

Srovnání výsledků revizní rekonstrukce předního zkříženého vazu kolenního kloubu kadaverózním BTB štěpem s výsledky po primární rekonstrukci LCA s odfiltrováním efektu věku a pohlaví

Comparison of the Outcomes of Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cadaverous BTB Graft with the Outcomes of Primary ACL Reconstruction with Filtering out the Effects of Age and Sex

J. HEGER, M. ROUCHAL, P. VALIŠ, J. SKLENSKÝ, J. NOVÁK, M. MARŠÁLEK

Ortopedická klinika Lékařské fakulty Masarykovy univerzity Brno a Fakultní nemocnice Brno

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Evaluation of the success rate of revision ACL reconstruction using the cadaverous BTB allogeneic graft and comparison of the outcomes achieved with the data of patients after the primary ACL reconstruction using the autologous BTB graft with filtering out the potential effect of diversity of the groups of patients as concerns sex and age.

MATERIAL AND METHODS

The evaluated outcomes of 34 patients operated in the period 2004–2017, i.e. with the minimum follow-up period of three years, were compared with the outcomes of 34 patients selected individually so that in pairs the age and sex are identical – 10 women and 24 men in the range of age from 20 to 44 years, with the median of 29 years at the time of surgery. The assessment and comparison of the outcomes achieved are done according to the Lysholm and Tegner scores.

RESULTS

The mean Lysholm score of the patients after the revision ACL reconstruction using the cadaverous BTB allograft achieved 54.7 points preoperatively, 72.3 points at the 1-year follow-up and 77.4 points at the 3-year follow-up. The Tegner score at the time of full performance before the injury was 7.7 points, whereas it was 5.8 points after the injury and 6.5 points three years after the surgery. In the group of patients after the primary ACL reconstruction using the autologous BTB graft, the Lysholm score was 64.4 points preoperatively, 85.1 points one year postoperatively and 88.2 points three years postoperatively. The results according to the Tegner score achieved by the primary control group at respective follow-up periods were 6.7 points, 5.1 points and 6.2 points respectively.

DISCUSSION

The increase in the number of performed ACL reconstructions leads also to an increase in the number of revision surgeries. This trend is also fuelled by the change in the lifestyle, the shift in age-related indication criteria for surgery, and other factors. The realistic expectations regarding the outcome of the revision ACL reconstruction shall take into account the effect of multiple insults that the knee must withstand. Even though subjective improvement of the knee condition is usually experienced postoperatively, the achieved outcomes tend to be less positive than in primary reconstructions. The return to the original pre-injury level of sports activities is achieved less frequently after revision surgeries.

CONCLUSIONS

The revision surgery of ACL rupture using the cadaverous BTB graft is a safe and reliable technique. It has a potential to improve the subjective satisfaction of the patient, nonetheless the mean postoperative Lysholm score is not so high as that achieved in patients after primary ACL reconstruction.

Key words: anterior cruciate ligament, revision ACL reconstruction, cadaverous BTB graft, ACL graft rerupture.

ÚVOD

Počet provedených plastik předního zkříženého vazu kolena má všeobecně stoupající tendenci (3, 13, 24). Se zmíněným trendem jde ruku v ruce i zvyšující se počet provedených replastik zkříženého vazů, ať už je příčinou traumatická ruptura štěpu nebo jeho selhání. Selhání může nastat jak z biologických příčin, tak z důvodu chyby při primoimplantaci (18, 21, 23). Dá se říci, že

stoupá i očekávání pacientů stran obnovení plné stability kolenního kloubu a možnosti návratu k předchozí sportovní aktivitě, takže je i z jejich strany zvýšená snaha o aktivní řešení formou revizní operace.

Nicméně revizní rekonstrukce LCA nejsou jednoduchou problematikou. Jedná se o komplexní a náročné klinické téma – jak pro ortopedického specialistu, tak pro následnou rehabilitační péči. Úspěšný klinický výsledek závisí na rozpoznání a ošetření všech predispo-

nujících faktorů, které by mohly hrát roli v selhání štěpu a narušit jeho správnou inkorporaci (6, 22).

Přes veškerou snahu o optimalizaci postupů odborná literatura uvádí obecně horší dosažené výsledky revizní plastiky LCA z hlediska funkčního stavu kolenního kloubu ve srovnání s hodnotami získanými po primární plastice (7, 9, 10).

Se vzrůstajícím množstvím provedených replastik zkříženého vazů na našem pracovišti a prodlužující se dobou sledování jsme se tedy rozhodli zhodnotit úspěšnost výsledků replastik za použití kadaverózního BTB aloštěpu. Aby bylo možno dosažené hodnoty porovnat s nějakým referenčním měřítkem a srovnat se závěry uváděnými v odborné literatuře, rozhodli jsme se sestavit srovnávací soubor pacientů po provedené primární rekonstrukci LCA tak, aby zastoupení pohlaví a věku bylo prakticky identické s primárním souborem.

Cílem našeho výzkumu je tedy retrospektivní zhodnocení úspěšnosti revizní plastiky LCA za použití kadaverózního BTB aloštěpu se zaměřením na subjektivní spokojenost našich pacientů a srovnání dosažených výsledků s daty pacientů po primární plastice LCA za použití autologního BTB štěpu s odfiltrováním možného podílu různorodosti souborů pacientů ve smyslu pohlaví a věku.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

Primární soubor našich pacientů, kteří podstoupili replastiku LCA, jsme volili tak, aby minimální doba sledování činila 3 roky. Mezi lety 2004 až 2017 bylo na našem pracovišti provedeno 61 replastik LCA za použití kadaverózního alograftu. Kompletní vyhodnocení výsledků klinického vyšetření i sběru dat prostřednictvím dotazníků bylo zdárně dokončeno u 34 pacientů. Ve finálním souboru figurovalo 10 žen a 24 mužů s věkem v rozmezí od 20 do 44 let s mediánem 29 let v době operace. Nejdelší doba sledování činila 16 let. Srovnávací skupinu o 34 pacientech jsme sestavili jednotlivým párováním každého pacienta po provedené replastice s pacientem po primární plastice LCA dle Brücknera za použití autologního BTB štěpu tak, aby pohlaví, věk a doba provedení operace byly prakticky shodné. Výběr pacientů do srovnávacího souboru byl prováděn v době, kdy nebyly známy výsledky skórovacích dotazníků.

Replastika LCA byla indikována u pacientů s klinicky manifestní nestabilitou kolenního kloubu, verifikovanou pomocí magnetické rezonance, eventuálně artroskopicky. Příčinami nestability byly traumatické ruptury štěpu a insuficience štěpu z biologických důvodů, či v souvislosti s chybami v operačním postupu při primoimplantaci. Soubor tvořili pacienti, kteří již podstoupili plastiku LCA za využití autologního BTB štěpu, a proto bylo přistoupeno k revizní rekonstrukci alogenním štěpem.

Metodika realizace operace a pooperační režim

Problematika revizní náhrady LCA je i v české literatuře poměrně často a již relativně dlouhou dobu zmiňované téma. V rámci předcházení dalšímu oslabení

struktur kolena jsou zmiňovány výhody využití alogenních štěpů, konkrétně aloštěpů z Achillovy šlachy, šlachy *m. quadriceps femoris* a *ligamentum patellae* (16).

Ve všech vyhodnocovaných případech našeho primárního souboru byl k revizní rekonstrukční operaci využit kadaverózní BTB aloštěp z *ligamentum patellae* (obr. 1–3). Je to jediný typ štěpu, který používáme na



Obr. 1. Kadaverózní BTB štěp po vydání z tkáňové banky.
Fig. 1. Cadaverous BTB graft after it has been dispensed from the tissue bank.



Obr. 2. Aloštěp před opracováním.
Fig. 2. Allograft before processing.



Obr. 3. Opracovaný aloštěp připravený k implantaci.
Fig. 3. Processed allograft prepared for implantation.

našem pracovišti k replastice LCA vzhledem k dlouhodobým dobrým zkušenostem. Výhodou tohoto štepů jsou dostatečně velké kostní bločky na obou koncích a poměrně snadné opracování štepů do potřebné podoby. Štěpy, pocházejí z tkáňové banky a před uskladněním byly ošetřeny sérií přípravných procedur k zabránění přenosu infekce. Postupy zahrnovaly ošetření parami peroxidu vodíku, oplachy antibiotiky a hluboké zamrazení. Do roku 2011 zpracování aloštepů zahrnovalo i ozáření gama zářením v dávce 18–22 kGy, po tomto roce bylo zahájeno zpracovávání v prostorách vyšší třídy čistoty a od ozáření bylo ustoupeno (4, 19).

Samotnou revizní operaci provádíme artroskopicky metodou dle Brücknera (2). U všech replastik v našem souboru se jednalo o jednodobý operační výkon. V případě, že příčinou selhání původního štepů byla chyba v umístění původních kostních kanálů, přistoupili jsme k převrtání kanálů do korektního postavení. Jak již bylo zmiňováno, výhodou alogenního BTB štepů je dostatečná velikost kostního bločku na obou koncích (17). Pokud tedy dojde při převrtání kanálu ke komunikaci s kanálem původním a vznikne oválný kanál většího rozměru, je možné daný fakt zohlednit při opracování kostního bločku a ponechat jej s větším průměrem.

V případě potřeby jsme využili k výplni původních nekorektně vyvrtaných kanálů kostní štepů. V našem zkoumaném souboru bylo k tomuto kroku přistoupeno v jednom případě. K výplni byly využity alogenní kostní štepů, jejichž dostatečné množství pravidelně zbývá po opracování kostních bločků alograftu. V daném případě došlo ke zdárnému prohojení a finálně k výbornému objektivnímu i subjektivnímu výsledku.

K fixaci byly ve všech případech použity vstřebatelné interferenční šrouby. Peroperačně pacienty zajišťujeme profylaktickou antibiotickou terapií na dobu tří dnů.

Pooperační režim u pacientů, kteří podstoupili replastiku LCA, byl obecně přísnější než u pacientů po primární plastice. K pooperační rehabilitační péči bylo přistupováno individuálně u každého pacienta například dle stavu kostěných kanálů a případné nutnosti jejich převrtání. Zpravidla bývá posunuto nastavení limitovaného pohybu na ortéze na pozdější dobu oproti primární plastice. Nejčastěji u revizních operací volíme následující režim: na první dva týdny rigidní ortéza ve flexi 30°, poté do konce 4. týdne limitovaný pohyb 10–60°, do konce 5. týdne 0–70° a do konce 6. týdne 0–90°. Po šesti týdnech je ortéza odložena a následuje ambulantní rehabilitační péče. Po revizní rekonstrukci bývá doporučována i pozdější doba návratu ke sportovním aktivitám, konkrétně zpravidla 9 až 12 měsíců po operačním výkonu. U pacientů po primární rekonstrukci LCA za použití autologního BTB štepů je zpravidla režim volnější. Již při propuštění pacienta do domácí péče nastavujeme limitovaný pohyb na ortéze 10–60° na 14 dní, ve 3. týdnu rozsah 0–70°, ve 4. týdnu zvyšujeme rozsah flexe na 100°, v 5. týdnu na 120°. Po 6 týdnech od operace následuje odložení ortézy. Ambulantní rehabilitace k uvolnění pohybu kolena a posílení svalstva začíná již před vlastním odložením ortézy. Postupný návrat ke sportovním aktivitám doporučujeme individualizovaně dle

aktuálního stavu pacienta. Při standardním průběhu povolujeme klus po 4 měsících od operace, plný běh se změnami směru a deceleracemi po 6 měsících. Plná sportovní zátěž po 8–10 měsících po operaci.

Metodika hodnocení výsledků

U všech pacientů bylo vždy před operací provedeno klinické vyšetření a pacienti vyplnili dotazníky k výpočtu Lysholmova skóre. Stejně bylo postupováno i 1 rok a 3 roky po operaci. V případě Tegnerova skóre jsme u pacientů zjišťovali dosaženou hodnotu v plné výkonnosti před úrazem, v období před operačním výkonem a s odstupem tří let po operaci, což se nám jevílo jako dostatečně dlouhý časový odstup pro vhojení a přestavbu štepů a návrat do sportovních aktivit bez nutnosti omezení. Vycházeli jsme z původních znění zmiňovaných dotazníků, které pacienti vyplňovali v tištěné a později elektronické podobě (12, 20). Stejně tak jsme zařazovali výsledky dosažené hodnoty Lysholmova skóre do bodových rozmezí. Z maxima 100 získaných bodů tedy hodnota nad 90 bodů odpovídá výbornému výsledku, 84–90 bodů dobrému, 65–83 uspokojivému a méně než 65 bodů špatnému výsledku (12).

Z nasbíraných dat jsme posléze posuzovali rozdíly v hodnotách v předoperačním období a jednotlivých časových intervalech od operačního výkonu. Stejně tak jsme porovnávali rozdíly v korespondujících obdobích mezi oběma soubory pacientů.

Samozřejmě jsme si vědomi, že na finálním výsledku operace z hlediska subjektivní spokojenosti s funkcí kolenního kloubu se podílí i jiné faktory, než samotná korektně provedená rekonstrukce LCA. Důležité jsou i další nálezy limitující funkci kolenního kloubu a urychlující degenerativní procesy. V následujících tabulkách tedy uvádíme u jednotlivých souborů přehled těchto nálezů. Jedná se o zjištěný stupeň chondropatie, postižení menisků či stavy po předchozím ošetření ruptur menisků a v případě replastiky i nutnost převrtání kostních kanálů do korektního postavení. Pro přehlednost jsou zmiňované vedlejší nálezy uvedeny v následujících tabulkách (tab. 1 a 2).

Tab. 1. Vedlejší nálezy zjištěné během replastiky LCA
Table 1. Secondary findings found during the revision ACL reconstruction

Replastika LCA		
bez vedlejšího nálezu	5	
převrtání kanálů	11	
výplň kanálů štepů	1	
lehká chondropatie (ICRS I a II)	18	
těžká chondropatie (ICRS III a IV)	8	
parciální meniskektomie	9	mediální – 5 laterální – 4
st. p. parciální meniskektomii	14	mediální – 8 laterální – 2 oboustr. – 4

Tab. 2. Vedlejší nálezy zjištěné během primární plastiky LCA
Table 2. Secondary findings found during the primary ACL reconstruction

Primární plastika LCA		
bez vedlejšího nálezu	9	
lehká chondropatie (ICRS I a II)	12	
těžká chondropatie (ICRS III a IV)	7	
parciální meniscektomie	14	mediální – 6 laterální – 6 oboustr. – 2
st. p. parciální meniscektomii	6	mediální – 4 laterální – 1 oboustr. – 1

Uvědomujeme si určitou limitaci přímého srovnání obou skupin pouze na podkladě identického věku a pohlaví. Nicméně vzhledem k počtu pacientů, u kterých jsme zdárně ukončili proces vyšetření a sběru vyplněných dotazníků, jsme se rozhodli soubory dále neštěpit na jednotlivé podskupiny dle vedlejších nálezů, protože statistické srovnání takto malých podskupin by ztrácelo svůj smysl. Zároveň nám přišlo důležité vůči revizním rekonstrukčním výkonům vymezit určitou srovnávací skupinu, přičemž skupina pacientů po primární rekonstrukci LCA stejného věku a pohlaví se nám jevila ideální.

Výsledky získaných hodnot Lysholmova skóre u obou souborů v jednotlivých časových obdobích byly následně statisticky vyhodnoceny za pomoci Mannova-Whitneyova testu, přičemž testovaná nulová hypotéza zněla: „Není statisticky významný rozdíl ve výsledcích testů spokojenosti v korespondujících obdobích mezi skupinou pacientů, kteří podstoupili revizní rekonstrukci LCA, a těmi, kteří podstoupili primární plastiku LCA.“ Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

U pacientů indikovaných k replastice zkříženého vazů a ložtíkem činila předoperační hodnota Lysholmova skóre v průměru 54,7 bodu, což je výrazně nižší výchozí hodnota oproti srovnávací skupině, kde předoperačně bylo dosaženo v průměru 64,4 bodu. Z hlediska skupin odpovídajících bodovému rozmezí pro Lysholmovo skóre tedy předoperační hodnota u pacientů před primární plastikou LCA dosahovala téměř na hranici uspokojivé funkce kolenního kloubu, zatímco výchozí bodový průměr u pacientů před revizní operací již spadal výrazně do hodnot odpovídajících špatné funkci kolenního kloubu.

S odstupem 1 rok po provedené operaci bylo u zkoumaného souboru dosaženo průměrné hodnoty 72,3 bodu, což odpovídá uspokojivému výsledku, oproti srovnávací skupině, kde průměr dosáhl na úroveň 85,1 bodu, což již odpovídá dobrému výsledku dle Lysholma (tab. 3).

Ve finálním odstupu, tj. po 3 letech od operace, činila průměrná hodnota u pacientů po replastice LCA 77,4

Tab. 3. Dosažené průměrné bodové hodnoty Lysholmova skóre v jednotlivých obdobích
Table 3. Mean Lysholm score achieved at respective follow-up periods

Soubor pacientů	Lysholmovo skóre předoperačně	Lysholmovo skóre 1 rok po operaci	Lysholmovo skóre 3 roky po operaci
Replastika LCA	54,7	72,3	77,4
Primární plastika LCA	64,4	85,1	88,2

bodu, zatímco průměr u srovnávací skupiny vystoupal na 88,2 bodu. Z daných hodnot je patrné, že s delším časovým odstupem ještě došlo k určitému zlepšení, ale zařazení do skupin odpovídajícím bodovému rozmezí se již nezměnilo, tj. u souboru po provedené replastice byl v průměru výsledek uspokojivý, u pacientů po primárním rekonstrukčním výkonu byl výsledek dobrý.

Detailněji rozebráno došlo u dvou pacientů z primárního souboru ke zhoršení hodnoty Lysholmova skóre. Jednalo se o pacienty, u kterých došlo v souvislosti s dalším úrazovým dějem k ruptuře štetu. V obou případech se jednalo o náhodný děj po návratu ke sportovní aktivitě, konkrétně k úrazu došlo při nové distorzi kolena při fotbale.

U dalších dvou pacientů v našem souboru došlo pouze k nevýraznému nárůstu hodnot Lysholmova skóre, takže v čase 3 roky od operace u nich nedošlo k většímu posunu a zůstali v původní bodové skupině. V jednom případě spadala výchozí i konečná hodnota do rozmezí odpovídajícímu špatné funkci kolena, v jednom případě do uspokojivé skupiny. Jednalo se o pacienty, u kterých bylo již vstupně patrné počínající artrotické postižení spojené s nálezem těžkého stupně chondropatie peroperačně a zároveň se jednalo o pacienty, u nichž byla již při primární rekonstrukci LCA provedena zároveň i parciální mediální meniskektomie. Stav tedy postupně progredoval a přes klinické obnovení stability kolena limitoval celkovou subjektivní spokojenost s funkcí.

U většiny pacientů došlo během sledované doby ke vzrůstu bodů nejméně o jednu bodovou skupinu, nejčastěji z výchozí pozice odpovídající špatné funkci kolena na uspokojivou hodnotu – u 41 % pacientů, další nejpočetnější byly posuny ze špatné na dobrou funkci – u 15 % pacientů a z uspokojivé na výbornou funkci – u 15 %. V souboru se nicméně vyskytly i případy, kdy byl posun markantnější a z předoperačního stavu odpoví

Tab. 4. Dosažené průměrné bodové hodnoty Tegnerova skóre v jednotlivých obdobích
Table 4. Mean Tegner score achieved at respective follow-up periods

Soubor pacientů	Tegnerovo skóre v plné výkonnosti	Tegnerovo skóre před operací	Tegnerovo skóre 3 roky po operaci
Replastika LCA	7,7	5,8	6,5
Primární plastika LCA	6,7	5,1	6,2

vídajícího špatné funkci kolena došlo ke zlepšení v rámci bodového ohodnocení odpovídajícím výbornému výsledku.

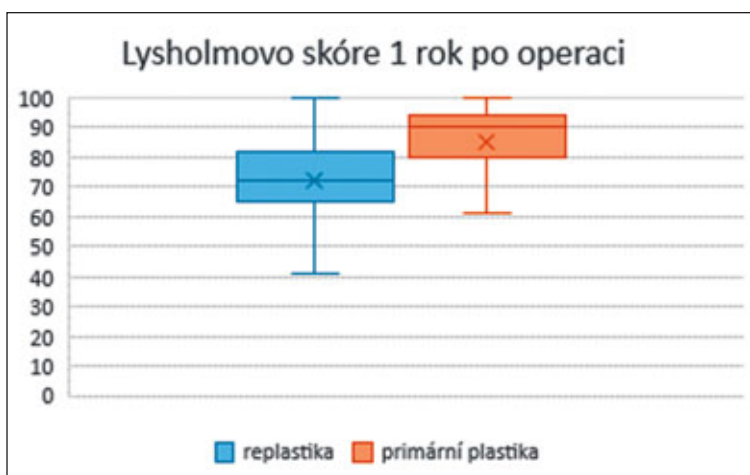
Ve srovnávací skupině došlo k poklesu hodnot Lysholmova skóre v pooperačním období oproti výchozí pozici v jednom případě. I tentokrát se jednalo o pacienta, u kterého došlo k úrazové reruptuře štěpu při sportovní aktivitě bez předchozích obtíží. V jednom případě nedošlo k posunu v rámci funkční skupiny. Jednalo se o pacienta se vstupní hodnotou Lysholmova skóre hluboko v oblasti odpovídající špatné funkci kolena, u kterého byla v rámci operačního nálezu popsána chondropatie mediálního kompartmentu těžkého stupně a byla provedena parciální mediální i laterální meniskektomie. I přes dílčí zlepšení funkce, obnovení stability kolena a nárůst bodového ohodnocení zůstal výsledek v pásmu odpovídajícím špatné funkci.

U většiny pacientů došlo ke zlepšení funkce kolena, nejčastěji k posunu ve srovnání předoperačního stavu a stavu 3 roky od operace o dvě třídy, konkrétně z uspokojivé funkce na výbornou – ve 42 % případů, další nejpočetnější skupiny odpovídaly posunům ze špatné funkce na výbornou – v 18 % a ze špatné funkce na dobrou – v 12 %.

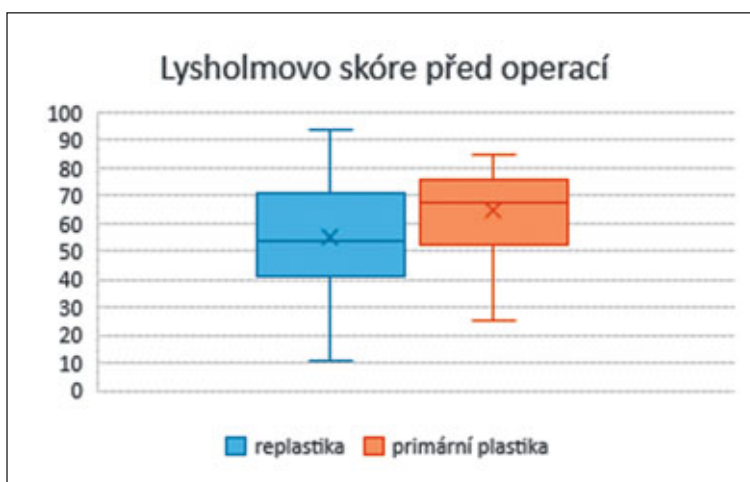
Statistickým vyhodnocením je možno, jak v případě hodnot Lysholmova skóre získaných s odstupem 1 roku od operace, tak v případě tříletého odstupu, vyloučit nulovou hypotézu. Závěrem lze konstatovat základní zkoumanou premisu, že v obou časových obdobích je statisticky významný rozdíl mezi hodnotami Lysholmova skóre dosaženého u pacientů po revizní rekonstrukci LCA a primární plastice LCA (graf 1–3).

V případě posuzování Tegnerova skóre v období plné výkonnosti před úrazem kolena v průměru zkoumaná skupina dosahovala na hodnotu 7,7 bodu. V době indikace k reviznímu operačnímu výkonu činila průměrná hodnota 5,8 bodu a za tři roky od operace 6,5 bodu. Naproti tomu u srovnávací skupiny bylo průměrné dosažené Tegnerovo skóre v předúrazovém období 6,7 bodu, v momentě indikace plastiky LCA 5,1 bodu a s odstupem tří let od operačního výkonu 6,2 bodu (tab. 4).

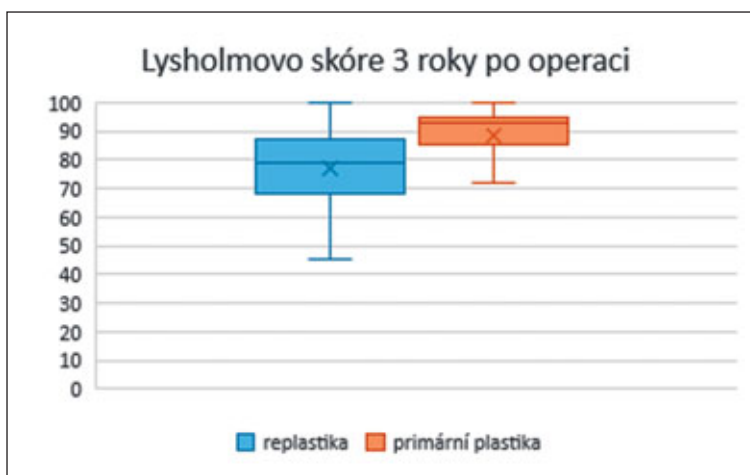
Co se týče komplikací souhrnně vzato, v našem sledovaném souboru pacientů po replastice, došlo ve dvou případech k reruptuře štěpu dalším úrazem při sportovní aktivitě, jeden pacient udával pocit přeskakování v kolenu, v jednom případě byly udávány pocity nestability při zátěži a u dvou pacientů došlo během sledování k rozvoji artrotického postižení. Nutno podotknout, že u těchto pacientů byly již vstupně patrné incipientní ar-



Graf 1. Hodnoty Lysholmova skóre před operací.
Chart 1. Preoperative Lysholm score.



Graf 2. Hodnoty Lysholmova skóre 1 rok po operaci.
Chart 2. Lysholm score at 1 year after surgery.



Graf 3. Hodnoty Lysholmova skóre 3 roky po operaci.
Chart 3. Lysholm score at 3 years after surgery.

trotické změny v čase revizní operace a průměrný věk ve zmíněných případech činil 41 let.

Ve srovnávací skupině se vyskytl dvakrát pocit přeskakování v kolenní, z toho v jednom případě doprovázený nestabilitou kolena v souvislosti s novou poúrazovou rerupturou autologního štěpu, jednou se vyskytla komplikace ve smyslu omezení plného rozsahu extenze.

DISKUSE

Počet úrazů kolena s rupturou zkříženého vazů má vzrůstající tendenci. Na daném faktu nese podíl více faktorů. Se změnou životního stylu se čím dál větší počet lidí zapojuje do sportů, u kterých je riziko úrazu kolena spojené s rupturou zkříženého vazů vyšší. Za zmínku stojí i větší míra zapojení žen do těchto rizikovějších sportovních odvětví, což se u nich projevuje na vzrůstající míře nutnosti jak primárních plastik, tak i následně revizních rekonstrukcí LCA. Navíc je ženské pohlaví uváděno jako rizikový faktor pro rupturu LCA a incidenci těchto poranění u sportovců na profesionální úrovni. Například v případě fotbalu či basketbalu některé práce udávají vyšší procento poranění LCA u žen než u mužů (5). Svou roli samozřejmě může hrát i doba aktivního sportování do vyššího věku a posunující se věková hranice pro indikaci operačního řešení ruptury LCA (1).

Primárním cílem plastiky LCA je co nejlepší obnovení funkce kolena a možnost pacienta navrátit se plně k běžnému způsobu života a ideálně k původní sportovní zátěži. Se vzrůstajícím počtem pacientů odoperovaných pro rupturu LCA ale ruku v ruce narůstá incidence reruptur štěpu či jeho selhání. Se současným trendem, kdy je ze strany pacientů zpravidla kladen výrazný důraz na obnovení plného výkonu, bývá často samotnými pacienty vyhledáváno aktivní řešení s dotazem na možnost provedení revizní operace. O to obtížnější je poté někdy pacientům vysvětlovat, že situace po revizní operaci je jiná než po operaci primární a je potřeba dbát zvýšené opatrnosti na dodržování doporučeného pooperačního režimu. Při použití kadaverózního štěpu navíc odpadá bolestivost v oblasti odběrového místa, která by pacienty za normálních okolností do určité míry omezovala. Proto je pacientům třeba objasnit, že je nutno se v návratu k běžné aktivitě "krotit", protože vhojení a přestavba aloštěpu, tak aby mohl bezpečně plnit svou funkci, skutečně potřebuje svůj čas a návrat do sportovní zátěže doporučujeme nejdříve po 9 až 12 měsících.

Problematika kolem plastiky zkříženého vazů kolena či revizních operací zkříženého vazů je v literatuře relativně oblíbeným a hojně zmiňovaným tématem. Snaze porovnat dosažené výsledky po revizních operacích s efektem primárních rekonstrukcí se věnuje poměrně velké množství prací a z nich vycházejících souhrnných článků a metaanalýz.

Určitým problémem ve srovnání a následné interpretaci může být z našeho pohledu poměrně značná uváděná heterogenita použitých technik rekonstrukčních výkonů jak ve smyslu užitých štěpů či způsobů kotvení, tak posléze hodnotících systémů. Nejvíce podobné našemu primárnímu souboru pacientů jsou práce Foxe a Grossmana.

U obou autorů byl ve většině případů k rekonstrukci využit alogenní BTB štěp a zhodnocení subjektivní spokojenosti s funkcí kolenního kloubu proběhlo za pomoci Lysholmova skóre. Fox uvádí u svého souboru pacientů s minimálně dvouletou dobou sledování výslednou průměrnou hodnotu Lysholmova skóre 75 (6). Grossman u svého souboru s průměrně pětiletou dobou sledování udává průměrnou hodnotu Lysholmova skóre 86,6 (10).

Když odhlédneme od určité limitace interpretace výsledků vzhledem k velké různorodosti užitých metod, výsledně dojdeme k jednotnému závěru. Ať už jde o práce menšího rozsahu či souborné analytické práce, společným výsledkem zkoumání většiny z nich je fakt, že ačkoliv revizní rekonstrukce LCA má potenciál zlepšit funkci kolenního kloubu, dosažené kvantifikované výsledky dle různých skórovacích systémů pro revizní operaci již nejsou schopny vystoupat na hodnoty dosažené po primární rekonstrukci LCA (15). George ve své metaanalýze uvádí v čase 2 roky od operace výsledné Lysholmovo skóre v průměru o 9,5 bodu nižší u replastik oproti primárním plastikám, podobně Grassi uvádí průměrný rozdíl 7,8 bodu (7, 9). V našem souboru ve 3 letech od operace činil rozdíl 10,8 bodu.

Ačkoliv u většiny našich zkoumaných pacientů, kteří podstoupili revizní rekonstrukci LCA, došlo ke zlepšení stavu zpravidla alespoň o jednu kategorii v rámci bodového rozmezí pro Lysholmovo skóre, konečná průměrná hodnota v rámci souboru spadala pouze do bodové kategorie odpovídající uspokojivé funkci kolenního kloubu, oproti výsledné dobré funkci u srovnávacího souboru.

Je však nutné zdůraznit, že výchozí pozice stavu kolenního kloubu nebyla stejná, což se ukazuje i v předoperační hodnotě Lysholmova skóre. Tento fakt je reflektován i v literatuře, kde u pacientů před revizní operací byla popsána větší míra výskytu chondrálních defektů a jejich závažnější stupeň než u pacientů před primární rekonstrukcí LCA (14). Tento stav může samozřejmě v čase progredovat a podepisovat se na dlouhodobějších výsledcích funkce kolena.

Ačkoliv tedy dojde k obnovení stability kolenního kloubu patrně při klinickém vyšetření, opakované inzulty kolena, jak ve smyslu úrazů vedoucích ke vzniku nestability, nasčítaná období, kdy koleno musí plnit svou funkci bez stabilizačního efektu LCA a i opakované operační výkony mohou vést ke snížené subjektivní spokojenosti s funkcí kolena z celkového pohledu. I z tohoto důvodu je potřeba pacienty důkladně edukovat tak, aby získali reálné očekávání o výsledku operace s tím, že operační výkon má potenciál obnovit stabilitu kloubu, ale celkový stav a tolerance kolena k zátěži již nemusí být tak dobrá, jako po primární operaci.

Zmiňovaný trend může být patrný i na získaných hodnotách Tegnerova skóre. U něj je poměrně zajímavý i pohled na výchozí pozici, což je v tomto případě průměrná hodnota pro období plné výkonnosti před úrazem kolena. Zde je patrné, že větší množství pacientů, u kterých následně muselo být přistoupeno k revizní rekonstrukci LCA, dosahovalo výkonnostní úrovně sportovní aktivity. Zvýšené množství pacientů podstupujících replastiku LCA spadajících do skupiny výkonnostních

sportovců nasvědčuje zvýšenému riziku opakované ruptury LCA v této skupině. Je to spojeno s faktem, že na koleno bývají kladeny zpravidla větší nároky než v případě srovnávacího souboru, kde větší část pacientů spadala do kategorie odpovídající maximálně dosažené rekreační sportovní aktivitě. Zajímavá je i výsledná dosažená hodnota za tři roky od operace, což by dle našeho názoru měla být dostatečně dlouhá doba po operaci k tréninku a návratu do sportovní zátěže. Zatímco u pacientů po primární plastice došlo ve většině případů k návratu na původní úroveň, v případě zkoumaného souboru po revizní rekonstrukci LCA větší část pacientů již své výchozí úroveň nedosáhla, což je ve shodě se závěry uváděnými v literatuře (8, 11).

ZÁVĚR

Závěrem je možno konstatovat, že replastika LCA za použití BTB aloštěpu je z našeho pohledu technika spolehlivá ve smyslu inkorporace alogenní kostní tkáně a procesu ligamentizace. Jedná se o bezpečnou metodu ve smyslu přenosu infekčních chorob. S infekčními komplikacemi jsme se nesetkali v našem souboru ani u jednoho z pacientů. Jedná se o techniku léty prověřenou a široce využívanou, která má potenciál solidních výsledků i z dlouhodobé perspektivy. Ze získaných výsledků lze pro náš soubor pacientů říci, že u většiny z nich došlo ke zlepšení stability kolenního kloubu a zlepšení funkce kolena vyjádřené bodovým rozmezím dle Lysholma konkrétně v průměru z 54,7 bodů předoperačně na 77,4 bodů v období 3 roky od operace, zpravidla z výchozích předoperačních hodnot korespondujících se špatnou funkcí kolena do rozmezí odpovídajícího funkci uspokojivé.

Lze konstatovat, že výsledné hodnoty subjektivní spokojenosti se stavem kolenního kloubu, kvantifikované za pomoci Lysholmova skóre, v průměru již nedosahují hodnot odpovídajících stavu po primární plastice LCA. Přesto můžeme z našich zkušeností revizní rekonstrukci LCA za použití BTB alogenního štepů doporučit jako metodu, která má potenciál zlepšit funkci kolenního kloubu a zlepšit pacientovu kvalitu života.

Literatura

- Brown CA, McAdams TR, Harris AHS, Maffulli N, Safran MR. ACL reconstruction in patients aged 40 years and older: a systematic review and introduction of a new methodology score for ACL studies. *Am J Sports Med.* 2013;41:2181–2190.
- Brückner H. Eine neue Methode der Kreuzbandplastik. *Chirurg.* 1966;37:413–414.
- Buller LT, Best MJ, Baraga MG, Kaplan LD. Trends in anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *Orthop J Sports Med.* 2014;3:2325967114563664.
- Condello V, Zdanowicz U, Di Matteo B, Spalding T, Gelber PE, Agravanti P, Heuberger P, Dimmen S, Sonnery-Cottet B, Hulet C, Bonomo M, Kon E. Allograft tendons are a safe and effective option for revision ACL reconstruction: a clinical review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27:1771–1781.
- Ferrari JD, Bach BR, Bush-Joseph CA, Wang T, Bojchuk J. Anterior cruciate ligament reconstruction in men and women: an outcome analysis comparing gender. *Arthroscopy.* 2001;17:588–596.
- Fox JA, Pierce M, Bojchuk J, Hayden J, Bush-Joseph CA, Bach BR. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with nonirradiated fresh-frozen patellar tendon allograft. *Arthroscopy.* 2004;20:787–794.
- George MS, Dunn WR, Spindler KP. Current concepts review: revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2006;34:2026–2037.
- Glogovac G, Schumaier AP, Grawe BM. Return to sport following revision anterior cruciate ligament reconstruction in athletes: a systematic review. *Arthroscopy.* 2019;35:2222–2230.
- Grassi A, Ardern CL, Marcheggiani Muccioli GM, Neri MP, Marcacci M, Zaffagnini S. Does revision ACL reconstruction measure up to primary surgery? A meta-analysis comparing patient-reported and clinician-reported outcomes, and radiographic results. *Br J Sports Med.* 2016;50:716–724.
- Grossman MG, ElAttrache NS, Shields CL, Glousman RE. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: three- to nine-year follow-up. *Arthroscopy.* 2005;21:418–423.
- Lefevre N, Klouche S, Mirouse G, Herman S, Gerometta A, Bohu Y. Return to sport after primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective comparative study of 552 patients from the FAST cohort. *A J Sports Med.* 2017;45:34–41.
- Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982;10:150–154.
- Mall NA, Chalmers PN, Moric M, Tanaka MJ, Cole BJ, Bach BR, Paletta GA. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *Am J Sports Med.* 2014;42:2363–2370.
- Mitchell JJ, Cinque ME, Dornan GJ, Matheny LM, Dean CS, Kruckeberg B, Moatshe G, Chahla J, LaPrade RF. Primary versus revision anterior cruciate ligament reconstruction: patient demographics, radiographic findings, and associated lesions. *Arthroscopy.* 2018;34:695–703.
- Mohan R, Webster KE, Johnson NR, Stuart MJ, Hewett TE, Krych AJ. Clinical outcomes in revision anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. *Arthroscopy.* 2018;34:289–300.
- Paša L, Pokorný V, Adler J. Řešení nestability kolenního kloubu artroskopicky prováděnou plastikou vazů pomocí alogenních štepů. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2001;68:31–38.
- Sadovský P, Musil D, Stehlík J. Použití alogenních štepů v chirurgii zkřížených vazů kolenního kloubu – část 1. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2005;72:293–296.
- Schlumberger M, Schuster P, Schulz M, Immendorfer M, Mayer P, Bartholomä J, Richter J. Traumatic graft rupture after primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction: retrospective analysis of incidence and risk factors in 2915 cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25:1535–1541.
- Sklenský J, Vališ P, Repko M, Rouchal M, Maršálek M, Hružová D. Úspěšnost kadaverózních náhrad předního zkříženého vazů kolenního kloubu se zaměřením na subjektivní spokojenost pacientů. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2017;84:106–113.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;198:43–49.
- Vališ P, Sklenský J, Repko M, Rouchal M, Novák J, Otaševič T. Nejčastější příčiny selhání autologních náhrad předního zkříženého vazů kolenního kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2014;81:371–379.
- Wilde J, Bedi A, Altchek DW. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Health.* 2014;6:504–518.
- Yabroudi MA, Björnsson H, Lynch AD, Muller B, Samuelsson K, Tarabichi M, Karlsson J, Fu FH, Harner CD, Irrgang JJ. Predictors of revision surgery after primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2016;4:2325967116666039.
- Zbrojkiewicz D, Vertullo C, Grayson JE. Increasing rates of anterior cruciate ligament reconstruction in young Australians, 2000–2015. *Med J Aust.* 2018;208:354–358.

Korespondující autor:

MUDr. Marek Rouchal

Ortopedická klinika LF MU Brno a FN Brno

Jihlavská 20

625 00 Brno

E-mail: rouchal.marek@fnbrno.cz