

Reoperace plastik LCA v našem souboru

Revision ACL Reconstruction in Our Study Population

M. HANUS, A. STANČÁK, E. ŠŤASTNÝ, T. TRČ

Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

ABSTRACT

INTRODUCTION

The authors present the long-term clinical outcomes of revision anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. The aim was to compare the surgical technique with respect to the clinical outcomes within 3 years postoperatively.

MATERIAL AND METHODS

The clinical evaluation of revision anterior cruciate ligament reconstructions performed at our department in 2002–2017 was carried out. A total of 82 patients were included in the study, male as well as female patients. Apart from the clinical outcomes, the associated procedures performed as a consequence of other injuries or damage to other intraarticular structures, the surgical technique as such, potential complications of revision reconstruction and causes of failure were studied. The same criteria were followed up in all the patients – clinical range of motion (ROM) of the operated knee, knee stability – pivot shift test, instrumental Lachman test using Rolimeter, IKDC subjective form, Tegner and Lysholm scores.

RESULTS

In the group of patients, the surgical technique involved the use of a hamstring tendon autograft as a new graft for revision in 43 patients, a BTB autograft in 25 patients, and a BTB cadaverous graft in 14 patients. In 24 cases, a two-stage surgery was performed. The interval between the first- and the second-stage procedure ranged from 6 weeks up to 6 months, with the median of 62.4 days. During the evaluation, no difference was observed whether one-stage or two-stage surgery was performed, therefore this is not reflected in the overall evaluation. The clinical evaluation resulted in the following mean values when comparing the preoperative and final postoperative findings: The mean value of the IKDC subjective knee form score was 42 (30–62) preoperatively and increased to 77 (66–89) at 3 months. The values obtained at 6 months, 1 year and 3 years were 84 (73–93), 88 (79–100) and 89 (78–100), respectively. The mean value of the Lysholm score in the followed-up study population was 63 preoperatively, which indicates a clearly poor result. The score rose to 71 (62–88) at 3 months, to 79 (67–92) at 6 months, to 89 (67–94) at 1 year, and at 3 years the mean score was again 89 (66–95). No serious complications were reported.

CONCLUSIONS

The results confirmed sufficient postoperative stability of the knee joint. In terms of function and pain perception the treatment was considered appropriate. No major complications occurred during surgeries. Based on the results, the authors foresee the patient's return to sports, at least at recreational level.

Key words: anterior cruciate ligament, reconstruction, revision reconstruction, knee arthroscopy, instrumentarium.

ÚVOD

Moderní ortopedie přináší na poli artroskopické operativy obrovský rozmach. Z původně především diagnostické metody se díky technologickému pokroku stala plnohodnotnou operační technikou, s poměrně širokým polem působnosti. Tato operativa zahrnuje i složitější operační techniky rekonstrukčního typu. Mezi nejčastěji prováděné rekonstrukční artroskopické operace bezesporu patří rekonstrukce předního zkříženého vazů (LCA) kolenního kloubu. Rekonstrukce předního zkříženého vazů se zcela jistě dá zařadit mezi jeden z nejčastěji prováděných ortopedických výkonů vůbec. Jedná se o spolehlivě a propracované operace řešící akutní či chronické nestability kolenního kloubu, vzniklé na podkladě ruptury LCA. Snahou těchto operací je obnova stability kolenního kloubu. Nejčastěji užívaným typem štepů v současnosti jsou autoštepů buď z *ligamentum patellae* nebo z hamstringů (*m. semitendinosus* – ST a *m. gracilis* – G), v poměru zhruba 50:50, jak uvádí řada autorů (2, 9,

30). Použití šlach hamstringů je pak nejčastěji ve formě quadrupletů, které poskytují nejlepší vlastnosti k rekonstrukci, jak bylo prokázáno řadou autorů a studií (12, 16, 17, 20). Zároveň existuje celá řada fixačních systémů a materiálů užívaných k pevnému ukotvení štěpů do kosti. Svou roli hrají i odlišnosti operačních technik, zejména pokud se femorálního kanálu týká (5, 9). S množstvím provedených rekonstrukcí předního zkříženého vazů narůstá i počet reoperací takovýchto pacientů. Nejsložitější jsou pak replastiky LCA na podkladě selhání předchozí rekonstrukce. Problematika replastik předního zkříženého vazů je široká a přináší spoustu úskalí při jejich řešení. Při řešení se uplatňují operační techniky a materiály jednak stejné jako při primárních operacích poranění LCA, jednak techniky specifické pro tento druh operací. Uplatňuje se širší spektrum štěpů, častěji například kadaverózní štepů, v některých případech bývá problematická technika fixace, často se jedná

o výkony kombinované. Vzhledem k tomu, že jde obvykle o kolena opakovaně traumatizovaná nejen před primární rekonstrukcí, ale i po ní, bývá mnohem častější nález poškození menisků a zejména chrupavek, zároveň mohou zůstat kostní defekty po původních kostních kanálech, což často vyžaduje výkonů dvoudobých s provedením spongioplastiky (25, 26, 29).

Cílem této práce bylo zhodnocení replastik předního zkříženého vazy provedených na našem pracovišti v letech 2002–2017. Celkem bylo zahrnuto do sledování 82 pacientů. Zahrnuti byli muži i ženy. Mimo klinického výsledku jsme sledovali operační techniku, případné komplikace replastiky a příčinu selhání.

MATERIÁL A METODIKA

Všechny operace byly prováděny výhradně artroskopickou technikou. Výkony byly provedeny v období let 2002–2017. Minimální odstup hodnocení byl 1 rok. V souboru byli muži i ženy. Z hlediska výsledného hodnocení nebylo pohlaví zohledněno. Vzhledem k tomu, že v našem souboru bylo 23 pacientů primárně operovaných na jiném pracovišti, nebyly v rámci hodnocení sledovány, kromě původního rekonstrukčního výkonu LCA, další případné původní výkony. U všech sledovaných pacientů bylo jak u primárních operací, tak u revizních operací použito autoštěpů BTB nebo hamstringů, v malém procentu jsme pak použili pro revizní operace BTB kadaverózních štěpů. V našem souboru nebyli pacienti s allogenním štěpem při primární rekonstrukci. Do souboru nebyli zahrnuti pacienti s nálezem poškození chrupavek III st. dle ICRS v rozsahu větším než 4 cm², dále pacienti se selháním na podkladě infekčních komplikací a pacienti s artrofibrózou. Procento selhání ve vztahu k typu štěpu použitého k primárnímu výkonu nebylo v této práci hodnoceno. Z hlediska etiologie jsme rozlišili pacienty s novým úrazem a pacienty s neúrazovou etiologií.

Předoperační diagnostika zahrnovala kromě standardního klinického vyšetření za pomoci vyšetřovacích testů stability kolenního kloubu (Lachmanův test, pivot shift test), vyšetření zobrazovacími metodami (rtg, MRI) a v některých případech i předchozí artroskopii. Ke stanovení centrace kanálů jsme použili metodiku dle Harnera pro femorální kanál (13), respektive metodiku dle Rauschinga a Stäubliho pro tibiální kanál (27). Vyhodnocení zobrazovacích metod nám pomohlo rozlišit možné příčiny selhání štěpu, zejména na základě operační chyby. V rámci tohoto rozboru jsme určili etiologii selhání štěpu. Jednak etiologie úrazová na podkladě nového traumatu, jednak etiologie neúrazová. Pacienti s novým úrazem a zároveň s nálezem operační chyby byli zařazeni mezi pacienty s neúrazovou příčinou selhání, na podkladě operační chyby. Na základě všech těchto vyšetření byl stanoven plán reoperace. U všech výkonů, bez ohledu na to, zda byly plánovány jako jednodobé či dvoudobé, bylo v rámci artroskopického výkonu provedeno jednak odstranění původního fixačního materiálu, zejména tam kde by mohlo dojít ke kolizi při reoperaci, a jednak ošetření dalších nalezených patologií, zejména

lézí chrupavek (debridement, abrazivní chondroplastika, mikrofraktura) a menisků (parciální menisektomie). U dvoudobých výkonů byla kromě výše uvedených výkonů navíc provedena spongioplastika defektů u dilatovaných kanálů. Přidružené operace byly zaznamenány. Vzhledem k složitosti jsme po ošetření přidružených patologií u dvoudobých replastik v pooperačním období důsledně dbali na pooperační režim s odlehčováním o francouzských holích, posilování dynamických stabilizátorů v rámci rehabilitace, popřípadě používání ortotických pomůcek, tak aby do definitivního ošetření bylo minimalizováno riziko obnovení poškození již ošetřených struktur v kolenní, případně vzniku nových patologií. Znamky hojení, zejména u provedených spongioplastik jsme sledovali pomocí rtg a MRI vyšetření. Replastika ať již v jedné či ve dvou dobách pak byla provedena standardní technikou, nelišící se od primárních plastik, za použití vybavení a instrumentaria odpovídajícího zvolenému typu štěpu a fixace.

Antibiotická profylaxe byla podána standardně ve dvou dávkách, tj. před začátkem operace a po 8 hodinách. Pooperačně byla zavedena Redonova odsavná drenáž po dobu 48 hodin. Rehabilitace a vertikalizace probíhaly o dvou francouzských holích s odlehčením operované končetiny od 1. pooperačního dne. Operované koleno bylo ponecháno bez fixace, nebo s kloubovou ortézou, rozsah pohybu umožněn vždy v rozsahu 0–90°. Plný došlap byl možný od 4.–6. týdne dle subjektivní tolerance bolesti, chůze bez opory po 6–8 týdnech. Plná zátěž s vymezením vybraných sportovních aktivit byla povolena po třech měsících, plná zátěž bez omezení 6–9 měsíců po výkonu.

Všichni pacienti byli sledováni podle stejných kritérií – klinický rozsah hybnosti (Range of Motion – ROM) operovaného kolene, stabilita kolene – pivot shift test, instrumentální Lachmanův test pomocí Rolimetru, subjektivní IKDC, Tegnerovo a Lysholmovo skóre. Výsledky byly srovnávány s druhostranným neporaněným kolenem. Normální hodnocení hybnosti bylo při dosažení plné extenze (nikoli hyperextenze), flexe byla hodnocena v plném rozsahu ve srovnání s druhostranným kolenem. Pro hodnocení stability kloubu byl použit Lachmanův test s pomocí Rolimetru (Arthrex), shodně byla hodnocena stabilita/laxita do 2 mm jako normální, lehce abnormální mezi 2–5 mm, abnormální laxita byla hodnocena při odchylce vyšší než 5 mm. Subjektivní hodnocení pooperačního stavu bylo provedeno dle subjektivního hodnotícího skóre The International Knee Documentation Committee (IKDC), dále jsme použili Tegnerovo skóre aktivity, a Lysholmovo skóre. U Lysholmova skóre je na 100 bodové stupnici výborný výsledek nad 90 bodů, dobrý 84–90, uspokojivý 65–83, špatný méně než 65 bodů. Byly sledovány výskyt a frekvence pooperačních komplikací jako je infekce, hematom a hluboká žilní trombóza. Hodnocení pacientů probíhalo v intervalu před operací a 3 a 6 měsíců po operaci a 1 a 3 roky po operaci. Minimální doba hodnocení konečného výsledku byla 1 rok od operace. Zjištěná data byla porovnávána dle výsledků vyšetření před operací a při pooperačních kontrolách za použití neparametrické ANOVA metody.

Statistická významnost byla stanovena na hranici $p = 0,050$.

VÝSLEDKY

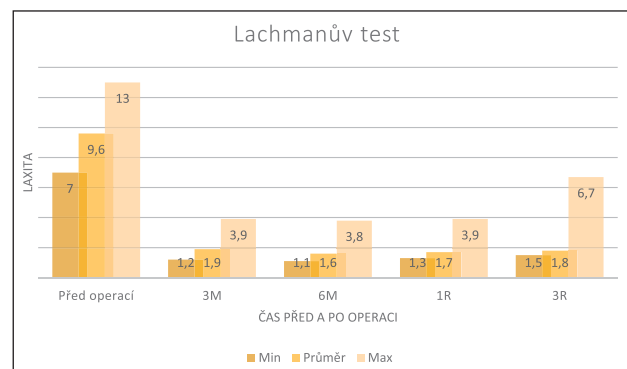
V letech 2002–2017 bylo zařazeno celkem 82 pacientů po provedené revizní operaci pro selhání štepů předního zkříženého vazů. Pacienti byli operováni celkem 7 operátory z pracoviště autorů. Výsledky byly hodnoceny bez rozdílu vzhledem k použitému štepů, vzhledem k tomu, že statisticky jsme v tomto směru nezaznamenali významný rozdíl. Při sledování přidružených výkonů jsme v našem souboru zaznamenali ve 20 případech parciální menisektomii (14x mediální, 4x laterální, 2x mediální i laterální), ve 2 případech jsme provedli suturu mediálního menisku, v žádném případě nebyla provedena sutura laterálního menisku, subtotální či totální menisektomie. Ve 14 případech bylo provedeno ošetření chrupavky (8x abrazivní chondroplastika, 6x mikrofraktura), v žádném případě nebyla provedena mozaiková plastika či transplantace chrupavky. V 64 případech bylo provedeno odstranění materiálu po předchozí rekonstrukci.

V souboru převažovali muži (65,9 %) nad ženami (34,1 %), průměrný věk 32,6 roku (18–52 let). Nový úraz jsme určili u 55 pacientů, jednak na podkladě anamnestických údajů a klinického nálezu, jednak eliminací jiných příčin. Nejčastěji se jednalo o sportovní úraz – 82 %, následovaný pracovními úrazy – 13 %. Neúrazová etiologie se vyskytovala u 27 pacientů. Celkem pak u 16 pacientů jsme identifikovali neúrazovou etiologii na základě operační chyby – chybná centrace kanálů, nedostatečná fixace, špatná tonizace. V 11 případech jsme po eliminaci ostatních příčin označili jako neúrazovou etiologii na podkladě biologické příčiny – nepřihojení a poruchy přestavby štepů. Průměrná doba selhání od primóimplantace byla 3 roky, v intervalu 12 měsíců až 5 let.

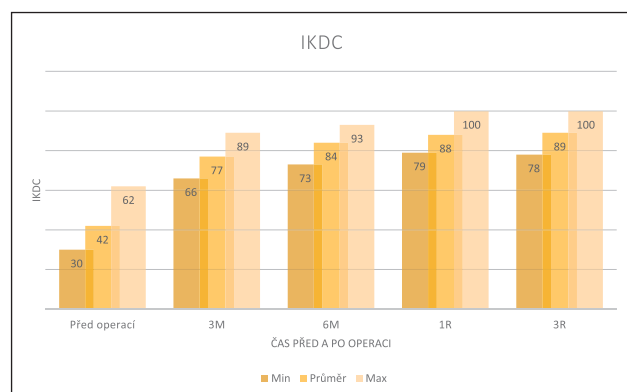
Z hlediska operační techniky jsme jako nový štep pro revizi použili autoštep ze šlach hamstringů u 43 pacientů, BTB autoštep u 25 pacientů, BTB kadaverózní štep u 14 pacientů. Ve 24 případech byl výkon proveden jako dvoudobý. Interval mezi první a druhou dobou se pohyboval v rozmezí 6 týdnů až 6 měsíců, s mediánem 62,4 dne. Při hodnocení jsme nezaznamenali rozdíl při provedení výkonu v jedné nebo ve dvou dobách, proto v celkovém hodnocení toto není rozlišeno. Jako materiál k fixaci štepů bylo použito pro BTB autoštep a BTB kadáver femorálně Rigidfix system (DePuy Mitek, USA) a pro autoštep ze šlach hamstringů femorálně do roku 2007 Endobutton (Smith & Nephew, Memphis, TN, USA) a Transfix system (Arthrex, Naples, Fla, USA) od roku 2007. Pro tibiální fixaci byl použit buď titanový interferenční šroub (Prospan, ČR), nebo vstřebatelný interferenční šroub Milagro (DePuy Mitek, USA).

Při hodnocení rozsahu hybnosti kloubu byl zjištěn normální nález, tzn. bylo dosaženo plné extenze (0°), případně byla přítomna hyperextenze, v 72 případech (88 %). Deficit extenze $5\text{--}10^\circ$ jsme zaznamenali v 10 případech. Ve 3 případech se jednalo o cyclop syndrom,

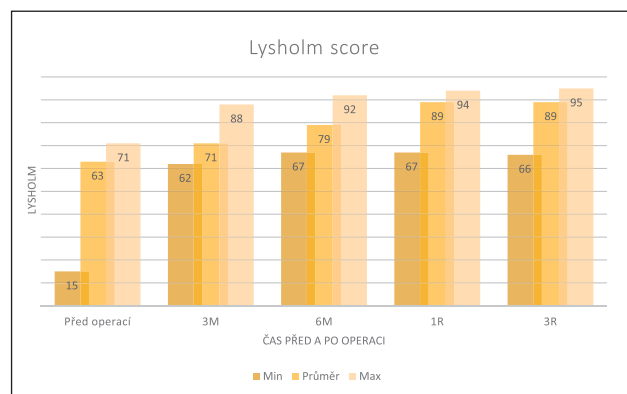
následně vyřešený artroskopicky. Zbýlých 7 případů deficitu extenze zůstávalo funkčně, i přes zobrazovacími metodami ověřenou správnou pozici i centraci nových kanálů, z období před reoperací a nepodařilo se je zlepšit ani intenzivní rehabilitací. Z těchto 7 případů bylo u 4 nalezeno i omezení flexe v rozsahu $10\text{--}20^\circ$ v porovnání s druhou stranou, taktéž perzistující již z předoperačního období, ve všech ostatních případech byla flexe plná do maximální polohy.



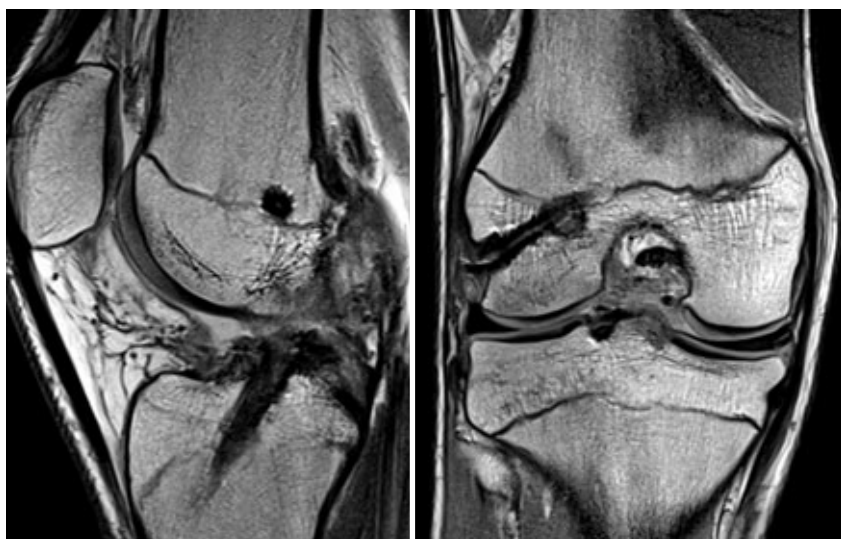
Graf 1. Hodnoty Lachmanova testu – laxity.
Chart 1. Values of the Lachman test – laxity.



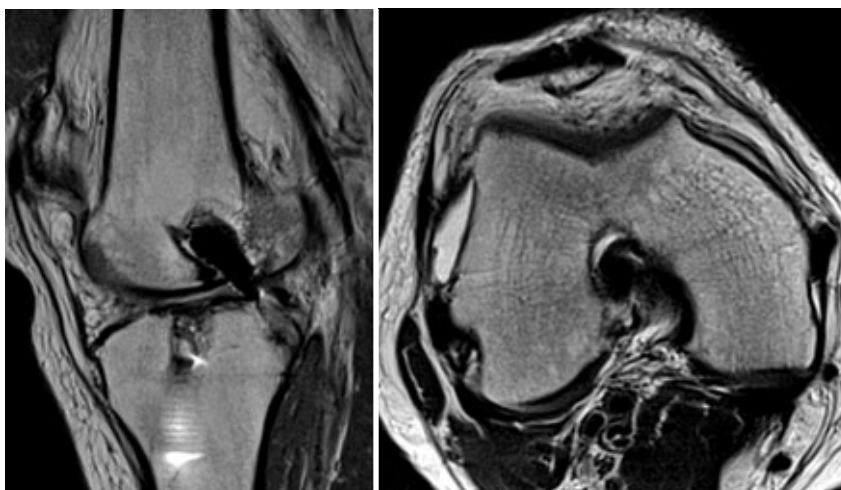
Graf 2. IKDC skóre.
Chart 2. IKDC score.



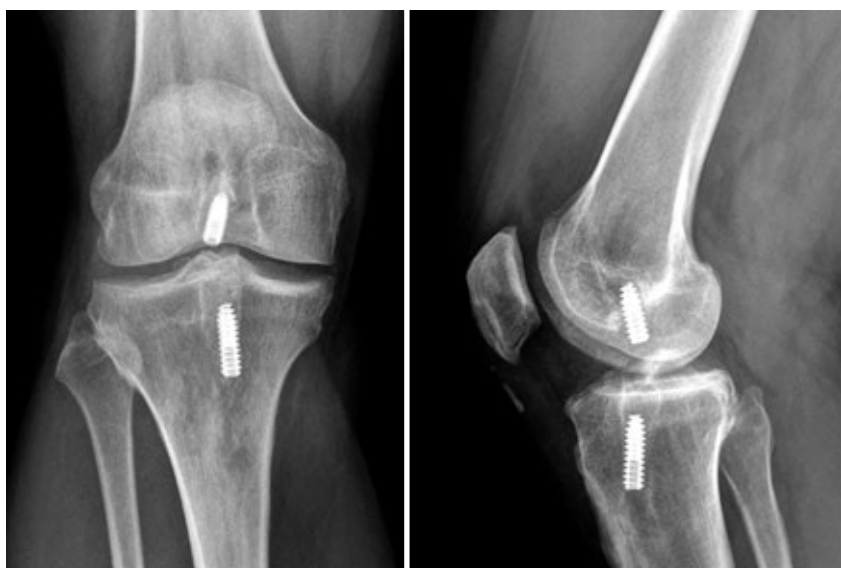
Graf 3. Lysholmovo skóre.
Chart 3. Lysholm score.



Obr. 1a, b. Traumatická léze štěpu LCA.
Fig. 1a, b. ACL graft lesion.



Obr. 2a, b. Operační chyba léze štěpu.
Fig. 2a, b. Surgical error related to graft lesion.



Obr. 3. a – operační chyba – rtg AP projekce, b – rtg boční projekce.
Fig. 3. a – Surgical error – AP view X-ray, b – lateral view X-ray.

Po zhodnocení výsledků bylo zjištěno jednoznačné zlepšení stability kolenního kloubu u všech pacientů v 1 roce i ve 3 letech v porovnání s předoperačním stavem. Předoperační Lachmanův test vykazoval v průměru předoperační laxitu 9,6 mm (rozsah 7–13 mm). Hodnocení ve 3 měsíce přineslo průměrnou laxitu 1,9 mm (rozsah 1,2–3,9 mm), celkem 8 pacientů vykazovalo lehce abnormální laxitu, v 6 měsících průměrně 1,6 mm (rozsah 1,1–3,8 mm), lehce abnormální 7 pacientů, v 1 roce průměrně 1,7 mm (rozsah 1,3–3,9 mm), lehce abnormální 8 pacientů, ve 3 letech 1,8 mm (rozsah 1,5–6,7), lehce abnormální u 13 pacientů, abnormální u 5 pacientů, z čehož u dvou se jednalo o další nové trauma. Výsledky zobrazuje graf 1.

Dalším výstupem bylo hodnocení subjektivního IKDC score, jehož předoperační průměr byl 42 (30–62). Ve 3 měsících narostl na 77 (66–89). V 6 měsících jsme získali výsledky 84 (73–93). V 1 roce 88 (79–100). Ve 3 letech 89 (78–100). Po operaci tak došlo k signifikantnímu zlepšení ($p < 0,05$). Výsledky zobrazuje graf 2.

Průměrná hodnota Lysholmova skóre před operací byla ve sledovaném souboru 63 (15–71), což odpovídá jednoznačně špatnému výsledku. Ve 3 měsících došlo k nárůstu na 71 (62–88), v 6 měsících na 79 (67–92), v 1 roce na 89 (67–94) a ve 3 letech jsme taktéž dosáhli průměrného výsledku 89 (66–95). Výsledky ukazují jednoznačné zlepšení stavu ($p < 0,05$) (graf 3).

Tegnerovo skóre aktivity taktéž vykazovalo zlepšení z průměrných 3,2 před operací, až na průměr 6,6 v 1 roce po operaci, respektive 6,7 ve 3 letech. Celkově došlo taktéž k signifikantnímu zlepšení ($p < 0,05$).

Z celkových komplikací jsme zaznamenali 3x symptomatický cyclop syndrom, řešené artroskopickou revizí. Dále jsme v pěti případech zaznamenali proloupané hojení rány v místě odběru a 2x infekční komplikace vyžadující ambulantní ATB terapii. Žádná závažnější komplikace nebyla zaznamenána. Selhání replastiky jsme v daném souboru za-

znamenal 5x až ve 3 letech sledování, z čehož 2x se jednalo o nový úraz kolene.

DISKUSE

Rekonstrukce předního zkříženého vazu představuje dlouhodobě prověřený a vysoce spolehlivý operační výkon. Jeho úspěšnost je ovlivněna celou řadou faktorů. Nezbytná preciznost operační techniky, volba fixačního materiálu a jeho spolehlivost, správná tonizace štěpu, v neposlední řadě spolupracující pacient a vhodným způsobem vedená pooperační péče a rehabilitace. Z hlediska velkého nárůstu počtu těchto operací považujeme za nezbytnou součást komplexnosti operátora zvládnout několik operačních technik rekonstrukce LCA, mimo jiné právě z důvodu případných revizních výkonů. Předmětem této práce bylo zhodnotit výsledky opakovaných plastik LCA na našem pracovišti.

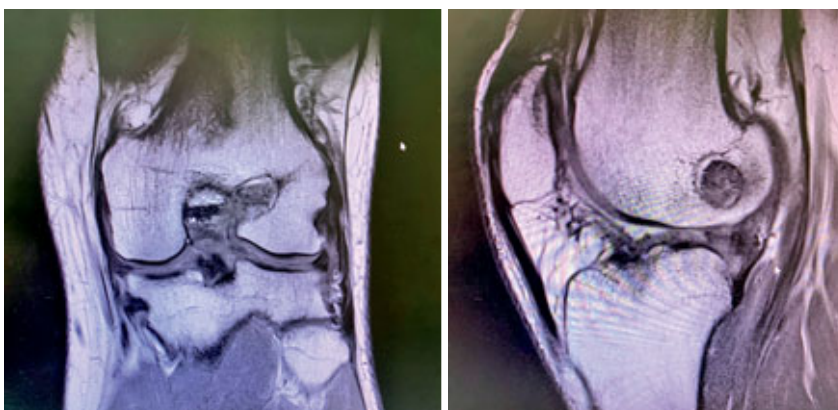
Při hodnocení našeho souboru jsme se hodnotili kromě jiného etiologií selhání primární plastiky vazů. Z hlediska etiologického se v našem souboru jako nejčastější příčina objevilo nové trauma (celkem 55 pacientů). Dominující v této skupině byla sportovní aktivita pacientů, následovaná pracovními úrazy. MRI obraz traumatické léze LCA ukazují obrázky 1a a 1b.

V 27 případech se jednalo o neúrazovou etiologii štěpu. V 16 případech byla identifikována operační chyba, v 11 případech jsme po eliminaci ostatních příčin stanovili jako příčinu biologické faktory. Naše výsledky zjištěné etiologie selhání primárního štěpu jsou obdobné jako v jiných publikovaných souborech příčin selhání primární plastiky LCA (6, 7, 14, 28). MRI obraz operační malpozice femorálního šroubu ukazují obrázky 2a a 2b, odpovídající rtg obraz pak obrázky 3a a 3b.

Vzhledem k tomu, že volba typu štěpu je jeden z nejdůležitějších faktorů podílejících se na výsledcích těchto operací, je třeba věnovat v rámci plánování již primárních náhrad LCA dostatek času výběru vhodného typu štěpu. Toto platí minimálně dvojnásob u předoperačního plánování revizních operací náhrad LCA. Vzhledem k tomu, že se v těchto případech setkáváme s mnohem větším procentem faktorů, které mají vliv na výsledek celé revizní operace je třeba se této problematice důsledně věnovat. Využíváme všech dostupných zobrazovacích metod (rtg, CT, MRI), dále i diagnostických arthroscopií s možností, provést operační výkon přípravný, nejčastěji s ošetřením přidružených patologií, odstraněním původního materiálu, a je-li potřeba provedením



Obr. 4. a – rtg AP spongioplastika, b – rtg boční spongioplastika.
Fig. 4. a – AP X-ray of bone grafting, b – lateral X-ray of bone grafting.



Obr. 5. a – MRI corr. spongioplastika, b – MRI sag. spongioplastika.
Fig. 5. a – coronal MRI of bone grafting, b – sagittal plane MRI of bone grafting.

spongioplastiky vzniklých kostních defektů (obr. 4a, b, 5a, b).

Samozřejmostí je v ideálním případě konvertovat rovnou v revizní výkon v jedné době. Toto vše je součástí důsledného a pečlivého plánování. Řada autorů publikuje možnosti a strategii tohoto plánování, jehož nedílnou součástí je identifikace příčin selhání předchozí plastiky LCA, a následná volba nejvhodnější operační strategie (1, 18). V zásadě se uplatní strategie jednodobá nebo dvoudobá, kterou někteří autoři považují za výhodnější z hlediska druhotného selhání (25, 26). V našem souboru byl interval v případech, kdy jsme prováděli rekonstrukci ve dvou dobách, v rozmezí 6 týdnů – 6 měsíců (medián 62,4) dne. Při hodnocení klinických výsledků jsme však nezaznamenali rozdíl mezi dvoudobým a jednodobým řešením v prezentovaném souboru.

V současnosti nejčastěji užívanými autoštěpy pro primární rekonstrukce LCA jsou jednak štěp z *ligamentum patellae* (BTB – z angl. Bone-Tendon-Bone) a jednak použití hamstringů (šlach *musculus semitendinosus* a *musculus gracilis*). Dle řady autorů se v současnosti pohybuje poměr mezi metodami BTB a hamstringů okolo 50:50 (2, 9, 30). Zatímco původně byl BTB štěp považován za tzv. zlatý standard, za ideální materiál

štěpu pro rekonstrukci LCA, v současnosti došlo díky zlepšení fixačních technik, právě i na základě zkušeností s nižší morbiditou dárcovského místa, k výraznému nárůstu použití šlach hamstringů a jejich současné oblibě (11, 19, 22, 23). Těmto údajům v podstatě odpovídají i výsledky našeho sledování. Při porovnání operačních technik použitých v našem souboru je patrné největší využití šlach hamstringů při revizních operacích, celkem ve 43 případech. Dominantní použití šlach hamstringů jako štěpu pro revizní operace bylo do roku 2009. Následně došlo od roku 2010 do konce roku 2017 ke zřejmému nárůstu štěpů z *ligamentum patellae*, kdy byl poměr štěpů použitých k replastice 20:19 (hamstring:BTB). Toto si vysvětlujeme celkově narůstající oblibou využití šlach hamstringů pro primární rekonstrukce. Z hlediska klinického hodnocení jsme však nezaznamenali žádný rozdíl při hodnocení dle použitého štěpu, proto jsou výsledky hodnoceny bez rozdílu v použití štěpu. Ve většině případů jsme použili vždy druhý typ štěpu, při selhání předchozího (BTB x hamstring a naopak). Využití kadaverózních BTB štěpů zůstává po celé období stejná, v nejmenším procentu. Jejich uplatnění je relativně spolehlivé dle řady prací, jejich využití pak zejména právě při revizních výkonech, tam kde z různých důvodů nelze využít autoštěp (15, 21, 24). Primární volbou však na základě některých studií zůstávají štěpy autologní pro jejich lepší výsledky (8, 10).

Získané klinické údaje v našem souboru vypovídají o dobrém klinickém výsledku těchto operací. Nicméně ve většině případů neumožňují pacientům návrat k původní úrovni sportovních aktivit. Pokles v úrovni odpovídá publikacím jiných autorů v obdobně sledovaných souborech (3, 4, 26). I přes tento pokles se domníváme na základě našich výsledků, že se jedná o spolehlivý způsob léčby s dobrým výsledkem. Na základě těchto výsledků je patrné, že dojde k výraznému zlepšení stability i funkce. Toto zlepšení však nekoresponduje s úrovní aktivity, které pacienti dosahují po těchto výkonech. Domníváme se, že vliv na tuto diskrepanci mají nejen opakované operační výkony, ale především poškození dalších struktur kolenního kloubu na podkladě nestability, které jsme shodně zaznamenali i v našem souboru při sledování přidružených operačních zákroků. Naše zjištění potvrzují i práce jiných autorů (3, 4, 26).

Současná doba přináší celou řadu možností primárního řešení rekonstrukce LCA a neexistuje spolehlivý konsensus o optimální operační technice pro tyto indikace. Roli hraje celá řada faktorů, které více či méně ovlivňují výsledek těchto operací. Je potřeba brát v úvahu zkušenosti a preference operátora, výběr pacientů, vlastní operační techniku a nelze opominout ani postoperační rehabilitační program. Výsledek též ovlivní i předpokládané cíle a možnosti finálního zatížení. Vezmeme-li v potaz všechny tyto aspekty a jejich míru vlivu lze jejich podíl na výsledek operace určit jen stěží, což v případě revizních operací platí několikanásobně více.

ZÁVĚR

Z našich výsledků vyplývá, že použití technik revizních operací je efektivní a bezpečnou terapeutickou metodou s dobrými klinickými výsledky. Jedná se o léčbu náročnou zejména na předoperační plánování a důslednou přípravu k vlastnímu operačnímu způsobu léčby. Možnost volby z několika spolehlivých a ověřených technik je zde na místě. Vzhledem k narůstajícímu počtu primárních rekonstrukcí LCA, bude logicky narůstat i potřeba revizních výkonů po těchto operacích. Léčba těchto stavů je vzhledem dosahované úrovni návratu k aktivitám náročná i na spolupráci s pacientem, zejména ve smyslu přehnaných očekávání z jejich strany. Autoři primárně na základě výsledků předpokládají návrat alespoň k rekreační úrovni sportu.

Literatura

1. Adriani E, Summa P, Di Paola B. Pre-operative planning in anterior cruciate ligament reconstruction revision surgery. *Joints*. 2013;1:25–33.
2. Aglietti P, Giron F., Buzzi R, Biddau F, Sasso F. Anterior cruciate ligament reconstruction: bone-patellar tendon-bone compared with double semitendinosus and gracilis tendon grafts. A prospective, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:2143–2155.
3. Andriolo L, Filardo G, Kon E, Ricci M, Della Villa F, Zaffagnini S, Marcacci M. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: clinical outcome and evidence for return to sport. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23:2825–2845.
4. Barié A, Ehrmann Y, Jaber A, Huber J, Streich N. Revision ACL reconstruction using quadriceps or hamstring autografts leads to similar results after 4 years: good objective stability but low rate of return to pre-injury sport level. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019;27:3527–3535.
5. Brown CH Jr, Spalding T, Robb C. Medial portal technique for single-bundle anatomical anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. *Int. Orthop*. 2013;37:253–269.
6. Conte E, Hyatt A, Gatt C, Dhawan J. Hamstring autograft size can be predicted and is a potential risk factor for anterior cruciate ligament reconstruction failure. *Arthroscopy*. 2014;30:882–890.
7. Di Benedetto P, Di Benedetto E, Fiochi A, Beltrame A, Causero A. Causes of failure of anterior cruciate ligament reconstruction and revision surgical strategies. *Knee Surg Relat Res*. 2016;28:319–324.
8. Engelman G, Carry P, Hitt K, Polousky J, Vidal A. Comparison of allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction graft survival in an active adolescent cohort. *Am J Sports Med*. 2014;42:2311–2318.
9. Fu F, Cohen S. *Current Concepts in ACL Reconstruction*. SLACK Incorporated, New York, 2008.
10. Grassi A., Nitri M., Moulton S, Marcheggiani Muccioli G, Bondi A, Romagnoli M, Zaffagnini S. Does the type of graft affect the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction? A meta-analysis of 32 studies. *Bone Joint J*. 2017;99-B:714–723.
11. Hamner D, Brown C, Steiner M. Hamstring tendon grafts for reconstruction of the anterior cruciate ligament: biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81:549–557.
12. Handl M, Držik M, Cerulli G, Povýšil C, Chlpík J, Varga F, Amler E, Trě T. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: dynamic strain evaluation of the graft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15:233–241.

13. Harner CD, Marks PH, Fu FH, Irrgang JJ, Silby MB, Mengato R. Anterior cruciate ligament reconstruction: endoscopic versus two-incision technique. *Arthroscopy*. 1994;10:502–512
14. Chen JL, Allen CR, Stephens TE, Haas AK, Huston LJ, Wright RW, Feeley BT. Differences in mechanisms of failure, intraoperative findings, and surgical characteristics between single- and multiple-revision ACL reconstructions: a MARS cohort study. *Am J Sports Med*. 2013;41:1571–1578.
15. Joyce C, Randall K, Mariscalco M, Magnussen R, Flanigan D. Bone-patellar tendon-bone versus soft-tissue allograft for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Arthroscopy*. 2016;32:394–402.
16. Kim D, Wilson D, Hecker A, Jung T, Brown C. Twisting and braiding reduces the tensile strength and stiffness of human hamstring tendon grafts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2003;31:861–867.
17. Maeda A, Shino K, Horibe S, Nakata K, Buccafusca G. Anterior cruciate ligament reconstruction with multistranded autogenous semitendinosus tendon. *Am J Sports Med*. 1996;24: 504–509.
18. Magnussen RA, Debieux P, Benjamin B, Lustig S, Demey G, Servien E, Neyret PA. CT-based classification of prior ACL femoral tunnel location for planning revision ACL surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:1298–1306.
19. Mašát P, Trč T, Dylevský I, Havlas V. Zhodnocení dlouhodobých výsledků operací náhrad LCA kolenního kloubu klinicky a pomocí rolimetru. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2005;72:32–37.
20. Millet P, Miller B, Close M, Sterett W, Walsh W, Hawkins RJ. Effects of braiding on tensile properties of four-strand human hamstring tendon grafts. *Am J Sports Med*. 2003;31:714–717.
21. Musil D., Sadvský P., Stehlík J. [BTB allograft for revision surgery of the anterior cruciate ligament – part 2]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2005;72:297–303
22. Odensten M, Gillquist J. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 1985;67:257–262.
23. Podškubka A, Kasal T, Vaculík J, Krastalík Z. Artrioskopická rekonstrukce předního zkříženého vazu volným štěpem z lig. patellae – výsledky po 5–6 letech. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2002;69:169–174.
24. Sadvský P, Musil D, Stehlík J. [Allograft for surgical reconstruction of the cruciate ligaments of the knee – part 1]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2005;72:293–296.
25. Salem HS, Axiball DP, Wolcott ML, Vidal AF, McCarty EC, Bravman JT, Frank RM. Two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of bone graft options for tunnel augmentation. *Am J Sports Med*. 2020;48:767–777.
26. Sarraj M, de Sa D., Shanmugaraj A, Musahl V, Lesniak BP. Over-the-top ACL reconstruction yields comparable outcomes to traditional ACL reconstruction in primary and revision settings: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019;27:427–444.
27. Stäubli HU, Rauschning W. Tibial attachment area of the anterior cruciate ligament in the extended knee position. Anatomy and cryosections in vitro complemented by magnetic resonance arthrography in vivo. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1994;2:138–146.
28. Vališ P, Sklenovský J, Řepko M, Rouchal M, Novák J, Otaševič T. Nejčastější příčiny selhání autologních náhrad předního zkříženého vazu kolenního kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2014;81:371–379.
29. Webster KE, Feller JA, Kimp AJ, Whitehead TS. Revision anterior cruciate ligament reconstruction outcomes in younger patients: medial meniscal pathology and high rates of return to sport are associated with third acl injuries. *Am J Sports Med*. 2018;46:1137–1142.
30. Xie X, Liu X, Chen Z, Yu Y, Peng S, Li Q. A meta-analysis of bone-patellar tendon-bone autograft versus four-strand hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. 2015;22:100–110.

Korespondující autor:

as. MUDr. Martin Hanus, Ph.D., MBA
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
E-mail: mar.doc21@gmail.com