

# Achilles-ín rekonstrukció quadriceps ín grafttal

DR. SZILÁGYI ZOLTÁN, DR. BIRÓ CSABA, DR. BALASA TIBOR

Érkezett: 2021. február 4.

DOI: 10.21755/MTO.2021.064.0104.002

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az Achilles-ín rekonstrukciója bizonyos esetekben nehéz feladat elé állítja a sebészt. A szerzők közleményünkben három eset kapcsán mutatnak be egy általuk alkalmazott technikát, amelynek segítségével sikeresen oldották meg az Achilles-ín reruptúráját, megrövidülését vagy éppen hiányát. Az Achilles-ín rekonstrukcióhoz a térdsebészetben keresztszalag pótlására is használt quadriceps ín graftot használtak.

**Kulcsszavak:** *Achilles-ín; Autograft; İntranszplantáció; Quadriceps ín; Rekonstrukció;*

*Z. Szilágyi, Cs. Biro, T. Balasa: Achilles tendon reconstruction with quadriceps tendon graft*

The reconstruction of the Achilles tendon can pose a significant challenge in certain cases even for skilled surgeons. The authors wish to present a special surgical technique routinely applied by them through three case studies, which can be successfully utilized to solve cases of Achilles tendon re-ruptures and shortenings or even completely/partially missing tendons. The graft used for this aforementioned procedure is the same that is used in knee surgery as cruciate ligament supplement.

**Keywords:** *Achilles tendon – Surgery; Autografts; Quadriceps Muscle– Surgery; Reconstructive surgical procedures; Tendons – Transplantation;*

## BEVEZETÉS

Az Achilles-ín sérülések ellátása az esetek döntő részében műtéti (8), amely során a minimál invazív percutan technika is teret kap (3). Angolszász területen a konzervatív kezelés az esetek körülbelül 25%-ában van jelen. Az Achilles-ín fedett szakadása az összes nagy ínszakadás 20%-a (5, 22). Előfordulása átlagosan 11 és 37 között mozog 100000 lakosra vonatkoztatva (22). A férfiak Achilles-ín sérülése 2–12-szer gyakoribb (5, 22), mint a nőké, az átlagéletkor 40 év körül volt (5). A sérülés bimoduláris koreloszlással rendelkezik, az első csúcs 25 és 40 év között, a második pedig 60 év felett jelentkezik (5). A fiatalok Achilles-ín sérüléseért elsősorban a nagy energiájú sérülések felelősek (18), míg az idősebbek szakadása alacsonyabb energiájú hatásra alakul ki degeneratív vagy krónikus tendinopátia talaján (1). Az Achilles-ín ruptúra gyakorisága különbséget mutat a konzervatíván és az operatíván kezelt betegeknek. Pot és munkatársai (13) arról számoltak be, hogy a posztoperatív ruptúra arány 4,5% volt, és 16,6% volt a 30 évnél fiatalabb sérülteknél. *Reito* és munkatársai (7,1%-os ruptúra arányról számoltak be 210 akut Achilles-ín szakadásban szenvedő betegnél a konzervatív kezelés után (15). A szövődmény a legtöbb esetben a kezelés megkezdése után 12 héten belül következett be és azt javasolták, hogy a nem operatív kezelést követő első hónapban fokozott gondossággal kell a beteget követni. *Westin* és munkatársai megállapították (19), hogy 12 ruptúrából 9 (75%) a műtétet követő 3 hónapon belül történt, viszont nem volt összefüggés a ruptúra arány és a műtéti technika között. A degenerált ín szakadása az időseknél más kezelési megközelítést igényel, mert az ín továbbra is sérülékeny, az operatív ellátás után is. A régi, nem jól gyógyult Achilles-ín szakadás a fizikai munkát, sportot hátráltatja, akadályozza. Egy primer sérülés és annak rekonstrukciójához képest további problémát jelenthet az ín strukturális vesztesége, hiánya, az ín zsugorodása, az ép szövetek helyét elfoglaló degeneratív szövet kialakulása és ezáltal a szakítószilárdságának csökkenése.

Ezek megoldása a sebészt kihívás elé állítja, a rutinszerűen alkalmazott módszerekkel szemben valamilyen plasztikai-szövetpótló

eljárást tesznek szükségessé (21).

### *Lehetséges technikák:*

Használhatunk a pótlásra helyi lebenyeket (pl. Lindholm, Bosworth) (8, 10), végezhetünk V–Y plasztikát (6). *Wiegand* és munkatársai a m. gastrocnemius fascia visszahajtott lebeny, plantaris ín kombinációt alkalmazták (20). Végezhetünk plantaris ínvaló megerősítést (22), fascia lata transzplantációt; ín transzplantációt, amelyhez felhasználhatjuk a következő inakat: m. peroneus brevis, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, m. tibialis posterior, m. semitendinosus (6, 8, 10, 11, 17, 21). Használhatunk autológ csont-ín graftot: patella ín graft, quadriceps ín graft. Használhatunk allograftot is: Achilles-ín, patella ín, m. peroneus brevis ín, m. flexor digitorum longus ín, m. flexor hallucis longus ín, m. tibialis posterior ín (6, 8, 10). Felhasználhatunk egyéb, szintetikus implantátumokat is: karbonszálak kompozitok, vascularis graftok (Dacron, Gortex), Marlex háló, kollagén protetikai implantátumok (6), azonban ezeknek nagyobb a morbiditási rátája (6). A rekonstrukciós műtét során figyelembe kell vennünk azt, hogy lehetőleg ne bontsuk meg a donor terület strukturális, aktív stabilizáló rendszerét. Célunk volt, hogy megfelelő funkciót és a megfelelő teherbírást érjük el. A jó eredményhez véleményünk szerint a kulcs az egymással analóg szöveti struktúrák (csont a csont, ín az ín) egyesítése. A megoldáshoz a keresztszalag pótlások során szerzett térdsebészeti tapasztalatainkat használtuk fel, quadriceps inat alkalmazva.

## ANATÓMIA

Az Achilles-ín a legnagyobb és legerősebb ínunk a szervezetben (9). A m. gastrocnemius tendinosis rostjai a distalis combcsonttól és a proximális sípcsonttól eredő m. soleus izomrostok egyesüléséből (m. triceps surae) körülbelül 15 cm hosszan futnak distal felé és csavarodnak körülbelül 90°-ot belsőleg úgy, hogy az eredetileg elülső szálak a gastrocnemius felől laterál irányban és az eredetileg hátsó szálak a soleus felől medialisan alkotják az Achilles-ínt. Az Achilles-ínnak nincs ínhüvelye, hanem egy erősen érzett paratenonja van, amely az ín vérellátó közegeként működik, és megkönnyíti az ín siklását is a bőr alatti szövet és a hátsó fascia között. Az ín proximális és

distalis szakaszait az a. tibialis posterior látja el, a középső részt (2–6 cm-re a tapadási ponttól) a peronealis artéria biztosítja. Mivel a középső rész viszonylag rossz vérellátást kap, ez a leginkább érzékeny a degenerációra és a szakadásra.

## DIAGNÓZIS

### Fizikális vizsgálatok

Az Achilles-ín szakadás diagnózisa alapos és gyakorlott fizikális vizsgálattal felállítható. Krónikus sérüléseknél, ruptúra esetén nehézséget okozhat a régebbi sérülés miatt kialakult hegszövet. Az American Academy of Orthopedic Surgeon klinikai gyakorlatának irányelvei szerint az Achilles-ín szakadás diagnózisa a következő fizikális vizsgálatok közül kettővel vagy többel bizonyítható: 1. pozitív Thompson-teszt, 2. csökkent talpi irányú izomerő, 3. tapintható hiatus jelenléte, és 4. a passzív boka dorsalflexio ellenoldalhoz képest csökkent ellenállása. Thompson-teszt krónikus szakadásnál negatív vagy csak részben pozitív is lehet a hegszövet jelenléte miatt. Ilyenkor az ellenoldali ínhöz hasonlítva tudunk véleményt nyilvánítani.

### Képalkotó vizsgálatok

Az Achilles-ín szakadás diagnózisa elsősorban klinikai, amelyet képalkotó vizsgálatokkal támaszthatunk alá. Krónikus sérüléseknél, ruptúra esetén nagyobb jelentőséggel bírnak ezek a vizsgálatok, mint akut sérülésnél. Az ultrahangvizsgálat (UH) vagy a mágneses rezonancia vizsgálat (MRI) megerősítő vizsgálatként hasznos lehet. Mivel az MRI nem dinamikus képalkotási mód,

nem olyan megbízható a részleges vagy teljes szakadás megfelelő meghatározásában (6). Ezzel szemben az UH hatékonyabb a szakadás helyének azonosításában. Krónikus esetekben gyakran lehet konvencionális röntgenfelvételen látni az ín állományában mérsz intenzitású elváltozást, amely meglévő degenerációra vagy krónikus tendinózisra utal.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az Achilles-ín rekonstrukciójának a célja a hossz, az erő és a funkció helyreállítása, a soleus és gastrocnemius izomzat működésének optimalizálása, a bokaízület mozgásbeszűkülésének elkerülése. Amennyiben az elhanyagolt Achilles-ín sérülésnél az ínvégek közötti távolság 2 cm alatti, akkor elvégezhető az end-to-end ínvarrat, szükség esetén Z-tentotomiával vagy „irdalással” kombinálva (1. ábra). Az irodalom szerint a legelterjedtebb megoldás 2–5 cm-es defektusok esetén az íntranszfer technika a m. peroneus brevis (6, 8, 12), m. flexor hallucis longus (6), m. flexor digitorum longus (6, 12), m. tibialis anterior (6) ínnak felhasználásával. Az íntranszfer technika hátránya a donor terület funkcionális egységének feláldozása, károsítása. Allograftok használatának rizikója a szövetkilökődés, infekció, sebgyógyulási zavar (11). Az allograft szöveti beépülése/átépülése hosszabb ideig tart.

Gyakorlatunkban az Achilles-ín hiányának pótlására a quadriceps ín autografft használunk. A tervezés során a donor térd kétirányú, sarokcsont oldalirányú röntgenfelvételének elkészítése szükséges. A patella bipartita superolateralis típusa a csontblokk vételi lehetőségét befolyásolhatja.



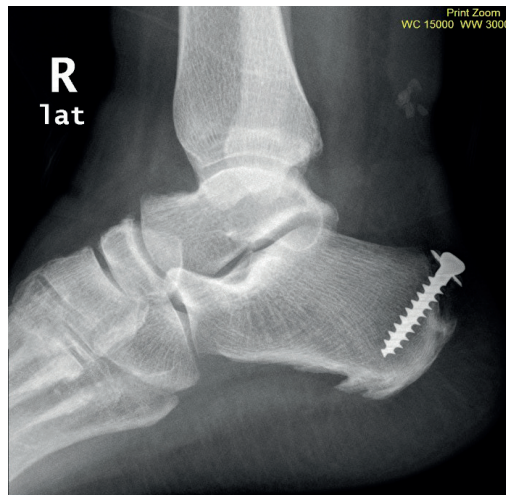
**1. ábra**  
Achilles-ín beirdalása

A módszert három eset kapcsán mutatjuk be

**1. eset**

Az első betegünk kézilabda kapusként sérült és az Achilles-ín distalis csontos kiszakadását szenvedte el. Primer ellátás során Achilles-ín varrat, csavaros refixáció műtét történt más intézetben. Két hónap múlva rossz lépés során az

ín rupturáját szenvedte el (2. ábra), konzervatív terápiát javasoltak. Panaszai miatt további 1 hónap múlva jelentkezett intézetünkben. A klinikai diagnózist UH és röntgenvizsgálattal erősítettük meg. Nagyfokú diastasisal járó rupturát találtunk, amelyet quadriceps ín – patella csont grafftal rekonstruáltunk.

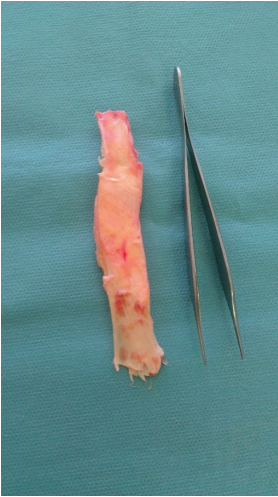


**2. ábra**  
A ruptúra helye

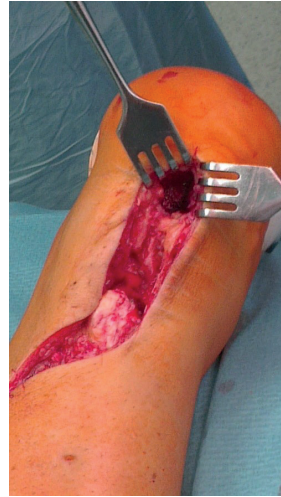
### A műtét menete

Vérzéstelenítés mellett háton fekvésben kezdtük a műtétet. Először a patella bázisa felett ejtett hosszanti körülbelül 5 cm-es metszésből kivettük a graftot, amely 1.5–2 cm széles, 8 cm hosszú quadriceps ínból és a hozzá tartozó patella szakaszból, egy 2×1×1 cm-es kissé ék alakú csont hasábjából állt (3. ábra). A seb zárását követően a beteget hasra fordítottuk és az Achilles régiót ívelt metszésből tártuk fel gondosan ügyelve a suralis idegre, amely a hegyszövetben megbújhat.

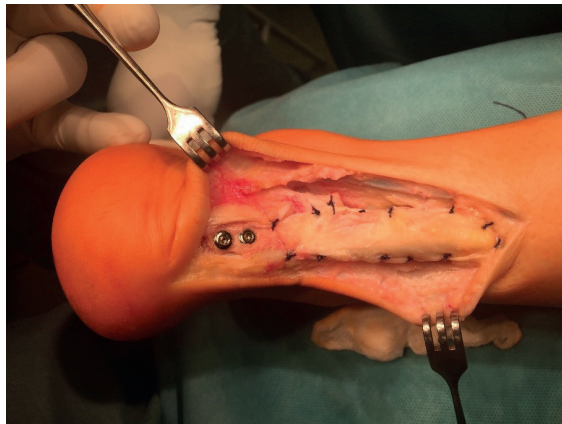
Közel 4 cm-es diastasist, nagyfokú hegesedést találtunk. A szöveteket debridáltuk, majd a sarokcsonton véső segítségével kialakítottuk a csont graftnak megfelelő vályúlatot, ahova a csontgraftot 2 db KFI csavarral rögzítettük, a csontgrafton készített előfúrás után (4–5. ábrák). A bokát neutrális helyzetbe hozva (90°), a graft inas részét a felfrissített Achilles-ín szakaszhoz varratokkal rögzítettük. Az Achilles-ín hosszának meghatározásához segítségünkre van az ellenoldali végtag, ahol a boka dorsal flexiójának meghatározásával tudunk oldalazonos helyzetet létrehozni.



3. ábra  
Quadriceps ín graft



4. ábra  
Előkészített sarokcsonti vályúlat



5. ábra  
A beépített graft

## 2. eset

A második betegnél a tibia lateralis condylus törését követően LCP lemezes osteosynthesis történt. Közel 3! hónapos gipszrögzítést követően 3 év !! inaktivitás következett. A beteg gyógytornára nem ment el, orvos nem látta. Az Achilles-ín nagyfokú rövidülésével érkezett, a láb plantar flectált helyzetben rögzült, gyakorlatilag nem mozgó bokaízülettel (6. ábra). A beteg lábujjhegyen közlekedett két mankóval. Az Achilles-ín hosszabbítása, a boka ízület felszabadítása, bemozgatása vált szükségessé. Az ín hosszabbítása több mint 4.5

cm-t igényelt, így a quadriceps ín – patella graft beültetése mellett döntöttünk.

A graft kivétele a korábban leírt technikával történt. Az Achilles régió feltárását követően Z-tenotomiát végeztünk, oldottuk a bokaízületben kialakult contracturát, felszabadítottuk az ízületi tokot (7. ábra). Elkészítettük a csontgraft befogadásához szükséges vályút a sarokcsonton, majd két darab spongiosa csavarral rögzítettük a graftot (8. ábra). Ezt követően a megfelelő hossz beállítása után (a boka közép helyzetéhez viszonyítva) (9. ábra) varrtuk meg a graftot.



**6. ábra**  
*Plantarflexált rigid helyzet*



**7. ábra**  
*Z-tenotomia, ízületi felszabadítás*



8. ábra

Két darab csavarral rögzített graft



9. ábra

A végleges állapot

### 3. eset

A harmadik betegünk futás során sérült. Négy héttel a sérülés után jelentkezett vizsgálatra panaszai. Az ajánlott műtéti ellátást nem fogadta el, ezért konzervatívan kezeltük protokoll szerint. Négy év múlva jelentkezett azzal, hogy szabadidős sporttevékenységét újra szeretné kezdeni, de ebben akadályozza az elégtelen Achilles funkciója. Műtéti rekonstrukcióra itt is a quadriceps ín – patella graftot választottuk.

#### Utókezelési protokoll

Mindhárom beteg alsó végtagját állítható szögű brace-ben rögzítettük 30 fokban plantar flektált helyzetben 3 hétre (2), majd heti 10 fokot módosítva értük el a 0 fokos helyzetet a 6. hét végére. A gyógytorna során a megszkottnál óvatosabban, lassabban haladtunk, szoroson kontrollálva a beteget. A gyógytorna jelentősége ezekben az esetekben rendkívül fontos volt. A 8. héttől teljes terheléssel jártak. A nyújtó gyakorlatokat a 8. hét után kezdtük meg. Az izomtömeg jelentős csökkenése volt megfigyelhető, mely a 4–6 hónap után közelítette meg az ellenoldali izomvastagságot és izomerőt. A lábujjhegyre állást először a 12. hét után engedtük, majd 16. hét után az egylábas gyakorlatokat is végezték (14, 16,).

#### EREDMÉNYEK

Mind a három betegnél jó eredményt értünk el. *Karlsson* és *Peterson* szerinti boka funkcionális táblázat alapján (K–P score) (4) vizsgáltuk betegeinket évekkal a műtéti

beavatkozás után. Az első beteg folytatta a korábbi sporttevékenységét (kézilabda) K–P score: 92. A második betegünk járóképessége helyreállt, a hétköznapi életben el tudta látni mindennapi teendőit, K–P score: 64. Harmadik operált betegünk elkezdte a tervezett szabadidős sporttevékenységét (futás), K–P score: 97. Sebgyógyulási zavart a 2. betegnél észleltünk, amelynek hátterében fémérzékenység igazolódott, ezért 3 hónappal a műtét után a csavarokat eltávolítottuk. Az Achilles-ín a gyógyulást követően az ellenoldalihoz képest mindhárom esetben tömegesebb maradt, de ez minden Achilles-ín rekonstrukción átesett betegnél így van, és a betegeket nem zavarta mindennapi életükben. Az irodalom leír platelet rich plasma (PRP) injekció adását a graft területére, amely a gyorsabb beépülést szolgálja feltevésük szerint, de hosszabb utánkövetésről még nem számoltak be (7, 16,). Mi ezt a módszert nem alkalmaztuk. Az irodalom Achilles pótlások során hasonló eredményekről számolt be (6). Az ín tömeges tapintata a leggyakoribb késői maradványtünet. A mozgások során sokan számolnak be enyhe bokaizületi fájdalomról terhelés során, amelynek hátterében leggyakrabban a bokaizület és a környéki szalagrendszer, ízületi tok hegesedése áll. Ezen panaszok hátterében a megelőző időszak terhelés elmaradása miatti csont atrophia, Sudeck syndroma is állhat. Az elhanyagolt Achilles-ín szakadások, rupturák kezelésében a sebészi kezelés a választandó megoldás, azonban nincs „gold standard” a technikák közül.

## MEGBESZÉLÉS

Az Achilles-ín rekonstrukciójának a célja a hossz, az erő és a funkció helyreállítása, a soleus és gastrocnemius izomzat működésének optimalizálása, a bokaízület mozgásbeszűkülésének elkerülése. Az Achilles-ín nagyobb defektusa, illetve az ín nagyfokú rövidülése esetén a szükséges hossz eléréséhez kiváló megoldás a quadriceps ínből és a hozzá tartozó patella szakaszból kialakított csont-ín graft, amelyet jól használhatunk reruptúra esetén is. A módszer felhasználható szeptikus szövődény utáni szövetpótlásra is. Az egymással analóg szöveti struktúrák egyesítése által a megfelelő szöveti egységet, ezáltal gyógyulást

és megfelelő funkciót tudunk elérni. Ennek az eljárásnak a korlátját donorterületi probléma és/vagy 5–6 cm-nél nagyobb defektus jelenti. Ezekben az esetekben a különböző szabad ín-graftok közül választhatunk. A módszer hátránya, hogy a donor területen hiány keletkezik, viszont a quadriceps funkciója gyorsan helyreáll. A műtét során a beteget hasra kell fordítani, amely a műtési terület újra izolálását igényelheti. A fordítás megfelelő személyezettel, megfelelő végtagi izolációs szettel megoldható a sterilitás megtartása mellett hasonlóan a Baker cysta műtétekhez. A quadriceps ín – patella csont graft egy jól használható, biztonságos módszer.



## IRODALOM

1. Arriaza R., Gayoso R., López-Vidriero E., Aizpurúa J., Agrasar C.: Quadriceps autograft to treat Achilles Chronic tears: a simple surgical technique. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2016. 17: 116. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-0967-1>
2. Dénes Z.: A lábdeformitások műtéti kezelése a neurológiai károsodást szenvedett betegek mozgásszervi rehabilitációja során. *Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet* 1997. 40. (5): 395-399.
3. Halasi T., Hehl I., Bereznai I.: Percutan Achilles-invarrat endoszkópos kontrollal. *Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet, Plasztikai Sebészet* 1995. 38. (1): 31-39.
4. Karlsson J., Peterson L.: Evaluation of ankle joint function: the use of scoring scale. *Foot*, 1991. 1. (1): 15-19. [https://doi.org/10.1016/0958-2592\(91\)90006-W](https://doi.org/10.1016/0958-2592(91)90006-W)
5. Kujala U. M., Sarna S., Kaprio J.: Cumulative incidence of achilles tendon rupture and tendinopathy in male former elite athletes. *Clin. J. Sport Med.* 2005. 15. (3): 133-135. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000165347.55638.23>
6. Lee J., Schubert J. M.: Surgical treatment of the neglected Achilles tendon rupture. In: Cretnik A. (ed.): *Achilles tendon*. Rijeka. Intech. 2012. 115–141. p. <https://doi.org/10.5772/30014>
7. Lin J. L.: Tendon transfers for Achilles reconstruction. *Foot Ankle Clin.* 2009. 14. (4): 729-744. <https://doi.org/10.1016/j.facl.2009.08.007>
8. Mittal A.: Management of TendoAchilles rupture. 2012. Retrieved from <https://www.slideshare.net/mittal87/management-of-tendoachillis-rupture> [2021-02-04]
9. Park S. H., Lee H. S., Young K. W., Seo S. G.: Treatment of acute Achilles tendon rupture. *Clin. Orthop. Surg.* 2020. 12. (1): 1-8. <https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.1>
10. Park Y. S., Sung K. S.: Surgical reconstruction of chronic Achilles tendon ruptures using various methods. *Orthopedics.* 2012. 35. (2): e213-218. <https://doi.org/10.3928/01477447-20120123-13>
11. Pintore E., Barra V., Pintore R., Maffulli N.: Peroneus brevis tendon transfer in neglected tears of the Achilles tendon. *J. Trauma*, 2001. 50. (1): 71-78. <https://doi.org/10.1097/00005373-200101000-00013>
12. Porter D. A., Cleland K., Rund A. M.: Return of strength after Achilles tendon surgery. 2014. Retrieved from <https://lermagazine.com/article/return-of-strength-after-achilles-tendon-surgery> [2021-02-04]
13. Pot J. H., Frima H., Clevers G. J.: Clinical results of re-ruptures of the Achilles tendon. *Foot Ankle Online J.* 2014. 7. (3): 5. <https://doi.org/10.1177/1938640014533478>
14. Prasetyono T. O. H., Sisca F.: Achilles tendon reconstruction with a half-width Achilles graft and wrap-around fascial flap. *Arch. Plast. Surg.* 2019. 46. (3): 267-271. <https://doi.org/10.5999/aps.2018.00066>
15. Reito A., Logren H. L., Ahonen K., Nurmi H., Paloneva J.: Risk factors for failed nonoperative treatment and rerupture in acute Achilles tendon rupture. *Foot Ankle Int.* 2018. 39. (6): 694-703. <https://doi.org/10.1177/1071100717754042>
16. Seybold J., Twin Cities Orthopedics: Achilles tendon debridement/reattachment rehabilitation protocol. 2020. Retrieved from [https://tcomn.com/wp-content/uploads/2020/01/Seybold\\_Achilles\\_Debridement-Reattachment\\_Rehabilitation\\_Protocol\\_2020-01.pdf](https://tcomn.com/wp-content/uploads/2020/01/Seybold_Achilles_Debridement-Reattachment_Rehabilitation_Protocol_2020-01.pdf) [2021-02-04]
17. Takeuchi M., Suzue N., Matsuura T., Higashino K.: Reconstruction of chronic Achilles tendon rupture using the semitendinosus tendon: a case report. *J. Med. Investigat.* 2014. 61. (3): 417-420. <https://doi.org/10.2152/jmi.61.417>
18. Tudisco C., Bisicchia S.: Reconstruction of neglected traumatic Achilles tendon rupture in a young girl. *J. Orthop. Traumatol.* 2012. 13. 163-166. <https://doi.org/10.1007/s10195-012-0178-y>
19. Westin O., Nilsson Helander K., Grävare Silbernagel K., Samuelsson K., Brorsson A., Karlsson J.: Patients with an Achilles tendon re-rupture have long-term functional deficits and worse patient-reported outcome than primary ruptures. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2018. 26. (10): 3063-3072. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4952-0>
20. Wiegand N., Naumov I., Vámhidy L., Farkas G., Nyárády J.: Idősült Achilles-ín-szakadás ellátása plantaris ínna és gastrocnemius fasciából készült centrális visszahajtott lebeny augmentációval. *Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet.* 2006. 49. (3): 202-207.
21. Yasuda T., Kinoshita M., Okuda R.: Reconstruction of chronic achilles tendon rupture with the use of interposed tissue between the stumps. *Am. J. Sports Med.* 2007. 35. (4): 582-588. <https://doi.org/10.1177/0363546506295939>
22. Yasui Y., Tonogai I., Rosenbaum A. J., Shimozono Y., Kawano H., Kennedy J. G.: The risk of Achilles tendon rupture in the patients with Achilles tendinopathy: Healthcare Database Analysis in the United States. *Biomed. Res. Int.* 2017. 2017: 7021862. <https://doi.org/10.1155/2017/7021862>

**Dr. Szilágyi Zoltán**

Markusovszky Egyetemi Oktatókórház, Traumatológiai Osztály  
 9700 Szombathely  
 Markusovszky Lajos u. 5.