

# Csont–patellain–csont allografttal végzett elülső keresztszalag revíziós műtéteink eredményei

DR. KARÁSZI PÉTER<sup>1</sup>, DR. CSÖNGE LAJOS<sup>2</sup>, DR. ABKAROVITS GÉZA<sup>1</sup>

Érkezett: 2022. július 15.

DOI: 10.21755/MTO.2022.065.0104.001

## ÖSSZEFOGLALÁS

Célunk, hogy felhívjuk a figyelmet az allografttal végzett revíziós elülső keresztszalag plasztika lehetőségére, valamint, hogy bemutassuk ezzel az eljárással szerzett tapasztalatainkat. Retrospektív vizsgálat keretében mértük fel a 2019-es év során BTB allografttal végzett replasztikáink eredményét. A stabilitást a Lachman, a pivot shift és az elülső asztalfiók teszttel, valamint roliméterrel vizsgáltuk. Betegeink kitöltötték a Lysholm, a Kujala, az IKDC és a Tegner score-t. Vizuál analóg skálán mértük a fájdalmat. AP álló és oldalirányú röntgenfelvételen Kellgren–Lawrence szerint osztályoztuk az arthrotikus elváltozásokat. 32-ből 19 (59%) beteget tudtunk bevonnani a vizsgálatba. A 19 betegből 4 betegnél nem épült be a graft (21%). Az átlag VAS guggoló helyzetben 1,34 (0–5) pont. Az átlag VAS térdelve 1,82 (0–9) pont. Átlag Kujala 80,63 (49–98) pont, átlag IKDC 69,98 (33,33–98,85) pont, átlag Lysholm 82,84 (57–100) pont. Mindössze két betegnél nem volt radiológiai jele arthrosisnak. Vizsgálatunk alapján elmondható, hogy megfelelő indikációval végezve, a furat átmérőkre vonatkozó ajánlásokat betartva, s a rehabilitációt kellő körültekintéssel végezve a BTB allograftok jól használhatóak elülső keresztszalag replasztikák során. Felhasználásukkal kibővíthető az együlésben végzett replasztikák indikációs köre, s megkímélhető az ellenoldali térdízület integritása.

**Kulcsszavak:** *Allograft; Autograft; Elülső keresztszalag; Rehabilitáció; Reoperáció; Térdszalag;*

*P. Karászi, L. Csöngé, G. Abkarovits: Results of anterior cruciate ligament revision with bone–tendon–bone allograft*

Our purpose is to draw attention to ACL revision performed with the use of allografts and to demonstrate our experience with this procedure. The results of ACL revision surgeries with allografts performed in 2019 were retrospectively analyzed. Stability was examined by means of Lachman, pivot shift and anterior drawer tests and with the use of a rolimeter. Patients filled out the IKDC, Lysholm, Kujala and Tegner activity level scores. Pain was measured by VAS. Radiographic evaluation included standing AP and lateral views. 19 out of 32 patients could be involved into the study. The failure rate was 21% (4 out of 19). The VAS was 1,34 (0–5) in squatting position, 1,82 (0–9) in the kneeling position. Kujala score was 80,63 (49–98), IKDC 69,98 (33,33–98,85), Lysholm 82,84 (57–100). Radiographic evaluation revealed signs of degenerative changes in all but two patients. According to our study we can say that with adequate indication BTB allograft is a good solution for ACL revision surgery, if recommendations for tunnel diameters and rehabilitation protocols are kept. With the use of allografts, the possibility of one stage revision surgery can be increased and the integrity of the contralateral knee can be preserved.

**Keywords:** *Allografts; Anterior cruciate ligament reconstruction – Methods/Rehabilitation; Allografts; Knee joints – Surgery; Reoperation; Tendons – Transplantation;*

## BEVEZETÉS

Hazai regiszter hiányában nem áll rendelkezésünkre pontos adat a Magyarországon végzett keresztszalag plasztikák, illetve replasztikák számát illetően. Az USA-ban évente mintegy 200000 elülső keresztszalag (LCA) pótlást végeznek évente, 2–3% körüli revíziós arány mellett. Skandináv regiszterek adatai szerint a 2 éven belül végzett revíziók aránya 2% körül mozog (3). Saját osztályunkon átlagosan évente mintegy 500 LCA plasztikát végzünk. A nemzetközi trendekkel összhangban, hazánkban is folyamatos növekedés látszik az LCA sérülések, illetve pótlások számában, s ennek megfelelően egyre több alkalommal végzünk revíziós műtétet is. Az LCA szakadások rizikó tényezői a női nem, az irányváltásokkal járó sportok, a tibia plató fokozott hátrabilenése (posterior tibial slope – PTS), szűk notch, vékony keresztszalag, általános ízületi lazaság, túlnyújtható térdízület, neuromuscularis faktorok, például quadriceps–hamstring izomerő aránya, csípő-izomzat eltérései (2, 9, 23).

Fentiek mellett a revíziós műtét oka lehet ismételt trauma, primer sérülés és műtét közt eltelt idő, műtéttechnikai hiba, illetve, ha a graft nem épül be (2, 14, 15). Ez utóbbit befolyásolják biológiai faktorok (pl. idegentest reakció), a rehabilitáció, illetve a sportba való visszatérés időzítése, s az alkalmazott graft, valamint a rögzítés típusa. A revíziós arány, a graft lazulás, az infekciós szövődmények aránya, valamint a sportba való visszatérés szempontjából a BTB graft előnyösebb, mint a hamstring graft (3, 6, 16, 17). Az utóbbi időben kezd teret hódítani a quadriceps graftok használata, amely még a BTB-nél is jobb eredményeket tud produkálni a BTB graftok ismert komplikációinak kiküszöbölésével (8, 21). Az USA-ban a primer eseteket tekintve több mint 40%-ban allograftot használnak, míg a revíziós műtétek során ez az arány csaknem 80% (8). A skandináv regiszterek adatai alapján Európában az allograft felhasználás a primer eseteket tekintve mindössze 0,3–6,3% (13).

Allografttal megelőzhetőek a donor területi szövődmények, de számolni kell az esetleges

fertőzés átvitelével, kilökődéssel, illetve a magasabb költségekkel, de a legfontosabb különbség az autograftokhoz képest az elhúzóddó beépülés. Csakúgy, mint az autograftoknál, a beépülés 3 fázisban zajlik (gyulladásos szakasz, revascularisatio, remodelatio), de a folyamat 6–12 héttel lassabban megy végbe (5, 8, 18). Fontos tényező még az allograftok sterilizálása, ugyanis a magas dózisu gamma sugárral kezelt graftoknál a graft lazulás aránya a 35%-ot is elérheti (8, 19).

Saját gyakorlatunkban primer LCA szakadással allograftot nem használunk, ugyanakkor replasztikák során egyre nagyobb számban kerül beültetésre. Az alábbiakban szeretnénk bemutatni BTB allografttal végzett LCA revíziós műtéteink eredményét.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2019-es év során 32 betegnél végeztünk BTB allografttal elülső keresztszalag replasztikát (K.P. és A.G.), 19 beteget tudtunk bevonni a vizsgálatba (K.P.), 11 férfit és 8 nőt operáltunk. Átlagéletkoruk 31,89 év (15–50 év), átlag utánkövetési idő 17,9 hónap (12–25 hónap) volt. Egy betegünknel második ülésben, spongiosa plasztika után történt az allograft beültetés, míg a többieknel együlétes replasztikát végeztünk. A stabilitást a Lachman, a pivot shift és az elülső asztaliók tesztel, valamint rolliméterrel vizsgáltuk, 3 mm-es vagy nagyobb oldalkülönbség esetén vettük pozitívnak. A műtét előtt minden betegünknek legalább grade II-es pozitivitást találtunk a Lachman teszt során, s 6 esetben volt pozitív a pivot shift teszt. Vizsgáltuk a mozgásterjedelmet. Betegeink kitöltötték a Lysholm, a Kujala, az IKDC és a Tegner score-t. Vizuál analóg skálán mértük álló, guggoló és térdelő helyzetben a fájdalmat. AP álló és oldalirányú röntgenfelvételt készítettünk, amelyen Kellgren–Lawrence szerint osztályoztuk az esetleges arthrotikus elváltozásokat.

Az allograftok a Győri Szövetbankból érkeztek, a sterilizálási eljárást az *l-es táblázatban* foglaltuk össze.

**I. táblázat: Az általunk használt allograftok sterilizálási eljárása**

1. Méretre vágás
2. Zsírtalanítás: chloroform:methanol 1:1 keverékében 24–48 órán át
3. Mosás desztillált vízzel
4. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kezelés szobahőmérsékleten, 2 órán keresztül (fehérítés, sterilizálás)
5. Sterilizálás etilén-oxidban 25 °C-on 24 órán keresztül
6. Két napon belüli felhasználáskor steril fiziológiás oldatban tárolás (+antibiotikum) hűtve. Ha később kerül felhasználásra, akkor fagyasztás -20 vagy -80 °C-on. Felhasználás előtt 1 nappal rehidrációt igényel.

**Műtéti technika**

Diagnosztikus artroszkópiát követően medialisán mini arthrotomiából eltávolítottuk az elülső keresztzalag maradványait. Az LCA tapadásának megfelelően a tibián mediál felől furatot készítettünk. Ha ekkor sikerült elkerülni a korábbi furatot, akkor a primer LCA-pótláshoz hasonlóan 10 mm-es átmérőre martuk fel a furatot. Ha a két furat összenyílt, vagy az új furat a korábbival megegyezően futott, a sclerotikus csontrészek eltávolítása következett. Amennyiben ezt követően a furat átmérője nem haladta meg a 13 mm-es átmérőt, akkor egy ülésben elvégeztük a replasztikát. Ellenkező esetben spongiosaplasztikát végeztünk, s az LCA-pótlást a második ülésre halasztottuk. Ezután 120 fokos térdhajlítás mellett, ha korábban interferencia csavar került behelyezésre, azt eltávolítottuk, majd az LFC notch felőli felszínén az LCA eredésnek megfelelően elkészítettük a femoralis csatornát. A

csontcsatornát feltágítottuk, amíg spongiosus felszíneket nyertünk. Ezután a megfelelő méretűre kialakított allograft proximalis blokkját a femoralis furatba beütöttük, és egy 9×25 mm-es titán interferencia csavarral stabilan fixáltuk. Ezután a graft distalis blokkját a tibialis csontfuratba behúvza 2 db tűződróttal a blokkon át rögzítettük.

**Rehabilitáció**

Az első négy hétben betegeink ortézist viselnek 0 fokos flexiós helyzetben. Ebben az időszakban 0–90 fokos flexiós tartományban CPM készülékkel végeznek passzív tornát. Az operált végtagot 4 hétig nem terhelhetik, 4–6 hét után indul a gyógytornász vezette rehabilitáció, amelyet a primer keresztzalag pótlásokhoz képest lassabban, óvatosabban végzünk. Az egymásra épülő fázisok kb. 6 hét csúszással követik egymást, s a sportba való visszatérést is később engedjük meg (II–III. táblázat).

**II. táblázat: Rehabilitáció primer elülső keresztszalag plasztikát követően**

	LCA plasztika BTB autografftal
<b>1–3. hét</b>	vénás torna izometriás gyakorlatok CPM 0-110° mankóval tehermentesít vezetett aktív flexio brace-t izolált LCA szakadás esetén nem használunk
<b>3–6. hét</b>	aktív torna mankót fokozatosan elhagyjuk combizom erősítés zárt láncú gyakorlatok során
<b>6–12. hét</b>	teljes mozgásterjedelem elérése nyílt láncú gyakorlatok stretching dinamikus gyakorlatok bevezetése egyensúly gyakorlatok bevezetése állóképesség növelése szobakerékpár 8-10. héttől úszás egyenes alsó végtaggal (gyors, hát)
<b>12. héttől</b>	megfelelő izomerő esetén puha talajon kocogás kezdhető intenzitás és időtartam hetente növelhető
<b>16–18. héttől</b>	irányváltások megkezdhetők
<b>6 hónap</b>	sportágspecifikus gyakorlatok megfelelő izomerő esetén sportba teljes terhelés, sportba való visszatérés

**III. Táblázat: Rehabilitáció allografftal végzett LCA replasztikát követően**

	LCA replasztika BTB allografftal
<b>1-3. hét</b>	vénás torna izometriás gyakorlatok mankóval tehermentesítés brace viselése 0°-os flexioban CPM 0-90°
<b>4-8. hét</b>	vénás torna proprioceptív gyakorlatok CPM 0-110° 5. héttől brace 0-90°, fokozatosan elhagyható 5. héttől fokozatos terhelés
<b>8-12. hét</b>	vénás torna izometriás gyakorlatok izomerősítés zárt láncú gyakorlatok során aktív térdhajlítás indul teljes mozgásterjedelem elérése 10. héttől óvatos ellenállással szemben végzett gyakorlatok
<b>12. héttől</b>	nyílt láncú gyakorlatok úszás egyenes alsó végtaggal (gyors, hát) szobakerékpár
<b>16-18. hét</b>	kocogás puha talajon egylábás gyakorlatok egyensúly gyakorlatok dinamikus stretching állóképesség növelése
<b>20-22. héttől</b>	irányváltások kezdhetők
<b>8-9 hónap</b>	megfelelő izomerő esetén sportba való visszatérés

## EREDMÉNYEK

A fizikális vizsgálat eredményeit és a PROM (patient reported outcome measure) értékeket a *IV-es táblázatban* foglaltuk össze.

A 19 betegből 4 betegnél nem épült be a graft (21%). Három betegnél a fizikális leletet ( $\geq$ grade 2 Lachman és/vagy pivot shift és/vagy elülső asztalfiók) alátámasztotta a roliméter eredménye ( $\geq 3$  mm), míg 2 betegnél, akiknek a fizikális vizsgálat alapján felmerült AP irányú instabilitás gyanúja, a roliméter nem mutatott szignifikáns oldal különbséget. Ezeknél a betegknél tartott röntgenfelvételt kértünk, amely alapján egyiküknél a graft lazulása igazolódott. A preoperatív pivot shift pozitivitás nem mutatott összefüggést a posztoperatív státusszal.

Álló helyzetben egy beteg sem jelzett fájdalmat. Az átlag VAS guggoló helyzetben 1,34, az instabil térdűeknél 1,625, a stabilaknál 1,27. Az átlag VAS térdelve 1,82, az instabilaknál 3,5, a stabilaknál 1,37. Statisztikailag nincs szignifikáns különbség (Mann–Whitney U–teszt, p:

0,616, illetve 0,3865). Átlag Kujala 80,63 (81,07 vs 79), átlag IKDC 69,98 (72,166 vs 61,78), átlag Lysholm 82,84 (83,47 vs 80,5). Statisztikailag itt sem találtunk szignifikáns különbséget (Welch–teszt, p: 0,8137; 0,378 illetve 0,7118), bár az IKDC esetén csaknem elérte a szignifikancia határát, így feltételezhető, hogy nagyobb elemszámú minta esetén már szignifikáns különbséget találnánk. A Tegner score alapján mindössze 3 beteg tért vissza a sérülést megelőző szintű sporttevékenységhez (ebből egy volt laza).

A röntgen tekintetében mindössze 2 betegnél nem volt radiológiai jele arthrosisnak, 7 betegnél K–L 1-es, 6 betegnél K–L 2-es és 4 betegnél pedig 3-as arthrosis igazolódott. Az instabil esetek közül egy 1-es, kettő 2-es és egy 3-as volt. Vizsgáltuk, hogy az arthrosis mértéke mennyire befolyásolja a műtét kimenetelét, de nem találtunk szignifikáns összefüggést a röntgen eredmények és a PROM értékek között (Fisher teszt, p: 0,87).

IV. Táblázat: Betegeink fizikális lelete, illetve a PROM értékek

Beteg sorszáma	ROM	ROM diff.	Lachmann	Pivot shift	Elülső asztalfiók	Valgus/varus	Erzékenység	Retropat	Roll-méter	VAS állva	VAS guggolva	VAS térdelve	Kujala	Tegner	IKDC	Lys-holm	RTG
1	130°	8°	-	-	-	-	-	-	0 mm	0	0	0	95	7/7	98,85	90	1
2	115°	15°	+	-	-	-	-	-	1 mm	0	5	0	76	5/5	63,22	87	3
3	125°	5°	-	-	-	-	-	-	0 mm	0	0	2	98	9/7	95,4	96	3
4	125°	5°	++	+++	+	-	-	-	3 mm	0	3,5	9	69	10/4	50,57	79	2
5	130°	-10°	++	+	+	-	-	crepitus	1 mm	0	0	0	93	9/7	88,51	100	3
6	125°	0°	-	+	-	-	-	-	0 mm	0	6	3	69	4/2	57,47	78	2
7	128°	4°	-	-	-	-	-	crepitus	0 mm	0	2	0	94	9/5	94,25	100	1
8	130°	0	-	-	-	-	-	-	-1 mm	0	1	2,5	88	10/6	80,46	95	3
9	132°	8°	-	-	-	-	-	-	0 mm	0	0	0	95	5/4	87,36	94	0
10	128°	7°	+	-	-	-	-	-	0 mm	0	0	0	96	7/5	90,80	91	1
11	128°	7°	-	+	-	-	-	-	0 mm	0	3	0	79	10/9	64,37	75	0
12	140°	0	-	-	-	-	-	-	1 mm	0	0	3,5	49	4/1	49,43	57	1
13	150°	0	+	-	+	-	-	-	0	0	0	0	59	10/2	41,38	74	1
14	130°	5°	++	+	-	-	-	-	1 mm	0	0	0	91	7/5	82,76	94	2
15	115°	20°	-	-	-	-	-	enyhe fájdalom	-3 mm	0	2	3	62	10/3	33,33	60	2
16	128°	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	2,5	82	5/3	64,37	74	2
17	137°	8°	-	-	-	-	-	crepitus	0	0	0	4	83	9/6	79,31	87	1
18	135°	0	++	-	++	-	-	-	3 mm	0	3	5	90	6/4	47,13	72	2
19	130°	5°	++	+	+	-	-	-	4 mm	0	0	0	64	4/4	60,92	71	1

## MEGBESZÉLÉS

Vizsgálatunk alapján elmondható, hogy az elülső keresztzalag ismételt szakadása, lazulása miatt allografttal végzett revíziós műteteink eredménye a szakirodalomban közölt ugyancsak allograft felhasználással végzett beavatkozásokéval megegyező. Ezt támasztja alá a lazulás aránya (vizsgálatunkban 21%, míg a szakirodalomban 2,6–45%-os arányt közöltek), illetve a PROM-ok eredményei (IKDC: 69,98 vs 36–91; Lysholm: 82,84 vs 78,3–93,8) (8, 11).

Revíziós elülső keresztzalag plasztikát végezhetünk egy, illetve két ülésben. Kétülékes replasztika javasolt jelentős furat szélesedés esetén, illetve, ha a korábbi furat nem megfelelő pozíciója miatt az új furat készítése során a két csatorna összenyílik, s így annak átmérője túlságosan nagy lesz. 16 mm feletti furat átmérőnél egyértelműen kétülékes szalagpótlás javasolt, amely során az első lépésben spongiosa plasztika történik, majd a csontos konszolidációt követően (kb. 6 hónap múlva) kerülhet sor a szalagrekstrukcióra. 10 mm-es furat átmérőnél biztonsággal elvégezhető együlésben a keresztzalag plasztika. 10–15 mm-es furat átmérőnél nincs egyértelmű konszenzus a kezelést illetően, a sebész döntésétől, a csontminőségtől, a térdízület mozgásterjedelmétől, valamint a felhasználni kívánt graft típusától függ, hogy hány lépésben végezhető el a revízió (5, 12). A saját gyakorlatunkban 13 mm-es furat-átmérő felett inkább a kétülékes replasztikát választjuk, 10–13 mm-es átmérőnél allografttal végzünk együlékes revíziót. Amennyiben a betegnél csak autograft felhasználás jön szóba, úgy a maximális furatátmérő, amelynél együléses replasztikát végzünk, 10 mm.

Vizsgálatunkban minden betegünkönél allograftot használtunk, vagy azért, mert a betegnél a korábbi műtétek miatt nem volt már felhasználható autograft, vagy ha lett is volna lehetőség az ellenoldali végtagból vett graft felhasználására, a beteg elzárkózott tőle, vagy a furat átmérő miatt csak allograft jöhetett szóba. A saját gyakorlatunkban lágyrész autograftot csak kétülékes revízió második lépésében használunk (négyzerezett hamstring graft), együléses revízióknál BPTB auto- vagy allograftot választunk. A csontgraft beépülés a csontfuratba gyorsabban megy végbe, mint

a lágyrészgrafté. Az allograft átépülése akár 3 hónapot is késhet az autografthoz képest. A BTB allograftok eredménye meghaladja a lágyrészgraftokét (5, 8, 10, 18, 21). Mindezeket figyelembe véve minden esetben, amikor allograft kerül felhasználásra, BPTB allograftot választottunk. Az allograft előnye a donor területi szövődmények kiküszöbölése, rövidebb műteti idő, valamint az, hogy lehetővé teszi a nagyobb furat átmérő esetén is az együléses replasztikát. Legjelentősebb hátránya a lassabb beépülés, amely nagyobb ismételt lazulási arányhoz vezet, magasabb a költsége, illetve számolni kell az immunreakció miatti kilökődéssel, valamint az esetleges betegség átvitelével (8, 10, 21). Ennek kiküszöbölésére különböző sterilizálási eljárásokat vezettek be (1. a–d ábrák).

Ezek közül a gamma sugárzás károsan befolyásolja a graft biomechanikai tulajdonságait a kollagén rostok és az extracellullaris mátrix direkt károsítása révén, amely elhúzódó beépüléshez, és a ruptúra kockázatának növekedéséhez vezet. Ugyanakkor egyes közlemények szerint alacsony dózisban alkalmazva (2 Mrad alatt) nincs hatása a graft integritására, s ezek szerint a PROM-ok és a revíziós ráta alapján nincs szignifikáns különbség az autograftok és a nem-irradiált allograftok között (9, 10, 11). Elektronsugaras eljárások (egylépéses vagy frakcionált) a graft merevségét tekintve jobbak az ionizáló sugárzásnál, de itt is lassabb beépüléssel és a szakítószilárdság csökkenésével kell számolni. A szuperkritikus CO használatát során a graft merevsége a besugárzott graftokhoz képest csökken, de a kollagén struktúrát épen hagyja. Az alacsony hőmérsékletű kémiai eljárások (pl. Biocleanse) során a biomechanikai tulajdonságok megmaradnak, ugyanakkor az autograftokhoz képest magasabb revíziós aránnyal kell számolni. (5, 8, 19). Az általunk felhasznált allograftok sterilizálása során nem került sor besugárzásra (lásd I-es táblázat).

A műtét sikerében hasonlóan fontos szerepet játszik a rehabilitáció. Az allograft beépülése ugyanúgy három fázisban zajlik, mint az autograftok esetében, azonban a fázisok lassabban mennek végbe, s ezért a beépülés elhúzódik (2, 5, 8, 18). A degradáció fázisában az allograft az autograftokhoz viszonyítva sérülékenyebb a túlnyújtással szemben, s a revascularizáció is később indul (13). Ismert,



hogy fiatal életkorban, illetve professzionális sportolóknál nagyobb arányban fordul elő graft lazulás vagy ruptúra (2, 3, 9, 15, 17, 22, 23). Egyes szerzők autograftok esetén is késleltetik a sportba való visszatérést, legalább 9 hónapig (7). Számos metaanalízis kimutatta, hogy a nem irradiált allograftokkal stabilitásban, PROM-t tekintve hasonló eredményeket lehet elérni, mint az autograftokkal, de a revíziós arány magasabb allograftok esetén elsősorban fiatalabb populációban. Ez feltehetőleg annak köszönhető, hogy a donor területi panaszok hiányában az allograftot kapó betegeknek a rehabilitáció korai szakaszában kevesebb a panasz, ezért aktívabbak, de ezáltal nő a lazulás kockázata (1, 2, 19). Mindezek miatt feltétlenül javasolt allograft használata esetén lassítani a rehabilitációt s késleltetni a sportba való visszatérést, akár a műtétet követő 1 évig.

A vizsgálati mintánk 21%-os lazulási aránya adódhat egyrészt az alacsony elemszámú mintából, tapasztalataink szerint a panaszmentes betegek nem szívesen jönnek el egy újabb felmérésre. A további okok azok a korábban felsorolt rizikófaktoroként szereplő anatómiai tényezők, amelyek már a primer LCA szakadásért is felelőssé tehetőek. Ezek közül a PTS kiküszöbölésére egyes szerzők osteotomiát javasolnak,

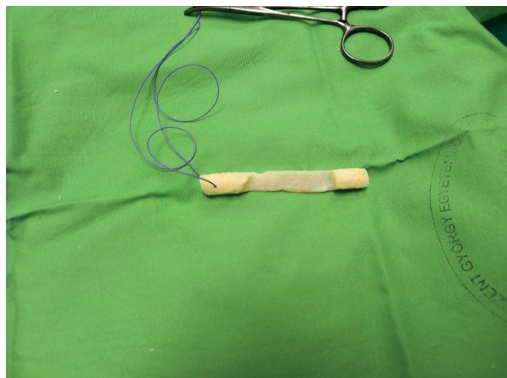
míg mások revíziós műtétek során minden esetben elvégzik a lateralis extraarticularis tenodesist (LET). Egy nemrég megjelent közleményben egy retrospektív vizsgálat eredményét ismertetik a szerzők, melyben a 2010–2020 közti időszakban végzett LCA replasztikák során látható trendeket vizsgálják. Ez szintén az egyidejűleg elvégzett kiegészítő eljárások (elsősorban LET) növekvő népszerűségét jelzi. (20). Osztályunkon az utóbbi időben kezdtük alkalmazni ezt az eljárást, amelytől eredményeink további javulását várjuk.

A röntgenvizsgálat alapján betegeknek 90%-ánál (90,48%) volt radiológiai jele arthrosinak. Ez megfelel a MARS vizsgálat eredményeinek, amely a betegek 90%-ánál írt le meniscus vagy ízületi porckárosodást LCA revíziós műtétek során, amely a leginkább felelőssé tehető a későbbi degeneratív eltérések kialakulásáért (4).

Vizsgálatunk korlátai közt említhetjük az alacsony elemszámú mintát, valamint a replasztika és a primer műtét, illetve az ismételt sérülés közt eltelt időt. Ez befolyásolhatja a kialakult arthrosis mértékét, hosszabb idő alatt az instabil térdízületben nagyobb mértékű degeneratív eltérések alakulhatnak ki. A nagyobb mértékű ízületi porckárosodás pedig rosszabb eredményekhez vezethet.



**1. a–b ábra**  
BPTB allograft



**1. c-d ábra**

*Ugyanezen graft a furatátmérőnek megfelelően kialakítva*

## **ÖSSZEGZÉS**

Megfelelő indikációval végezve, a furat átmérőkre vonatkozó ajánlásokat betartva, s a rehabilitációt kellő körültekintéssel végezve a BTB allograftok jól használhatóak elülső keresztszalag replasztikák során. Felhasználásukkal kibővíthető az együlésben végzett replasztikák indikációs köre, s megkímélhető az ellenoldali térdízület integritása. Műtéttechnikailag nem jelent lényegesen nagyobb kihívást a primer LCA-pótlásokhoz képest. A szövetbankokkal való megfelelő együttműködés mellett a napi rutinba is bevezethető műtéti megoldást kínál.

## **Rövidítések**

- BPTB – bone–patellar tendon–bone
- BTB – bone–tendon–bone
- CPM – continuous passive motion
- LCA – elülső keresztszalag
- LET – lateralis extraarticularis tenodesis
- LFC – lateralis femur condylus
- MARS – multicenter ACL revision study
- PTS – posterior tibial slope
- PROM – patient reported outcome measures
- ROM – ange of motion
- RTG – röntgen
- VAS – vizuál analóg skála

## IRODALOM

- Bait C., Randelli P., Compagnoni R., Papalia R., Familiari F., Tecame A., Advranti P., Adriani E., Arnaldi E., Benazzo F., Berruto M., Bonaspetti G., Canata G. L., Canè P. P., Causero A., Coari G., Denti M., Farè M., Ferretti A., Fravisini M., Giron F., Gobbi A., Madonna V., Manunta A., Mariani P. P., Mazzola C., Milano G., Pederzini L., Quaglia F., Ronga M., Schönhuber H., Stefani G., Volpi P., Zanon G., Zini R., Zorzi C., Zaffagnini S.: Italian consensus statement for the use of allografts in ACL reconstructive surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019. 27. (6): 1873-1881. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5003-6>
- Borchers J. R., Pedroza A., Kaeding C.: Activity level and graft type as risk factors for anterior cruciate ligament graft failure. A case-control study. *Am. J. Sports Med.* 2009. 37. (12): 2362-2367. <https://doi.org/10.1177/0363546509340633>
- Capogna B. M., Mahure S. A., Mollon B., Duenes M. L., Rokito A. S.: Young age, female gender, Caucasian race, and workers' compensation claim are risk factors for reoperation following arthroscopic ACL reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2020. 28. (7): 2213-2223. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05798-4>
- Chen J. L., Allen C. R., Stephens T. E., Haas A. K., Huston L. J., Wright R. W., Feeley B. T.: 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. (7): 1571-1578. <https://doi.org/10.1177/0363546513487980>
- Condello V., Zdanowicz U., Di Matteo B., Spalding T., Gelber P. E., Advranti P., Heuberger P., Dimmen S., Sonnery-Cottet B., Hulet C., Bonomo M., Kon E.: Allograft tendons are a safe and effective option for revision ACL reconstruction: a clinical review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019. 27. (6): 1771-1781. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5147-4>
- Gupta R., Kapoor A., Soni A., Khatri S., Masih G. D.: Anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone graft is associated with higher and earlier return to sports as compared to hamstring tendon graft. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2020. 28. (11): 3659-3665. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06074-6>
- Grindem H., Snyder-Mackler L., Moksnes H., Engebretsen L., Risberg M. A.: Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br. J. Sports Med.* 2016. 50. (13): 804-808. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031>
- Hulet C., Sonnery-Cottet B., Stevenson C., Samuelsson K., Laver L., Zdanowicz U., Stufkens S., Curado J., Verdonk P., Spalding T.: The use of allograft tendons in primary ACL reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2019. 27. (6): 1754-1770. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05440-3>
- Kaeding C. C., Pedroza A. D., Reinke E. K., Huston L. J., MOON Consortium, Spindler K. P.: Risk factors and predictors of subsequent ACL injury in either knee after ACL reconstruction: Prospective analysis of 2488 primary ACL reconstructions from the MOON Cohort. *Am. J. Sports Med.* 2015. 43. (7): 1583-1590. <https://doi.org/10.1177/0363546515578836>
- Krych A. J., Jackson J. D., Hoskin T. L., Dahm D. L.: A meta-analysis of patellar tendon autograft versus patellar tendon allograft in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2008. 24. (3): 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.08.029>
- Mariscalco M. W., Magnussen R. A., Mehta T. E., Hewett T. E., Flanigan D. C., Kaeding C. C.: Autograft versus nonirradiated allograft tissue for anterior cruciate ligament reconstruction. A systematic review. *Am. J. Sports Med.* 2014. 42. (2): 492-499. <https://doi.org/10.1177/0363546513497566>
- Mayr R., Smekal V., Koidl C., Coppola C., Eichinger M., Rudisch A., Kranewitter C., Attal R.: ACL reconstruction with adjustable length loop cortical button fixation results in less tibial tunnel widening compared with interference screw fixation. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2020. 28. (4): 1036-1044. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05642-9>
- Mistry H., Metcalfe A., Colquitt J., Loveman E., Smith N. A., Royle P., Waugh N.: Autograft or allograft for reconstruction of anterior cruciate ligament: a health economics perspective. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2019. 27. (6): 1782-1790. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05436-z>
- Pierce T. P., Kurowicki J., Kelly J. J., Issa K., Festa A., McInerney V. K., Scillia A. J.: Risk factors for requiring a revision anterior cruciate ligament reconstruction: A case-control study. *J. Knee Surg.* 2021. 34. (8): 859-863. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3402075>
- Rahardja R., Zhu M., Love H., Clatworthy M. G., Monk A. P., Young S. W.: Rates of revision and surgeon reported graft rupture following ACL reconstruction: early results from the New Zealand ACL Registry. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2020; 28. (7): 2194-2202. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05773-z>
- Rao A. J., Macknet D. M., Stuhlman C. R., Yeatts N. C., Trofa D. P., Odum S. M., Saltzman B. M., Fleischli J. E.: Allograft augmentation of hamstring autograft in anterior cruciate ligament reconstruction results in equivalent outcomes to autograft alone. *Arthroscopy.* 2021. 37. (1): 173-182. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.07.010>
- Rosenstiel N., Praz C., Ouanezar H., Saithna A., Fournier Y., Hager J. P., Thauinat M., Sonnery-Cottet B.: Combined anterior cruciate and anterolateral ligament reconstruction in the professional athlete: Clinical outcomes from the Scientific Anterior Cruciate Ligament Network International Study Group in a series of 70 patients with a minimum follow-up of 2 years. *Arthroscopy.* 2019. 35. (3): 885-892. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.09.020>
- Seitz A. M., Dürselen L.: Biomechanical considerations are crucial for the success of tendon and meniscus allograft integration-a systematic review. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2019. 27. (6): 1708-1716. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5185-y>
- Tisherman R., Wilson K., Horvath A., Byrne K., De Groot J, Musahl V.: Allograft for knee ligament surgery: an American perspective. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2019. 27. (6): 1882-1890. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05425-2>

20. Winkler P. W., Vivacqua T., Thomassen S., Lovse L., Lesniak B. P., Getgood A. M. J., Musahl V.: *Quadriceps tendon autograft is becoming increasingly popular in revision ACL reconstruction.* *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2022. 30. (1): 149-160. <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06478-y>
21. Yang X. G., Wang F., He X., Feng J. T., Hu Y. C., Zhang H., Yang L., Hua K.: *Network meta-analysis of knee outcomes following anterior cruciate ligament reconstruction with various types of tendon grafts.* *Int. Orthop.* 2020. 44. (2): 365-380. <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04417-8>
22. Yoon K. H., Lee H. W., Park J. Y., Kim S. J., Kim S. G.: *Clinical outcomes and the failure rate of revision anterior cruciate ligament reconstruction were comparable between patients younger than 40 years and patients older than 40 years: A minimum 2-year follow-up study.* *Arthroscopy.* 2020. 36. (9): 2513-2522. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.06.012>
23. Ziegler C. G., DePhillipo N. N., Kennedy M. I., Dekker T. J., Dornan G. J., LaPrade R. F.: *Beighton score, tibial slope, tibial subluxation, quadriceps circumference difference, and family history are risk factors for ACL graft failure: A retrospective comparison of primary and revision ACL reconstructions.* *Arthroscopy.* 2021. 37. (1): 195-205. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.08.031>

**Dr. Karázi Péter**

8000 Székesfehérvár, Érsekújvári utca 23.

E-mail: kiskarson@gmail.com

Tel.: (06) 20-313-6896