

Bilaterálna implantácia TEP kolenného kĺbu – krátkodobé funkčné výsledky

Bilateral Total Knee Arthroplasty. Short-Term Results

S. KŘIVÁNEK, M. HRUBINA, M. CHMÚRNY, M. ROVNÁK, M. MELIŠÍK, L. NEČAS

Ortopedická klinika Univerzitnej nemocnice a Jesseniovej lekárskej fakulty v Martine Univerzity Komenského v Bratislave

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Evaluation of short-term functional results in patients undergoing one-stage surgery involving sequential bilateral total knee arthroplasty (TKA) and comparison with the results of patients after unilateral TKA.

MATERIAL AND METHODS

The group with bilateral TKA consisted of 171 patients with 342 total knee replacements treated between 2009 and 2013. The control group included 50 patients with 50 TKAs operated on in the years 2010 to 2012.

The indications to bilateral knee replacement included bilateral gonarthrosis, grade III or more in patients who were in good health and had a stable knee joint with axis deviation up to 20 degrees. A cemented TKA was used and the posterior cruciate ligament was preserved. Assessment of functional results was based on the Womac score, Knee Society Score (KSS 1, 2) range of motion and presence of specific complications in both groups. The follow-up lasted three years.

RESULTS

The average results in the bilateral vs the control group were as follows: the **Womac** score, 39.4/42.2 pre-operatively, 87.2/71.0 at 3 years; **KSS 1**, 48.5 / 44.8 pre-operatively, 87.4 / 79.9 at 3 years; **KSS 2**, 44.1 / 50.6 pre-operatively, 86.1 / 72.8 at 3 years; **motion-flexion**, 105.2° / 105.7° preoperatively, 114.0° / 100.2° at 3 years. In the bilateral group, infection was recorded in one patient.

DISCUSSION

Bilateral total knee replacement is a controversial issue. A higher risk of non-specific complications has been reported. Functional outcomes are good. The key problem is to set the correct indication to this procedure after an individual assessment of the patient's general health condition and the state of his/her knee joints.

CONCLUSIONS

The patients undergoing bilateral TKA at one-stage surgery showed functional results comparable (range of motion was even better) with the results of the unilateral TKA group. The number of specific complications was low. Every patient should be carefully assessed.

Key words: total knee arthroplasty, bilateral implantation, functional results.

ÚVOD

Totálna endoprotéza (TEP) je osvedčená metóda definitívneho riešenia pokročilých štádií artrózy kolenného kĺbu (4, 7, 8, 25). Výsledky a komplikácie jednotlivých endoprotéz sú v literatúre dostatočne analyzované, väčšinou so zameraním sa na jednostrannú implantáciu (7, 9, 10, 25, 27). V klinickej praxi sa však stretávame so skupinou pacientov, ktorí majú obojstranný nález pokročilých artrotických zmien na kolenných kĺboch. Časť z týchto pacientov je indikovaná k bilaterálnej jednodobej sekvenčnej implantácii TEP, ktorú na našom pracovisku

vykonávame od roku 2008. V literatúre je obojstranná implantácia TEP kolenných kĺbov v jednej dobe (sekvenčne či simultánne) diskutovanou témou (1, 6, 14, 18, 19, 26, 28, 29). Cieľom našej práce je zhodnotiť krátkodobé funkčné výsledky (bez ohľadu na typ použitej endoprotézy) v súbore pacientov, ktorí podstúpili implantáciu TEP kolenných kĺbov obojstranne v jednej dobe na našom pracovisku, a porovnať tieto výsledky s menšou kontrolnou skupinou pacientov po jednostrannej implantácii TEP.

MATERIÁL A METODIKA

Súbor pacientov

Do sledovanej skupiny bolo zaradených 171 pacientov (113 žien a 58 mužov) s bilaterálnou artrózou kolenného kĺbu, ktorí podstúpili sekvenčnú obojstrannú implantáciu TEP v jednej dobe na Ortopedickej klinike Univerzitnej nemocnice v Martine v období od 14. 5. 2009 do 30. 3. 2013. Do kontrolnej skupiny bolo zaradených 50 pacientov (38 žien a 12 mužov) s jednostranne implantovanou endoprotézou kolenného kĺbu v období od 1. 6. 2010 do 30. 3. 2012, ktorí v sledovanom období (do konca marca 2016) nepodstúpili implantáciu TEP na druhej strane.

Metodika

Pacienti zaradení do tejto retrospektívnej štúdie mali známky primárnej artrózy kolenného kĺbu II.–IV. stupňa podľa Kellegrena a Lawrence (13), boli primárne operovaní na našom pracovisku. Pacienti so sekundárnou gonartrózou, pacienti po predchádzajúcich výkonoch na operovaných kolenných kĺboch (artroskopia, osteotómie, osteosyntézy) a pacienti s metastatickým postihnutím kolenných kĺbov neboli do tejto štúdie zahrnutí. Do štúdie neboli zaradení pacienti, u ktorých sa primárne uvažovalo o bilaterálnej implantácii, ale celkový stav po výkone na jednom kĺbe už druhostrannú implantáciu v jednej anestézii neumožnil. Do kontrolnej skupiny sme nezaradili pacientov, ktorí s časovým odstupom absolvovali implantáciu TEP druhostranného kolenného kĺbu.

Do sledovanej skupiny k bilaterálnej implantácii sme zaraďovali pacientov po zhodnotení celkového stavu, lokálneho nálezu s prihliadnutím na výsledky predoperačných vyšetrení – predoperačné skóre Americkej asociácie anesteziológov (ASA) a na základe interného a anesteziologického predoperačného vyšetrenia (tieto faktory neboli v našej štúdiu hodnotené). K tomuto postupu sme sa rozhodli u postihnutia kolenných kĺbov minimálne III. stupňom artrózy obojstranne, u stabilných kĺbov s osovou deviáciou do 20°. Definitívne bol pacient k bilaterálnej implantácii indikovaný po edukácii a jeho vlastnom rozhodnutí. U všetkých pacientov (sledovanej aj kontrolnej skupiny) bol použitý midvastus operačný prístup s použitím turniketu. Pacienti boli operovaní sekvenčne jedným operačným tímom – prvá sa implantovala endoprotéza na kĺb s klinicky horším nálezom. Vždy sme použili cementovaný implantát so zachovaním zadného krížového väzu bez patelárnej náhrady. V sledovanej skupine pacientov sme použili implantáty: Multigen Plus CR od firmy Lima, Sigma CR od firmy DePuy-Synthes. V kontrolnej skupine pacientov sme použili implantát Sigma CR od firmy DePuy-Synthes. Typ použitej endoprotézy ani jej veľkosť

nebol predmetom analýzy. Čas operačného výkonu, dĺžka použitia turniketu, peri- a pooperačné krvné ztráty a eventuálna nutnosť transfúzie nebola sledovaná.

Všetci pacienti po jednostrannej implantácii absolvovali štandardný protokol pooperačnej rehabilitácie (vertikalizácia s pomocou drevených podpazušných barlí, motorová dlahy, pasívne cvičenie s fyzioterapeutom a aktívne cvičenie hybnosti, nácvik chôdze s barlami po rovine a na schodoch). U pacientov po bilaterálnej implantácii bol rehabilitačný postup rozdielny len v spôsobe vertikalizácie a v spôsobe chôdze prvé dva pooperačné dni, kedy bolo použité chodítko („G“ aparát).

Pacienti boli kontrolovaní v 3, 6, 12, a 36 mesiacoch po operácii s rtg, ktoré ale neboli v tejto štúdiu hodnotené. Doba hospitalizácie, intenzita bolesti po operácii, mortalita ani nešpecifické komplikácie neboli hodnotené.

Predoperačne sme hodnotili v oboch skupinách vek pacientov, body mass index (BMI), rozsah hybnosti postihnutého kolenného kĺbu so zameraním sa na flexiu a deficit extenzie (hodnotený metodikou SFTR) a stupeň postihnutia artrózou. Zaznamenávali sme Womac skóre, kde sme hodnotili celkovo dosiahnuté priemerné skóre a skóre v niektorých vybraných položkách – chôdza hore a dolu schodmi (2, 3). Celkové skóre sme hodnotili: 0–100 (0 – najhoršie, 100 – bez ťažkostí), pri jednotlivých bodoch skóre nasledovne: vyššia hodnota znamená väčšiu bolesť, stuhnutosť (1 – žiadna, 2 – mierna, 3 – stredne silná, 4 – silná, 5 – veľmi silná) a funkčné obmedzenie (1 – žiadne, 2 – mierne, 3 – stredne veľké, 4 – veľké, 5 – veľmi veľké). Ďalej sme sledovali Knee Society Score (KSS 1 – klinické Knee Score a KSS 2 – funkčné Functional Score) (11). Klinické skóre zohľadňuje objektívne meranie a pacientom udávaný stupeň bolesti. Funkčné skóre zohľadňuje pacientom udávanú prejdenu vzdialenosť, chôdzu po schodoch a používanie niektorej opornej pomôcky. Hodnotenie výsledkov je nasledovné: 80–100 – vynikajúce, 70–79 dobré, 60–69 uspokojivé, menej ako 60 slabé.

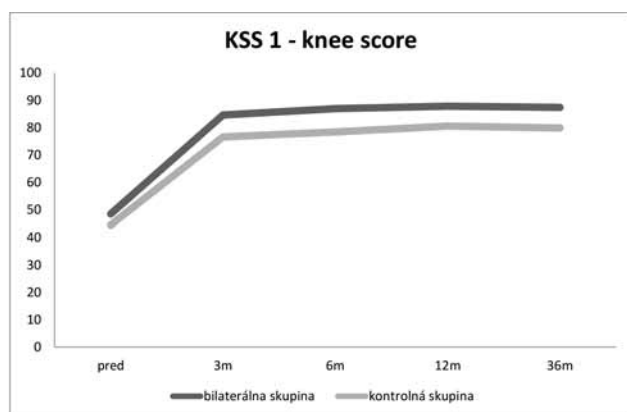
Pooperačne sme zaznamenávali WOMAC skóre a KSS 1 a 2 v 3, 6, 12, a 36 mesiacoch po implantácii. Pri WOMAC skóre sme hodnotili celkovo dosiahnuté priemerné skóre a skóre WOMAC 8 – chôdza hore schodmi (otázka č. 8) a WOMAC 9 – chôdza dolu schodmi (otázka č. 9). Sledovali sme rozsah hybnosti, ktorý sme

Tab. 1. Veková štruktúra a body mass index (BMI) v sledovanej (bilaterálnej) a kontrolnej skupine pacientov

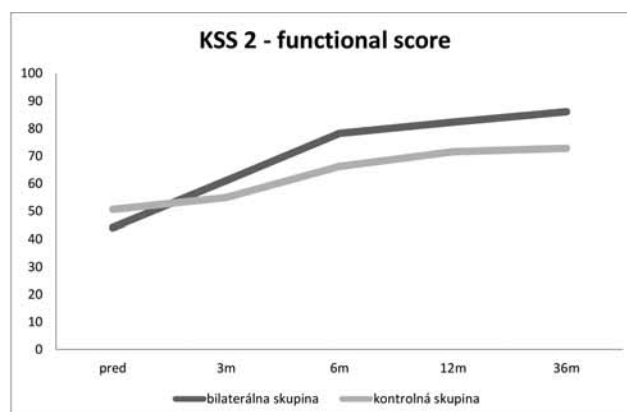
Premenná	Skupina	n	Priemer	s	Min	Max
vek (v rokoch)	bilaterálna	171	66	7,9	37	87
	kontrolná	50	69	6,7	53	80
BMI (kg/m ²)	bilaterálna	171	32	4,1	24	46
	kontrolná	50	31	4,4	22	45

Tab. 2. Zastúpenie jednotlivých stupňov artrózy podľa Kellegrena a Lawrence v sledovanej (bilaterálnej) a kontrolnej skupine pacientov

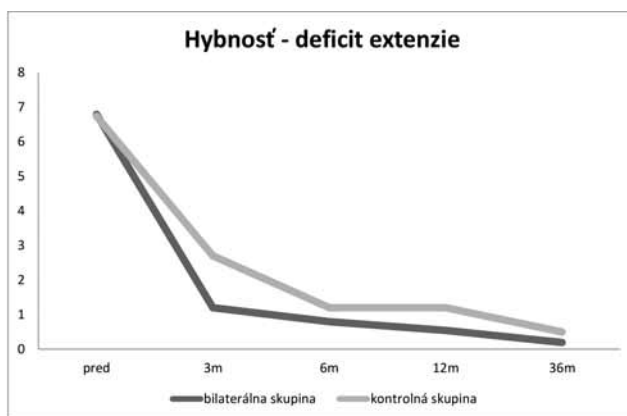
Stupeň artrózy	II	III	IV	Suma	II	III	IV	Suma
bilaterálna skupina	0	188	154	342	0 %	55%	45%	100%
kontrolná skupina	1	31	18	50	2%	62%	36%	100%



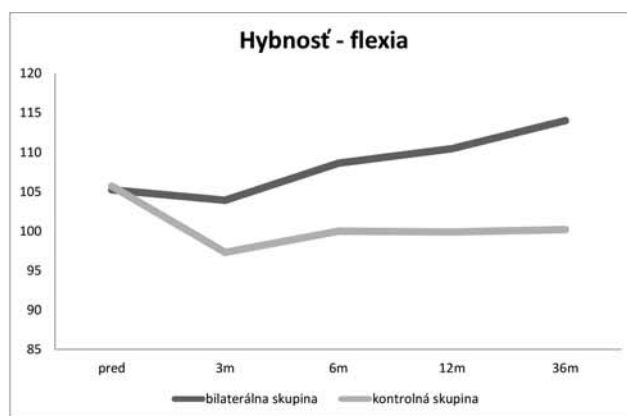
Graf 1. Zmena priemerného Knee Society Score (KSS 1) v oboch porovnávaných skupinách



Graf 2. Zmena priemerného KSS 2 – Functional Score v oboch porovnávaných skupinách



Graf 3. Zmena priemerného rozsahu hybnosti v stupňoch (deficitu extenzie) v oboch porovnávaných skupinách



Graf 4. Zmena priemerného rozsahu hybnosti v stupňoch (flexie) v oboch porovnávaných skupinách

hodnotili nasledovne – a) slabé: < 80°; b) uspokojivé: 80°–95°; c) dobré: 95°–110°; d) vynikajúce: > 110°. Hybnosť sme stanovovali goniometrom a zaznamenávali metódou SFTR so zameraním sa na deficit extenzie a flexiu operovaného kĺbu.

V oboch skupinách boli sledované špecifické komplikácie v časovom horizonte do 3 rokov od primárnej implantácie.

Jednotlivé súbory pacientov sme štatisticky vyhodnotili a výsledky sme navzájom porovnali. Priemerné hodnoty sledovaných parametrov sme porovnali dvojvýberovým Studentovým t-testom na 5% hladine významnosti.

Celkovo bolo zhodnotených 171 pacientov s 342 implantovanými TEP kolenných kĺbov pri jednodobých bilaterálnych sekvenčných implantáciách. V kontrolnej skupine bolo vyhodnotených 50 pacientov s 50 implantovanými TEP.

Vekové rozloženie pacientov v sledovanej skupine bolo 37–87 rokov, s priemerným vekom v dobe operácie 66 rokov. BMI bolo 24–46, v priemere 32.

Pacienti kontrolnej skupiny v dobe implantácie vo veku 53–80 rokov, priemerne 69 rokov. BMI bolo 22–45, v priemere 31.

Obe skupiny sú vzhľadom na BMI porovnateľné, pacienti v sledovanej skupine boli pred operáciou priemerne mladší (tab. 1).

Stupeň gonartrózy podľa Kellgrena a Lawrenca a percentuálne zastúpenie v oboch skupinách pacientov ukazuje tabuľka 2. V oboch skupinách prevažovalo postihnutie III. stupňa.

VÝSLEDKY

Výsledky WOMAC skóre, WOMAC 8, WOMAC 9, KSS 1, KSS 2 a rozsahu hybnosti uvádzame v tabuľke 3. Jediný signifikantne významný rozdiel sme zaznamenali v zmene dosiahnutej flexie v bilaterálnej skupine. Údaje o zmene KSS 1, KSS 2, extenzie a flexie (riadok 4–7) dopĺňajú grafy 1–4.

Komplikácie

V súbore bilaterálnych implantácií (342 kolien) sme zaznamenali nasledovné komplikácie: jednu dehiscenciu operačných rán u oboch kolien u jedného pacienta s nutnosťou resutúry a nekrektómie. Jednu dehiscenciu operačnej rany s nutnosťou resutúry u jedného kolena. Jedno aseptické uvoľnenie tibiálneho komponentu riešené reimplantáciou, jeden skorý hlboký infek s nutnosťou revízie a zavedenia preplachovej laváže s ponechaním implantátu. Jeden mitigovalý infek, riešený dvojdobou reimplantáciou. Septické komplikácie počas 3-ročného obdobia sledovania predstavujú 0,58 %.

Tab. 3. WOMAC skóre, WOMAC 8, WOMAC 9, KSS 1, KSS 2, deficit extenzie, rozsah flexie u obidvoch skupín pacientov

	Skupina	Predoperačné	3 mesiace	6 mesiacov	12 mesiacov	3 roky	p
WOMAC	sledovaná	39,4	75,4	78,8	82,1	87,5	0,511
	kontrolná	42,2	69	70,3	75	71	
WOMAC 8	sledovaná	4	2,2	2,1	1,9	1,7	0,669
	kontrolná	3,7	2,3	2,4	2,3	2,3	
WOMAC 9	sledovaná	3,8	2,1	2	1,8	1,6	0,622
	kontrolná	3,5	2,3	2,3	2,2	2,2	
KSS 1	sledovaná	48,5	84,6	87	87,8	87,4	0,514
	kontrolná	44,5	76,6	78,4	80,6	80	
KSS 2	sledovaná	44,1	61	78,2	82,3	86,1	0,452
	kontrolná	50,6	55	66,2	71,5	72,8	
Deficit extenzie	sledovaná	6,8°	1,2°	0,8°	0,5°	0,2°	0,746
	kontrolná	6,7°	2,7°	1,2°	1,2°	0,5°	
Rozsah flexie	sledovaná	105,2°	104°	108,6°	110,5°	114°	0,009
	kontrolná	105,7°	97,3°	100°	100°	100,2°	

V kontrolnej skupine sme v sledovanom období počas 3 rokov nezaznamenali špecifické komplikácie.

DISKUSIA

Totálna endoprotéza kolenného kĺbu sa preukázala ako úspešná procedúra pre zlepšenie kvality života pacientov, ktorí pociťovali úpornú bolesť, vychádzajúcu z degeneratívne zmeneného kĺbu (8, 25, 27). Osteoartróza sa môže u pacientov objaviť súčasne na obidvoch kolenných kĺboch. U pacientov, ktorí potrebujú obojstrannú implantáciu TEP môžeme postupovať dvojdobo, jednodobo simultánne alebo sekvenčne počas jednej anestézie (21). Z nášho pozorovania a doposiaľ získaných skúseností vyplýva relatívna bezpečnosť a dobré klinické výsledky bilaterálnej sekvenčne prevádzanej implantácie TEP kolenného kĺbu.

Bilaterálna implantácia, správne indikovaná, je výhodou pre pacienta aj pre zdravotnícke zariadenie. Šetrí čas, zdravotnícky materiál, a celkové finančné náklady na operáciu (17). Reuben a kol. vo svojej práci zistili, že cenové náklady na bilaterálnu implantáciu TEP kolena v jednej dobe sú o 36 % nižšie ako dve jednostranné implantácie (23). Samozrejmosťou je dôkladná predoperačná rozvaha pri indikácii tohto postupu po individuálnom posúdení jednotlivého pacienta. Je vhodné vziať do úvahy možnosti pooperačnej rehabilitácie, riziká, komplikácie a tiež sociálne zázemie pacienta (16, 20). Napriek množstvu štúdií však rozhodnutie medzi dvojdobou a jednodobou implantáciou TEP kolenného kĺbu zostáva náročné a nie je jednoznačné (6, 26). Bagsby a kol. vo svojej retrospektívnej analýze, ktorá hodnotila 697 TEP kolenného kĺbu (z toho 186 bilaterálnych v jednej dobe), sledovali klinické výsledky implantácie. Zistili, že nebol štatisticky významný rozdiel v pooperačnej bolesti na základe KSS. Zaznamenali významne lepšie pooperačné funkčné výsledky v bilaterálnej skupine pacientov (1). V našej štúdii sme v bilaterálnej skupine zistili tiež významne väčší rozsah flexie po operácii, čo si čiastočne vysvetľujeme včasnejšou záťažou obidvoch kolien. Powell a kol. poukázali na rovnakú veľkosť bolesti počas hospitalizácie po prvom pooperačnom dni. Aj spotreba analgetík sa od

druhého dňa po implantácii vyrovnávala (21). Podobné výsledky publikovali aj Fick a kol. Preukázali tiež, že bilaterálna skupina bola v priemere pomalšia, čo sa týka rýchlosti mobilizácie. Priemerná hospitalizácia bola o jeden deň dlhšia v bilaterálnej skupine (5). Na redukciu pooperačnej bolesti u artroplastiky kolenného kĺbu priaznivo vplyva aj periartikulárna intraoperačná injekčná analgézia – „protokol bolesti“ (15). Do našej štúdie tieto aspekty neboli zahrnuté. Zeni a kol. sa zamerali v svojej prospektívnej štúdii na funkčné výsledky pacientov s bilaterálnou implantáciou endoprotézy kolenného kĺbu v porovnaní s jednostrannou implantáciou a kontrolnou skupinou zdravých jedincov. Zistili, že u obidvoch skupín došlo k výraznému zlepšeniu sledovaných parametrov a nebol rozdiel medzi jednotlivými skupinami (29). Z našich zistení vyplýva, že pacienti indikovaní k bilaterálnej implantácii boli v priemere o niečo málo mladší s horším funkčným predoperačným nálezom ako pacienti v kontrolnej skupine. Po 3 rokoch od implantácie mali lepší rozsah hybnosti. V obidvoch sledovaných skupinách došlo k zlepšeniu funkčných výsledkov.

U bilaterálnej implantácie je však aj riziko systémových (nešpecifických) komplikácií u starších a rizikových pacientov (19). Restrepo a kol. vo svojej metaanalýze na 44684 TEP kolien zistili vyššie riziko pľúcnej embolizácie, kardiálnych komplikácií a mortality u pacientov, ktorí podstúpili bilaterálnu simultánnu implantáciu v porovnaní s jednostrannou či dvojdobou bilaterálnou implantáciou bez vzťahu k predoperačnému ASA skóre (22). V našej štúdii sme mortalitu pacientov v sledovanom období nehodnotili. Z analýzy 18 retrospektívnych štúdií, ktoré porovnávali jednodobú simultánnu a dvojdobú bilaterálnu implantáciu TEP vyplýva, že pri simultánnej jednodobej procedúre je vyššie riziko úmrtnosti, pľúcnej embolizácie a potreby transfúzie, ale nižšie riziko hlbokjej infekcie a revidovanosti (6, 12). Infekčné komplikácie pri jednodobej sekvenčnej bilaterálnej implantácii boli zistené v 0,57 %, u dvojdobej bilaterálnej implantácii predstavujú 1,39 % (20). Naše zistené výsledky sú v bilaterálnej skupine porovnateľné. Severson a kol. zistili, že u pacientov starších 70 rokov, ktorí podstúpili sekvenčnú alebo simultánnu bilaterálnu implantáciu

nebol signifikantný rozdiel v perioperačných komplikáciách. KSS bolo lepšie v 6 a 12 mesiacoch v bilaterálnej sekvenčnej skupine (26). V manažmente krvných strát sa analyzuje úloha kyseliny tranexamovej (12, 14). Bilaterálny výkon nepredstavuje pre pacienta zvýšené riziko tukovej embolizácie v porovnaní s jednostrannou implantáciou (16). Pokiaľ zvažujeme vhodnosť bilaterálneho výkonu u pacienta, alternatívou je dvojdobá bilaterálna implantácia s týždňovým odstupom, ktorej bezpečnosť bola publikovaná (4).

Ritter a kol. vo svojej retrospektívnej štúdii porovnávali 15-ročné výsledky simultánnych bilaterálnych, sekvenčných bilaterálnych a unilaterálnych implantácií TEP kolenných kĺbov. Nezistili signifikantný rozdiel v počte zlyhaných implantátov, kardiálnych komplikácií a úmrtnosti. Do konca 10 rokov pooperačne dosahovala skupina simultánnych bilaterálnych implantácií signifikantne vyššiu mieru prežívania ako v unilaterálnej skupine (24).

Vzhľadom k charakteru a dĺžke výkonu pri bilaterálnej implantácii u všetkých pacientov štandardne zavádzame močový katéter predoperačne, čím môže byť zvýšené riziko nešpecifických urologických komplikácií (10).

Za slabinu našej štúdie považujeme relatívne malý počet zahrnutých pacientov v sledovanej a kontrolnej skupine, krátku dobu sledovania a zameranie sa primárne na funkčné výsledky bez nešpecifických komplikácií. Na druhej strane sme v slovenskej ani českej literatúre podobne zameranú štúdiu s analýzou bilaterálnych implantácií TEP kolenných kĺbov nenašli.

ZÁVER

Vo všetkých sledovaných parametroch v našom súbore pacientov (WOMAC skóre, KSS, rozsah flexie a zmena deficitu extenzie) došlo k výraznému zmenšeniu ťažkostí v bilaterálnej aj kontrolnej skupine pacientov. Rozdiel v dosiahnutých hodnotách (mimo rozsahu flexie) medzi obidvomi skupinami nebol signifikantný. Pacienti v bilaterálnej skupine dosahovali pooperačne signifikantne väčší rozsah flexie. Výskyt špecifických komplikácií v krátkodobom horizonte je na našom pracovisku v medziach udávaných v literatúre. Z našich výsledkov vyplýva, že pacienti, ktorí podstúpia jednodobú sekvenčnú bilaterálnu implantáciu TEP kolenného kĺbu môžu očakávať minimálne také dobré výsledky, ako pacienti s jednostrannou implantáciou a s relatívne malým rizikom špecifických komplikácií. Absolvujú tiež iba jednu anestéziu a jeden pobyt v nemocnici. Je nutné ale dbať na dôkladnú rozvahu pri indikácii takéhoto postupu po individuálnom posúdení každého pacienta.

Do budúcnosti plánujeme zhodnotiť strednodobé klinické a rádiologické výsledky so zameraním sa tiež na špecifické a nešpecifické komplikácie na väčšom súbore našich pacientov po bilaterálnej náhrade TEP kolenného kĺbu v jednej dobe.

Literatúra

1. Bagsby D, Pierson JL. Functional outcomes of simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2015; 38:e43–47.
2. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith GH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of hip or knee. *J Rheumatol*. 1988;15:1833–1840.
3. Bellamy N. WOMAC osteoarthritis index: user guide IX. 2009, Queensland (Australia).
4. Courtney PM, Melnic CHM, Alosch H, Shah RP, Nelson CHL, Israelite CL. Is bilateral total knee arthroplasty staged at a one-week interval safe? A matched case control study. *J Arthroplasty*. 2014; 29:1946–1949.
5. Fick D, Crane T, Shakespeare D. A comparison of bilateral vs. unilateral total knee arthroplasty mobilised using a flexion regime. *Knee*. 2002;9:285–289.
6. Fu D, Li G, Chen K, Zeng H, Zhang X, Cai Z. Comparison of clinical outcome between simultaneous-bilateral and staged-bilateral total knee arthroplasty: A systematic review of retrospective studies. *J Arthroplasty*. 2013;28:1141–1147.
7. Fuřín P, Barták V, Pokorný D, Jahoda D, Tomaides J, Sosna A. Dlouhodobé výsledky náhrady kolenního kloubu SVL. *Acta Chir orthop Traum čech*. 2011;78:524–527.
8. Gill GS, Joshi AB, Mills DM. Total condylar knee arthroplasty. 16- to 21-year results. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;367:210–215.
9. Hrubina M, Skoták M. Luxace TEP kolenního kloubu jako komplikace zlomeniny hlezna – kazuistika. *Acta Chir orthop Traum čech*. 2012;79:376–379.
10. Hrubinová J, Hrubina M, Pangráč J. Močový katetr jako rizikový faktor vzniku urologických komplikací po TEP kolenního kloubu – retrospektivní analýza. *Rozhl Chir*. 2012;91:12–17.
11. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;248:13–14.
12. Karam, JA, Bloomfield, MR, Dilorio, TM, Irizarry AM, Sharkey PF. Evaluation of the efficacy and safety of tranexamic acid for reducing blood loss in bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014;29:501–503.
13. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16:494–502.
14. Kim KT, Chang BCH, Kang GY, Seo SE, Lee HJ, Yun, HJ, Lee HS. Clinical value of tranexamic acid in unilateral and simultaneous bilateral TKAs under a contemporary blood-saving protocol: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22:1870–1878.
15. Koh IJ, Kang YG, Chang CB, Kwon SK, Seo ES, Kim TK. Additional pain relieving effect of intraoperative periarticular injections after simultaneous bilateral TKA: a randomized, controlled study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:916–922.
16. Lee CHS, Yoon YJ, Nam HCH, Kim KT, Jung AK, Lee WD. Cerebral fat embolism syndrome after simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012;27:409–414.
17. Leonard L, Williamson DM, Ivory JP. An evaluation of safety and efficacy of simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2003;18:972–978.
18. Niki Y, Katsuyama E, Takeda Y, Enomoto H, Toyama Y, Suda Y. Comparison of postoperative morbidity between simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasties: serological perspective and clinical consequences. *J Arthroplasty*. 2014; 29:504–509.
19. Parvizi J, Rasouli MR. Simultaneous-bilateral TKA: double trouble – affirms. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94(Suppl. A):90–92.
20. Poultsides LA, Memtsoudis SG, Vasilakakos T, Wanivenhaus F, Do HT, Finerty E, Alexiades M, Sculco TP. Infection following simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013;28(Suppl.):92–95.
21. Powell RS, Pulido P, Tuason MS, Colwell CW, Ezzet KA. Bilateral vs unilateral total knee arthroplasty: a patient-based comparison of pain levels and recovery of ambulatory skill. *J Arthroplasty*. 2006;21:642–649.

22. Restrepo C, Parvizi J, Dietrich T, Einhorn TA. Safety of simultaneous bilateral total knee arthroplasty. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1220–1226.
23. Reuben DJ, Meyers JS, Cox DD, Elliott M, Watson M, Shim DS. Cost comparison between bilateral simultaneous, staged, and unilateral total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1998;13:172–179.
24. Ritter MA, Harty LD, Davis KE. Simultaneous bilateral, staged bilateral, and unilateral total knee arthroplasty. A survival analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:1532–1537.
25. Rodriguez JA, Bhende H, Ranawat CS. Total condylar, knee replacement: a 20-year followup study. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;388:10–17.
26. Severson EP, Mariani EM, Marc E, Bourne MH. Bilateral total knee arthroplasty in patients 70 years and older. *Orthopedics.* 2009;32:316.
27. Thadani PJ, Vince KG, Ortaaslan SG. Ten to 12-year followup of the Insall-Burstein I total knee prosthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;380:17–29.
28. Yoon H, Han CH, Yang I. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Arthroplasty.* 2010;25:179–185.
29. Zeni AJ, Snyder-Mackler L. Clinical outcomes after simultaneous bilateral total knee arthroplasty – comparison to unilateral total knee arthroplasty and healthy controls. *J Arthroplasty.* 2010;25:541–546.

Korešpondující autor:

MUDr. Libor Nečas, Ph.D.

Ortopedická klinika UN Martin

Kollárova 2

036 59 Martin, Slovenská republika

E-mail: necas@unm.sk