

Úspěšnost kadaverózních náhrad předního zkříženého vazy kolenního kloubu se zaměřením na subjektivní spokojenost pacientů

The Use of BTB Allograft in Revision Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament and Its Success Rate in Terms of Subjective Patient Satisfaction

J. SKLENSKÝ¹, P. VALIŠ¹, M. REPKO¹, M. ROUCHAL¹, M. MARŠÁLEK¹, D. HRŮZOVÁ²

¹ Ortopedická klinika Fakultní nemocnice Brno a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity Brno

² Národní centrum tkání a buněk, a.s., Brno

ABSTRAKT

PURPOSE OF THE STUDY

A retrospective evaluation of the success rate of revision ACL reconstruction performed using BTB allograft in terms of the life expectancy of the procedure up to and over five years from surgery.

MATERIAL AND METHODS

Over a ten-year period, from 2003 to 2013, we performed 47 revision ACL reconstruction surgeries. The majority of the primary ACL reconstructions using BTB autografts were not performed at our site. The group observed included 16 women (34%) and 31 men (66%). The women were aged between 25 and 48 years, the median age being 32.5, and the men were aged between 25 and 46 years with the median age of 35.

We were able to make a full pre- and post-operative evaluation of 22 out of 47 patients who underwent secondary ACL reconstruction surgery using a cadaverous BTB graft. This evaluation included an objective clinical testing and a subjective evaluation of the function and stability of the knee joint using the Tegner activity score, Lysholm score, and a modified Cincinatti score. The set of 22 patients was split into two groups: up to five years from revision surgery and over five years from the procedure.

RESULTS

In the group of patients who were fully evaluated within five years of revision reconstruction there was an average improvement of 16.4 points on the Cincinatti score, 19.9 points on the Lysholm score, and an upward movement averaging 1.5 levels on the Tegner activity score.

In the over five years from surgery category the average improvement was 15.5, 15.9, and 1.2 levels upward movement, respectively.

We were unable to prove a significantly increased level of failure in BTB allografts after five and more years from revision ACL reconstruction.

DISCUSSION

The two strongest factors affecting the life expectancy of ACL replacements are the age of the patient and the type of the graft used, allograft or autograft. The most at risk, in terms of how long the graft will last, is the age group of 10 – 19 years old. With each ten-year increase in age the risk of rupture is reduced more-or-less by half. Patients with ACL allograft replacement show a fourfold increased risk of the graft rupturing.

The younger and more active the patient requiring revision ACL reconstruction is, the greater the need for an autograft. If an allograft has been used in revision reconstruction on an athlete, a great emphasis must be placed on the necessity of delaying the return to previous sporting activities for at least nine months.

CONCLUSIONS

The mid-term results of revision ACL reconstruction show that, subject to reasonable levels of stress, a correctly performed procedure using cadaverous BTB grafts is a good option to restore the stability of the knee joint over a period of five years and more from surgery.

An increased incidence of reruptures or greater insufficiency of the cadaverous graft were not evident in our group after five and more years. The risk of cadaverous grafts failure is just like in the autologous replacement directly linked to the return to sport interval, frequency and intensity of stress to which the graft is subjected over a long period of time.

The risk of rerupture is always higher in allograft reconstructions that have already stood in need of restructuring for a longer period of time. For this reason, a delay in returning to sports activity must be emphasized. As a rule, we recommend a return to full athletic training only after nine months to a year after surgery.

Key words: anterior cruciate ligament, revision ACL reconstruction, tendon graft insufficiency, BTB autograft insufficiency, BTB allograft of the ACL, cadaverous BTB graft, ACL graft rerupture.

ÚVOD

Artroskopicky prováděná rekonstrukce *ligamentum cruciatum anterius* (dále jen LCA) kolenního kloubu patří dnes ve světě k rutinně prováděným výkonům řešícím kauzálně nestabilitu kolenního kloubu (20). Se vzrůstajícím počtem primárních rekonstrukcí přímo úměrně stoupá i počet selhaných náhrad LCA s opětovnou nestabilitou kolenního kloubu a nutností provést revizní rekonstrukci. Pokud v tomto případě není možné či preferované užití donorského autologního štěpu, je metodou volby užití náhrady alogenní ve formě kadaverózního štěpu (16).

Stejně tak je tomu i na našem pracovišti, kde bylo za desetileté období mezi lety 2003 a 2013 provedeno celkem 645 rekonstrukcí LCA pomocí BTB (z angl. Bone-Tendon-Bone) štěpu, přičemž revizní operace s alogenní náhradou LCA kadaverózním BTB štěpem (dále jen replastika) byla provedena u 47 pacientů. U 38 z těchto 47 pacientů (80,9 % ze všech replastik) byla přitom primární rekonstrukce LCA prováděna mimo naše pracoviště.

Cílem této práce je retrospektivní zhodnocení úspěšnosti replastik u jednotlivých pacientů a pokus o vyvrácení některých dogmat týkajících se životnosti BTB alograftu. Vycházíme přitom i z naší předešlé práce, která hodnotila příčiny selhání primárních autologních štěpů u výše uvedených pacientů (25).

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

Ve výše zmíněném desetiletém období jsme provedli replastiku LCA u 47 pacientů, u kterých selhala primární náhrada pomocí BTB autograftu. Kompletní klinické hodnocení (vč. klinického vyšetření a vyplnění subjektivního hodnocení dotazníky s patřičným odstupem od replastiky) se podařilo dokončit pouze u 22 pacientů – viz. níže. V tomto definitivním souboru pak bylo 6 žen (27,3 %) a 16 mužů (72,7 %). Věk žen v době replastiky byl v rozmezí 19 až 32 let s mediánem 23 let a u mužů 21 až 43 let s mediánem 28,5 let. Ve 13 případech (59,1 %) bylo operováno pravé koleno, v 9 případech (40,9 %) koleno levé. Všichni pacienti provozovali předoperačně individuální či kontaktní sporty s pivotovými pohyby kolenního kloubu na výkonnostní nebo profesionální úrovni.

U pacientů, u kterých se po primární rekonstrukci LCA znovu objevila nestabilita operovaného kolenního kloubu, bylo provedeno vstupní klinické vyšetření (jak již bylo uvedeno, 80,9 % pacientů z celkového počtu 47 na naší klinice nebylo dříve operováno ani sledováno). Vzhledem k tomu, že šlo o opakovaný vznik nestability, provedli jsme u všech pacientů vyšetření kolenního kloubu pomocí MR, příp. indikovali diagnostickou artroskopii. MR vyšetření buďto odhalilo selhání autologního štěpu na podkladě traumatické příčiny, nebo vyjádřilo

podezření na selhávání štěpu z jiné příčiny, která byla následně stanovena peroperačně a kategorizována v rámci našeho předchozího sdělení (tab. 1).

Po verifikaci selhávající náhrady LCA pomocí MR či diagnostické ASK, jsme indikovali pacienty k rekonstrukci LCA kadaverózním BTB štěpem technikou dle Brücknera (5) tak, jak ji provádíme u primárních rekonstrukcí. Při malpozici kostních kanálů tyto převrtáváme do korektního postavení, přičemž původní kanály neštěpujeme. BTB alograft je k operaci dodán z tkáňové banky, kde jsou kadaverózní štěpy odebírány a upravovány následujícím způsobem.

Tkáň pro přípravu muskuloskeletálních transplantátů je získávána od zemřelých dárců v souladu s požadavky české legislativy, zejména zákona č. 285/2002 Sb. (transplantační zákon), zákona 296/2008 Sb. (zákon o lidských tkáních a buňkách) a vyhlášky 422/2008 Sb. (o zajištění jakosti a bezpečnosti lidských tkání a buněk). Po odběru jsou tkáně hluboce zmrazeny na teplotu -80 °C. Zpracování tkání se provádí v prostorách třídy čistoty A. Během dalšího zpracování jsou použity páry peroxidu vodíku ke snížení potenciální biologické zátěže, fyziologický roztok a antibiotikum gentamicin k oplachům. Do roku 2011, kdy zpracování tkání neprobíhalo v kontrolované třídě čistoty, bylo prováděno finální ozáření BTB transplantátů gama zářením v dávce 18–22 kGy. Po zahájení zpracování v nových prostorách třídy čistoty A bylo od ozařování upuštěno a celý proces přípravy je nyní aseptický s testem sterility finálních tkáňových transplantátů.

Pooperační sledování pacientů se pohybovalo v rozmezí 2,4 až 11,3 roku. V rámci retrospektivního hodnocení jsme po uplynutí 10 let, kdy se alogenní replastiky na našem pracovišti provádějí, kontaktovali postupně všech 47 operovaných pacientů. U 22 pacientů (tj. 46,8 % oslovených) se nám podařilo během roku 2014 a 2015 provést klinická vyšetření, podrobit pacienty sérii písemných testů hodnotících subjektivně fungování a stabilitu operovaného kolenního kloubu (viz níže). 11 pacientů se podařilo kontaktovat, avšak buď se nedostavili ke klinickému vyšetření, nebo neprovedli hodnocení klinických dotazníků a byli proto z hodnocení vyřazeni. 15 pacientů se pooperačně kontaktovat vůbec nepodařilo nebo sledování zcela odmítli. Do podskupiny, kterou se vůbec nepodařilo kontaktovat (vzhledem k neaktuálnosti kontaktních údajů), bohužel spadala i většina klinicky „nejcennějších“ pacientů, kteří byli v době oslovení 8,1 až 11,3 roku po replastice LCA. Pro hodnocení výsledků

Tab. 1. Peroperační nálezy příčin nestability a jejich výskyt (převzato a zestručněno z 25)

Příčina nestability – peroperační nález		N=47; (výskyt v %)
Trauma (parciální/totální ruptura)		24; (51,1)
Insuficience štěpu (z operačních příčin)	ventralizace femorálního kanálu	8; (17,1)
	ventralizace obou kanálů	5; (10,7)
	ventralizace jednoho či obou kanálů + příp. další dílčí příčiny (vertikální umístění, volný šroub...)	7; (14,9)
	volný šroub + poróza skeletu	1; (2,1)
Insuficience štěpu (z biologických příčin) synoviální reakce	synoviální reakce	1; (2,1)
	nepřestavba – porucha „ligamentizace“	1; (2,1)

dotazníkových šetření jsme rozdělili 22 kompletně zhodnocených pacientů do 2 skupin podle doby uplynulé od provedení replastiky. První skupina obsahovala 11 pacientů, kteří byli méně než 5 let po operaci. Ve druhé skupině bylo zbylých 11 pacientů, kteří byli v době hodnocení 5 a více let od operace.

Metoda hodnocení

Předoperačně byl stav pacientů objektivně posouzen v rámci vstupního klinického vyšetření a pacienti subjektivně zhodnotili funkci a stabilitu postiženého kolenního kloubu pomocí níže uvedených dotazníků. Pacienti, kteří se dostavili ke kontrolnímu vyšetření během roku 2014 a 2015, byli znovu klinicky vyšetřeni a podrobeni sérii týchž testů jako předoperačně.

Objektivně bylo fungování náhrady LCA hodnoceno při klinickém vyšetření pomocí testů funkce předního zkříženého vazů: Přední zásuvkový test, Lachmanův test (pozitivita testu při absenci jasného end-pointu), Pivot shift test (rotační stabilita), hypotrofie *m. quadriceps femoris* (obvod obou stehů, a to v úrovni 15 cm proximálně nad patelou) a orientačně one-leg hop on test (sledování výrazného rozdílu v délce skoku na pravé i levé dolní končetině).

K subjektivnímu hodnocení funkce a stability kolenního kloubu jsme použili Tegnerovo skóre aktivity (4, 26), Lysholmovo skóre (4, 13) a modifikované Cincinnati skóre (17). Posledně uváděné skóre jsme užili raději namísto skórovacího systému IKDC, se kterým má dle literatury shodnou výpovědní hodnotu (1), ale dle našeho názoru je lépe srozumitelný pro pacienty. Modifikované Cincinnati skóre vykazuje údajně i vyšší senzitivitu zachycení změn v čase než oba výše uvedené skórovací systémy (22).

Pro hodnocení výsledků písemných testů jsme vycházeli z originálních znění jednotlivých skórovacích systému. Tyto jsou v elektronické podobě dostupné i na webu www.orthopaedicscores.com. U modifikovaného Cincinnati skóre je na 100bodové stupnici výborný výsledek nad 80 bodů, dobrý 55–79, uspokojivý 30–54, špatný méně než 30 bodů (17). U Lysholmova skóre je na 100bodové stupnici je výborný výsledek nad 90 bodů, dobrý 84–90, uspokojivý 65–83, špatný méně než 65 bodů (13).

Sledovali jsme rozdíl pooperačních a předoperačních hodnot jednotlivých testů, jejich vzájemnou souvztažnost a korelaci výsledků subjektivního hodnocení s objektivním klinickým nálezem. V případě negativního rozdílu mezi pooperační a předoperační hodnotou, svědčící pro nespokojenost pacienta, jsme pátrali po příčinách znovuobnovení nestability kolenního kloubu.

Statistické hodnocení rozdílů mezi jednotlivými testy a skupinami pacientů bylo prováděno v programu Statistica (verze 12.0). Hodnocení pooperačních výstupů jednotlivých dotazníků mezi skupinami do 5 let a více než 5 let pooperačně bylo provedeno za použití nepárového neparametrického Mannova-Whitneyova testu, přičemž testovaná hypotéza zněla: „Není významného rozdílu ve výsledcích jednotlivých testů spokojenosti mezi skupinou do 5 let a více než 5 let po replastice

LCA“. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

Při hodnocení výsledků jsme se opírali zejména o subjektivní hodnocení funkce a stability kolenního kloubu pacienty a korelovali je s objektivním klinickým nálezem, a to zejména v případech negativních hodnocení pacientů.

Každý ze tří dotazníků jsme vyhodnocovali nejprve samostatně a sledovali vývoj průměrných hodnot daného dotazníku ve skupinách pacientů v čase od operace (1. skupina: méně než 5 let od operace, 2. skupina: více než 5 let od operace). Následně jsme v rámci uvedených skupin pacientů sledovali korelaci všech tří testů u každého pacienta ve skupině.

Hodnocení jednotlivých testů v čase od operace

Průměrná hodnota Cincinnati skóre byla v rámci skupiny všech 22 zhodnocených pacientů předoperačně rovna 56,9 bodům, což dle škály hodnocení odpovídá dolní hranici pro dobrý výsledek, přičemž maximální naměřená hodnota byla 81 bodů, minimální 18 bodů. V první skupině pacientů (tj. méně než 5 let od operace) dosáhla průměrná hodnota Cincinnati skóre 73,3 bodu, což je při horní hranici pro dobrý výsledek. Ve 2. skupině pacientů (tj. více než 5 let od operace) byla průměrná hodnota skóre 72,4 bodu, což je též při horní hranici dobrého výsledku. Přehled výsledků v jednotlivých skupinách pacientů je uveden v tabulce 2 a grafické znázornění hodnot v grafech 1 a 2 (Box-Whisker plot).

Průměrná hodnota Lysholmova skóre předoperačně se ve skupině všech 22 zhodnocených pacientů rovnala 57,5 bodu, což dle škály hodnocení odpovídá špatnému výsledku. V první skupině pacientů (do 5 let po replastice) dosáhla průměrná hodnota Lysholmova skóre 77,4 bodu, což je při horní hranici pro uspokojivý výsledek, a tedy došlo k posunu o jednu hodnotovou třídu výše. Ve druhé skupině pacientů (nad 5 let po replastice) byla průměrná hodnota skóre 72,4 bodu. Došlo také k posunu do třídy uspokojivého výsledku, ale nejednalo se o tak výrazný posun jako v předchozí skupině pacientů. Přehled výsledků v jednotlivých skupinách pacientů je uveden v tabulce 3 a grafické znázornění hodnot v grafech 3 a 4 (Box-Whisker plot).

Průměrná hodnota Tegnerova skóre aktivity byla předoperačně ve skupině všech 22 zhodnocených pacientů na úrovni 4, což dle škály hodnocení odpovídá zvládání pouze sportů na rekreační úrovni, toleranci lehké práce, či zhoršené toleranci chůze po nerovném terénu.

Tab. 2. Cincinnati skóre

Cincinnati skóre N=22	před operací N=22	do 5 let po operaci N=11	5 let a více po operaci N=11
Průměr	56,9	73,3	72,4
Medián	55,5	74	78
Min.	18	46	22
Max.	81	96	100

Tab. 3. Lysholmovo skóre

Lysholmovo skóre N=22	Před operací N=22	do 5 let po operaci N=11	více než 5 let po operaci N=11
Průměr	57,5	77,4	72,4
Medián	60	85	80
Min.	12	45	34
Max.	75	95	100

Tab. 4. Tegnerovo skóre

Tegnerovo skóre N=22	Před operací N=22	do 5 let po operaci N=11	více než 5 let po operaci N=11
Průměr	4,8	5,5	5,3
Medián	4	5	6
Min.	1	2	3
Max.	8	9	9

V první skupině pacientů (do 5 let po replastice) dosáhla průměrná hodnota Tegnerova skóre úrovně 5,5. Ve druhé skupině pacientů (nad 5 let po replastice) dosáhla průměrná hodnota Tegnerova skóre úrovně 5,3. Lépe viditelné jsou rozdíly Tegnerova skóre u jednotlivých pacientů v rámci hodnocení jedné časové skupiny (viz níže). Přehled výsledků v jednotlivých skupinách pacientů je uveden v tabulce 4 a grafické znázornění hodnot v grafech 5 a 6.

Hodnocení všech testů u jednotlivých pacientů v rámci časových skupin

Ve skupině pacientů méně než 5 let po replastice jsme zaznamenali 9 pacientů kladně hodnotících fungování a stabilitu operovaného kolenního kloubu a 2 pacienty hodnotící stav negativně (výsledky jednotlivých pacientů v rámci skupiny jsou uvedeny v grafu 7). Sloupce v grafu ukazují míru pooperačního zlepšení (při pozitivní hodnotě), příp. zhoršení (při negativní hodnotě). Pod sloupci rozdílů Cincinnati a Lysholmova skóre je vždy v rámečku vyznačena ještě pooperační změna hodnoty Tegnerova skóre aktivity.

U 9 pacientů kladně hodnotících výsledek operace méně než 5 let po replastice hodnota pooperačního Cincinnati skóre stoupla v rozmezí od 12 do 47 bodů, přičemž 5 pacientů mělo toto pooperační skóre vyšší než 80, tedy hodnoceno jako výborné. 2 pacienti měli toto pooperační skóre v rozmezí 55–79 bodů, což odpovídá dobrému výsledku a 2 pacienti dosáhli pooperačně 46 a 50 bodů, což odpovídá uspokojivému výsledku.

Co se týče Lysholmova skóre, stoupla pooperačně ve zmíněném období hodnota skóre v rozmezí od 6 do 50 bodů, přičemž 3 pacienti měli toto pooperační skóre vyšší než 90, tedy hodnoceno jako výborné, 3 pacienti měli toto pooperační skóre v rozmezí 84–90 bodů, což odpovídá dobrému výsledku. 3 pacient dosáhl pooperačně méně než 65 bodů, což odpovídá špatnému výsledku, avšak jejich pooperační Cincinnati skóre odpovídalo dobrému výsledku a Tegnerovo skóre se zvýšilo alespoň o 1 úroveň, takže celkové subjektivní hodnocení pacienta bylo kladné.

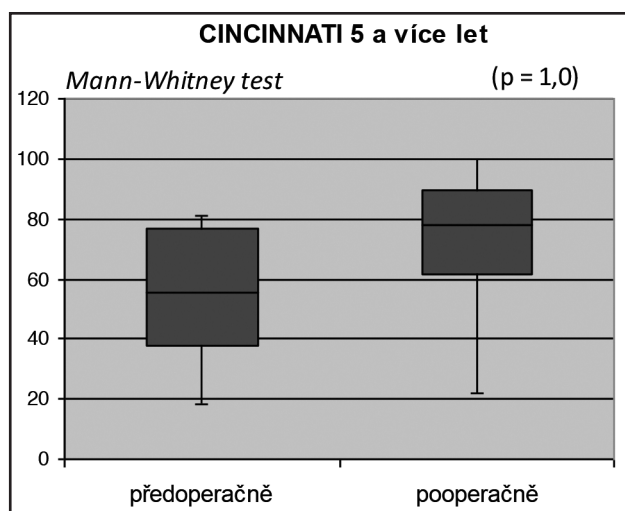
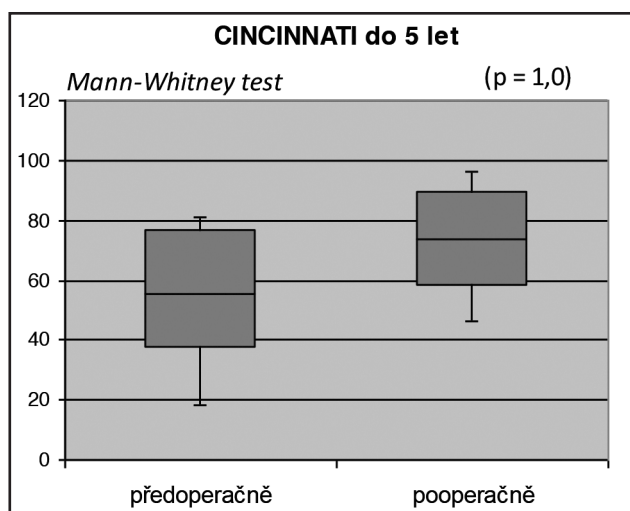
U 3 pacientů ve skupině byla pooperační změna Tegnerova skóre aktivita hodnocena jako +0, tedy beze změny. V těchto třech případech, kdy se jednalo o výkonnostní sportovce, kteří zvládali vysokou úroveň zátěže (8 nebo 9 dle Tegnera) již předoperačně, avšak za použití ortéz. U pacientů kladně hodnotících výsledek po pěti a méně letech od operace jsme nezaznamenali žádné klinicky zřejmé známky nestability operovaného kolenního kloubu. Sekundárním nálezem byla přetrvávající mírná hypotrofie *m. quadriceps femoris* ve 2 případech.

Ve 2 případech (č. 4 a 5 v grafu 7) pacienti hodnotili pooperační výsledek negativně. U obou došlo v rozmezí 3–4 let od operace ke znovuoobnovení nestability kolenního kloubu. U obou byla také příčina zřejmá, poněvadž náhrada selhala na podkladě traumatu při kontaktním sportu. V těchto 2 případech byly při klinickém vyšetření i zcela jasné známky nestability (pozitivita přední zásuvky, Lachmannova i pivot shift testu).

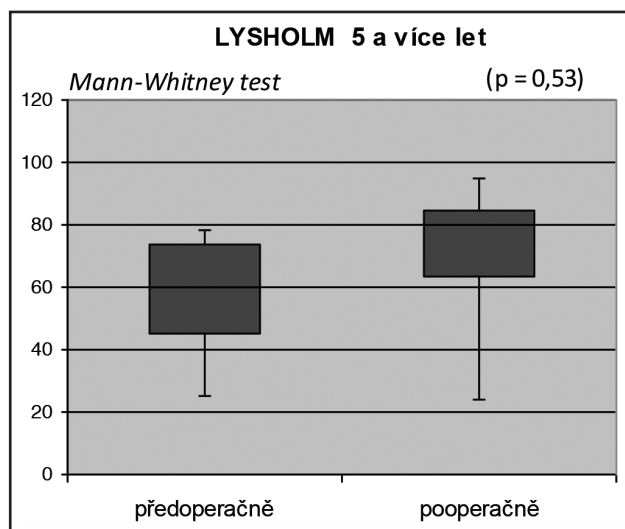
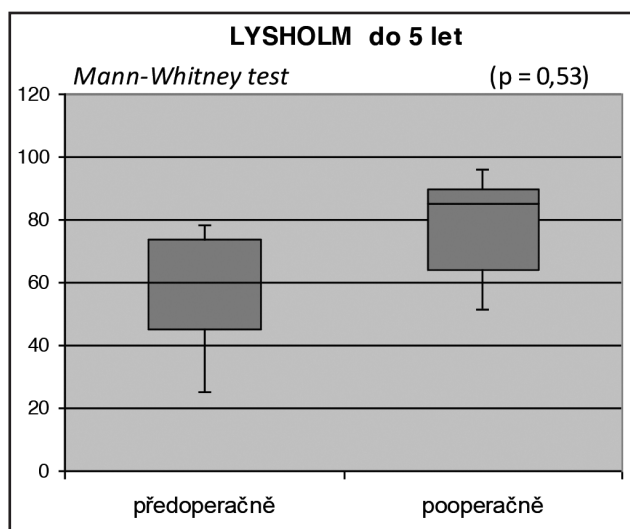
Ve skupině pacientů 5 a více let po replastice jsme zaznamenali 7 pacientů hodnotících fungování a stabilitu operovaného kolenního kloubu kladně, 2 pacienty (č. 3 a 4 v grafu 8) hodnotící výsledek spíše negativně (oba případy budou rozebrány níže) a 2 pacienty hodnotící stav negativně (č. 9 a 10 v grafu 8). Výsledky pacientů v rámci této skupiny jsou uvedeny v grafu 8.

U 7 pacientů kladně hodnotících výsledek operace po 5 a více letech hodnota pooperačního Cincinnati skóre stoupla o 16 až 82 bodů, přičemž 3 pacienti měli toto pooperační skóre vyšší než 80, tedy hodnoceno jako výborné, a 4 pacienti měli toto pooperační skóre v rozmezí 55–79 bodů, což odpovídá dobrému výsledku. Co se týká Lysholmova skóre, stoupla pooperačně ve zmíněném období hodnota skóre v rozmezí od 5 do 88 bodů, přičemž 1 pacient měl toto pooperační skóre vyšší než 90, tedy hodnoceno jako výborné. 2 pacienti se nacházeli v intervalu 84–90 dosažených bodů, tedy dobrý výsledek a 4 pacienti měli toto pooperační skóre v rozmezí 65–83 bodů, což odpovídá uspokojivému výsledku, avšak Tegnerovo skóre aktivity u těchto 4 pacientů se zvýšilo o 1 či 3 úrovně. U jednoho pacienta s výborným hodnocením Cincinnati i Lysholmova skóre stoupla Tegnerovo skóre aktivity dokonce o 9 úrovní.

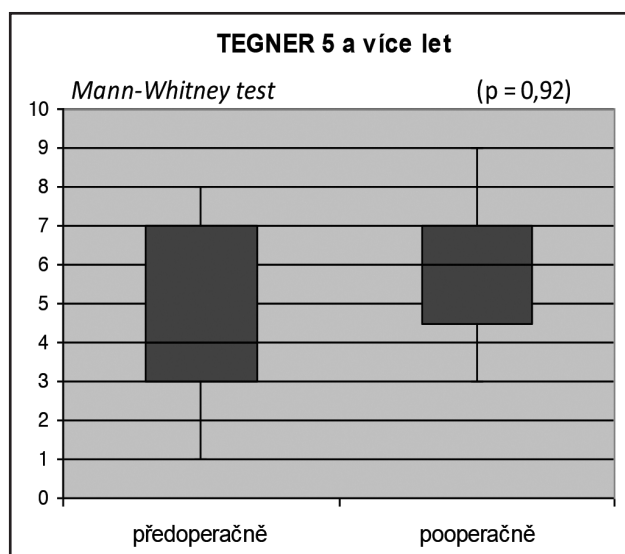
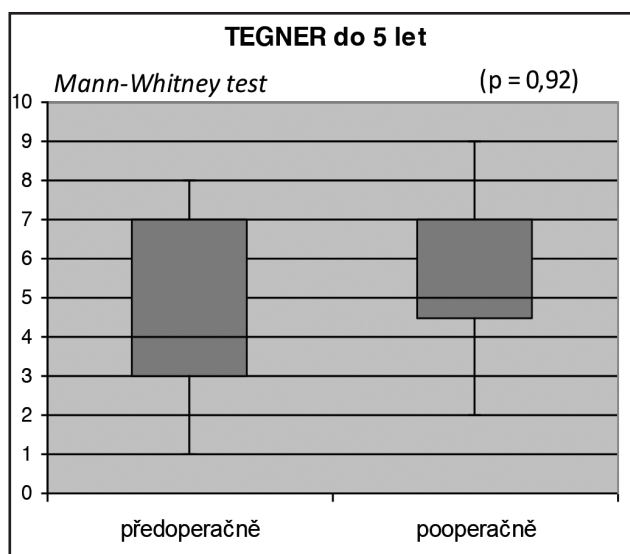
U pacientů kladně hodnotících výsledek operace po 5 a více letech jsme nezaznamenali žádné klinicky zřejmé známky nestability operovaného kolenního kloubu. Sekundárním nálezem byla přetrvávající těžká hypotrofie *m. vastus medialis* v 1 případě. V jednom případě (č. 3 v grafu 8) pacientka hodnotila pooperační výsledek negativně. Při bližším posouzení dotazníků však bylo zřejmé, že pacientka hodnotila jako předoperační (před replastikou) stav nikoliv po selhání primární náhrady LCA (ruptura při sjezdovém lyžování), ale stav před touto rupturou (tedy před primární rekonstrukcí). Z tohoto důvodu vyšly rozdíly pooperačních a předoperačních hodnot negativně. Při posouzení absolutních náhrad funguje dobře: Cincinnati = 87 (výborný výsledek), Lysholm = 84 (dobrý) a Tegnerovo skóre aktivity



Graf 1 a 2. Rozložení hodnot Cincinnati skóre v časových skupinách.



Graf 3 a 4. Rozložení hodnot Lysholmova skóre v časových skupinách.



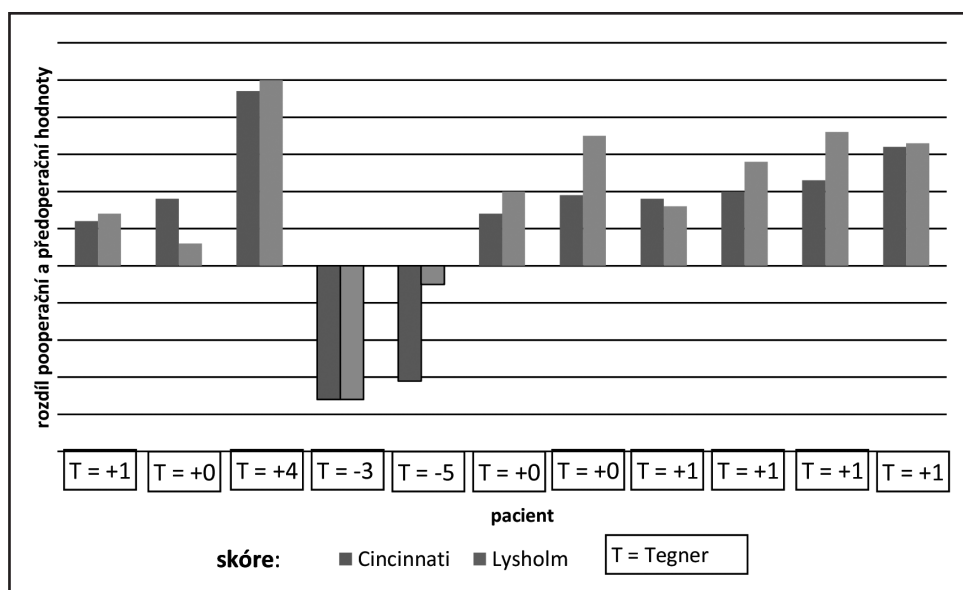
Graf 5 a 6. Rozložení hodnot Tegnerova skóre v časových skupinách.

zůstalo po replastice beze změny na úrovni 5. Objektivní posouzení stability kolenního kloubu při klinickém vyšetření bylo též bez známek insuficience sekundární náhrady LCA. Do celkového průměru jsme proto hodnoty pacientky nezahrnovali. V grafu je zahrnuta jen jako další příklad jedné z interpretací negativně hodnocených dotazníků po replastice.

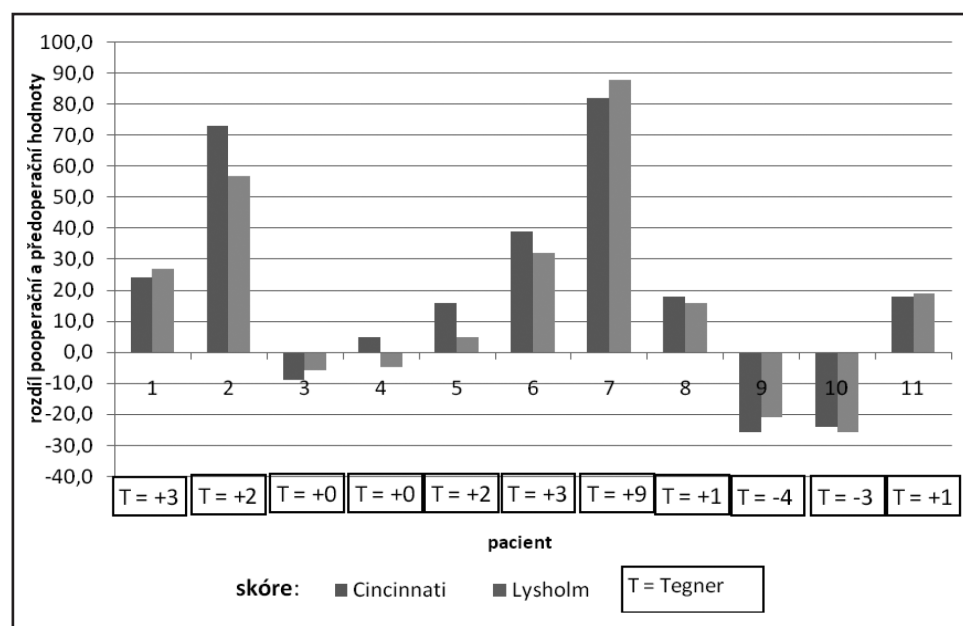
U jednoho pacienta (č. 4 v grafu 8) jsme se setkali s protichůdným výsledkem rozdílů testů (rozdíl Cincinnati skóre – pozitivní, rozdíl Lysholmova skóre negativní). Tento fakt byl dán protichůdným vyplněním několika korespondujících bodů v dotaznících. Tyto protichůdné hodnoty rozdílů testů jsou prediktivním faktorem validity vyplnění dotazníků daným pacientem (více viz Diskuse). Nutno podotknout, že klinické vyšetření neprokázalo ani u tohoto pacienta známky insuficience štepů. Přítomen byl pouze deficit extenze v kolenním kloubu v důsledku non-compliance pacienta při rehabilitaci po operačním zákroku.

Ve dvou případech pacienti hodnotili pooperační výsledek negativně. U obou došlo v rozmezí 7–8 let od operace ke znovuoobnovení nestability kolenního kloubu.

U pacienta č. 10 v grafu 8 došlo velmi pravděpodobně k insuficienci štepů následkem nekvalitní přestavby štepů vzhledem ke zhoršeným podmínkám intraartikulárně (primární rekonstrukce LCA byla prováděna otevřeně v 90. letech a dále opakované artroskopie s menisektomiemi). U pacienta č. 9 v grafu 8 došlo k insuficienci štepů následkem resorpce kadaverózního štepů. Tato skutečnost byla dle údajů pacienta verifikována artroskopicky na jiném pracovišti, kam se pacient obrátil. Z našeho souboru byl tento pacient jediný, který odpověděl negativně na otázku, zda by podstoupil stejný operační zákrok znovu na našem pracovišti. V případech těchto 2 pacientů byly při klinickém vyšetření i zcela jasné známky nestability (pozitivita přední zásuvky, Lachmannova testu i pivot shift testu).



Graf 7. Přehled rozdílů hodnot jednotlivých dotazníků ve skupině méně než 5 let po replastice.



Graf 8. Přehled rozdílů hodnot jednotlivých dotazníků ve skupině více než 5 let po replastice.

DISKUSE

Touto studií jsme se pokusili dokázat, že kadaverózní náhrady LCA mají vyšší životnost než 5 let. Pro to svědčí naše výsledky, kdy jsme ve skupině po 5 a více letech od replastiky nezaznamenali ani signifikantně významný pokles hodnot v dotaznících subjektivního hodnocení, ani nárůst potřeby revizních operací v dané skupině. Riziko reruptury (nejčastěji z traumatické příčiny) bylo v obou sledovaných skupinách srovnatelné a činilo 18 %. Obdobné výsledky jsme zaznamenali i u dalších studií (19, 21).

Dle našeho názoru, který je v souladu s některými literárními prameny, je pooperační spokojenost pacienta nejdůležitějším měřitelným výsledkem (11).

K testům (Lysholomovo skóre a Tegnerovo skóre aktivity) standardně užívaným posledních 25 let (4) k pooperačnímu sledování úspěšnosti rekonstrukcí LCA jsme přiřadili Cincinnati skóre, které má stejně jako Lysholomovo skóre 100bodové maximum a podobnou strukturu. Dále má také výše zmíněné výhody. Kombinace těchto 3 dotazníků nám umožňuje lépe posoudit míru pooperační změny a pomocí vzájemné korelace příp. upozornit na nespolehlivost či sníženou výpovědní hodnotu konkrétního hodnocení. V případě výraznějšího rozdílu mezi výsledky jednotlivých dotazníků je nutno zaměřit se na konkrétní odpovědi u otázek, které mají vysoké bodové ohodnocení a nejsou obsaženy v podobném znění v obou testech (typicky otázka ohledně úrovně aktivity u Cincinnati skóre). Případné zcela rozdílné výsledky hodnocení jednotlivých dotazníků (viz pacient č. 4 v grafu 2) nás upozorní na nekorektní vyplnění některého z dotazníků (např. protichůdné vyplnění některých otázek). Dle literárních údajů je obecně užití alograftů při rekonstrukci LCA spojeno s vyšším rizikem selhání štepů, což prodloužuje interval před návratem ke sportovním aktivitám (14).

Při revizních rekonstrukcích, kdy byl již některý z autologických štepů využit při primární rekonstrukci, se vyhýbáme použití jiného druhu autografu (a oslabení dalšího odběrového místa) a dáváme přednost alogenní náhradě i za cenu jistých nevýhod s tímto spojených (viz níže). BTB alograftu dáváme přednost před ostatními druhy alograftů (21) pro spolehlivou inkorporaci alogenní kostní tkáně, jejíž kvalita je po uplynutí 12–18 měsíců zcela srovnatelná s inkorporací autologní kosti (12, 23).

Toto naše indikační schéma pro použití BTB alograftu u replastik je ve shodě s literaturou. Dle průzkumu Americké společnosti pro sportovní medicínu z roku 2013 používá některý druh alograftu k revizním rekonstrukcím u atletů mladších 30 let 52,3 % dotázaných chirurgů a u dospělých rekreačních sportovců 71,8 % dotázaných chirurgů. BTB alograft je v obou skupinách hodnocen jako nejčastěji užívaný typ alograftu (21,2 % dotázaných u výkonnostních/profesionálních atletů, resp. 24,8 % dotázaných u dospělých rekreačních sportovců) (2).

Celkové hodnocení úspěšnosti sekundárních (revizních) rekonstrukcí LCA dostává v posledních letech o něco jasnější obrysy, přestože některé výsledky uváděné v literatuře se zdají být protichůdné. Některé retrospektivní studie hodnotí úspěšnost revizních náhrad za použití auto a alograftu jako srovnatelnou v souborech pacientů s průměrným věkem 30 let a více (8, 15). Naopak drtivá většina studií se soubory pacientů mladšími 30 let a zejm. se soubory profesionálních či výkonnostních sportovců popisuje riziko ruptury štepů signifikantně vyšší u alograftu než po rekonstrukci autografem (3, 10, 18). Kaeding (10) uvádí jako dva nejsilnější faktory určující přežití náhrady LCA věk pacienta a typ použitého štepů (alograft vs. autograf). Dle uvedené studie je z hlediska přežití štepů vzhledem k věku nejrizikovější nejmladší skupina (10–19 let) a se vzrůstajícím věkem se každých 10 let snižuje riziko ruptury přibližně o polovinu. Dále uvádí, že pacienti po náhradě LCA alograftem mají 4x vyšší riziko ruptury štepů (10).

Z uvedeného vyplývá určitá závislost, že čím mladší a aktivnější (vysoké předoperační Tegner skóre) je pacient indikovaný k revizní rekonstrukci LCA, tím více je doporučováno užití autografu (3). Čím je naopak pacient starší či jeho sportovní aktivita nižší, tím se riziko selhání alograftu snižuje (18).

Shrnutí výhod použití BTB alograftu

- Kratší operační doba – platí spíše u primoimplantací (není nutno provádět rozsáhlý debridement, nové cílení kostěných kanálů apod.).
- Kratší incize.
- Menší pooperační bolest (absence „donor side morbidity“) (16, 23).
- Dostatečná velikost kostních bločků.

Shrnutí nevýhod použití kadaverózního BTB štepů

- Pomalejší vhojování aloštepů do kosti (7, 9) spolu s vyšší mírou laxity aloštepů podmiňují vyšší riziko ruptury (24). To je navíc umocňováno absencí „anterior knee pain“, což vede k tendenci dřívějšího návratu ke sportovnímu zatížení. Proto musí být tato riskantní kombinace faktorů pacientům opakovaně zdůrazňována!
- Neadekvátní velikost štepů (dárce x příjemce). Proto je doporučováno vždy komparovat tělesné parametry dárce a příjemce. Je výhodné znát i stáří kadaverózního štepů, neboť zejm. alografty z Achillovy šlachy a BTB podléhají v čase degeneraci (27)
- Riziko přenosu infekčních chorob. Se zkvalitňováním laboratorních metod je toto riziko čím dál nižší (6, 23).
- Cena štepů.

Prezentovaná studie má jistá omezení, která limitují naše závěry. Jedním z nich je jistě poměrně heterogenní a malý soubor pacientů. Pro budoucí sledování budou proto vhodné dlouhodobé prospektivní studie (pro omezený počet revizních zákroků nejlépe multicentrické) pro posouzení dlouhodobé životnosti jednotlivých druhů dostupných alograftů. K objektivnímu hodnocení stability kolenního kloubu je zapotřebí užívat specifickou měřicí techniku patentovanou pro tyto účely. A pro komplexnější možnost hodnocení pooperačních výsledků v kontextu literatury je dalším cenným parametrem, který bude do budoucna nutné sledovat, doba návratu k předoperační míře sportovní aktivity (return to sport interval).

ZÁVĚR

Ze střednědobých výsledků je patrné, že správně technicky provedená revizní náhrada LCA za použití BTB alograftu je při správně prováděné rehabilitaci a rozumné míře zatěžování dobrou alternativou pro znovuoobnovení stability kolenního kloubu i po uplynutí více než 5 let od operace. Důkazem tohoto je převaha kladně vycházejících rozdílů pooperačních a předoperačních hodnot klasifikačních testů (Cincinnati, Lysholomovo a Tegnerovo skóre). Vyšší výskyt ruptur či zvýšené míry insuficience kadaverózních štepů nebyl po uplynutí 5 a více let v na-

šem souboru prokázán. Riziko selhání kadaverózního štěpu je podobné jako u autologní náhrady přímo úměrné pravidelnosti a intenzitě námahy, které je štěp dlouhodobě vystavován. Riziko ruptury po revizních rekonstrukcích LCA za pomoci alograftu, který vykazuje delší dobu nutnou k přestavbě, je vždy vyšší. Proto je nutný důraz na odložený návrat ke sportovním aktivitám. Standardně doporučujeme s plnou sportovní zátěží začít nejdříve 9 až 12 měsíců od operace.

Literatura

- Agel J, Laprade RF. Assessment of differences between the modified Cincinnati and International Knee Documentation Committee patient outcome scores: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2009;37:2151–2157.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Allografts for ACL reconstruction survey. Department of Research and Scientific Affairs. 2013.
- Barrett GR, Luber K, Replogle WH, Manley JL. Allograft anterior cruciate ligament reconstruction in the young active patient: Tegner activity level and failure rate. *Arthroscopy.* 2010;26:1593–1601.
- Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability validity and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med.* 2009;37:890–897.
- Brückner H. Eine neue Methode der Kreuzbandplastik. *Chirurg.* 1966;37:413–414.
- Cohen SB, Sekiya JK. allograft safety in anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med.* 2007;26:597–605.
- Gorschewsky O, Browa A, Vogel U, Stauffer E. Clinico-histologic comparison of allogenic and autologous bone-tendon-bone using one-third of the patellar tendon in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Unfallchirurg.* 2002;105:703–714.
- Grossman MG, Elattrache NS, Shields CL, Glousman RE. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: three- to nine-year follow-up. *Arthroscopy.* 2005;21:418–423.
- Indelli PF, Dillingham MF, Fanton GS, Schurman DJ. Anterior cruciate ligament reconstruction using cryopreserved allografts. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;420:268–275.
- Kaeding CC, Aros B, Pedroza A, Pifel E, Amendola A, Andrich JT, Dunn WR, Marx RG, McCarty EC, Parker RD, Wright RW, Spindler KP. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: predictors of failure from a MOON Prospective Longitudinal Cohort. *Sports Health.* 2011;3:73–81.
- Kraeutler MJ, Bravman JT, McCarty EC. Bone-patellar tendon-bone autograft versus allograft in outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis of 5182 patients. *Am J Sports Med.* 2013;41:2439–2448.
- Lomasney LM, Tonino PM, Coan MR. Evaluation of bone incorporation of patellar tendon autografts and allografts for ACL reconstruction using CT. *Orthopedics.* 2007;30:152–157.
- 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.
- The MARS Group. Effect of graft choice on the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction in the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *Am J Sports Med.* 2014;42:2301–2310.
- Mayr HO, Willkomm D, Stoeckl A, Schettler M, Suedkamp NP, Bernstein A, Hube R. Revision of anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon allograft and autograft: 2- and 5-year results. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132:867–874.
- Musil D, Sadovský P, Stehlík J. Reoperace předního zkříženého vazů kadaverózním BTB štěpem. Část 2. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2005;72:297–303.
- Noyes FR, Barber SD, Mooar LA. A rationale for assessing sports activity levels and limitations in knee disorders. *Clin Orthop Relat Res.* 246: 238–49 1989.
- Pallis M, Svoboda SJ, Cameron KL, Owens BD. Survival comparison of allograft and autograft anterior cruciate ligament reconstruction at the United States Military Academy. *Am J Sports Med.* 40(6): 1242–6 2012.
- Pascual-Garrido C, Carbo L, Makino A. Revision of anterior cruciate ligament reconstruction with allografts in patients younger than 40 years old: a 2 to 4 year results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:1106–1111.
- Paša L, Pokorný V, Adler J. Řešení nestability kolenního kloubu artroskopicky prováděnou plastikou vazů pomocí alogenních štěpů. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2001;68:31–38.
- Reverte-Vinaixa MM, Minguell J, Joshi N, Diaz-Ferreiro EW, Duarri G, Carrera L, Castellet E. Revision anterior cruciate ligament reconstruction using tibial or hamstring tendon allografts. *J Orthop Surg.* 2014;22:60–64.
- Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form the Lysholm score and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7:152–159.
- Sadovský P, Musil D, Stehlík J. Použití alogenních štěpů v chirurgii zkřížených vazů kolenního kloubu – část I. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2005;72:293–296.
- Singhal MC, Gardiner JR, Johnson DL. Failure of primary anterior cruciate ligament surgery using anterior tibialis allograft. *Arthroscopy.* 2007;23:469–475.
- 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.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;198:43–49.
- Woo SL, Hollis JM, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur anterior cruciate ligament-tibia complex. The effect of specimen age and orientation. *Am J Sports Med.* 1991;19:217–225.

Korespondující autor:

MUDr. Jan Sklenský
Ortopedická klinika FN Brno
Jihlavská 20
625 00 Brno
E-mail: Sklensky.Jan@fnbrno.cz