

# Õlavarre kakspealihase distaalse kõõluse kroonilise rebendi rekonstruktsioon *m. semitendinosus*'e autotransplantaadiga

Leho Rips<sup>1,2</sup>, Mihkel Luik<sup>1</sup>, Tauno Koovit<sup>1</sup>, Madis Rahu<sup>1,2</sup>

Eesti Arst 2023;  
102(2):102–107

Saabunud toimetusse:  
23.09.2022  
Avaldamiseks vastu võetud:  
28.11.2022  
Avaldatud internetis:  
23.02.2023

<sup>1</sup> Tartu Ülikooli Kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliiniku sporditraumatoloogia keskus,

<sup>2</sup> Tartu Ülikooli spordimeditsiini ja taastusravi kliinik

Kirjavahetajaautor:  
Leho Rips  
leho.rips@kliinikum.ee

Võtmesõnad:  
õlavarre kakspealihase distaalne kõõlus, krooniline rebend, rekonstruktsioon

Õlavarre kakspealihase distaalse kõõluse rebendid on haruldased vigastused. Vigastus tekib olukorras, kus kõõlusele rakendub ootamatu suur füüsiline jõud. Kõõluse täielik rebend tekib enamikul juhtudel kõõluse ja luu piiril ning haarab kõõluse kinnituskohata kogu ulatuses, osalisi kõõluse rebendeid esineb väga harva. Rebendiga kaasnevad kaebused on valu küünarliigese eespinnal ja küünarliigese fleksioonijõu vähenemine. Kõõluse rebendi diagnoosimise ja ravi hilinemisel võib kujuneda välja krooniline kõõluse rebend. Krooniliste täielike rebendite korral ei ole kõõluse anatoomiline taastamine kinnituskohale enamasti võimalik. Õlavarre biitsepsi funktsiooni ja käe jõu taastamiseks ning valu lahendamiseks tehakse erinevate kõõluste auto- või allotransplantaatidega biitsepsi distaalse kõõluse rekonstruktsioon. Postoperatiivses faasis järgneb pikaajaline rehabilitatsiooniprogramm. Tartu Ülikooli Kliinikumi sporditraumatoloogia keskkuses on 10 aasta jooksul tehtud kolm õlavarre biitsepsi distaalse kõõluse kroonilise rebendi rekonstruktsiooni *m. semitendinosus*'e kõõluse autotransplantaadiga. Kõigil patsientidel on taastunud käe funktsioon ja fleksioonijõud rahuldavale tasemele.

Õlavarre kakspealihase (edaspidi biitsepsi) distaalse kõõluse rebend on väga harv vigastus, mille esinemissagedus on 1,2–2,6 juhtu 100 000 inimese kohta (1, 2). Sagedamini kannatavad keskealised (35–54aastased) heas füüsilises vormis mehed, kes vigastavad valdavalt domineerivat kätt. Vigastuse tekkemehhanismiks on ootamatult rakenduv suur füüsiline koormus käele. Kõõluse rebendi tekke risk on suurem suitsetajatel ja suure lihasmassiga isikutel (3). Anaboolsete steroidide kasutamine võib samuti tõsta rebendi riski (4).

Biitsepsi kõõluse akuutselt tekkinud vigastuse diagnoosimine ei ole alati lihtne, kuna säilib *musculus brachialis*'e funktsioon, valu võib olla tagasihoidlikult väljendunud ning küünarliigese painatusseisund võib varjata biitsepsi distaalse kõõluse vigastuse olemasolu. Vigastuse diagnoosimise ja ravi hilinemisel kujuneb krooniline rebend (5).

Biitsepsi kõõluse ägeda rebendi iseloomulikuks tunnuseks on lihase nn tagurpidi *popeye*' deformatsioon. Õlavarre biitsepsi lihas on promineeruv ja distaalse kõõluse

rebendi korral nihkub lihas proksimaalsemale võrreldes vigastamata käega. Konkstest on enam levinud testimismeetod kõõluse terviklikkuse hindamiseks, testi käigus haaratakse nimetissõrmega distaalsest kõõluseosast selle tagapinnalt ning kõõluse pingepuudumine viitab rebendile. Biitsepsi distaalse kõõluse rebendi korral on tüüpiline leid küünarliigese fleksioonijõu ja küünarvarre supinatsioonijõu vähenemine (6). Kui biitsepsi distaalse kõõluse akuutse rebendi järel ei ole kõõluse terviklikkus 3–4 nädala möödudes taastatud, peetakse vigastust krooniliseks rebendiks (5, 7, 8).

## Õlavarre biitsepsi ja distaalse kõõluse anatoomia

Õlavarre biitseps ehk kakspealihase asub õlavarre painutuspinnaal. Lihase proksimaalne osa moodustub kahest kõõlusest, millest lateraalne algab õlaliigese *cavitas glenoidalis*'e ülaservalt ja mediaalne *proc. coracoideus*'elt. Innervatsioon lihasele tuleb *n. musculocutaneus*'elt, mis kulgeb 130 mm distaalsemalt *acromion*'ist, ning närvil võib esineda ka lisaharu.

Õlavarre kakspealihase distaalne kõõlus, paljudel juhtudel ka kaheosaline, on umbes 3–8 cm pikk (keskmiselt umbes 57 mm) ja umbes 1,5 cm läbimõõduga kõõlusstruktuur. Kõõluse aponeuroos asub mediaalsel ja moodustab pehmeoelise lisakinnituse lihaskiududele. Kõõlusel on kolm verevarustustsooni, selle keskosa on kõige piiratuma verevarustusega. Kõõlus kulgeb lihaskiudude vahel, mille lateraalse seina moodustab *m. brachioradialis* ja mediaalse seina *m. pronator teres*. Kõõluse kinnituskohad asetsevad kodarluu proksimaalses osas *tuberositas radii*’l 14–21 × 2–10 mm alal, mis on promineeruv väljavõlvumus luu pinnalt. Kinnituskohad lokaliseeruvad umbes 2 cm liigesepinnast distaalsel ventraalsel (välisrotatsioonil) või mediaalküljel (siserotatsiooni asendis).

Kõõluse ülesanne on teostada lihasjõu-ülekanne küünarvarre supinatsioonil ja fleksioonil. Kõõluse kinnituskoha lähedal on *n. interossea posterior* 1–1,5 cm distaalsel kõõluse kinnituskoha distaalservast dorsaalsel. *N. radialis* samas asub lateraalsel ja ventraalsel *m. brachioradialis*’e all. *N. cutaneus antebrachii lateralis* on osa *n. musculocutaneus*’est ja kulgeb paralleelselt *v. cephalica*’ga ning kulgeb tavapäraselt biitsepsi distaalse kõõluse lateraalküljel subkutaanselt (9).

### Biitsepsi kroonilise rebendi tunnused

Kui ei ole vigastuse ägedas perioodis tehtud kõõluse anatoomilist taaskinnitamist, siis toimub kõõluskoe nihkumine proksimaalsemale ja armistumine. Armistumise distants kinnituskohast võib olla väga erinev, varieerudes mõnest millimeetrist kuni 10–15 cm-ni.

Kui õlavarre eespinnaal on nähtav biitsepsi kõõluse kõõluse kontuur või lihase kontuuri asetsemine proksimaalsel ning on ilmne erinevus terve ja vigastatud õlavarre-kakspealihase kontuuride vahel, siis võib suure tõenäosusega kahtlustada biitsepsi distaalse kõõluse rebendit. Lisaks esinevad lihaskiudude tunnusid ja lihase pingutamisel ei ole võimalik saavutada võrdset toonust terve poole biitsepsiga (vt pilt 1). Puudub ka pingutusefekt õlavarre biitsepsi lihaskõõlusaparaadis küünarvarre 90kraadise nurga all võrreldes terve poolega. Samuti ei ole palpeeritav biitsepsi distaalse kõõluse kulg küünarvarre ventraalpinnal subkutaanselt ning konkreetset sooritamine ei ole võimalik, kuna puudub kõõlus. Küünarvarre

supinatsioon tavapäraselt täies ulatuses ei õnnestu, sest vastav lihas-kõõluseline struktuuriüksus puudub. Valu lokaliseerub küünarvarre eespinnaal ja/või armistunud kõõluse piirkonda. Vigastatud käe jõud on langenud.

### Instrumentaalsed uuringud

Õlavarre biitsepsi distaalse kõõluse nii akuutse kui ka kroonilise täieliku rebendi hindamiseks pole instrumentaalsed uuringud enamasti vajalikud. Adekvaatne anamnees ja kliiniline leid võimaldavad vigastust diagnoosida ligi 99% tundlikkuse ja spetsiifilisusega.

Kahtluste korral on esmaseks uuringuks ultraheliuuring (UH-uuring) ja röntgen-uuring, et välistada avulsioonrebendid või luumurrud. Keerulisematel juhtudel võib teha magnetresonantstomograafilise (MRT) uuringu. UH- ja MRT-uuringuga on võimalik kinnitada rebendi diagnoosi, kuid ei ole võimalik hinnata lihase ja kõõluskoe kvaliteeti ning kõõluse mobiliseeritavust ega kõõluse rekonstruktsiooniks vajalikku kõõlus-armkoe mobiliseeritavate struktuuride pikkust. Kõõluse osalise rebendi kahtluse korral on UH- ja MRT-uuring vajalikud.

### Patsiendi valik kõõluse rekonstruktsiooniks

Kroonilise rebendi korral peab operatiivse ravi planeerimisel arvestama patsiendi koostöövõimet. Kõõluse rebendi diagnoosi



**Pilt 1.** Biitsepsi kõõluse krooniline rebend paremal käel (nool A), lihase toonus on vähenenud, lihase kontuur on nihkunud proksimaalsele, kõõlus pole nähtav. Vasakul käel (nool B) on biitseps ja kõõlus tahtlikult pingutatud.

Allikas: Leho Ripsi erakogu

hilinemise põhjuseks võib olla nii vigastuse ebaadekvaatne hindamine meditsiinisutustes kui ka patsiendi vale hinnang vigastuse raskusele, mistõttu ei pöördata ravisutusse. Viimasel juhul on oluline patsiendi haigusteadlikkuse hindamine.

Kõõluse rekonstruktsiooni järel on vajalik pikaajaline taastusravi ning siin on väga oluline patsiendipoolne aktiivne ja adekvaatne koostöö. Tõsised kaasnevad haigused ja erinevatel põhjustel patsiendi keeldumine ravist on vastunäidustuseks operatiivsele ravile.

## Operatiivse ravi riskid

Akuutses faasis opereeritud biitsepsi distaalse kõõluse rebendite puhul on leitud tüsistusi umbes 25%-l juhtudest, millest tõsiseid on olnud 4,6% ja väga tõsiseid 1,6% (10). Krooniliste rebendite kohta täpne statistika puudub.

Enam levinud tüsistused on järgmised:

- 1) haava infektsioon;
- 2) autotransplantaadi doonorpiirkonna valud ja reie tagumise grupi lihaste jõu vähenemine;
- 3) *n. cutaneus antebrachii lateralis*'e, *n. interossea posterior*'i ja *n. radialis*'e närvi(de) vigastus(ed);

- 4) transplantaadi ruptuur;
- 5) fiksatsioonivahendi purunemine;
- 6) heterotoopne ossifikatsioon (HO) autotransplantaadi kinnituspiirkonnas;
- 7) hematoom operatsioonipiirkonnas;
- 8) küünarliigese kontraktuur;
- 9) krooniline valusündroom;
- 10) naha atüüpiline armistumine kõõlusele või transplantaadile.

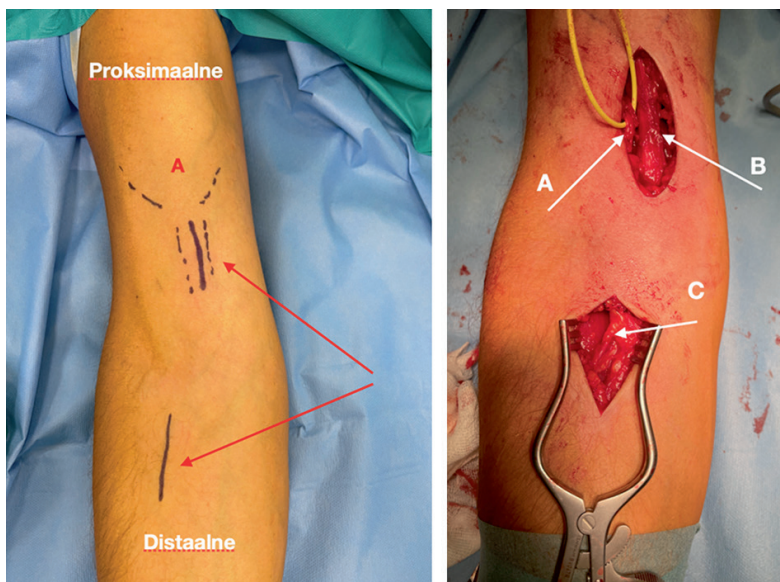
## Operatsiooni kirjeldus

Operatsioon tehakse enamasti üldnarkoosis. Žguti kasutamine ei ole võimalik, kuna õlavarre biitsepsi lihaskude ja kõõlus on vaja armkoest vabastada ning mobiliseerida. Sõltuvalt armistunud kõõluse asukohast tehakse esimene umbes 5 cm nahalõige õlavarre eespinnaletal palpeeritava armkoe piirkonda (vt pilt 2). Valdavalt asub kõõluse kõnt umbes 7–8 cm küünarliigese proksiimaalsel.

Esmalt vabastatakse kõõlus ja lihas armkoest. Kõõluse ventraalse ja mediaalse piirkonna vabastamine on ohutum, kuna olulised neurovaskulaarsed struktuurid asuvad kaugel. Lihas ja kõõlus on sageli liitunud tugevalt *m. brachialis*'ega ning kõõlust on mõnel juhul võimatu armkoest eristada. Armkoe maksimaalne säilitamine on oluline, sest seda materjali saab kasutada kõõluksplantaadi üle- ja läbiõmblusteks. Tavaliselt toimub armkoe vabastamine kihiti teravalt käärde või skalpelliga (vt pilt 2).

Lateraalset, piki kõõluse ja lihase armistumise piiri võib armkoega olla liitunud *n. cutaneus antebrachii lateralis* (vt pilt 2). Närvi eristamine ja vabastamine on oluline, närvi vigastamisel tekivad nahatundlikkuse häired küünarvarre eespinnaletal. Lihas-kõõluskompleksi peab muutma mobiilseks kõigis suundades. Selle käigus peab arvestama, et biitsepsi dorsaalsel poolel asuvad lihase neurovaskulaarstruktuurid. Nende vigastamist peab vältima.

Operatsiooni teises etapis tuleb rajada ligipääs kodarluu *tuberositas radii*'le, kus asub kõõluse distaalne kinnituskoht. Selleks tehakse teine umbes 5 cm pikisuunaline (aitab vältida nahanärvide vigastamist) nahalõige küünarliigese painutuspinna keskele (vt pilt 2). Siin on oht vigastada *n. cutaneus antebrachii lateralis*'e distaalset haru. Närv asub tavapäraselt radiaalsel ja on umbes 2–3 mm läbimõõduga ja hästi eristatav lihasest ja fastsiast. Enamikul juhtudel on kõõluse anatoomiline kanal



**Pilt 2.** Vasakul fotol on kujutatud biitsepsi krooniline rebend paremal käel operatsioonieelse märgistusega. Kahe punase noolega on näidatud nahalõike kohad kõõluse rekonstruktsiooniks. Paremal fotol on *n. cutaneus antebrachii lateralis*'e harud (nool A ja kollane kummilint) ning armkoest on vabastatud biitsepsi distaalse kõõluse kõnt (nool B). Distaalses haavas on armistunud biitsepsi kõõluse kanal (nool C).

Allikas: Leho Ripsi erakogu



sulgunud ning kasvanud täis armkude. Sellest rajatakse läbipääs *m. brachioradialis*'e ja *m. pronator teres*'e lihaste vahelt. Armkoe vabastamisel on oht vigastada kõõluskanali distaalse seina lähedal olevat venoosset veresoontekimpu. Need võib koaguleerida või ligeerida.

*Tuberoistas radii* tuleb teha nähtavaks ning selleks on vajalik vähemalt 2–3 cm laiune ligipääsukanal (vt pilt 2). *Tuberositas radii* keskkohast puhastatakse armkoest ja sellesse puuritakse juhtvarrast kasutades eelnevalt prepareeritud *m. semitendinosus*'e kõõluse autotransplantaadi (vt pilt 3) moodu järgi kanal (vt pilt 4). Autotransplantaadi fikseerimiseks on kasutusel luu sisse paigutatavad pinget kontrollivad lukustuvad nõöpimplantaadid (siinsel juhul Ultrabutton, S&N, USA) (vt pilt 3). Seda meetodikat kasutades on võimalik tuua autotransplantaat luu sisse, kus see kinnitub tugevasti ja on head võimalused kasvamiseks. Nõöpimplantaat tuuakse läbi luukanalite küünarvarre dorsaalpinnale ja tehakse etapiviisi lukustamine nii, et autotransplantaat liigub läbi luu ventraalse korteksi ava ja toetub luu dorsaalse korteksi sisepinnale. Lukustuvate nõöpimplantaatide niitude lukustamine tagab autotransplantaadi distaalse kinnituse stabiilsuse ja tugevuse. Kinnitust tuleb korduvalt kontrollida, ja kui vaja, lukustumisetappe korrata (vt pilt 4).

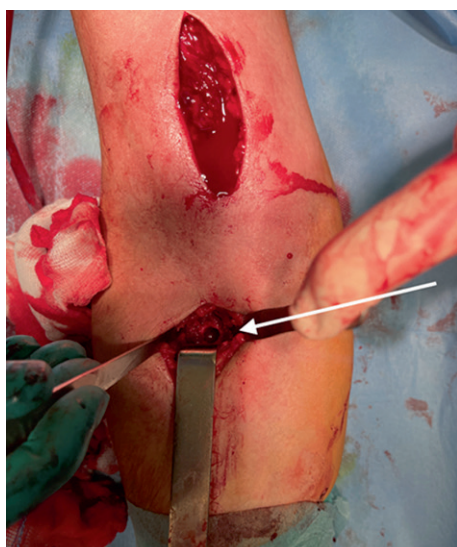
Järgmises etapis rajatakse nahaalusi kanal kahe eelnevalt tehtud minilõike vahele



**Pilt 3.** *M. semitendinosus*'e kõõlusest ette valmistatud autotransplantaat koos USA firma Ultrabutton S&N fiksaatoriga.

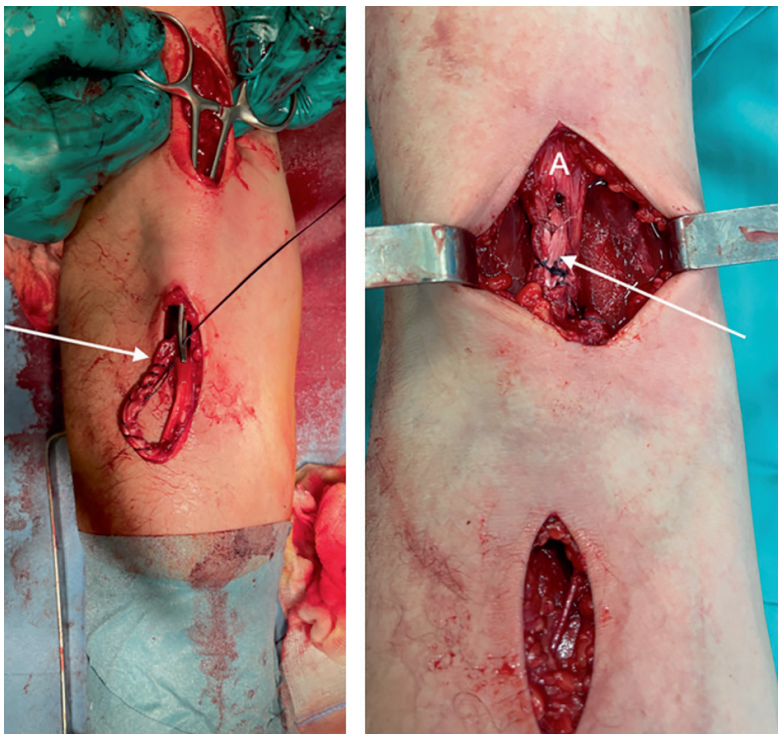
Allikas: Leho Ripsi erakogu

(vt pilt 5) ja tuuakse kõõluse autotransplantaat sellest läbi. Proksimaalsel fikseeritakse läbipõimimismeetodi abil biitsepsi kõõluse jääkkoe materjali kasutades autotransplantaat lõplikult. Parim fikseerimisasend on, painutades kätt küünarliigesest umbes 30–45 kraadi (vt pilt 5). Küünarliigese liikuvuse taastamiseks on oluline autotransplantaadi fikseerimine optimaalse pinge all. Õige kõõlus-lihaspinge leidmine võib olla



**Pilt 4.** Vasakul fotol on näha armkoest vabastatud biitsepsi distaalse kõõluse kanal ja *tuberositas radii* piirkonda puuritud kanal. Paremal fotol on kujutatud kodarluust läbi toodud autotransplantaadi juhteniidid (valged nooled).

Allikas: Leho Ripsi erakogu



**Pilt 5.** Vasakpoolsel fotol on näha autotransplantaadi läbiviimine nahaalusest kanalist ja parempoolsel fotol lõplikult fikseeritud autotransplantaat.

Allikas: Leho Ripsi erakogu

keerukas, kuna lihase armistumise käigus on lihaspinge muutunud. Autotransplantaadi fikseerimisel liiga suure pinge all võib pärast operatsiooni kujuneda välja küünarliigese kontaktuur ja liiga väikese pinge puhul esineda lihastoonuse puudumine.

## Operatsioonijärgne ravi ja rehabilitatsioon

Õlavarre kakspealihase distaalse kõõluse rekonstruktsiooni järgses taastusravis on oluline tagada opereeritud kõõluse optimaalne bioloogiline taastumine, vältides samal ajal küünarliigese kontraktuuri kujunemist. Teaduskirjanduses puudub konsensus opereeritud käe immobiliseerimise ajalise kestuse suhtes, varieerudes 2 nädalast käe immobiliseerimisega öla tugisidemel (11) kuni küünarliigese 6nädalase immobiliseerimiseni reguleeritava nurgaga ortoosil (12).

Meie kogemuse järgi fikseeritakse käsi 2 nädalaks 90kraadise nurga all. 2.–4. nädalal algab järkjärguline mobiliseerimine ja 5.–6. nädalaks peaks olema taastunud küünarliigese täissirutus. Immobiliseerimise aeg on samas mõjutatud nii patsiendi tervislikust seisundist, autotransplantaadi kvaliteedist,

kasutatud operatsioonitehnikast kui ka opereerinud kirurgi eelistustest postoperatiivse taastumise kiiruse suhtes.

Esimese kahe nädala jooksul on oluline alandada valu ja turset külmakompressiooni seadmetega. Alates 3. postoperatiivsest nädalast alustavad patsiendid assisteeritud aktiivsete käsivarre painutus- ja sirutusliigutustega. Eesmärk on taastada küünarliigese täisliikuvus 6. kuni 8. nädalaks. 8. postoperatiivsest nädalast alustatakse jõuharjutustega õlavarre kakspealihase tugevdamiseks. Seejuures on oluline kogu ülajäseme lihaskonna tugevdamine funktsionaalse võimekuse taastamiseks. Naasmine sporti toimub enamasti 16–20 nädalat pärast operatsiooni (13). Kergem füüsiline töö on lubatud alates 10. nädalast, raske füüsiline töö alates 3.–5. kuust, väga raskete esemete tõstmine alates 7.–8. kuust. Lihaskõõluse taastamiseks endisele tasemele võib kuluda 1–2 aastat sõltuvalt biitsepsi atroofia ulatusest. Esimese aasta jooksul tuleb olla ettevaatlik suurte füüsiliste koormuste puhul, kus on ette näha ootamatuid liigutusi.

Heterotoopse ossifikatsiooni riski vähendamiseks operatsioonijärgsel perioodil tuleb 2 nädala vältel rakendada ravi mittesteroidsete põletikuvastaste ravimitega.

## Operatiivse ravi tulemused

Kirjanduse järgi saavutab endise töövõime enamik opereeritustest, kuid adekvaatne info puudub andmete vähesuse tõttu. Valukaeused tavapärased kaovad. Põhiprobleem võib olla lihase jõu mittetäielik taastumine. Kuna tegemist on noorte tööealiste meestega, on sagedasemad kaebused lihaskõõluse defitsiit ja õlavarre biitsepsi väliselt nähtav atroofia.

Tartu Ülikooli Kliinikumi sporditraumatoloogia keskses opereeritud 3 patsienti taastusid erineva kiirusega, kuid 3–4 nädala jooksul saavutasid nad küünarliigese täisliikuvuse ning 6 kuu jooksul patsiente rahuldava lihaskõõluse. Varasemad valukaeused taandusid. Operatsioonidega seotud komplikatsioonidest esines 2 haigel naha armistumine autotransplantaadile, kuid see ei põhjustanud patsientidele vaevusi.

## Kokkuvõte

Õlavarre biitsepsi distaalse kõõluse kroonilise rebendi tüüpiliseks patsiendiks on keskeline füüsiliselt aktiivne mees (3). Õlavarre biitsepsi distaalse kõõluse kroonilise rebendi

rekonstruksiooniks on mitmeid lahendusi, kuid kõige enam on kasutusel taastamine kõõluse autotransplantaadiga. Kasutatakse *m. semitendinosus*'e, *m. palmaris longus*'e, *m. tibialis anterior*'i kõõluksplantaate (5). Alloksplantaadid on rohkem kasutusel Ameerika Ühendriikides ning olukordades, kus autotransplantaadi võtmine ei ole võimalik.

Autotransplantaadi inkorporeerumist peetakse alloksplantaadi omast paremaks. Peamised probleemid on õige fiksaatsioonipunkti ja fikseerimismeetodi leidmine, et tagada piisavalt tugev kinnitumine kodarluule. Kuna lihases toimuvad muutused põhjustavad õlavarre biitsepsi retraktsiooni proksimaalsemale ja lihase elastsuse vähenemise, on ka õige lihas-kõõluskompleksi pingeleidmine ja ksplantaadiga fikseerimine keerukas protsess. Ülepinge puhul võib tekkida küünarliigese painutuskontraktuur ja alapinge puhul jääb püsima biitsepsi fleksioonijõu langus.

Kirjanduse andmetel on käe funktsiooni taastumine pärast rekonstruksiooni võimalik enamikul patsientidest vähemalt rahuldaval tasemel (5). Oluline on läbida adekvaatne rehabilitatsiooniprogramm (12).

Tartu Ülikooli Kliinikumi sporditraumatoloogia keskuses on seni tehtud *m. semitendinosus*'e kõõluse autotransplantaadiga biitsepsi distaalse kõõluse kroonilise rebendi rekonstruksioon kolmel patsiendil. Kõik on andnud ravi tulemusele positiivse hinnangu.

## SUMMARY

### Reconstruction of chronic tear of the distal biceps tendon with a semitendinosus autograft

Leho Rips<sup>1,2</sup>, Mihkel Luik<sup>1</sup>, Tauno Koovit<sup>1</sup>, Madis Rahu<sup>1,2</sup>

Distal biceps tendon rupture is a rare injury. A traumatic episode during heavy lifting is the main pattern of injury pattern in male patients. Loss of tension of the distal biceps

tendon and proximal migration of the biceps muscle are the first diagnostic signs. Ultrasound is a cheap and fast optional diagnostic tool for detecting acute rupture. In some cases misdiagnosis is possible. Chronic ruptures of the distal biceps tendons are very uncommon conditions with chronic pain and loss of muscle strength in the affected limb. In most of cases direct fixation of the tendon in the anatomic location is not any more possible. In chronic cases tendon reconstruction with a tendon auto-or allograft is a treatment option. An autologous semitendinosus muscle tendon was harvested in three patients after 9-, 11- and 18-month chronic distal biceps tendon rupture for reconstruction purposes. The ultrabutton S&N, US fixation device was used for radial fixation. Non-anatomic, but functional biceps tendon autologous reconstruction was performed in all cases of chronic distal biceps tendon rupture with excellent functional results at Tartu University Hospital.

## KIRJANDUS / REFERENCES

1. Kelly MP, Perkinson SG, Ablove RH, Tuetting JL. Distal biceps tendon ruptures: an epidemiological analysis using a large population data-base. *Am J Sports Med* 2015;43:2012-7.
2. Srinivasan RC, Pederson WC, Morrey BF. Distal biceps tendon repair and reconstruction. *J Hand Surg Am* 2020;45:48-56.
3. Launonen AP, Huttunen TT, Lepola V, et al. Distal biceps tendon rupture surgery: changing incidence in Finnish and Swedish men between 1997 and 2016. *Hand Surg Am* 2020;45:1022-8.
4. Visuri T, Lindholm H. Bilateral distal biceps tendon avulsions with use of anabolic steroids. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26:941-4.
5. Bajwa A, Simon MJK, Leith JM, et al. Surgical results of chronic distal biceps ruptures: a systematic review. *Orthop J Sports Med* 2022;10.
6. O'Driscoll SW, Goncalves LB, Dietz P. The hook test for distal biceps tendon avulsion. *Am J Sports Med* 2007;35:1865-9.
7. Hamer MJ, Caputo AE. Operative treatment of chronic distal biceps tendon ruptures. *Sports Med Arthrosc Rev* 2008;16:143-7.
8. Mirzayan R, Mills ES. Chronic distal biceps tendon tear reconstruction with tibialis anterior allograft. *Arthrosc Tech* 2021;10:e1935-41.
9. Van den Bekerom MPJ, Kodde IF, Aster A, Bleyse RLAW, Eygendaal D. Clinical relevance of distal biceps insertional and footprint anatomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:2300-7.
10. Amarasooriya M, Bain GI, Roper T, Bryant K, Iqbal K, Phadnis J. Complications after distal biceps tendon repair: a systematic review. *Am J Sports Med* 2020;48:3103-11.
11. Gupta R, Singh H, Chhabra A, Bither N, Kapoor S, Garg S. Repair of the torn distal biceps tendon by endobutton fixation. *Indian J Orthop* 2012;46:71.
12. Logan, CA, Shahien A, Haber D, Foster Z, Farrington A, Provencher MT. Rehabilitation following distal biceps repair. *Int J Sports Phys Ther* 2019;14:308-17.
13. Bradley JP, Tjoumakaris FP, Austin LS. Distal biceps and triceps tendon ruptures. In: Miller MD, Thompson SR, DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine, 4th ed. Elsevier Saunders 2015:761-9.

<sup>1</sup> Sports Medicine and Rehabilitation Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia,  
<sup>2</sup> Department of Sports Medicine and Rehabilitation, University of Tartu, Estonia

Correspondence to: Leho Rips  
leho.rips@kliinikum.ee

Keywords: distal biceps tendon, chronic tear, reconstruction