and its implications for health-services efficiency. *Lancet*, 359: 1771–1774, 2002.
27. PAGNANO, M. W., LEVY, B. A., BERRY, D. J.: Cemented all polyethylene tibial components in patients age 75 years and older. *Clin. Orthop.*, 367: 73–80, 1999.
28. RAND, J. A.: Comparison of metal-backed and All-polyethylene tibial components in cruciate condylar total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 3: 307–313, 1993.
29. RIES, M. D., GUINEY, W. JR., LYNCH, F.: Osteolysis associated with cemented total knee arthroplasty. A case report. *J. Arthroplasty*, 5: 555–558, 1994.
30. RODRIGO, A. M., MARTINEZ, M. E., SALDANA, L., VALLES, G., MARTINEZ, P., GONZALEZ-CARRASCO, J. L., CORDERO, J., MUNUERA, L.: Effects of polyethylene and alpha-alumina particles on IL-6 expression and secretion in primary cultures of human osteoblastic cells. *Biomaterials*, 23: 901–908, 2002.
31. RYBKA, V., VAVŘÍK, P., LANDOR, I., VALENTA, J., VALEŠOVÁ, M., TRNAVSKÝ, K.: Zkušenosti s kondylární náhradou kolenního kloubu Walter-Motorlet. *Čas. Lék. Čes.*, 127(37–38): 1185–1189, 1988.
32. RYBKA, V., VAVŘÍK, P., LANDOR, I.: Assessment of the Walter-Motorlet cemented condylar knee replacement – 100 cases. *J. Orthop. Rheumatol.*, 4: 71–81, 1991.
33. SCHMALZRIED, T. P., JASTY, M., ROSENBERG, A., HARRIS, W. H.: Polyethylene wear debris and tissue reactions in knee as compared to hip replacement prostheses. *J. Appl. Biomater.*, 5: 185–191, 1994.
34. SOSNA, A., RADONSKÝ, T., POKORNÝ, D., VEIGL, D., HORÁK, Z., JAHODA, D.: Polyetylénová choroba. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 70: 6–16, 2003.
35. SOUTER, W. A.: EULAR- ERASS – Knee Assessment Project, Topic of 5th ERASS Congress's Programme, 22.9.1989: 11, Burgenstock, Switzerland. Hans Huber Publishers, Bern-Stuttgart-Toronto 1989.
36. SOUTER, W. A.: EULAR Standing Committee on the surgery of the rheumatoid diseases. ERASS Information Bulletin 1: 11, Hans Huber Publishers, Bern-Stuttgart-Toronto 1990.
37. SOUTER, W. A.: XIIth European Congress of Rheumatology, Budapest, Hungary, July 1991. ERASS Information Bulletin 2: 6. Hans Huber Publishers, Bern-Stuttgart-Toronto 1991.
38. STRÜMPPELL, A.: Bemerkung über die chronische ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule und der Hüftgelenke. *Dtsch. Z. Nervenheilkd.*, 11: 338–342, 1897.
39. ŠULC, B., HOLÝ, S., ČERNÝ, J.: Výzkumná zpráva č. 2/1/85 – Ověření mechanických vlastností komponent anatomické náhrady kolenního kloubu typu Rybka-Motorlet. FS ČVUT v Praze 1985.
40. TOWNLEY, C. O.: Articular-plate replacement arthroplasty for the knee joint. *Clin. Orthop.*, 46: 77, 1964.
41. VAVŘÍK, P., POPELKA, S., VÍRAVA, J.: Ojedinělý případ oboustranného výskytu rozsáhlého polyetylénového granulomu po náhradě kolena. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 68: 320–323, 2001.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Vratislav Rybka, DrSc.
I. ortopedická klinika 1. LF UK, FN Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5-Motol
E-mail: rybkaprof@volny.cz