

Augmentace předního zkříženého vazu u pacientů se symptomatickou izolovanou rupturou anteromediální nebo posterolaterální porce: zhodnocení dvouletých klinických výsledků

Augmentation of the Anterior Cruciate Ligament in Patients with Symptomatic Isolated Tear of Anteromedial or Posterolateral Bundle: Evaluation of Two-Year Clinical Results

P. ZEMAN¹, P. SADOVSKÝ², K. KOUDELA, JR.¹, T. MATĚJKA¹, J. ZEMAN¹, J. MATĚJKA¹

¹ Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí LF UK a FN v Plzni

² Ortopedické oddělení, Nemocnice a.s., České Budějovice

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

We present the results of a prospective study of patients with symptomatic partial ACL tears comparing the pre-operative findings with the clinical results at two years after anterior cruciate ligament (ACL) augmentation.

MATERIAL AND METHODS

A total of 29 patients (7 women, 22 men; average age, 27.8 years) who were diagnosed with an isolated tear of the posterolateral (PL) bundle (18 patients) or the anteromedial (AM) bundle (11 patients) at 9 to 24 weeks after injury, and underwent ACL augmentation by isolated PL or AM bundle replacement, were evaluated. The characteristics assessed before surgery and at two years after it included the Lysholm and subjective IKDC scores and knee laxity measurement with a GNRB arthrometer (at 134 N and 250 N) and its assessment by the Lachman, anterior drawer and pivot shift tests. In addition, the presence of cyclop syndrome, graft failure and post-operative complications were evaluated.

RESULTS

The patients with isolated reconstruction of the PL bundle showed post-operatively statistically significant improvement in the degree of rotational knee laxity ($p < 0.05$) and the ventral knee laxity assessed by the Lachman test ($p < 0.05$). Post-operative improvement in the anterior drawer test results was not statistically significant ($p = 0.07$). The median value of side-to-side difference in knee laxity measured with the GNRB arthrometer decreased at 134 N from 1.7 mm pre-operatively to 0.8 mm at two years post-operatively ($p < 0.05$) and, at 250 N, from 2.8 mm to 1.5 mm ($p < 0.05$). The median Lysholm score increased from 74 to 91 points at two post-operative years and the median IKDC score improved from 76 to 92 points ($p < 0.05$). Graft failure was reported in one patient (5.6%) and 14 subjects (77.8%) reported return to pre-injury sports activities.

The patients undergoing isolated reconstruction of the AM bundle achieved, at two years after surgery, a statistically significant decrease in positivity of the Lachman and anterior drawer tests ($p < 0.05$), while the results of the pivot shift test did not improve significantly ($p = 0.09$). The decrease in median values of side-to-side difference in knee laxity measured with the GNRB arthrometer was from pre-operative 3.1 mm to 1.2 mm at 134 N ($p < 0.05$) and from 6.2 mm to 1.9 mm at 250 N ($p < 0.05$). The median Lysholm and IKDC scores increased from 68 to 92 points and from 70 to 94 points, respectively ($p < 0.05$). Nine patients (81.9%) reported return to pre-injury participation in sports. Apart from early wound bleeding in one patient, no complications were recorded.

DISCUSSION

By permitting maintenance of a healthy bundle and replacement of only a torn one, ACL augmentation provides several benefits. It allows for accelerated revascularization and re-innervation of the graft through mechanoreceptors of the healthy portion; it enables the surgeon to get a good anatomical orientation and achieve precise tunnel reaming; in addition the healthy bundle provides protection for the graft in the early post-operative period. Thus rehabilitation can be faster and also return to sports activities.

CONCLUSIONS

Our results show that ACL augmentation using isolated replacement of either the AM or the PL bundle brings about statistically significant improvement of all subjective and most of the objective criteria by two years after surgery.

Key words: anterior cruciate ligament, symptomatic partial rupture, ACL reconstruction, isolated reconstruction of anteromedial and posterolateral bundle, semitendinosus tendon graft, interference screw.

ÚVOD

Izolovaná ruptura pouze jedné z porcí předního zkříženého vazy (LCA), anteromediální (AM) nebo posterolaterální (PL), je relativně časté poranění LCA s frekvencí výskytu 7–27 % izolovaných lézí LCA (3, 6, 24, 25). Instabilita vzniklá na podkladě parciální ruptury LCA bývá symptomatická jen u části pacientů a až v 50 % případů časem progreduje do kompletní léze LCA (3, 8, 16, 26, 28). Pro stanovení diagnózy parciální ruptury LCA je vedle podrobně odebrané anamnézy a pečlivého klinického vyšetření typu a velikosti laxity kolena při plném vědomí i v celkové anestezii zcela zásadní artroskopický nález na samotném vazy (18, 27, 29).

Je-li parciální léze LCA symptomatická a selhává-li konzervativní terapie, je možností operační léčby buď anatomická rekonstrukce vazy single- nebo double-bundle technikou, kdy je však peroperačně odstraněna i porce zdravá, a nebo právě augmentace LCA se zachováním funkční porce (8, 11, 27). Augmentace LCA vychází z konceptu anatomické rekonstrukce a je definována jako izolovaná náhrada poraněné PL nebo AM porce se současným ponecháním druhé intaktní porce (17, 18, 27, 30).

Právě ponechání intaktní a funkční porce LCA při jeho augmentaci přináší čtyři potenciálních benefity (3, 10, 12, 13). První výhodou je fakt, že intaktní porce vazy mechanicky ochraňuje rekonstruovanou část, tím umožňuje rychlejší rehabilitaci a časnější návrat do plné sportovní zátěže. Druhým benefitem je rychlejší průběh a dokonalejší revaskularizace nahrazené porce z cév porce intaktní, čímž by měl být usnadněn proces ligamentizace a maturace štetu (3). Třetí výhoda augmentace LCA spočívá v zachování mechanoreceptorů ponechané funkční porce (20, 23). Tyto mechanoreceptory mají proprioceptivní funkci a to by mělo vést k dosažení lepších subjektivních klinických výsledků (3). Současně je vyšší naděje na reinervaci nahrazované porce z nervových zakončení porce intaktní (12, 22). Posledním čtvrtým benefitem augmentace LCA je vyšší přesnost peroperačního zacílení femorálního a tibálního kanálu do původních anatomických úponů nahrazované porce, kdy zachovaná intaktní část LCA vylepšuje orientaci v kloubu a slouží operátorovi jako vodič pro správné uložení kanálů (20).

Cílem této práce je prezentovat dvouleté klinické výsledky augmentace předního zkříženého vazy technikou izolované náhrady PL nebo AM porce šlachovým autostěpem u pacientů se symptomatickou parciální rupturou LCA.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

Do prospektivní studie bylo původně zařazeno celkem 40 pacientů, u kterých byla na základě anamnézy, klinického vyšetření a zejména ASK nálezů diagnostikována symptomatická izolovaná parciální ruptura LCA, tj. ruptura PL nebo AM porce, a kde selhávala i konzervativní terapie trvající minimálně 6 týdnů. Všichni zařazení pacienti museli splnit "inclusion a exclusion" kritéria

Tab. 1. Inclusion a exclusion kritéria

Inclusion kritéria
věk: 18–40 let
symptomatická izolovaná léze PL nebo AM porce LCA
motivovanost k návratu k předúrazové úrovni sportovní zátěže
Exclusion kritéria
předchozí úraz téhož kolena
úraz nebo operace druhostranného kolena
ruptura obou menisků
ruptura jednoho menisku vyžadující resekci > 1/3 menisku
provedená sutura menisku
chondropatie III. a IV. st dle Outerbridge
multiligamentózní poranění kolena
známky zánětu kolena
persistující růstové fýzy

(tab. 1). V průběhu dvou let bylo vyřazeno z různých důvodů ze studie celkem 11 pacientů.

Ve dvou letech od augmentace jsme zhodnotili celkem 29 pacientů, z toho u 11 byla provedena izolovaná náhrada AM porce a u 18 izolovaná náhrada PL porce. Průměrný věk pro obě skupiny byl 27,8 roků, v rozmezí 20–38 let. Jednalo se o 18 pravých a 11 levých kolen u 7 žen a 22 mužů, kteří byli operováni v období od dubna 2011 do října 2012. U 19 hodnocených byl udáván nepřímý mechanismus úrazu kolena (18krát při sportu a jednou pád ze štaflí) a v 10 případech přímý mechanismus úrazu vždy při sportu. Odstup mezi úrazem a augmentací LCA byl v rozmezí 9–24 týdnů.

Předoperační hodnocení

U pacientů předběžně zařazených do studie byla odebrána anamnéza a demografická data. K definitivnímu zařazení do studie došlo až na základě peroperačního artroskopického nálezů. Pacienti s izolovanou lézí PL porce byli ve skupině 1 a ti, u kterých byla prokázána izolovaná ruptura AM porce, do skupiny 2. Provedli jsme klinické a rentgenologické (rtg) vyšetření kolena. Ze subjektivních kritérií bylo hodnoceno předoperační Lysholmovo a subjektivní IKDC skóre (0–100 bodů).

Z objektivních kritérií jsme dále hodnotili za plného vědomí pacienta stranovou diferencii velikosti ventrální laxity obou kolen ve 20° flexi s přesností na desetinu milimetru pomocí laximetru Genourob (GNRB). Metodiku měření laximetrem Genourob jsme již podrobně popsali v našich předchozích pracích (29, 30). Doposud publikované studie prokázaly vyšší přesnost a velmi dobrou reprodukovatelnost výsledků získaných přístrojem GNRB v porovnání s přístrojem KT 1000 (5, 9). Dále jsme posuzovali míru stranové difference ventrální složky laxity kolena jak při plném vědomí, tak i v celkové narkóze, před začátkem ASK předním zásuvkovým testem (PZT) v 90° flexi a Lachmanovým testem (LT) ve 30° flexi kolene. Stupeň posunu byl hodnocen v komparaci s druhostranným zdravým kolenním kloubem jako stranová difference do 5 mm na +, 6–10 mm na ++ a posun více než 10 mm na +++. Stranovou diferencii dynamické rotační laxity kolena jsme hodnotili při plném vědomí i v celkové anestezii na začátku operace pomocí pivot shift testu (PST). Ten byl posuzován jako PST 0 (zdravé koleno), PST + (naznačený PST), PST 2+ (lehce pozitivní PST), PST 3+ (významně pozitivní).

U všech sledovaných jsme v období mezi úrazem a augmentací LCA provedli MRI 3 tesla se šikmými sagitálními a koronárními řezy. Nález posuzoval zkušený radiolog a budou předmětem jiné publikace.

Operační postup augmentace LCA

K augmentaci LCA byli indikováni pouze symptomatictí pacienti, tj. pacienti s udávanými pocity nestability nebo bolestmi poraněného kolena. U 17 pacientů jsme v první době provedli pouze diagnostickou artroskopii (ASK) a následnou augmentaci až s odstupem po zklínění a rozcvíčení kolena. U zbývajících 12 sledovaných byl proveden jednodobý výkon, tzn. diagnostická ASK i augmentace LCA v rámci jednoho výkonu.

V průběhu ASK byla nejprve v celkové narkóze pečlivě vyšetřena laxita kolena. Poté byla provedena artroskopická diagnostika celého kloubu k vyloučení případných ostatních patologií a byl pečlivě zhodnocen nález na obou porcích LCA. Ve všech případech jsme používali tříportovou techniku doporučovanou řadou uznávaných autorů (1, 27). Při ASK vyšetření jsme posuzovali kontinuitu a vyšetřovali pevnost obou porcí vazů v celém jejich průběhu. Anteromediální porci vazů jsme vyšetřovali v 70–90° flexi kolena při uvolnění i předním zásvukovém testu. Pro zhodnocení nálezu na PL porci, která bývá fyziologicky napnutá při plné extenzi a vnitřní rotaci kolena a s přechodem do flexe se její tonus výrazně uvolňuje, bylo nutné vyšetřit její kontinuitu zejména v pozici kolena „č. 4“ (tj. v poloze „nohu přes nohu“).

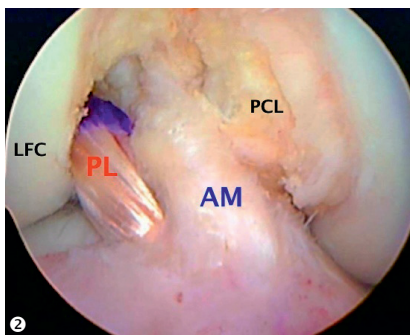
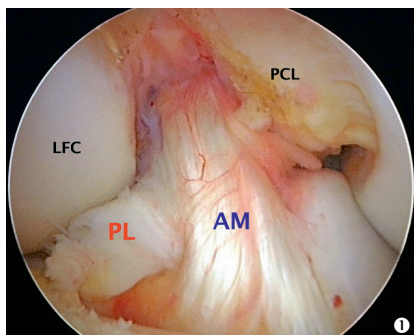
V závislosti na typu poranění vazů byla následně provedena augmentace LCA, tzn. buď izolovaná náhrada PL porce (skupina 1) nebo AM porce (skupina 2). Augmentace LCA je méně invazivní varianta kompletní rekonstrukce LCA s podobnými principy, ale s rozdíly ve výběru typu štepů, míře vyčištění interkondylické fossy a ve způsobu cílení a vrtání obou kanálů.

Izolovaná náhrada PL porce LCA

Po provedení diagnostické artroskopie a průkazu izolované léze PL porce následoval odběr šlachového autoštepů. U všech pacientů s touto technikou jsme odebrali šlachy musculus semitendinosus (m. ST), která byla připravena jako double štep s fixačním prvkem Endobutton 15 mm (Smith and Nephew). Po jeho tonizaci na stolku následovalo změření jeho průměru, který činil ve této skupině 6–7 mm.

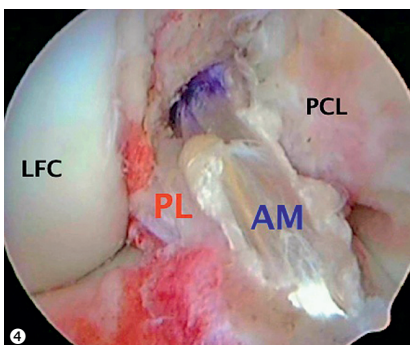
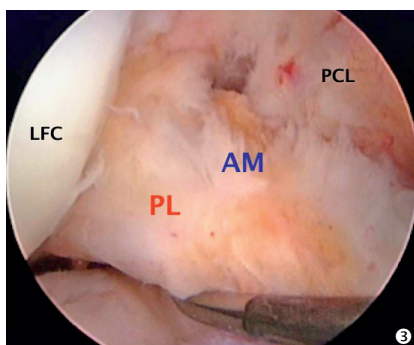
V průběhu přípravy štepů asistentem operatér pokračoval ve vlastní augmentaci. S optikou zavedenou do anterolaterálního (AL) portu jsme nejprve ve flexi kolena 30–40°, která díky oddálení Hoffova tělesa v této poloze kloubu umožňuje lepší vizualizaci tibiálního úponu, provedli velice šetrné debridement zbytků poškozené PL porce shaverem zavedeným do AM nebo centrálního mediálního (CM) portu. V průběhu debridementu zbytků PL porce bylo zásadní nepoškodit intaktní a funkční AM porci LCA.

Následovalo zacílení tibiálního kanálu pomocí cíliče pod úhlem 45–50° vůči platu tibie a byl zaveden vodičí drát, který musel vždy vyústovat do centra původního tibiálního úponu PL porce, tj. dorzálně a lehce laterálně od zachovaného tibiálního úponu intaktní AM porce. Pokračovali jsme s předvrtáním tibiálního kanálu podle naměřeného průměru štepů, tj. 6–7 mm. Poté jsme převedli koleno do 90° flexe a optiku přemístili z AL do CM portu a následovalo velice šetrné odstranění zbytků PL porce v oblasti femorálního úponu. Po označení nativního centra PL porce femorálně jsme koleno převedli do maximální flexe (110–120°), tím se nám úpon PL porce přesunul ventrálněji a následovalo zavedení vodičího drátu cestou AM portu do předem označeného místa. Dále jsme předvrtali femorální kanál vrtákem podle průměru štepů do takové hloubky, aby došlo k bezpečnému zaflipování Endobuttonu. Pokračovali jsme



Obr. 1. ASK pohled do pravého kolena z CM portu: 24letý pacient 6. týden po parciální ruptuře LCA při kopané. Na snímku patrná izolovaná ruptura PL porce LCA a zcela intaktní AM porce.

Obr. 2. ASK pohled do pravého kolena z AL portu: stav po izolované náhradě PL porce šlachovým štěpem m. semitendinosus se zachováním funkční a intaktní AM porce.



Obr. 3. ASK pohled do pravého kolena z AL portu v pozici „nohu přes nohu“: 32letý házenkář 8. týden po distorzi kolena s parciální rupturou LCA. Na snímku je patrná zcela insuficientní AM porce a naprosto intaktní a funkční PL porce LCA.

Obr. 4. ASK pohled do pravého kolena z CM portu: stav po izolované náhradě AM porce LCA šlachovým autoštěpem se zachováním funkční PL porce.

s protažením vodícího vlákna z femuru do tibie a s následným protažením štěpu do kolena a jeho zaflipováním na Endobutton 15 mm ve femuru. Po fixaci štěpu ve femuru jsme vyšetřili plný rozsah hybnosti kolena pod kontrolou optiky. Pokud nebyl přítomný impingement o strop fossy, zadní zkřížený vaz a/nebo o AM porci LCA, provedli jsme 20krát procvičení plné extenze a flexe, aby se štep dobře "usadil" v kanálech. Fixaci tibiální části štěpu jsme provedli u této skupiny vždy v plné extenzi kolena vstřebatelným interferenčním šroubem s průměrem o 1 mm větším než byl vrtaný tibiální kanál. Následovala sutura pes anserinus, operačních ran a byl zaveden odsavný drén.

Izolovaná náhrada AM porce LCA

Při této technice jsme použili velmi podobný postup jako při technice předchozí, ale s některými odlišnostmi. Pro náhradu AM porce jsme použili vždy šlachu m. semitendinosus, ale připravenou jako triple-štep s fixací Endobutton 20 mm. Průměr připraveného štěpu činil 6–9 mm. Šetrně jsme odstranili zbytky tentokrát původní AM porce v semiflexi kolena, a poté jsme cílícím se sklonem 50–60° zavedli vodící drát do centra nativního tibiálního úponu AM porce ventro-mediálně od zachovaného tibiálního úponu PL porce. Následovalo předvrtání tibiálního kanálu podle průměru štěpu. Koleno bylo převedeno do 90° flexe a optika přemístěná do CM portu, abychom měli přesný přehled o femorálním úponu LCA a velice šetrně jsme shaverem odstranili zbytky femorální části AM porce za přísného chránění intaktní PL porce. Označili jsme centrum femorálního úponu nativní AM porce, předvrtali cestou AM portu femorální kanál a zavedli štep do kloubu. Po zaflipování štěpu ve femuru a ověření pevnosti této fixace byl vyloučen impingement štěpu, procvičeno koleno podobně jako v předchozí technice a tibiální fixace AM porce byla provedena v 60° flexi kolena vstřebatelným interferenčním šroubem s průměrem o 1 mm větším než byl vrtaný kanál. Následovalo zavedení odsavného drénu, sutura pes anserinus a operačních ran.

Pooperační průběh

Pooperační průběh byl identický pro všechny pacienty obou skupin. Pacienti byli hospitalizováni 24 hodin. Mobilizace pacienta a cvičení na motodlaze bylo zahájeno podle celkového stavu několik hodin od operace v doprovodu fyzioterapeuta. Operovaní měli koleno fixované rigidní ortézou po dobu 2–3 týdnů a odlehčovali končetinu o francouzských holích po dobu 4–6 týdnů dle průběhu rehabilitace. Prevence flebotrombózy byla zajišťována aplikací nízkomolekulárního heparinu po dobu 3 týdnů. Plný rozsah hybnosti měli všichni operovaní do 6. týdne od výkonu. Plná sportovní zátěž byla povolena nejdříve od šestého měsíce, pokud to celkový stav a nález na koleni povolil.

Pooperační hodnocení

Pooperační hodnocení jsme provedli celkem u 29 pacientů (18 ve skupině 1 a 11 ve skupině 2) s minimálním odstupem 24 měsíců (24–27 měsíců) od operace. Hod-

notili jsme stejná subjektivní (Lysholmovo skóre a subj. IKDC skóre) i objektivní kritéria (laximetr GNRB, LT, PZT, PST) jako před augmentací LCA. Pro srovnání předoperačních a pooperačních výsledků PST, LT a PZT jsme však použili pouze výsledky hodnocení získané za plného vědomí pacienta. Dále jsme sledovali výskyt selhání štěpu, Cyclop syndromu a případných komplikací. Pacient také odpovídal na otázku: "Jste schopni provozovat stejný sport a ve stejné intenzitě jako před úraze kolena?" opověď byla buď ANO, nebo NE.

Odběr anamnézy, kompletní klinické vyšetření i samotný operační výkon byl ve všech případech proveden jedním lékařem.

Statistické zhodnocení výsledků

Statistické zhodnocení výsledků provedl nezávislý statistik, který porovnával změnu předoperačních a pooperačních parametrů pro každou skupinu zvlášť. Obě skupiny mezi sebou nebyly statisticky porovnávány, protože jde o dvě odlišné diagnózy a operační techniky. Pro srovnání parametrů PST, Lachmann test a přední zásuvkový test předoperačně a dva roky po výkonu v každé skupině byl použit tzv. Chi-kvadrát test a Odds ratio. Pro zhodnocení rozdílu mezi předoperačními a pooperačními hodnotami v parametru GNRB, Lysholm a subj. IKDC skóre byla použita neparametrická ANOVA (Wilcoxon test) a medián test. Statistická významnost byla stanovena na hranici 0,05.

VÝSLEDKY

Výsledky ve skupině s izolovanou náhradou PL porce LCA

Při zhodnocení velikosti rotační laxity kolena při plném vědomí jsme předoperačně prokázali PST + u 7 a PST ++ u 11 vyšetřovaných, PST – a PST +++ nebyl prokázán u žádného pacienta. Ve dvou letech od augmentace byl PST – u 15 a PST + u 3 operovaných, zatímco výrazněji pozitivní PST nebyl u žádného ze sledovaných přítomen. Z uvedených výsledků vyplývá, že operační výkon přinesl statisticky významné snížení velikosti rotační laxity kolena v čase ($p < 0,05$) a při srovnání nálezů PST – versus PST +, ++ a +++ byl pooperačně 5,6krát vyšší výskyt (Odds ratio 5,6) negativního PST oproti jeho výskytu před operací (tab. 2).

Srovnání výsledků Lachmanova testu před operací (LT negativní 2krát, LT + 15krát a ++ jedenkrát) a po operaci (LT negativní 14krát a LT + 4krát) prokázalo, že došlo pooperačně ke statisticky významnému snížení tohoto parametru ($p < 0,05$). Při srovnání výskytu LT negativního versus pozitivního (LT +, ++ a +++) před výkonem a ve dvou letech od augmentace byla frekvence negativního LT 4,6krát vyšší pooperačně (tab. 2).

Přední zásuvkový test byl v této skupině předoperačně negativní 13krát a lehce pozitivní 5krát. Pooperačně jsme prokázali PZT – v 16 případech a PZT + ve dvou (tab. 2). Tento nález nebyl statisticky významný, ale pouze se přibližoval její hranici ($p = 0,07$).

Míra stranové difference ventrální laxity obou kolen objektivně měřená laximetrem GNRB při tlaku 134 N

Tab. 2. Předoperační a pooperační výsledky skupiny s izolovanou náhradou posterolaterální porce LCA (18 pacientů)

	předoperační	FU 2 roky	p-value
Pivot shift test: -	0	15	Chi-square
+	7	3	< 0,05
++	11	0	Odds ratio
+++	0	0	5,6
Lachmanův test: -	2	14	Chi-square
+	15	4	< 0,05
++	1	0	Odds ratio
+++	0	0	4,6
přední zásuvkový test: -	13	16	Chi-square
+	5	2	0,07
++	0	0	Odds ratio
+++	0	0	1,3
GNRB (SSD v mm)	medián (min-max)	medián (min-max)	
tlak 134 N	1,7 (0,4-2,4)	0,8 (0,2-1,4)	< 0,05
tlak 250 N	2,8 (1,3-4,2)	1,5 (0,7-2,3)	< 0,05
Lysholm skóre	74 (68-89)	91 (73-100)	< 0,05
subj. IKDC skóre	76 (71-91)	92 (77-98)	< 0,05
selhání štěpu		1 (5,6%)	
Cyclop syndrom		0	
návrat ke sportu		14 (77,8%)	

měla předoperačně medián na hodnotě 1,7 mm versus pooperačně 0,8 mm a při tlaku 250 N předoperačně 2,8 mm versus pooperačně 1,5 mm (tab. 2). Bylo tedy pooperačně prokázáno statisticky významné snížení stranové difference ventrální laxity operovaného kolena při obou měřených tlacích ($p < 0,05$).

Lysholmovo skóre zvýšilo svůj medián z předoperačních 74 bodů (b.) na 91 b. pooperačně a subjektivní IKDC skóre narostlo ze 76 b. na 92 b. (tab. 2). U obou subjektivních hodnocených kritérií jsme tedy prokázali statisticky významné zlepšení pooperačně $p < 0,05$.

V této skupině jsme dále potvrdili jedenkrát selhání štěpu LCA, a to v 7. pooperačním měsíci při novém sportovním úrazu kolena. Nebyl přítomen u žádného ze sledovaných symptomatický Cyclop syndrom, deficit rozsahu hybnosti kolena ani nebyla pozorována žádná z podstatných celkových ani místních pooperačních komplikací. Z 18 zhodnocených pacientů potvrdilo celkem 14 (77,8 %) ve dvou letech od augmentace, že jsou schopni pokračovat ve stejné úrovni sportovní aktivity (12krát rekreační a 2krát profesionální sport) jako před úrazem (tab. 2).

Výsledky ve skupině s izolovanou náhradou AM porce

Míra rotační laxity kolena posuzovaná při plném vědomí pivot shift testem předoperačně byla u 8 sledovaných negativní a 3krát PST +. Pivot shift test ++ a +++ nebyl předoperačně prokázán u žádného pacienta. Ve dvou letech od výkonu byl PST – u 10, PST + u 1 hodnoceného a PST ++ a +++ nebyl prokázán. Z uvedených výsledků vyplývá, že operační výkon přinesl zlepšení tohoto parametru, ale toto vylepšení nebylo v čase statisticky významné ($p = 0,09$). Při porovnání nálezů PST – versus PST +, ++ a +++ byl pooperační výskyt negativního PST oproti PST +, ++ a +++ jen 1,8krát vyšší (Odds ratio 1,8) než před výkonem (tab. 3).

Lachmanův test před operací byl negativní 6krát a LT + 5krát. Po operaci byl LT negativní 10krát a LT +

Tab. 3. Předoperační a pooperační výsledky skupiny s izolovanou náhradou anteromedialní porce LCA (11 pacientů)

	předoperační	FU 2 roky	p-value
Pivot shift test: -	8	10	Chi-square
+	3	1	0,09
++	0	0	Odds ratio
+++	0	0	1,8
Lachmanův test: -	6	10	Chi-square
+	5	1	< 0,05
++	0	0	Odds ratio
+++	0	0	2,7
přední zásuvkový test: -	0	8	Chi-square
+	7	2	< 0,05
++	4	1	Odds ratio
+++	0	0	6,8
GNRB (SSD v mm)	medián (min-max)	medián (min-max)	
tlak 134 N	3,1 (2,1-4,6)	1,2 (0,4- 1,6)	< 0,05
tlak 250 N	6,2 (4,1-7,0)	1,9 (0,8-2,4)	< 0,05
Lysholm skóre	68 (62-86)	92 (82-98)	< 0,05
subj. IKDC skóre	70 (67-89)	94 (79-97)	< 0,05
selhání štěpu		0	
Cyclop syndrom		0	
návrat ke sportu		9 (81,9%)	

v jednom případě. Prokázali jsme tedy, že došlo v čase ke statisticky významnému snížení ventrální laxity kolena ($p < 0,05$). Při srovnání výskytu LT negativního versus pozitivního (LT +, ++ a +++) před výkonem a ve dvou letech od augmentace byla frekvence negativního LT 2,7krát vyšší (Odds ratio 2,7) pooperačně (tab. 3).

Přední zásuvkový test předoperačně nebyl negativní u žádného ze sledovaných, ale byl PZT + 7 krát a PZT ++ 4krát. Pooperačně jsme prokázali negativní PZT v osmi případech, PZT + ve dvou a PZT ++ v jednom případě (tab. 3). Tento nález nebyl statisticky významný ($p < 0,05$) a pooperační negativita PZT versus jeho pozitivita byla 6,8krát vyšší (Odds ratio 6,8) než před augmentací.

Míra stranové difference ventrální laxity operovaného kolena objektivně hodnocená laximetrem GNRB při tlaku 134 N měla předoperačně medián na hodnotě 3,1 mm oproti pooperačnímu mediánu 1,2 mm a při tlaku 250 N 6,2 mm versus pooperačně 1,9 mm (tab. 3). Tyto hodnoty prokazují statisticky významné snížení stranové difference ventrální laxity operovaného kolena při obou měřených tlacích ($p < 0,05$).

Lysholmovo skóre zvýšilo svůj medián z předoperačních 68 b. na pooperačních 92 b. a subjektivní IKDC skóre změnilo medián ze 70 b. před na 94 b. po operaci (tab. 3). U obou subjektivních hodnocených kritérií jsme tedy pooperačně prokázali statisticky významné zlepšení $p < 0,05$.

Selhání štěpu, výskyt symptomatického Cyclop syndromu a omezení hybnosti kolena jsme do dvou let od operace v této skupině nezaznamenali. V jednom případě došlo za 4 hodiny po operaci k rozvoji středně silného krvácení z operační rány po odběru šlachového štěpu, které si vynutilo revizi rány v celkové anestezii a podvazem krvácející drobné tepénky v místě odběru šlachy. Z jedenácti zhodnocených pacientů potvrdilo pooperačně celkem devět (81,9 %), že jsou schopni pokračovat ve stejné úrovni sportovní aktivity (8krát rekreační a 3krát profesionální sport) jako před úrazem (tab. 3).

DISKUSE

Nejdůležitějším výsledkem naší prospektivní studie bylo zjištění, že obě operační techniky, jak izolovaná náhrada PL, tak AM porce LCA šlachou m. semitendinosus, vedou u symptomatických pacientů s izolovanou rupturou jedné z porcí LCA ke statisticky významnému vylepšení klinických výsledků v porovnání s předoperačním obdobím a minimálnímu výskytu komplikací.

V naší studii jsme dosáhli u obou skupin sledovaných pooperačně statisticky významné vylepšení jak Lysholmova, tak subjektivního IKDC skóre oproti předoperačnímu období. Srovnáme-li naše výsledky se závěry ostatních autorů, doposud naprostá většina publikovaných prací prezentujících dvouleté výsledky augmentace LCA prokazuje statisticky významné vylepšení subjektivních kritérií pooperačně (4, 7, 19, 20, 22). Lze tedy konstatovat, že jak naše výsledky, tak závěry jiných autorů potvrzují, že pacienti z této operace jednoznačně profitují.

U obou skupin sledovaných jsme prokázali statisticky významné zlepšení objektivních kritérií po augmentaci. Výjimkou bylo ve skupině s izolovanou náhradou PL porce statisticky hraniční vylepšení předního zásuvkového testu, kdy pooperačně vzrostl počet pacientů s negativním PZT z předoperačních 13 na 16. Podobně tomu bylo i ve skupině s náhradou AM porce, kde naopak snížení rotační laxity kolena v čase nebylo statisticky významné. Tyto nálezy jsou podobné závěrům ostatních autorů (10, 13, 14, 15). Buda a kol. použili k hodnocení míry ventrální laxity laximetr KT 2000 a u obou skupin současně (celkem 47 pacientů) byla pooperačně naměřená hodnota u 47 sledovaných < 3 mm a u zbývajících šesti mezi 3–5 mm (4). Sonnery-Cottet a kol. prezentují výsledky měření stranové difference rolimetrem u skupiny 36 hodnocených s izolovanou náhradou AM porce se zlepšením z 4,8 mm před výkonem na 0,8 mm dva roky po augmentaci (21). My jsme prokázali laximetrem GNRB snížení stranové difference operovaného kolena při tlaku 250 N ve skupině 1 z mediánu 2,8 mm na 1,5 mm a ve skupině 2 z původních 6,2 mm na 1,9 mm.

Selhání štěpu jsme diagnostikovali pouze u jednoho pacienta (5,6 %) ze skupiny s izolovanou náhradou PL porce. V literatuře se pohybuje toto procento průměrně kolem 3 % u skupiny izolované náhrady AM porce (22, 20). Buda a kol. prezentují selhání nahrazované porce u jednoho pacienta z 28 s průměrným odstupem 27 měsíců od augmentace šlachou m. semitendinosus a Ahn a kol. u jednoho operovaného z 53 již ve třetím pooperačním měsíci (1, 4).

Výskyt symptomatického Cyclop syndromu jsme nezaznamenali ani u jednoho z pacientů obou skupin. Větší riziko jeho výskytu je v literatuře popisováno u skupin s izolovanou náhradou AM porce a tam, kdy byl k její náhradě použit štěp s větším průměrem než 8 mm (15, 17). Studií prezentujících výskyt toho syndromu po augmentaci LCA je v literatuře pouze několik. Ahn a kol. diagnostikovali symptomatický Cyclop syndrom u jednoho z 53 hodnocených, Demirag a kol. v jednom pří-

padě v podskupině 20 sledovaných s augmentací a Sonnery-Cottet u dvou z 36 pacientů dva roky od izolované náhrady AM porce (1, 7, 22).

Výskyt komplikací byl v naší skupině minimální. Vyskytl se pouze jeden případ, kdy časně po operaci došlo ke krvácení z odběrového místa šlachy m. semitendinosus a vynutilo si operační revizi odběrového místa. Ostatní komplikace jsme nezaznamenali. V dostupné literatuře jsou u obou technik taktéž prezentovány pouze výjimečně peroperační a pooperační komplikace (1, 4, 7, 10, 20). Jednou z výjimek je studie Sonnery-Cotteta a kol., která prezentuje u dvou z 36 pacientů deficit extenze kolena po izolované náhradě AM porce s doprovodnou reziduální bolestí (22).

Slabou stránkou této studie je relativně malý počet zhodnocených pacientů, který se však ve srovnání s počtem pacientů v obdobných studiích jiných autorů velmi podobá (4, 19, 20, 21, 22). Za nejslabší stránku naší metodiky považujeme fakt, že výsledky neposuzoval nezávislý hodnotitel, ale samotný operátor. Jsme si vědomi, že vyšetřování míry rotační laxity kolena pivot shift testem za plného vědomí je zatíženo rizikem falešně negativního nálezu, ale tento test je stále hojně užíván. Je však nutné sjednotit jeho způsob provedení, abychom riziko této chyby minimalizovali, jak doporučují Musahl a kol. (13, 14).

Dále se domníváme, že pro objasnění případného benefitu ponechání intaktní porce LCA při augmentaci oproti kompletní anatomické rekonstrukci LCA s odstraněním zdravé porce vazů u stejné diagnózy, by bylo vhodné doplnit srovnáním obou těchto technik. Případně, v úvodu této práce již zmiňované benefity augmentace, jako je urychlení revaskularizace a reinervace štěpu, by bylo vhodné prokázat i histologicky. Je třeba zdůraznit, že tato operační technika vyžaduje dokonalou znalost anatomie LCA, velmi šetrný přístup a dostatečnou erudici operátora (27). Podobně jako je tomu u anatomické rekonstrukce LCA prováděné při kompletní ruptuře vazů, tak i pro augmentaci prováděné u parciálních lézí LCA platí, že špatně technicky provedená operace vede k větším obtížím a následkům než terapie konzervativní (11). Výsledky získané touto studií jsou zatím pouze dvouleté, tzn. krátkodobé, a bude nutné dále ve sledování pokračovat.

ZÁVĚR

Naše dvouleté výsledky prokazují, že augmentace LCA izolovanou náhradou PL nebo AM porce se zachováním druhé intaktní části vazů, je v rukou zkušeného operátora bezpečná operační metoda, která vede při dokonalém zvládnutí operační techniky ke statisticky významnému vylepšení většiny subjektivních i objektivních kritérií v pooperačním období. Lze ji proto plně doporučit symptomatickým pacientům s izolovanou lézí jedné z porcí LCA. Naše výsledky jsou však zatím pouze krátkodobé, a proto bude nutné pokračovat v dalších studiích zaměřených na tuto problematiku.

Literatura

1. AHN, J. H., WANG, J. H., LEE, Y., S., KIM, J. G., KANG, J. H., KOH, K. H.: ACL reconstruction using remnant preservation and femoral tensioning technique: clinical and MRI results. *Arthroscopy*, 27: 1079–1089, 2011.
2. ARAUJO, P. H., VAN ECK, C. F., MACALENA, J. A., FU, F. H.: Advances in the tree-portal technique for anatomical single- or double-bundle ACL reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 19: 1239–1242, 2011.
3. BORBON, C. A., MOUZOPOULOS, G., SIEBOLD, R.: Why perform an ACL augmentation? *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 20: 245–251, 2012.
4. BUDA, R., FERRUZZI, A., VANNINI, F., ZAMBELLI, L., DI CAPRIO, F.: Augmentation technique with semitendinosus and gracilis tendons in chronic partial lesions of the ACL: clinical and arthrometric analysis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 14: 1101–1107, 2006.
5. COLLETTE, M., COURVILLE, J., FORTON, M., GARNIERE, B.: Objective evaluation of anterior knee laxity: comparison of the KT-1000 and GNRB arthrometers. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 20: 2233–2238, 2012.
6. COLOMBET, P., DEJOUR, D., PANISSET, J. C., SIEBOLD, R.: Current concept of partial anterior cruciate ligament ruptures. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 96 (8 Suppl.): 109–118, 2010.
7. DEMIRAG, B., ERMUTLU, C., AYDEMIR, F., DURAK, K.: A comparison of clinical outcome of augmentation and standard reconstruction techniques for partial anterior cruciate ligament tears. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi*, 23: 140–144, 2012.
8. FU, F. H., VAN ECK, C. F., TASHMAN, S., IRRGANG, J. J., MORELAND, M. S.: Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a changing paradigm. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, Aug. 3, 2014 [Epub ahead of print].
9. LORBACH, O., KIEB, M., BROGARD, P., MAAS, S., PAPE, D., SEIL, R.: Static rotational and sagittal knee laxity measurements after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 20: 844–850, 2012.
10. LORENZ, S., IMHOFF, A. B.: Reconstruction of partial anterior cruciate ligament tears. *Oper. Orthop. Traumatol.*, 26: 56–62, 2014.
11. MIDDLETON, K. K., HAMILTON, T., IRRGANG, J. J., KARLSSON, J., HARNER, C. D., FU, F. H.: Anatomic anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction: a global perspective. Part 1. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 22: 1467–1482, 2014.
12. MIFUNE, Y., OTA, S., TAKAYAMA, K., HOSHINO, Y., MATSUMOTO, T., KURODA, R., FU, F. H., HUARD, J.: Therapeutic advantage in selective ligament augmentation for partial tears of the anterior cruciate ligament: results in an animal model. *Am. J. Sports Med.*, 41: 365–373, 2013.
13. MUSAHL, V., SEIL, R., ZAFFAGNINI, S., TASHMAN, S., KARLSSON, J.: The role of static and dynamic rotatory laxity testing in evaluating ACL injury. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 20: 603–612, 2012.
14. MUSAHL, V., BECKER, R., FU, F. H., KARLSSON, J.: New trends in ACL research. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 19 (Suppl. 1): S1–3, 2011.
15. NAKAMAE, A., OCHI, M., DEIE, M., ADACHI, N.: Clinical outcomes of second-look arthroscopic evaluation after anterior cruciate ligament augmentation: comparison with single- and double-bundle reconstruction. *Bone Joint J.*, 10: 1325–1332, 2014.
16. NOYES, F. R., MOOAR, L. A., MOORMAN, C. F. III., MCGINNIS, G. H.: Partial tears of the anterior cruciate ligament: progression to complete ligament deficiency. *J. Bone Jt Surg.*, 71-B: 825–833, 1989.
17. PAPALIA, R., FRANCESCHI, F., ZAMPOGNA, B., TECAME, A., MAFFULLI, N., DENARO, V.: Surgical management of partial tears of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 22: 154–165, 2014.
18. PRODROMOS, CH. C., et al.: The anterior cruciate ligament: Reconstruction and basic science. Philadelphia, Saunders Elsevier 2008.
19. SERRANO-FENANDEZ, J. M., ESPEJO-BAENA, A., MARTIN-CASTILLA, B., DE LA TORRE-SOLIS, F., MARISCAL-LARA, J., MERINO-RUIZ, M. L.: Augmentation technique for partial ACL ruptures using semitendinosus tendon in over-the-top position. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 18: 1214–1218, 2010.
20. SIEBOLD, R., FU, F. H.: Assessment and augmentation of symptomatic anteromedial or posterolateral bundle tears of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 24: 1289–1298, 2008.
21. SONNERY-COTTET, B., BARTH, J., GRAVELEAU N., FOURNIER, Y., HAGER, J. P., CHAMBAT, P.: Arthroscopic identification of isolated tear of the posterolateral bundle of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 25: 728–732, 2009.
22. SONNERY-COTTET, B., LAVOIE, F., OGASSAWARA, R., SCUSSIATO, R. G., KIDDER, J. F., CHAMBAT, P.: Selective anteromedial bundle reconstruction in partial ACL tears: series of 36 patients with mean 24 months follow-up. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 18: 47–51, 2010.
23. SONNERY-COTTET, B., BAZILLE, C., HULET, C., COLOMBET, P., CUCURULO, T., PANISSET, J. C., POTE, J. F., SERVIEN, E., TROJANI, C., DJIAN, P., GRAVELEAU, N., PUJOL, N.: Histological features of the ACL remnant in partial tears. *Knee*, 21: 1009–1013, 2014.
24. STECKEL, H., MUSAHL, V., FU, F. H.: The Femoral Insertions of the Anteromedial and Posterolateral Bundles of the Anterior Cruciate Ligament: a Radiographic Evaluation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 18: 52–55, 2010.
25. TJOU MAKARIS, F. P., DONEGAN, D. J., SEKIYA, J. K.: Partial tears of the anterior cruciate ligament: diagnosis and treatment. *Am. J. Orthop.*, 40: 92–97, 2011.
26. TORABI, M., FU, F., LUO, J., COSTELLO, J.: Clinical relevance and imaging features of isolated single bundle anterior cruciate tear and single bundle augmentation. *Clin. Imaging*, 37: 830–835, 2013.
27. VAN ECK, C. F., SCHREIBER, V. M., LIU, T. T., FU, F. H.: The anatomic approach to primary, revision and augmentation anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 18: 1154–1163, 2010.
28. VAN DYCK, P., DE SMET, E., VERYSER, J., LAMBRECHT, V., GIELEN, J. L., VANHOENACKER, F. M., DOSSCHE, L., PARIZEL, P. M.: Partial tear of the anterior cruciate ligament of the knee: injury patterns on MR imaging. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 20: 256–261, 2012.
29. ZEMAN, P., CIBULKOVÁ, J., NEPRAŠ, P., KOUDELA, K. jr., MATĚJKA, J.: Zhodnocení klinických nálezů u pacientů s artroskopicky prokázanou symptomatickou parciální rupturou předního zkříženého vazů. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 80: 53–59, 2013.
30. ZEMAN, P., KOUDELA, K. jr., KASL, J., NEPRAŠ, P., ZEMAN, J., MATĚJKA, J.: Anatomická rekonstrukce LCA double-versus single-bundle technikou- zhodnocení krátkodobých klinických výsledků prospektivní randomizované studie. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 81: 40–50, 2014.

Korespondující autor:

MUDr. Petr Zeman, Ph.D., MBA

Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí

LF UK a FN v Plzni

Alej Svobody 80

FN Lochotín

304 60 Plzeň

E-mail: zempet@centrum.cz