



# Eesti Traumatoloogide- Ortopeedide Seltsi V kongress

**EESTI ARST**

Eesti Arst 2009; 88(Lisa3)

**EESTI TRAUMATOLOOGIDE-ORTOPEEDIDE SELTSI V KONGRESS**

Eesti ortopeedia 2009. A. Märtson	3
Intramedullaarse osteosünteesi arengust Eestis. A-L. Kõöp	5
<i>Ligamentum semicirculare humeri</i> kliiniline anatoomia. K. Kask, M. Rahu, E. Põldoja, L. C. Busch, I. Kolts	10
Õlavarreluu proksimaalse osa murdude operatiivne ravi. A. Lenzner, L. Pipenberg	16
Kuidas ravida ranglumurdu? K. Pintsaar, A. Pintsaar, E. Strauss, A. Märtson	21
Õlaliigese endoproteesimise tänapäevased võimalused ja näidustused. M. Merila, A. Rull, A. Šavel, T. Haviko, A. Märtson	29
Eesmine miniinvasiivne kirurgiline juurdepääs operatsioonideks selgroo torakaal- ja lumbaalpiirkonnas. T. Toomela, K. Kõdar, R. Allikvee	37
Lülisamba torakolumbaalpiirkonna murdude ravitaktika. T. Toomela, R. Allikvee	40
Osteomüeliidi tänapäevased ravivõimalused. H. Nõmm	43
Liigese täieliku endoproteesimise järgne infektsioon – preventatsioonist ravini. K. Kirjanen, T. Haviko, H. Kolk, M. Parv, S. Paul, E. Puuorg, A. Rull, A. Märtson	46
Luude kvaliteedi sõeluuringud kvantitatiivse ultraheli meetodil. K. Maasalu, M. Raukas, A. Märtson	52
Lodiluu mitteparanenud murdude ravi luuplastikaga. A. Heiman, L. Saapar	56
Puusaliigese magnetresonantsartrograafia kasutamise kogemused Põhja-Eesti Regionaalhaiglas. A. Samarin	57
Femoroatsetabulaarse pitsumise kirurgilise ravi kogemused. A. Smirnov, M. Lugovskoi	58

# Eesti ortopeedia 2009

**Aare Märtsen** – Eesti Traumatoloogia-Ortopeedia Seltsi esimees

## KALLID KOLLEEGID!

Jällegi on möödunud kolm aastat ja Eesti ortopeedid peavad oma kongressi, seekord juba iseseisvusaja viiendat. Viimasel kolmel korral oleme koos Eesti Arstiga andnud välja ajakirja erinumbri, seega on käesolev juba neljas. Vaatamata keerulistele aegadele Eesti majanduses on tänu meie ustavatele sponsoritele erinumber siiski ilmunud. Veel kord suur tänu selle eest sponsoritele, kaasautoritele ja Eesti Arstile.

Eesti ortopeedid on hästi organiseerunud: meil on lisaks Eesti Traumatoloogide-Ortopeedide Seltsile (ETOS) Eesti Artroskoopia ja Sporditraumatoloogia Selts (EASTS), Eesti AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) Alumni Selts (EAOAS), kus kogunevad küll peamiselt ühe kompanii osteosünteeskursustel käinud kolleegid, ning Eesti Artroplastika Selts, mis kahjuks ei ole täit tuult tiibadesse saanud. Sellel, 2009. aastal moodustati Eesti Käekirurgide Selts.

Need erialaühendused on korraldanud mitmeid rahvusvahelisi konverentse ja seminare, mille koolituslikku osa on raske üle hinnata. Huvi on näidanud organiseerumise vastu ka lülisambakirurgid, spetsialiseerumise näiteks on Ida-Tallinna Keskhaiglas äsja avatud lülisambakirurgia keskus. Meil on hea koostöö Eesti Ortopeediaõdede Seltsiga (EOÖS) ja Eesti Osteoporoosi Seltsiga.

Eelmissel, s.o 2008. aastal tegime olulise rahvusvahelise läbimurde: Eesti Traumatoloogide-Ortopeedide Selts võeti vastu 90aastase ajalooga Põhjamaade Ortopeedide Föderatsiooni (NOF, *Nordic Orthopaedic Federation*). See on toonud lisaks aule meile ka hulgaliselt kohustusi: võõrustasime NOFi liikmesriikide juhatuste väljasõiduisitungit 2009. aasta kevadel Tartus, NOFi juhatuse koosolek toimus Tallinnas vahetult enne meie kongressi, samuti on meile tehtud ettepanek korraldada 56. Põhjamaade ortopeedide kongress Tallinnas mais 2012.

Oleme olnud EFORTi (*European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology*) liikmed 1999. aastast ning Euroopa eriarstide ühenduse (UEMS, *Union Européenne des Medecins Specialistes*) traumatoloogia ja ortopeedia sektsiooni liikmed 2006. aastast. Aktiivne osalemine on võimaldanud meil kutsuda siia kaks tippkoolitajat, et korraldada residentide juhendajatele koolitus. Oluline osa seminari toetuseks tuli DoRa projektilt (Primuse doktoriõppe ja rahvusvahelistumise programm) ning Tartu Ülikooli traumatoloogia ja ortopeedia kliinikult. Ja mis ei ole vähem tähtis, UEMS-i traumatoloogia ja ortopeedia sektsiooni kevadkoosoleku oleme lubanud korraldada mais 2010 Tartus.

UEMS-i tegevus on peamiselt seotud residentikoolituse ühtlustamisega ühinenud Euroopas. Viimasel koosolekul tehti kokkuvõtte ortopeedia õpetamise kohta arsti põhiõppes. Kahjuks jäime selles arvestuses kolme viimase sekka ... Õnneks on arsti-

teaduskonda astujate tase viimaste aastate kõrgeim, loodetavasti kompenseerib see vajakajäämisi õpetamise mahus. Siiski tuleb püüelda ortopeediaõppe suurendamise poole, sest skeletisüsteemi haigustega patsientide hulk on suur ja enamik erinevate erialade arste puutub nendega kokku.

Sügise hakul 2007 korraldasime Balti traumatoloogide ja ortopeedide kongressi koos Läänemere riikide luu-uurijate konverentsiga. Tegemist oli tõeliselt interdistsiplinaarse kongressiga, mida saatis suur edu.

Meie hea ja pikaajaline partner on olnud Eesti Haigekassa. Oleme teinud koostööd mitmes valdkonnas, viimati koos EOÕSiga liigeste endoproteesimise järgse rahulolu hindamisel. Selle uurimuse kohta on kongressil ka ettekanne.

Ja lõpuks, kuid mitte vähem tähtsana, nagu korrektselt toimivale organisatsioonile kohane ja seoses NOFi liikmesusega oleme koostanud seltsi arengukava aastateks 2009–2012 ning formuleerinud ka meie visiooni ja missiooni.

Visioon: ETOS on rahvusvaheliselt tuntud ortopeedide ühendus ning skeletisüsteemi haigustega tegelevate arstide koordineerimiskeskus Eestis. ETOSe missioon: pakkuda eriala patsientidele heal tasemel ravi, koolitusi kolleegidele ja osaleda teaduslikus uurimistöös. Selleks korraldatakse seltsi aastakoosolekuid, kongresse ja rahvusvahelisi seminare. Eesmärgiks on ühtlustada meie ravistandardid Euroopa Liidu liikmesriikide omadega.

Seda kirjatükki alustades olin raskustes, sest tahtsin kirjutada päevakajalisest, tagasivaatest ja ettevaatest. Seda, mis tehtud, on kõige lihtsam kirjutada, aga mis on juhtunud või muutunud selleks ajaks, kui Eesti Arst ilmub, on raske ennustada. Kahjuks on ajakirjandus ja ühiskond viimasel ajal olnud häälestatud arstkonna vastu. Loodan, et mõlemal poolel on piisavalt tarkust, et mitte lõhestada arstiabi küsimuses meie riiki, sest nii patsiendi kui ka arsti lõputute kindlustustega väheneb raha meditsiinis veelgi ning arstiabi kättesaadavus halveneb oluliselt.

Oma pöördumise tahan lõpetada Iivi Anna Masso artikli lõpulausetega selle aasta 22. oktoobri Areenis: „Kriisile kiiret imelähendust ei ole, imedest enam vajame suhtelisustaju. Maailmas räägitakse madaldunud ootuste poliitikast: võimalik, et teatud asjades peame püsivalt leppima senisest tagasihoidlikumate standarditega. Optimist võib näha seda võimalusena taasavastada asju, millel pole hinnasilti küljes. Väikeste rõõmude märkamine suurte murede varjus nõuab jõudu, aga naeratus on nakkav, ja iga sõbralik žest võib olla see liblikatiib, mis kuskil positiivsete sündmuste tormi tekitab. Liigsete ootusteta, kuid Murphy seaduse vaimus: naeratage... (isegi kui) homme on veel hullem.”

Lugupeetud kolleegid, soovin teile huvitavat kongressi ja head lugemist käesolevast Eesti Arstist.

# Intramedullaarse osteosünteesi arengust Eestis

Arne-Lembit Kööp –  
Ida-Tallinna Keskhaigla

**Võtmesõnad:** intramedullaarne osteosüntees, Smith-Peterseni nael, Küntscheri nael, intramedullaarse osteosünteesi areng Eestis

**Esimese eduka osteosünteesi Eestis tegi 1876. a Tartu Ülikooli dotsent Carl Reyer õlavarreluu ebaliigese raviks. Tartu Ülikooli Kliinikum algas reieluukaela murdude naelastamine 1934. a Smith-Peterseni naeltega. Intramedullaarne naelastamine jõudis Eestisse 1950. a Dubrovi naelte kasutusele võtmisega. Veidi aega pärast seda konstrueeris N-C. Haug oma naela, mis oli samuti Tartus hinnatud, ning oli ka teisi naelu. 1951. a-st tulid kasutusse Moskva Traumatoloogia-Ortopeedia Keskinstituudi laboratooriumides valmistatud intramedullaarse osteosünteesi implantaadid. Ettepuurimisega intramedullaarse osteosünteesi meetodika jõudis Eestisse 1982. aastal esmalt Seppo kliinikusse Tallinnas ning lukustusega ettepuurimiseta kinnise osteosünteesiga alustati Tartus 1996. aastal. Paranenud majanduslik olukord on võimaldanud uue, väiksemat traumaatilist taotleva süsteemi (LISS) intramedullaarsete implantaatide kasutuselevõtu.**

Luumurru raviks kasutatavate konservatiivsete ravivõtete kõrval on arste alati ahvatlenud operatiivne ravi. Selle eeliseks

peetakse alajäsemete murdude korral haige vabastamist pikaajalisest voodisolekust. Ülajäseme murdude korral võimaldaks see jäseme varasemat kasutamist. Osteosünteesi kui murdunud luu fragmente stabiliseerivat ravivõtet hakati esmalt kasutama ebaliigese raviks, kui konservatiivne ravi ei viinud murru konsolideerumiseni. Üks intramedullaarse osteosünteesi viis ehk naelastamine on metallnaela viimine luukanalisse fragmentide fikseerimiseks. Edaspidi on vaadeldud intramedullaarse osteosünteesi arengut Eestis.

Esimesed, XIX sajandi keskel tehtud Bernhard Rudolf von Langenbecki ja Johann Friedrich Dieffenbachi operatsioonid reieluukaela murdude tõttu olid episoodilised osteosünteesi katsed (1). Edukaks eksperimendiks tuleb pidada ka Tartu Ülikooli dotsendi Carl Reyeri (Reyher) 1876. aastal nikeldatud terasnaeltega tehtud õlavarreluu ebaliigese operatsiooni (2).

## SMITH-PETERSENI NAEL

Aseptika, röntgenoloogia ja metallurgia saavutused võimaldasid alates 1931. aastast Marius N. Smith-Peterseni vitalliumist kolmelamellilise naela laiemat kasutamist. Reieluukaela murru tõttu hakati Tartus haigeid opereerima Smith-Peterseni naelaga 1934. aastal. Seda aastat tuleb pidada naelastamisoperatsioonide alguseks Eestis. Johannes Brauni üliõpilastöös „Luumurru operatiivse ravi tulemustest Tartus 1926–1935” on andmed kolme reieluukaela murruga haige kohta,

kellest ühel saavutati väga hea tulemus (3). Operatsioone tehti siiski üksikjuhtudena. Tallinna Keskskhaiglas opereeriti reieluukaela murdusid Sven Johanssoni modifitseeritud naelaga. Kasutati tema juhtsüsteemi, portatiivseid röntgeniaparate ja kiirilmuteid (juba 1944. a-st) (4).

### KÜNTSCHERI NAEL

Intramedullaarne osteosüntees torukujuliste naeltega sai tuule tiibadesse Gerhard Küntscheri poolt 1939. aastal välja töötatud meetodikat kasutades. Küntscheri idee – saavutada stabiilsus fragmentide ja naela vahel tänu ristikeinalehekujulise profiiliga naela elastsele kokkusurutusele luukanalis – oli geniaalne. Intramedullaarne osteosüntees Küntscheri järgi tehti kinniselt, röntgenoloogilise kontrolli all, alates 1950. aastast luukanali ettepuurimisega ja hiljem ka naela riivistuse kasutamisega (5). Küntscheri meetodika vähendas infektsiooniohtu ja tagas sobiva murrutüübi korral fragmentidele stabiilsuse. See lõi head eeldused opereeritud murru paranemiseks, ning mis eriti oluline, vabastas haige postoperatiivsest immobilisatsioonist.

Lorenz Böhleri käsiraamatu III köites (1945) on eriti põhjalikult esitatud erinevate luude intramedullaarse osteosünteesi meetodikad. Ta on rõhutanud kolme olulist põhimõtet: operatsiooniga tuleb säilitada haige elu, säilitada vigastatud jäse ja mitte kahjustada konkreetse luumurru paranemist. Kinnine ettepuurimiseta osteosüntees vajas stabiilsuse saavutamiseks luukanali mõõtudele vastava jämedusega naela kasutamist. Fragmentide repositsioonil ja naela sisseviimisel luukanalisse kasutati fluorooskoopilist operatsioonikrüptoskoopi (6). Fluorooskoopia kasutamine enne tänapäevaseid arkoskoope ei olnud sugugi ohutu. Küntscheri õpetajal Albert Wilhelm Fischeril oli tugev käte röntgenkahjustus (1). Ka Tartu kirurgil Meeri Liivamäel (Mukk) oli kätel analoogselt aparaadist röntgenkahjustus.

### INTRAMEDULLAARNE NAELASTUS EESTIS

Luumurru korral fragmentide asendi parandamiseks teostatava klassikalise operatsiooni – verise repositsiooni – kohta on andmeid nii Tallinna kui ka Tartu haiglate operatsioonizhurnaalides. Pärast sellist operatsiooni jätkus luumurru konservatiivne ravi. Eestis kasutati luude ühendamiseks 1950. aastani ainult luoõmblust (*osteorrhaphia*) traadi (pronksi-alumiiniumi sulam, V2A Kruppi teras) või muu materjaliga ning Lane'i plaate. Eesti esimese intramedullaarse osteosünteesi Dubrovi naelaga reieluumurru puuduliku konsolidatsiooniga haigel teostas dots Veinart Põkk Tartus Toome kliinikus 13. oktoobril 1950 (7). Originaalset lamellnaela reieluu ebaliigese operatsioonil kasutas esimest korda Niels-Conrad Haug 27. novembril 1951. Toome kliinikus kasutasid nii Dubrovi naela, Haugi konstrueeritud lamellnaela kui ka ümarja profiiliga 3 ja 4 mm diameetriga täismetalseid naelu osteosünteesiks peale dots V. Põkki ja dr N-C. Haugi ka prof Artur Linkberg, dots Heinrich Petlem ja dots Arnold Seppo (7). N-C. Haugi lamelne nael oli kolme terava servaga ja ompärase, metalli tugevust arvestava ristlõikega. Seda naela kasutati kuni 1954. aastani (4).

1951. aastal hangiti Tallinna Keskskhaiglas Moskva Traumatoloogia-Ortopeedia Keskinstituudi (CITO) laboratooriumides valmistatud intramedullaarse osteosünteesi implantaadid ja nendega tehti ka esimesed operatsioonid. Esimesena kasutasid Bogdanovi naela reieluu ebaliigese osteosünteesil 23.06.1951 prof Lev Šostak ja Abram Tuch (4). 1952. aastal kasutati Bogdanovi naelu sääreluu ebaliigese ja kodarluu murru osteosünteesiks. 1954. aastal opereeriti sääreluu murdu V-kujulise ristlõikega kaarja naelaga, samal aastal kasutati ka Dubrovi täismetalseid reieluunaela (4). Operatsioonizhurnaalides leidub ka Bogdanovi naela kasutamisest põhjustatud tüsistusi, naela migratsiooni ja naela kõverdumist.

1955. aastal kasutas Leonid Volmer keskskhaiglas esimest korda reieuu osteosüntee-

siks torukujulist CITO naela ja sellest ajast sai see nael vaatamata oma kõigile puudustele peamiseks osteosünteesi vahendiks reieluul ning modifitseerituna ka sääreluul (4). Osteosünteesi eesmärgiks oli tollal saavutada stabiilsus, et haige saaks liikuda kipsita ja alustada opereeritud jäseme liigutustega. See oli võimalik reieluu keskosa murdude korral, kus luukanal on anatoomiliselt pikemalt ühtlase läbimõõduga. Stabiilsuse parandamiseks Küntscheri soovitatud luukanali ettepuurimist (freemist) ei saadud Eestis teha elastsete puuride puudumise tõttu. Stabiilsuse parandamiseks soovitas Leo Luht 1964. aastal laiema luukanaliga haigetel ühendada omavahel kaks CITO naela. Keskhaiglas kasutati stabiilsuse parandamiseks reieluu lateraalset kondüülist sisse viidud kõverdatud Bogdanovi naela, mis viidi intramedullaarse naela kanalisse (8).

Diafüsaarsete murdude ravis kasutati aastatel 1952–1962 Tallinna Keskhaiglas Benno Änilise andmel reieluul operatiivseid ravimeetodeid 31,5%-l ja sääreluul 8,8%-l juhtudest (8) ning Tartus 1974. aastal Jaan Seederi andmetel sääreluul 10%-l juhtudest (9).

## TÜSISTUSED

Operatsiooniaegsetest tüsistustest esines naela kinnikiilumist luukanalis. Kiildunud implantaadi eemaldamine oli sageli raske ja ootamatusi pakkuv operatsioon. Operatsiooni ajal reieluu kanalis kiildunud intramedullaarse naela eemaldamisel sai dr Grigori Bogdanov Narvas operatsiooni ajal infarkti. Standardsed eemaldamise konksud purunesid sageli. Tugevamast terasest konks pidas kauem vastu, kuid suurema haamri kasutamisel purunes naela silm. Kui kõik konksud olid katki ja nael poolel teel, tuli seda lühendada. Juba Küntscherial oli komplektis selleks rauasaag. Kiildunud ja purunenud „silмага” naela eemaldamiseks konstrueeriti Seppo kliinikus eriseade.

Ettepuurimiseta intramedullaarse osteosünteesi naela ots tekitas koormuse korral

naela distaalse otsa juures spongioosse koe purustuse. Sellest tingitud fragmentide liikuvusest tekkis sageli aeglustunud konsolidatsioon või ebaliiges. Fragmentide liikuvus põhjustas tihti naela murdumise. Aleks Lenzneri andmetel esines naela murdumist Tartu Ülikooli Maarjamõisa haigla traumatoloogia-ortopeedia osakonnas aastatel 1991–1996 reieluu murdudega opereeritud haigetel 2,7% (10). Ka fragmentide rotatsioon reieluul ja distraktsioon õlavarreluul ei ahvatlenud eriti ortopeede operatiivset ravi kasutama.

## UUED MEETODID

Ettepuurimisega intramedullaarse osteosünteesi meetodika jõudis Eestisse 1982. aastal, kui Seppo kliinik sai luukanali ettevalmistamiseks elastsed puurid, arkoskoobi ja osteosünteesi vahendid. Need võimaldasid teha valitud murdude korral suurtel toruluudel stabiilset osteosünteesi. Vaatamata ohtudele võimaldas luukanali ettepuurimine varasemast paremat fragmentide stabiilsust ja sellest tulenevalt paremaid ravitulemusi. See meetod oli kasutusel seni, kuni tekkis uus väiksemat traumaatilist taotlev LISSi (*less invasive stabilization system*) filosoofia luumurru paranemisest fragmentide suhtelise stabiilsuse juures ja uued väiksema traumaatiliseusega osteosünteesi võtted. Senised AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese*) soovitud saavutada absoluutne stabiilsus fragmentide ideaalse adaptatsiooniga asendus funktsionaalse reduktsiooniga – luu pikkuse, mehaanilise telje ja rotatsioonidiskatsiooni korrigeerimisega. Esialgu kasutati lukustusega torunaelu, millega saavutati fragmentide relatiivne stabiilsus intramedullaarse naela otste lukustamisega (riivistusega) toruluu metafüüsis. Küntscherial olid juba 1968. aastal esimesed lukustatava naela mudelid (*detention nail*), kuid lukustusmeetodi arendajateks ning juurutajateks peetakse Ivan Kempfi ja Arsène Grossét'd Prantsusmaalt Strasbourgist (1). Viimasel ajal on kasutusel täismetalsed roostevabast terasest või

titaanisulamist implantaadid, mida saab kasutada nii staatilise kui ka dünaamilise lukustusega ja vajaduse korral süsteemi dünamiseerida kruvi eemaldamisega.

Pertrohanteersete murdude fikseerimist proksimaalse reieluu naelaga alustas G. Küntscher 1940. aastal (1). Selle naela nii lukustusega kui ka libiseva puusakruviga arendusmudeleid kasutatakse ka praegu ja neid toodab mitu firmat.

Lukustusega ettepuurimiseta kinnine osteosüntees sääreleluul võeti Eestis kasutusse Tartus 1996. aastal (11) ja õlavarreleluul 1999. aastal.

Elastne stabiilne intramedullaarne naelastamine (*elastic stable intramedullary nailing*, ESIN) on kasutusel laste murdude raviks Tallinna Lastehaigla ortopeedia osakonnas 1996. aastast alates (Nancy nael, C-nael ja TEN-tüüpi nael) (12) ning 2000. aastast alates Tartu Kliinilise Haigla lastekirurgia osakonnas (13).

## KOKKUVÕTE

Osteosünteesi areng Eestis on olnud seotud materiaalse baasi arengu ja rahaliste võimaluste suurenemisega: tänu sellele on kasutusele võetud uusi paremaid ning kallimaid implantaate. Implantaatide kasutamise põhimõtetest ja osteosünteesil kasutatud implantaatidest lähtudes võib intramedullaarse osteosünteesi arengus Eestis eristada nelja etappi:

1. Reieluukaela liigesesiseste murdude osteosüntees Smith-Peterseni naelaga 1934. aastast alates.
2. Ettepuurimiseta intramedullaarne osteosüntees erinevate naeltega stabiilsuse saavutamiseks või ilma selleta 1950–1982.
3. Luukanali ettepuurimisega stabiilne intramedullaarne osteosüntees 1982–1996.
4. Lukustatavate naeltega intramedullaarne osteosüntees alates 1996. aastast.

Mida toob tulevik uut intramedullaarse osteosünteesi arendusse? Kas ta jääb konkureerima LCP (*locked compression plate*) implantaatidega ja MIPPO (*minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis*) mittekontaktsete nurkstabiilsete plaatide operatsioonitehnika? Intramedullaarne nael diafüsaarsetele murdudele ja LCP metafüsaarsetele murdudele näib mõistliku valikuna. Viimase aja arengsuunad on jõulised, kuid aeg näitab, milline süsteem suudab tõestada oma eeliseid lihtsa käsitluse, vähesel traumaatilise ja majandusliku efektiivsuse aspektist.

Seitsekümmend aastat ortopeedide kasutada olnud Küntscheri hiilgava idee järgi loodud intramedullaarse osteosünteesi süsteem on andnud tagasi tervise miljonitele vigastatutele, sealhulgas ka Eestis ravitud patsientidele.

*arne-lembit.koop@itk.ee*

## KIRJANDUS

1. Gahr RU, Leung K-S, Rosenwasser R, et al. The gamma locking nail. Reinbek: Einhorn-Press; 1999. p. 22.
2. Tartu Ülikooli ajalugu 1632–1982. 2., 1798–1918. Tallinn: Eesti Raamat; 1982. Lk. 247.
3. Braun J. Luumurru operatiivse ravi tulemustest. Käskikirj; 1937. Tartu Ülikooli raamatukogu.
4. Ida-Tallinna Keskhaigla arhiiv. Operatsioonijärnaalid: 1-M: sü 8, 9, 60, 132.
5. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, et al. Manual of internal fixation. 3rd ed. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 1992. p. 291.
6. Böhler L. Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Kriege. Wien: Wilhelm Maudrich; 1945.
7. Tartu Ülikooli Kliinikumi arhiiv. Tartu Ülikooli haavakliinikute operatsioonijärnaalid. Fond 6; 1-M: sü 1, 3, 5, 138; Fond 3; 1-M: sü 1.
8. Eniline B. Sarnatelnõde dännõe po primeneniju metallitseskogo osteosintenza pri perelomah bedra i goleni. Materialõ sjezda. Orgkomitet pervovo sjezda travmatologov-ortopedov respublik pribaltiki. Riga, Latvija; 1964. S. 150.
9. Seeder J. Sääreluude murdude ravi sümposium. Nõukogude Eesti Tervishoid 1974;2:160–2.
10. Lenzner A, Haviko T, Kikas A. Intramedullary nailing in treatment of femoral fractures. In: Abstract book of the 2nd Congress of the Baltic Association of Surgeons; 1998 May 28–30; Tartu, Estonia. Tartu: University of Tartu. p. 141.
11. Tein T, Kukner A, Rull A. Unreamed interlocking intramedullary nailing of tibial shaft fractures. In: Abstract book of the 2nd Congress of the Baltic Association of Surgeons; 1998 May 28–30; Tartu, Estonia. Tartu: University of Tartu. p. 134.
12. Märtsen M, Nittim S, Stukolkin J jt. Kasvuaeaste laste luumurdude ravimine elastse intramedullaarse naelastamisega. Eesti Arst 2000;79(lisa 2):67–8.
13. Lõivukene R, Kuum M, Varik K. Elastne stabiilne intramedullaarne naelastamine toruluumurdude raviks lastel. Eesti Arst 2000;79(lisa 2):68–71.



---

**SUMMARY**

---

**Development of intramedullary osteosynthesis in Estonia**

---

The first successful osteosynthesis in Estonia was performed in 1876 by Associate Professor Carl Reyer of Tartu University on a patient with pseudarthrosis of the humerus. In the following years bone suturing with various materials was used to stabilise broken fragments. Nailing of fractures began at Tartu University Hospital in 1934 with the introduction of the Smith-Petersen nail to treat femoral neck fractures. Intramedullary nailing reached Estonia in 1950 with nails designed by Dubrov. Shortly thereafter Haug designed his own nail that was

used in Tartu. Different nails by different authors were used until 1955 when tubular nails from the Moscow Central Institute of Traumatology and Orthopaedics were implemented. Closed reamed intramedullary nailing was initiated in 1982 at Seppo Hospital in Tallinn and locked unreamed intramedullary nailing was introduced in 1996 at Tartu University Hospital. The less invasive stabilisation system (LISS) has enabled the introduction of new intramedullary implants the use of which has increased due to the improved financial conditions.

# Ligamentum semicirculare humeri kliiniline anatoomia

Kristo Kask<sup>1,2</sup>, Madis Rahu<sup>2</sup>, Elle Põldoja<sup>3</sup>,  
Lüder C. Busch<sup>1</sup>, Ivo Kolts<sup>3</sup> –

<sup>1</sup>Lübecki Ülikooli anatoomia instituut,

<sup>2</sup>Põhja-Eesti Regionaalhaigla ortopeedia  
keskus, <sup>3</sup>TÜ anatoomia instituut

**Võtmesõnad:** anatoomia, õlaliiges, sidemed,  
rotaatormansett, rotaatorintervall

**Ligamentum semicirculare humeri** ehk rotaatorkaabel on hiljuti avastatud sidemelis-kapsulaarne struktuur õlaliigese kapsli ülemis-lateraalses osas. Esialgsed anatoomilised kirjeldused sellest sidemest on tehtud fikseeritud preparaadidel. Meie uuringu eesmärgiks oli võrrelda kirjeldust fikseerimata preparaadidel eelnevate uuringute tulemustega ja visualiseerida see side artroskoopia käigus. **Ligamentum semicirculare humeri** esines kõigil uuritud preparaadidel. Side algas kahest kohast – *tuberculum minus*'e ülemiselt fassetilt ja *tuberculum majus*'e eesmis-ülemiselt fassetilt –, kulges kaarjalt *m. supraspinatus*'e ja *m. infraspinatus*'e kõõluste all ning kinnitus *tuberculum majus*'e tagumisele fassetile *m. infraspintus*'e ja *m. teres minor*'i kõõluste vahelisel alal. Histoloogiliselt koosnes see side paralleelsetest kollageenkiudude kimpudest. **Ligamentum semicirculare humeri**'st sõltub rotaatormanseti lihaste kõõluste ruptuuri kuju, kuna ta moodustab kahjustatud *m. supraspinatus*'e kõõluse defekti mediaalse serva.

Tänapäeva ortopeediliste ja anatoomiliste uuringute tulemusena on kirjeldatud uut sidemelis-kapsulaarset struktuuri õlaliigese ülemis-lateraalses osas *m. supraspinatus*'e (SSP) ja *m. infraspinatus*'e (ISP) kõõluste all.

Kimpu paralleelselt asetsevad kollageenkiude, mis paiknevad glenohumeraalliigese kapsli ülaosas ja kulgevad risti piki- telje suhtes, kirjeldati esmalt histoloogiliste uuringute tulemusena (1, 2) ning väideti, et tegemist on *ligamentum coracohumerale* (LCH) süvakiududega (3).

Burkhart jt (1992) kirjeldasid artroskoopiliste uuringute põhjal sidemelis-kapsulaarset struktuuri õlaliigese kapsli ülaosas ja nimetasid selle rotaatorkaabliks (*rotator cable*) (4). Artroskoopiline leid sai aluseks uudse rotaatormanseti lihaste vigastuste biomehaanilise mudeli loomisele, kus rotaatorkaabel toimib kui rippisilla peakaabel ja on SSP poolt tõmmatud mediaalsele (4, 5). Hilisemad biomehaanilised uuringud on seda kontseptsiooni kinnitanud (6).

Uudse struktuuri anatoomiline kirjeldus anti mõned aastad hiljem fikseeritud õlaliigese detailse preparatsiooni tulemusena. Õlaliigese ülemis-lateraalses osas paiknev kapsulaarne side sai mitteametlikuks nimeks "*ligamentum semicirculare humeri*" (LSCH) (7, 8).

Uuringu eesmärgiks oli võrrelda LSCH anatoomilist kirjeldust artroskoopilise leiuga fikseerimata preparaadidel.

## MATERJAL JA MEETODID

Anatoomiline uuring teostati 15 parempoolsel fikseerimata õlaliigese preparaadil,

mis saadi uuringuteks vabatahtlike kehaanetustega. Preparaadi loovutanute vanus oli 52–82 aastat.

Esmalt tehti õlaliigese artroskoopia tagumise portaali kaudu 30kraadise vaatenurgaga optikaga. Liigeseõõne visualiseerimiseks kasutati 0,9%-list NaCl lahust. Sidemelis-kapsulaarsed struktuurid ja rotaatormanseti lihaste kõõlused identifitseeriti ning fotografeeriti (Sony Colour Photo Printer Mavigraph).

Anatoomilise preparatsiooni käigus eemaldati õlavöötme lihased. Rotaatormanseti lihased ja *m. biceps brachii* pika pea kõõluse liigese sisene osa, *mm. pectorales major et minor* kõõluste kinnituskohad prepareeriti. *Acromion* lõigati lahti *spina scapulae*'lt ja tõsteti eemale koos *ligamentum coracoacromiale*'ga. *Bursa subacromialis*'e jäänused koos sidekoega eemaldati lihastelt ja kõõlustelt.

Rotaatormanseti lihased eraldati õlaliigese kapslist ja *ligamentum coracohumerale*, *ligamentum coracoglenoidale*, *ligamentum glenohumerale superius* ning *ligamentum semicirculare humeri* prepareeriti.

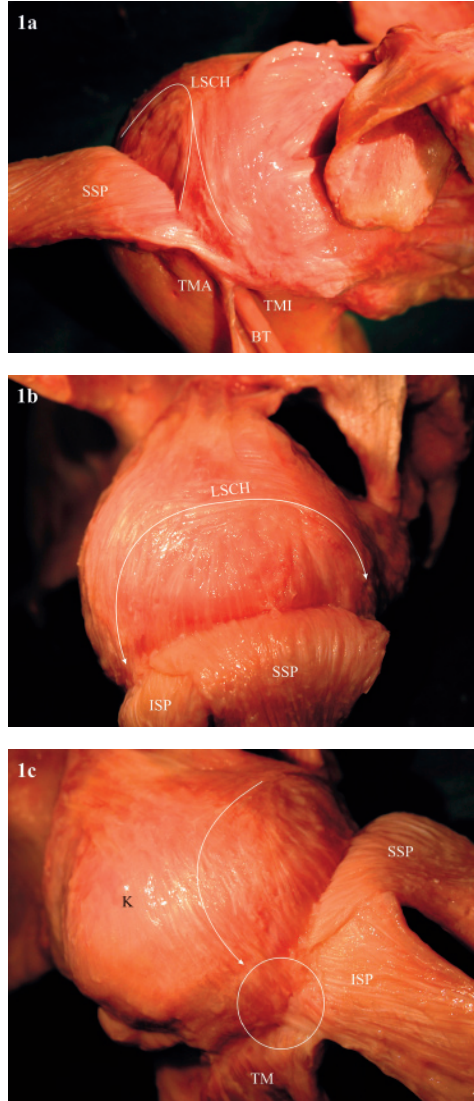
Histoloogiliseks uuringuks jagati LSCH kolmeks: eesmiseks, keskmiseks ja tagumiseks osaks, millest võeti koetükid suurusega u 1,5 x 1 cm. Saadud tükid fikseeriti 10%-lises neutraalses formaliini lahuses ja sisestati parafiini. Histoloogilised lõigud paksusega 7 µm värviti trikroomselt Masson-Goldneri järgi. Elastsete kuidude esiletoomiseks värviti täiendavalt resortsiin-fuksiiniga.

## TULEMUSED

### MAKROANATOMIA

*Ligamentum semicirculare humeri* esines kõigil 15 uuritud preparaadil kui kaarjas sidemelis-kapsulaarne struktuur õlaliigese kapsli ülemis-lateraalses osas. LSCH sai alguse *tuberculum majus*'e eesmis-ülemiselt ja *tuberculum minus*'e ülemiselt fassetilt ning moodustas poolkaare kinnituskohaga *tuberculum majus*'e tagumisel fassetil *m. infraspinatus*'e (ISP) ja *m. teres minor*'i (TM) kõõluste vahelisel alal.

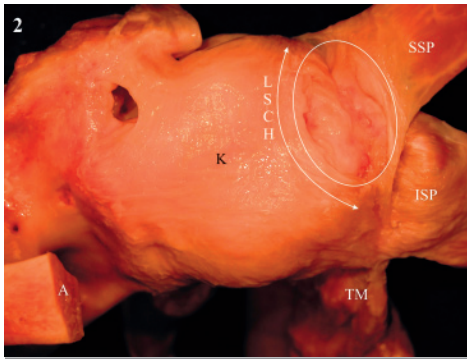
LSCH jagati eesmiseks, keskmiseks ja tagumiseks osaks. Sideme eesmine osa kulges LSCH alguskohast kuni SSP eesmise servani ja võttis osa rotaatorin-



**Foto 1.** *Ligamentum semicirculare humeri* (LSCH ja valge joon) makroanatomiline kulg fikseerimata õlaliigese preparaadil eest (1a), ülalt (1b) ja tagant (1c) vaates. Rotaatormanseti lihased *m. supraspinatus* (SSP), *m. infraspinatus* (ISP) ja *m. teres minor* (TM) on eraldatud kapslist ning tõstetud lateraalsele. LSCH algukoht on *tuberculum majus*'el (TMA) ja *tuberculum minus*'el (TMI) ning kinnituskoht (valge ring) õlavarreluul ISP ja TM kõõluste vahelisel alal. BT – *m. biceps brachii* pika pea kõõlus, K – liigese kapsel.

tervalli lateraalse osa moodustamisest. Rotaatorintervallis jagunesid LSCH kiud kaheks: pindmis-mediaalseks ja süva-lateraalseks kihiks (vt foto 1a). Selles piirkonnas põimusid/sulandusid *ligamentum coracohumerale* (LCH) kiud LSCH kiududega ja SSP eesmised kiud ühinesid LSCH

pindmis-mediaalse kihiga ning kulgesid koos *tuberculum minus*'e ülemisele fasettile (vt foto 1a). Lisaks põimusid LSCH kiud alguskohas SSC kõõluse ja *ligamentum transversum humeri* kiududega kõigis uuritud preparaatides. LSCH süvalateraalne kiht kattis *sulcus intertubercularis*'t ja kinnitus eesmis-ülemisele *tuberculum majus*'e fasettile (vt foto 1a).

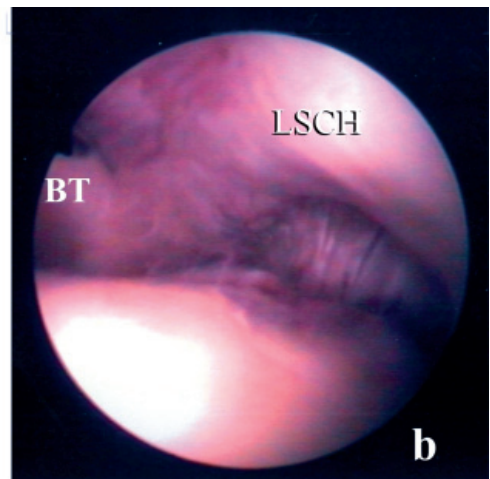
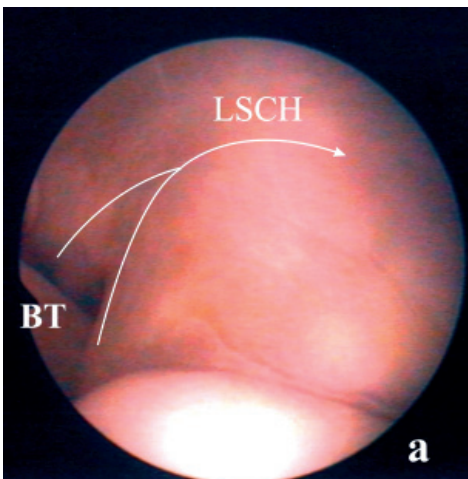


**Foto 2.** Ülemis-tagumine vaade *m. supraspinatus*'e (SSP) kõõluse rebendiga fikseerimata õlaliigese preparaadile. *M. supraspinatus* (SSP), *m. infraspinatus* (ISP) ja *m. teres minor* (TM) on eraldatud kapslist ning tõstetud lateraalsele. SSP kõõlust ja kapslit läbiv ruptuur (valge ovaal) on mediaalselt piiritletud *ligamentum semicirculare humeri*'ga (LSCH ja valge joon). A – acromion, K – liigesekapsel.

Keskmine osa LSCHst paiknes SSP kõõluse all ja tema kiud kulgesid risti kõõluse pikitelje suhtes (vt foto 1b). SSP kõõluse liigese poolsed, süvakiud ühinesid tihedalt LSCH kiududega, järgides sideme kollageenkimpude suunda, tagades sellega SSP süvakiudude poolkaarja kapsulaarse kinnituse.

LSCH tagumine osa oli kaetud ISP kõõlusega. Allapoole kulgevad kiud kaardusid lateraalsele ning side kinnitus ISP ja *m. teres minor*'i (TM) kõõluste vahel *tuberculum majus*'e tagumisele fasettile (vt foto 1c).

Kolmel juhul, kui esines *m. supraspinatus*'e rebend, oli näha, et LSCH on nihkunud mediaalsemale ja moodustanud rebendist tingitud defekti mediaalse serva (vt foto 2).



**Foto 3.** Parema õlaliigese ülemis-lateraalne osa artroskoopial vaadatuna läbi tagumise portaali 30kraadise optikaga.

**a:** Parema õlaliigese ilma rotaatormanseti lihaste patoloogiata. Näha on õlavarre-kakspealihase pika pea kõõlus (BT) ja kaarjalt suunaga eest taha kulgev *ligamentum semicirculare humeri* (LSCH), mille kahest alguskohast algavad kiud ühinevad BT kohal ning ümbritsevad seda.

**b:** Parema õlaliigese *m. supraspinatus*'e vigastusega. Defekti mediaalse serva moodustab *ligamentum semicirculare humeri* (LSCH).

BT – õlavarre-kakspealihase pika pea kõõlus.



**ARTROSKOOPIA**

Artraskoopial oli LSCH kõigil juhtudel tuvastatav. Kolmel juhul, kui esines SSP kõõlust läbiv rebend, moodustas defekti mediaalse serva LSCH (vt foto 3).

LSCH kaks eesmist anatoomiliselt kirjeldatud kinnituskoha olid artraskoopial tuvastatavad (vt foto 3a). Keskmise osa LSCHst kulges ristisuunas SSP kõõluse kiududega ja visualiseerus selgelt ka SSP kõõluse liigese-poolse vigastuse korral (vt foto 3b).

**HISTOLOOGIA**

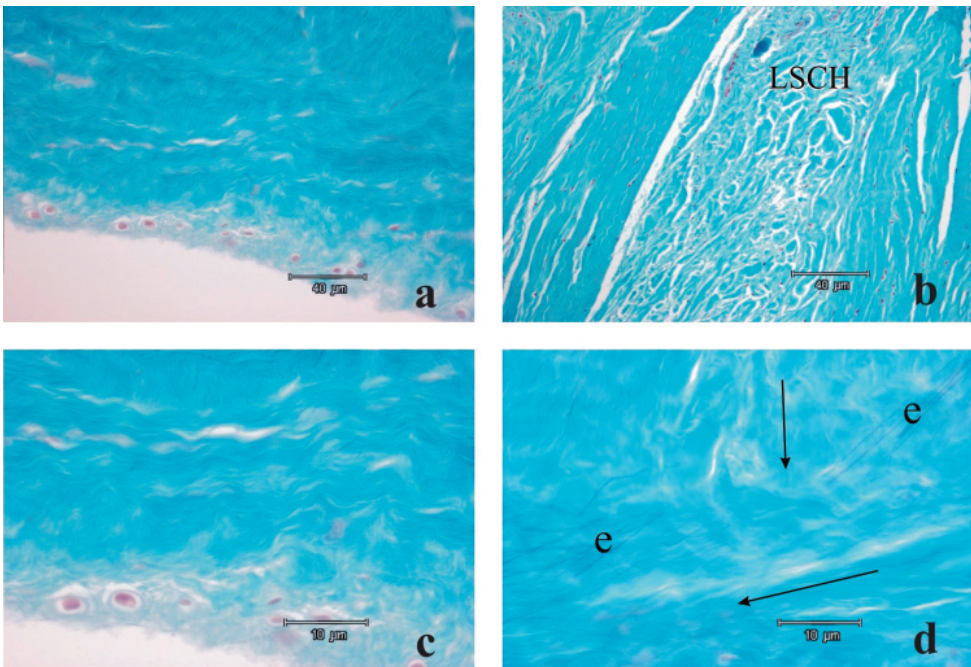
Histoloogilised uuringul tuvastati, et LSCH koosneb paralleelselt asetsevatest kollageenkiudude kimpudest (vt foto 4a ja 4b). LSCH õlavarreluu-poolisel pinnal leidis kõigis sideme osades kondroidseid rakke ja kiudkõhrkude, mis moodustasid liugpinna

LSCH liigese-poolsele osale (vt foto 4c). Piirkondades, kus SSP ja ISP lihaste kõõlused liitusid LSCHga, esines rohkelt elastseid kiude (vt foto 4d).

**ARUTELU**

Uuringu tulemused fikseerimata õlaliigeste preparaatel kinnitavad, et LSCH puhul on tegemist omaette anatoomilise struktuuriga õlaliigese ülemis-lateraalse kapslis.

Eelnevalt ei ole LSCH algus- ja kinnituskoha üksikasjalikult kirjeldatud (1–3). Meie uuringu tulemusena oli võimalik kirjeldada LSCH kahte alguskohta: pindmismediaalsed kiud kinnitunud *tuberculum minus*’ele ja süvamis-lateraalsed *tuberculum majus*’ele. Sarnased tulemused on eelnevalt saadud ka uuringutega, mis on tehtud fikseeritud anatoomilistel prepraatel (7, 8).



**Foto 4.** Histoloogiline uuring *ligamentum semicirculare humeri*'st (LSCH).

**a:** Lõigatud on pikisuunas LSCH kiududega, mis on paralleelsetes kimpudes. Sideme alumises, liigese-poolses osas on näha kondroidsed rakud ja kiudkõhreline kude, mis moodustab liugpinna. Mõõtkava fotol 40 µm.

**b:** Lõigatud on ristisuunas LSCH kiududega, mis põimuvad rotaatormanseti lihaste kõõlustest pärit kiududega. Mõõtkava fotol 40 µm.

**c:** Kollageenkiud piirkonnas, kus rotaatormanseti lihaste kõõlused ühinevad LSCHga, ala on rikas elastsetest kiududest. Mõõtkava fotol 10 µm

**d:** Ovaalsed kondroidsed rakud LSCH liigese-poolses osas, näha on kiudkõhreline struktuur, mis moodustab liugpinna. Mõõtkava fotol 10 µm

Samuti toetavad uuringu leiud fikseerimata liigestel eelnevalt avaldatud anatoomilist kirjeldust, et *ligamentum coracohumerale* (LCH) ei kinnitu *tuberculum majus et minus*’ele, vaid hoopis põimub/ühineb LSCHga (7, 8). LSCH ja LCH on omavahel struktuurselt ja funktsionaalselt tihedalt seotud, moodustades koos õlaliigese rotaatorintervalli lateraalse ning ülemise osa. Vaatamata mitmetele nüüdisaegsetele kirjeldustele uutest sidemetest õlaliigeses on anatoomia atlasest ja käsiraamatutes väidetud, et LCH kinnitub *tuberculum minus et majus*’ele, mitte ei ühine intrakapsulaarselt kulgevate LSCH kiududega (9–12). Kuna LSCH olemasolu ei ole ametlikult „Terminologia Anatomica”s“ (1998) tunnistatud, siis puudub ka ametlik anatoomiline kirjeldus selle kohta (13). Senine kirjeldus LCH kinnitusest õlavarreluule võib olla tingitud sellest, et eesmisi LSCH kiude on peetud LCH kiududeks (1, 2).

Kaheks jaotuv kinnitus õlavarreluule LSCH eesmises osas katab ülemist osa *sulcus intertubercularis*’est. Pindmis-mediaalsed kiud LSCHst on kinnituskohas tihedalt seotud *m. subscapularis*’e (SSC) kõõluse ja *ligamentum transversum humeri*’ga. LSCH moodustab sujuva ülemineku rotaatorintervalli ja *ligamentum transversum humeri* vahele ning on võtmestruktuuriks õlavarre-kakspealihase pika pea kõõlust (BT) stabiliseeriva lingu moodustamisel.

Seoses uue sidemelise struktuuri leidmisega õlaliigese kapsli ülaosas on välja pakutud uus biomehaaniline mudel rotaatormanseti lihaste kõõluste vigastuste kohta. Burkhart kirjeldas, et rotaatorkaabel, teise nimega LSCH, toimib rotaatormanseti lihaste vigastuste korral kui rippisilla peakaabel (4, 5). Hiljem on seda ühe biomehaanilise uuringuga ka kinnitatud (6). Meie

uuringu põhjal võib väita, et SSP kõõlust läbivate vigastuste korral nihkub LSCH mediaalsele, kuid säilitab kaarja kuju ja kontakti SSPga. Seda kliinilis-anatoomilist leidu võib vaadelda kui uue biomehaanilise mudeli tõestust. Uurimistöö tulemused kinnitavad väidet, et rotaatorlihaste kahjustuse korral on asukoht olulisem kui kõõlusedefekti suurus (5). Kahjustuse asukohast sõltub, kas LSCH on oma terviklikkuse säilitanud või mitte. Kui LSCH on terve, on ta SSP ja ISP lihase poolt tõmmatud mediaalsemale. Seetõttu on SSP kõõlust läbiv vigastus kaarjas ja SSP koos kahjustatud kõõlusega Y-kujuline (14). L-kujulise rotaatormanseti lihaste ruptuuri korral võib eeldada, et lisaks kõõluste vigastusele kaasneb ka LSCH rebend.

#### JÄRELDUSED

LSCH on konstantne sidemelis-kapsulaarne struktuur õlaliigese ülemis-lateraalises osas. Ta on kapsulaarseks kinnituskohaks SSP lihase kõõlusele ning paikneb osaliselt rotaatorintervalli lateraalosas. LSCH terviklikkusest sõltub rotaatormanseti lihaste kõõluste vigastuse kuju, kuna ta moodustab kahjustatud SSP kõõluse defekti mediaalse serva. Kapsli eesmis-ülemises osas moodustab LSCH sidekoelise ülemineku *ligamentum transversum humeri* ja rotaatorintervalli vahele, kattes ning stabiliseerides õlavarre-kakspealihase pika pea kõõlust tema liigese-sisese kulu alagusosas.

#### TÄNUAVALDUS

Töö on valminud tänu Eesti Teadusfondi grandile (nr 5991) ja projektile nr SF0180030s07 ning SA Archimedes välisdoktorantuuri programmile (leping nr D.04–04/27).

*kristo.kask@gmail.com*

## KIRJANDUS

1. Clark J, Sidles JA, Matsen FA. The relationship of the glenohumeral joint capsule to the rotator cuff. *Clin Orthop* 1990;254:29–34.
2. Clark JM, Harryman DT 2nd. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:713–25.
3. Fallon J, Blevins FT, Vogel K, et al. Functional morphology of the supraspinatus tendon. *J Orthop Res* 2002;20:920–6.
4. Burkhart SS. Fluoroscopic comparison of kinematic patterns in massive rotator cuff tears. A suspension bridge model. *Clin Orthop Relat Res* 1992;284:144–52.
5. Burkhart SS, Esch JC, Jolson RS. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge". *Arthroscopy* 1993;9:611–6.
6. Halder AM, O'Driscoll SW, Heers G, et al. Biomechanical comparison of effects of supraspinatus tendon detachments, tendon defects, and muscle retractions. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:780–5.
7. Kolts I, Busch LC, Tomusk H, et al. Anatomy of the coracohumeral and coracoglenoidal ligaments. *Ann Anat* 2000;182:563–6.
8. Kolts I, Busch LC, Tomusk H, et al. Macroscopical anatomy of the so-called "rotator interval". A cadaver study on 19 shoulder joints. *Ann Anat* 2002;184(1):9–14.
9. Fanghänel J, Pera F, Anderhuber F, et al. *Waldeyer Anatomie des Menschen*. 17. Aufl. Berlin, New York: Walter de Gruyter; 2003.
10. Schiebler TH. *Anatomie. Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie, Topographie*. 9. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2005.
11. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem*. Stuttgart, New York: Thieme; 2005.
12. Tillmann B. *Atlas der Anatomie des Menschen*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2005.
13. *Terminologia Anatomica*. Stuttgart, New York: Thieme; 1998.
14. Kolts I. A note on the anatomy of the supraspinatus muscle. *Arch Orthop Trauma Surg* 1992;111(5):247–9.

## SUMMARY

### Clinical anatomy of the ligamentum semicirculare humeri

The *ligamentum semicirculare humeri*, otherwise known as "rotator cable", is a recently discovered structure in the latero-superior part of the glenohumeral joint capsule. The first anatomic description of this ligament was made on fixed shoulder joint specimens.

**THE AIM OF THE PRESENT STUDY** was to compare the anatomic results achieved on non-fixed specimens with previous ones and to visualize the semicircular ligament arthroscopically.

**METHODS.** The study was performed on 15 shoulder joints, three of them with *m. supraspinatus* tendon rupture. All joints were studied arthroscopically after which anatomic dissection with histologic investigation was performed.

**RESULTS.** The *ligamentum semicirculare humeri* was present in all investigated

joints. It arose from two bony points – the superior facet of the *tuberculum minus* and the antero – superior facet of the *tuberculum majus*. The ligament curved under the *mm. supra- et infraspinatus* tendons posteriorly and attached between the insertion tendons of the *mm. infraspinatus et teres minor* on the *humerus*. Histologically, the ligament was composed of dense connective tissue with parallel-oriented bundles of collagen fibres.

**CONCLUSION.** The shape of the rupture of the *m. supraspinatus* tendon is predetermined by the *ligamentum semicirculare humeri*, because it forms the medial margin of the rupture. In the antero-superior part of the capsule the ligament forms connection between the *ligamentum transversum humeri* and the rotator interval overlaying the long head of the *m. biceps brachii* at the beginning of its intra-articular course.

# Õlavarreluu proksimaalse osa murdude operatiivne ravi

Aleks Lenzner<sup>1,2</sup>, Liidia Pipenberg<sup>2</sup> –  
<sup>1</sup>TÜ traumatoloogia ja ortopeedia kliinik,  
<sup>2</sup>Järvamaa haigla

**Võtmesõnad:** õlavarreluu murrud, proksimaalne lukustuv nael, operatiivne ravi, tulemused

**Analüüsitud on õlavarreluu proksimaalse osa murdude ravi tulemusi, kus osteosünteesiks on kasutatud uut Targon-tüüpi lukustuvat naela. Jälgimisel oli 21 opereeritud haiget vanuses 52–87 aastat. Murde liigitasime AO/ASIF klassifikatsiooni järgi. Ravitulemust hindasime röntgenoloogiliselt (2, 4 ja 12 kuud pärast operatsiooni) ning spetsiaalse küsimustiku – *constant shoulder score* – abil. Meie kogemuse põhjal on proksimaalse õlavarreluu naela kasutamine näidustatud õlavarreluu A<sub>2</sub>-C<sub>1</sub> tüüpi murdude raviks. Operatsioonil kasutatud mini-invasiivne juurdepääs võimaldab täielikult säästa õlavarreluu pea verevarustust ja innervatsiooni, mis soodustab kiiret paranemist ja funktsiooni taastumist. Eriti on vajalik märkida, et osteopeenia ja osteoporoos ei ole vastunäidustuseks naela kasutamisel, kuna see meetod võimaldab nurkstabliilse murru fikseerimist ning jäse ei vaja lisaimobilisatsiooni, mistõttu võib kohe alustada taastusravi.**

Kirjanduse andmetel tekib 65% kõikidest õlavarreluu murdudest selle proksimaalses

osas, kusjuures 2/3 kannatanutest on naised vanuses üle 58 aasta, sageli väljendunud osteoporoosiga (1, 2). Kuni 1990. aastate lõpuni oli nimetatud murdude ravi peamiselt konservatiivne, kirurgiliselt raviti ainult 3–7%. Viimastel aastatel on uute meetodite juurutamine võimaldanud suurendada operatiivse ravi osakaalu 15–25%-ni, mõnedes riikides kuni 55%-ni (1, 3). Haigekassa andmetel oli 2007. aastal Eestis õlavarreluu proksimaalseid murde 1230, nendest opereeriti 193 patsienti, mis moodustab 15,7%.








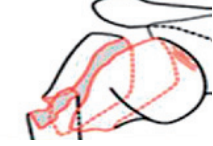




Alates 2007. a juunist oleme kasutanud Targon-tüüpi proksimaalset õlavarreluu naela (PÖN) õlavarreluu proksimaalse osa murdude osteosünteesiks. Aasta jooksul on opereeritud 21 haiget vanuses 52–87 aastat (keskmine vanus 69,5 a), nendest naisi 15, mehi 6.

Kolmel haigel esinesid veel samal õlavarreluul teiste segmentide murrud: kahel diafüsaarosas ja ühel distaalses kolmandikus (transkondülaarne murd). Kahel haigel kaasnesid veel teiste luude vigastused: ühel kodarluu tüüpilise koha murd ja teisel reieluu proksimaalse osa murd.

Proksimaalse õlavarreluu murdude liigitamiseks kasutasime AO/ASIF klassifikatsiooni (vt jn 1).

Proksimaalse õlavarreluu naela kasutamise näidustuseks olid A<sub>2</sub>-C<sub>1</sub> murrud. PÖN on disainitud õlavarreluu anatoomilistest iseärasustest lähtudes ning lukustatavate kruvide avad proksimaalses osas projitseeruvad pea keskosale, suurele ja väikesele kõbruksesele, mis võimaldab teostada nurk-



üheosalised liigesevälised	kõbrukese murd 11-A1	sissekiildunud metafüüsi murd 11-A2	mittesissekiildunud metafüüsi murd 11-A3
			
kaheosalised liigesevälised	sissekiildunud metafüüsi murd 11-B1	mittesissekiildunud metafüüsi murd 11-B2	liigest moodustavate osade dislokatsiooniga murd 11-B3
			
liigesesised	lihtdislokatsiooniga murd 11-C1	sissekiildunud väljendunud dislokatsiooniga murd 11-C2	nihestusmurd 11-C3
			

Joonis 1. Õlavarreluu murdude AO/ASIF klassifikatsioon.

stabiilse fiktsiooni. Samuti on konstruktsiooni omapäraks võimalus lukustada kruvi naelas ja lüüpealises koes (vt jn 2).

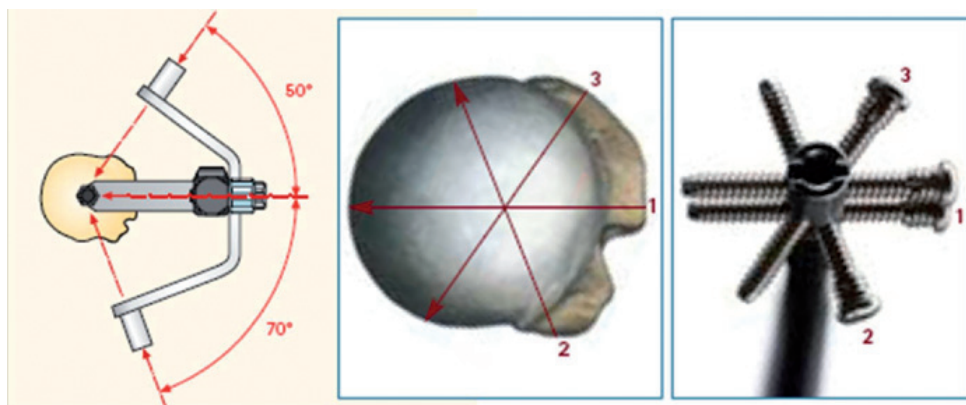
Kõik operatsioonid tehti üldnarkoosis haige poolistuva asendis, kasutades operatsiooni ajal röntgenkontrolli.

A<sub>2</sub>-B<sub>2</sub> murdude fikseerimiseks on piisav ~ 2 cm lõige *m. deltoideus*'e ülemises-eesmises osas (eesmine õlanuka lõige

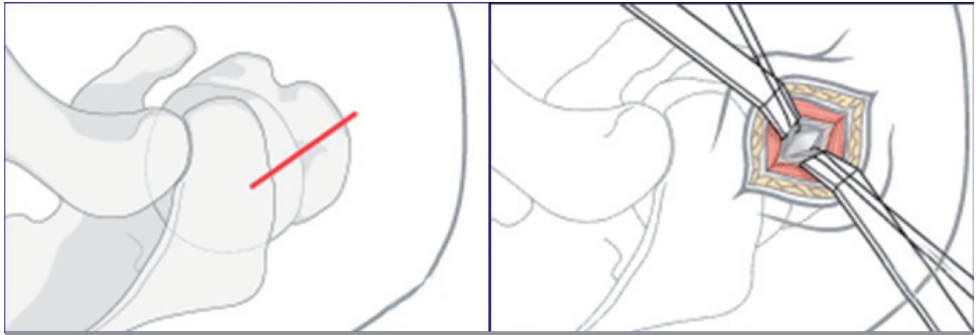
Riemeri järgi), et saaks freesida ava õlavarreluu peasse, kust sisse viia nael (vt jn 3).

Repositsiooni on võimalik teha kinniselt, vajaduse korral võib kasutada K-wardaid.

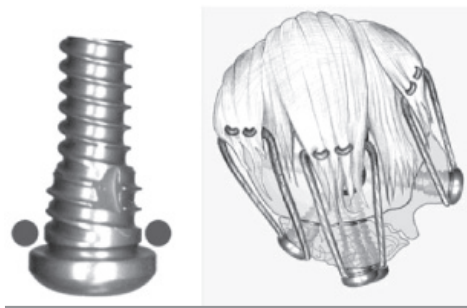
B<sub>3</sub> ja C<sub>1</sub> murdude korral on vajalik ~ 5 cm lõige, et saaks teostada lahtist repositsiooni ning läbi õmmelda suur ja väike kõbruke ning fikseerida niit lukustatavate kruvide juurde (vt jn 4).



Joonis 2. Lukustatavate kruvide positsioon naela ülemises osas (4-6).



Joonis 3. Juurdepääs naela sisestamiseks (aosurgery.org).



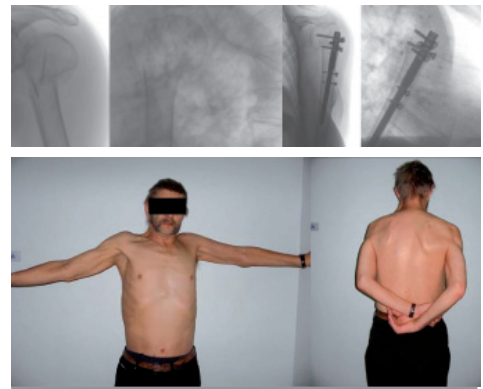
Joonis 4. Lukustatava kruvi luu blokeeriv osa ja õmbluste fikseerimine kruvile (5, 6).

Ravi tulemuste hindamiseks oleme kasutanud röntgenoloogilist uuringut (tehakse 2., 4. ja 12. kuul pärast operatsiooni) ning spetsiaalset küsimustikku (*constant shoulder score*), mille järgi täielik taastumine annab 100 punkti. Subjektiivselt hindab patsient valu tugevust 0–15 punkti skaalal ja võimet kasutada oma kätt igapäevases elus 0–20 punkti skaalal. Objektiivselt hindasime õlaliigeses liikuvuse ulatust 0–40 ning õlavarre abduktsiooni jõudu 0–25 punkti skaalal (7, 8). Ravitulemus punktide summana on järgmine: väga hea 86–100 punkti, hea 71–85 punkti, rahuldav 51–70 punkti, mitterahuldav alla 50 punkti.

#### RAVITULEMUSED

Opereeritud haigetel ühtegi septilist tüsistust, pindmise või süvahaava infektsiooni ei esinenud. Operatsioonijärgsetel röntgenogrammidel murdude sekundaarset dislokatsiooni, kruvide migratsiooni, õlavarreluu pea ossifikatsiooni ega nekroosi ei

ilmnenud. Tüsistuseks, mis tuli ilmsiks operatsioonijärgsel röntgenogrammil, oli ühel patsiendil liialt lateraalne PÖNi asetus õlavarreluu peas, kuid ravi tulemust see ei mõjutanud, kuna naela konstruktsioon võimaldas kõvasti blokeerida kruvid naelas ja luupealises koes (vt jn 5).



Joonis 5. Röntgenogrammid õlavarreluu murruga haigel enne ja pärast operatsiooni (PÖNi lateraalne asetus), õlaliigese funktsioon on rahuldav.

Küsimustiku järgi esines 14 haigest  $A_2-B_2$  tüüpi murruga 9 juhul väga hea (86,6 punkti), 4 juhul hea (77,6 punkti) ja 1 haigel rahuldav (55 punkti) ravitulemus.

Rahuldav tulemus oli 72aastasel patsiendil, kel oli seropositiivne reumatoidartriit, väljendunud osteopeenia ja osteoporoos ning kel kukkumise järel esines õlavarreluu kirurgilise kaela murd ning kondüülidevaheline murd. Tema proksi-

maalse murru fiksatsiooniks kasutati PÕNi ning distaalse murru fikseerimiseks LCP rekonstruktsiooniplaati (vt jn 6). Aasta möödudes oli patsiendil õlaliiges valutu, ta sai raskusteta kasutada kätt oma igapäevases elus. Objektiivselt esines väljendunud abduksiooni ja rotatsiooni puudulikkus ning abduksiooni nõrkus õlaliigeses.



**Joonis 6.** Patsient (72 a), kel oli väljendunud osteoporoos ja kel esines õlavarreluu kirurgilise kaela ja transkondülaarne murd. Ülesvõtted enne operatsiooni ja 2 kuu möödudes.

Väga hea ravitulemuse näide (89 punkti) on 76aastane naispatsient õlavarreluu kirurgilise kaela ja diafüüsi kombineeritud murdudega, kel osteosünteesi järel oli sedastatav luufragmentide hea repositsoon ning kel 4 kuu möödudes oli õlaliigese liikuvus taastunud (vt jn 7, 8).

B<sub>3</sub>-C<sub>1</sub> tüüpi murruga 7 haigest oli 5-1 hea ja 2 patsiendil rahuldav ravitulemus. Hea ravitulemuse näiteks on 86aastase naispatsient, kellel 2 kuu möödudes peale operatsiooni kadus valu ja kes sai täielikult hakkama oma igapäevase eluga, sh loomade pidamisega. Taastus abduksioonijõud, kuid isegi aasta möödudes jäi abduksiooni ja rotatsiooni piirang (vt jn 9, 10).



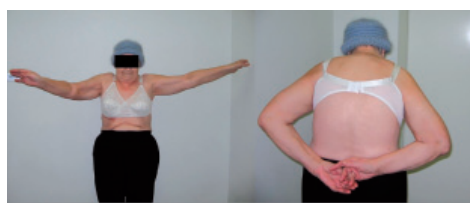
**Joonis 7.** Patsient (76 a) õlavarreluu kirurgilise kaela ja diafüüsi murruga. Röntgenogrammide enne operatsiooni ja 2 kuu möödudes.



**Joonis 8.** Patsient (76 a) õlavarreluu kirurgilise kaela ja diafüüsi murruga (vt ka jn 7). 4 kuu möödudes operatsioonist oli ülaliigese liikuvus taastunud.



**Joonis 9.** Patsient (86 a) õlavarreluu murruga. Röntgenogrammide enne operatsiooni ja 2 kuu möödudes.



**Joonis 10.** Patsient (86 a) õlavarreluu murruga (vt ka jn 9). Õlaliigese funktsioon 2 kuu möödudes operatsioonist.

## ARUTELU

Arvestades meie ravitulemusi ja kirjanduse andmeid, on PÕNi kasutamine näidustatud A<sub>2</sub>-C<sub>1</sub> murdude raviks fragmentide dislokatsioonidega pikkuses rohkem kui 1 cm ning nurgaga üle 45° (3, 4, 6). Mini-invasiivne juurdepääs naela sisseviimiseks ja murdude reponeerimiseks võimaldab täielikult säästa õlavarreluu pea verevarustust ja innervat-

siooni, mis soodustab kiiret murdude paranemist ja õlaliigese funktsiooni taastumist. See on ka seletuseks, miks ühelgi meie opereeritud patsiendil ei olnud aasta möödudes tekkinud õlavarreluu pea aseptilist nekroosi. Sama on kirjeldanud ka teised autorid.

Eriti tahaks toonitada, et osteopeenia ja osteoporoos ei ole PÕNi kasutamise vastunäidustuseks, kuna see meetod kindlustab

nurkstaabiilse murru fikseerimise ning naela siduvate õmbluste kasutamine B<sub>3</sub>-C<sub>1</sub> murdude puhul soodustab kiiret rotatormanseti taastumist (5, 8, 10, 11). Pärast operatsiooni ei ole vajalik jäseme lisaimmobilisatsioon ning taastusraviga võib alustada kohe järgmisel päeval (3, 4, 6).

*aleks.lenzner@kliinikum.ee*

## KIRJANDUS

- Hertel R. Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporos Int* 2005;16 Suppl 2:S65–72.
- Hoffmeyer P. The operative management of displaced fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:469–80.
- Ring D. Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. *Injury* 2007;38 Suppl 3:S59–68.
- Gradl G, Dietze A, Arndt D, et al. Angular and sliding stable antegrade nailing (Targon PH) for the treatment of proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:937–44.
- Mittlmeier TW, Stedtfeld HW, Ewert A, et al. Stabilization of proximal humeral fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail (Targon PH). *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A Suppl 4:136–46.
- Stedtfeld HW, Mittlmeier TW. Fixation of proximal humeral fractures with an intramedullary nail: tips and tricks. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2007;33:367–74.
- Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987;214:160–4.
- Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* 1996;29:602–8.
- Fuchtmeier B, Brockner S, Hente R, et al. The treatment of dislocated humeral head fractures with a new proximal intramedullary nail system. *Int Orthop* 2008;32:759–65.
- Mihara K, Tsutsui H, Suzuki K, et al. New intramedullary nail for the surgical neck fracture of the proximal humerus in elderly patients. *J Orthop Sci* 2008;13:56–61.
- Fuchtmeier B, May R, Hente R, et al. Proximal humerus fractures: a comparative biomechanical analysis of intra- and extramedullary implants. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:441–7.

## SUMMARY

### Surgical treatment of proximal humerus fractures using the Targon type locking nail

Altogether 21 patients aged 52–87 years with the proximal humerus fractures were observed. The fractures were grouped according to the AO/ASIF classification. The results of treatment were evaluated with the aid of X-ray (2, 4, and 12 months after the operation) and “Constant shoulder Score”.

Considering our treatment results, it is obvious, that the proximal humeral nail is indicated for treating A2–C1 fractures.

Necessary mini-invasive access for conducting the operation makes it possible

to completely preserve the blood circulation and innervation of the head of humerus bone, which facilitates fast improvement and restoration of function.

It should be emphasized, in particular, that osteopenia and osteoporosis are not contra-evidence for intramedullary stabilization of proximal humerus fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail. As adequate primary stability of fractures does not require additional immobilization, it is possible to immediately start physiotherapy.

# Kuidas ravida ranglumurdu?

**Karl Pintsaar, Aivar Pintsaar, Eiki Strauss, Aare Märtsen** – TÜ Kliinikumi traumatoloogia ja ortopeedia kliinik

**Võtmesõnad:** rangluu, diafüüs, plaatosteosüntees, intramedullaarne osteosüntees, elastne titaannael

**Arvamus, et konservatiivse raviga paraneb enamik ranglumurde hästi, ei ole tõene. Ajalooliselt on kirjeldatud üle 200 konservatiivse ravi meetodi, näiteks Desault' side, 8kujuline side, ling. Nüüdisaegsed uuringud näitavad, et konservatiivse ravi korral on rohkesti tüsistusi, näiteks murru mitteanatomiline, aeglustunud paranemine või mitteparanemine, ajalisel hilisem radioloogiline paranemine, võrreldes operatiivse raviga, kosmeetiliselt häiriv deformatsioon. Samuti ei rahulda alati patsienti saavutatud funktsionaalne tulemus. Kirjanduses pole siiani piisavat konsensust rangluu keskmise kolmandiku murdude ravi taktikas. Publikatsioone läbib ranglumurdude ravi diskussioon, kus käsitletakse enamasti rangluu mediaalse ja lateraalse osa murde ning mille põhiküsimus on kokkuvõetult enamasti, kas rakendada konservatiivset või operatiivset ravi.**

## EPIDEMIOLOOGIA

Ranglumurd on üks sagedasemaid murde, moodustades 2,6–5% kõikidest inimkeha luumurdudest. Õlavõtmevigastus-

test moodustab see 35–44% (1–3). Meestel esineb keskmiselt 71 ning naistel 30 ranglumurdu 100 000 inimese kohta aastas (4). Murru sagedus väheneb vanuse suurenemisega. Kõige tüüpilisem patsient on alla 30aastane mees, murru põhjuseks kontaktsport või liiklusõnnetus. Spordialad, mille tagajärjel ranglumurd sagedamini tekib, on jalgratta- ja mootorrattasport ning ratsutamine. 70–80aastaste patsientide hulgas, kus domineerivad naised, on murdu soodustavaks teguriks osteoporoos (7). Lokalisatsiooni järgi on kõige sagedasem keskmise kolmandiku murd, moodustades 69–82% kõikidest ranglumurdudest. Lateraalse osa murrud moodustavad 21–28% ja mediaalse osa murrud 2–3% juhtudest (1–3, 5, 7). Eelkõige tekib ranglumurd otsese trauma tagajärjel õlale, mitte väljasirutatud käele kukkumisel. Ainult 6% ranglumurdudest on tingitud kukkumisest väljasirutatud käele (2, 6–7). Diafüüsi, seega keskmise kolmandiku murdu, on kõige sagedamini noorematel inimestel, lateraalse ja mediaalse osa murdu pigem vanemaelistel (1, 2). Enamik diafüüsimurde on nihkumisega, erinedes lateraalse osa murdudest, mis on ilma olulise nihkumiseta (1).

## ANATOMIA JA FUNKTSIOON

Rangluu on S-kujuline luu, mis ühendab rinnakut ja õlaliigest. Ta on ainukene aksiaalne ühenduslüli ülajäseme ja kehatüve vahel. Rangluu kaitseb tema all asetsevad neurovaskulaarseid struktuure ja kopsutippe. Lateraalselt on ta ühenduses



ölanukiga (*acromion*) ja on stabiliseeritud oma anatoomilisele kohale *lig. acromioclaviculare* ja *lig. coracoclaviculare* komplekside abil. Mediaalselt on rangluu ühendatud rinnakuga. Lihaste ja ligamentide anatoomilised kinnituskohad mängivad olulist rolli murru nihkumiste põhjustajana erisuguste murrutüüpide korral. Lateraalse ja keskmise kolmandiku piir on rangluul kõige väiksema läbimõõduga koht ning sinna ei kinnitu lihaseid ega sidemeid ja see teeb selle piirkonna ka kõige tõenäolisemaks murrukohtaks. Murru korral selles anatoomilises piirkonnas tõmbab *m. sternocleidomastoideus* mediaalse fragmendi üles ja taha, ülajäseme raskus tõmbab lateraalse fragmendi ette ja alla. Rangluu ristlõikepindala muutub pikitelje suunas. Lateraalses osas on läbilõige lame, keskosas (diafüüs) torujas ja mediaal-

ses osas kolmnurgakujuline (4). Rangluu pikkus meestel on keskmiselt  $15,6 \pm 1,0$  cm, naistel  $14,6 \pm 1,0$  cm. Esineb ka selge tendents, et vasak rangluu on individiti pikem kui parem, pikkus vastavalt  $15,2 \pm 1,0$  cm ja  $14,9 \pm 1,2$  cm. Rangluul on kaks kumerust. Mediaalse kumeruse sügavus ja raadius on tunduvalt suurem kui lateraalsel, vastavalt  $1,7 \pm 0,3$  cm vs  $1,2 \pm 0,3$  cm, ning  $7,1 \pm 1,3$  cm vs  $3,9 \pm 1,4$  cm. Kortikaalne osa on õhem kahes kohas: rangluu mediaalses ventraalses osas  $1,1 \pm 0,2$  mm ja lateraalses dorsaalses osas  $1,0 \pm 0,4$  mm. Just nendes piirkondades tekivad osteosünteesil probleemid kanalisise naelaga selle nihkumise tõttu (8).

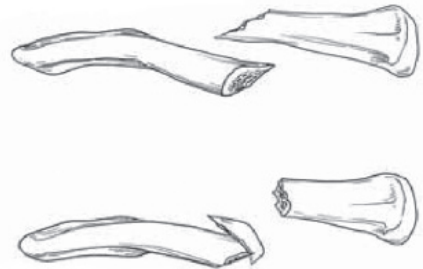
Rangluu liikuvus on seotud teda tihedalt ümbritsevate struktuuridega, eriti abaluuga, millega ta on ühenduses akromioklavikulaar-

**Nihkumata murru**  
(tüüp 2A)



Nihkumata  
(tüüp 2A1)

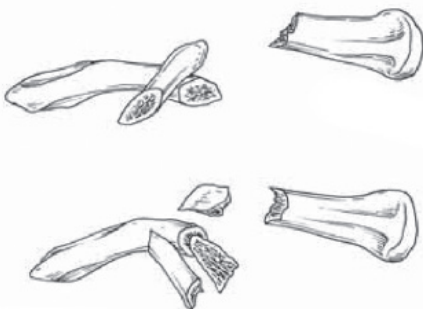
**Nihkumisega murru**  
(tüüp 2B)



Lihne või kiilukujulise fragmendiga  
(tüüp 2B1)



Nurknihkega  
(tüüp 2A2)



Killunenud  
(tüüp 2B2)

**Joonis 1.** Rangluumurdude Edinburghi klassifikatsioon (4).

liiduse kaudu. Rangluu liigub õla tõstmisel ja käe abduktsioonil. Käe abduktsioonil tõuseb rangluunurk sternoklavikulaarliiduse suhtes 10–15°, toimub liikumine tahapoole 15–29° ning pöördumine telje suhtes 15–31°. Mis aga kõige tähtsam, rangluu liikuvus on minimaalne, enne kui käe abduktsioon ei ületa 90°. Sellele on oluline pöörata tähelepanu varases taastusravi faasis, sest tegevused, mis piiravad n-õ üleõla-aktiivsust, väldivad rotatoorseid jõude murru piirkonnas (4).

### KLASSIFIKATSIOON

Allman klassifitseeris rangluumurrud anatoomilise paiknemise alusel kolme gruppi: mediaalse, keskmise ja lateraalse osa murrud. See on üks sagedasemaid klassifikatsioone. Neer täiendas seda klassifikatsiooni, jättes aga muutmata keskmise kolmandiku murrude klassifikatsiooni. Samas ei anna niisugune anatoomilisel piirkonnal põhinev klassifikatsioon mingeid soovitusi ravimeetodi valikuks ega võimalda prognoosida ravi tulemusi (3, 9). Edinburghi klassifikatsioonis on diafüüsimurrud jaotatud kaheks: tüüp 2A (nihkumiseta murrud) ja tüüp 2B (nihkumisega murrud) (vt jn 1). Et saada täpsemat ravitulemuste prognoosi ja leida optimaalne ravimeetod, jagatakse need alatüübid omakorda veel järgmiselt: 2A1 (mittenihkunud) ja 2A2 (nurk-nihkega) ning 2B1 (lihtne nihkumisega või liblikakujulise fragmendiga, nn *butterfly*) ja 2B2 (nihkumisega killustusmurd). See klassifikatsioon hõlmab samuti mediaalseid ja lateraalseid rangluumurde (3, 8).

### DIAFÜÜSIMURRU RAVI

#### KAS KONSERVATIIVNE VÕI OPERATIIVNE RAVI?

Rangluu diafüüsi (keskmise kolmandik) murru ravi peamine eesmärk on taastada õlavöötme funktsioon vigastuse-eelsele tasemele. Tagades raviga rangluumurru paranemise minimaalse deformatsiooniga, saab vähendada õlaliigese funktsiooni võimalikku häiret ning kosmeetilist defekti.

Üksmeelel ollakse selles, et nihkumiseta murdu ravitakse konservatiivselt, seega on see Edinburghi klassifikatsiooni järgi 2A-tüüpi (nihkumiseta) murd. Operatiivne ravi on näidustatud 2B-tüüpi (nihkumisega) murru korral.

Paljudes varasemates uurimustes on väidetud, et rangluumurd ei vaja üldse operatiivset ravi. Selle põhjenduseks tuuakse mitmed kinnitused.

**A.** 1980. aastateni näidati, et konservatiivse raviga on ebaliigese tekkimise tõenäosus < 1% (5, 10–12).

**B.** Neer (10) ja Rowe (5) on oma suure arvu patsientidega tehtud uuringutes näidanud, et primaarne operatiivne ravi isegi suurendab komplikatsioonide ja tüsistuste hulka, eriti ebaliigese tekke tõenäosust. Nende uuringute puhused konservatiivse ravi suurepärased tulemused on saavutatud ilmselt tänu sellele, et kaasa on haaratud ka rangluumurrude ravi juhud lastel, kellele saadakse konservatiivse raviga peaaegu alati väga häid tulemusi.

**C.** Patsientide rahulolu konservatiivse raviga on hea (11, 12).

Kõige sagedamini on konservatiivses ravis kasutusel 8kujuline side või rippling. Jäseme immobilisatsiooni aeg on tavaliselt 2–6 (mõnikord kuni 8) nädalat. Igapäevaste kergemate raskuste kandmine on lubatud 4–6 nädala pärast või juhtudel, kui on sedastatav radioloogiline paranemine. Andersen (12) on näidanud, et 8kujulise sideme kasutamisel ei ole kliiniliste, radioloogiliste ega funktsionaalsete tulemuste poolest tavalise ripplingu ees eelseid, küll aga on patsientide rahulolu ripplingu kasutamisel tunduvalt suurem. 26% patsientidest, keda raviti 8kujulise sidemega, ei olnud oma raviga rahul. Ripplinguga ravitud patsientidest ei olnud raviga rahul vaid 7%. Kumbki meetod ei fikseeri (stabiliseeri) murdu, samas on 8-kujulise sideme kasutamisega suurem neurovaskulaarsete tüsistuste ja ebaliigese oht. Pealegi on vajalikud korduvad paigaldamised patsiendile valulikud (7, 12, 13).

Tänapäeva uuringutes ei leita siiski konservatiivse raviga nii häid tulemusi, kui varem väideti. Miks, pole täpselt selge. Ühelt poolt on see seotud ilmselt patsientide nõudlikkuse suurenemisega ravi suhtes ja traumajärgse funktsiooni taastamise kiirusega, teisalt esineb ilmselt rohkem traumasid, mille põhjuseks on suure energia toime luule trauma hetkel.

Kuni viimase ajani ei olnud tõestust, et varase operatiivse raviga saavutatakse paremaid funktsionaalseid tulemusi võrreldes konservatiivse raviga (3, 5, 12). Viimasel ajal avaldatud publikatsioonidest aga ilmneb, et tegelikult kaasneb konservatiivse raviga tunduvalt rohkem komplikatsioone. Zlowodski näitab, et nihkumata diafüüsimurdude konservatiivse ravi korral on ebaliigese tekke tõenäosus 5,9% ning täielikult nihkunud murdude puhul suureneb see aga 15,1%-ni. Samas oli plaatosteosünteesiga ravitud 460 diafüüsimurru korral ebaliigese tekke tõenäosus 2,2%. Intramedullaarse osteosünteesi puhul oli 152 murru analüüsi põhjal ebaliigese tekke tõenäosus 2,0% (14). Ka Hill on saanud konservatiivsete ravitulemuste uuringus sarnaseid tulemusi. Ta analüüsis 51 diafüüsiipiirkonna murdu ja leidis, et 15,0%-l juhtudest oli ebaliigeseid ja 31% patsientidest ei olnud saavutatud tulemustega rahul. 13 patsiendil esines valu, 15-l *plexus brachialis*'e ärritussündroom ning 28 patsienti ei olnud rahul kosmeetilise tulemusega. Samuti leidis ta, et ebarahuldava tulemuse põhjuseks on sageli rangluu lühene mine  $\geq 2$  cm (15). Operatiivse ravi paremust toetab ka fakt, et enamik konservatiivselt ravitud diafüüsiiosa murde ei parane normaalses anotoomilises positsioonis. Konservatiivse ravi korral on tegemist kolmemõõtmelisuse probleemiga: rangluu lüheneb ning mediaalne fragment nihkub üles ja taha. Vigastatud õlavööde on ravi järel valulik, lihaskõudlus väheneb, ilmneb *plexus brachialis*'e pitsumise sündroom, samuti ei rahulda patsiente kosmeetiline tulemus (16, 17). Mitteamotoomilise paranemise tagajärjel tekkinud probleemid on lahendatavad osteo-

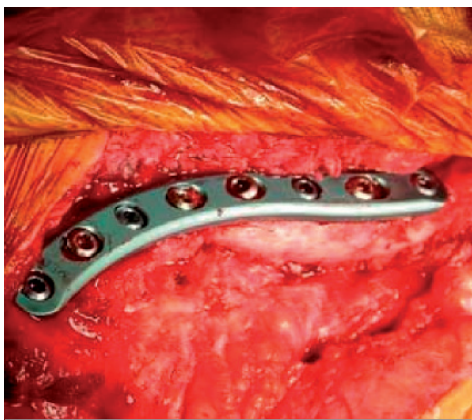
toomiaga, taastades rangluu anotoomilise pikkuse, telje ja rotatoorse nihkumise. Korrigeriv osteotoomia vähendab valusündroomi, parandab jäseme liikuvust ja patsientide rahulolu suureneb (16).

#### KAS KANALISISENE VÕI -VÄLINE OSTEOSÜNTEES (NAEL VÕI PLAAT)?

Rangluumurru osteosüntees plaadiga tagab patsiendile kiire valuvaba seisundi ning võimaldab alustada varast jäseme mobilisatsiooni (15). Tavaliselt pannakse plaat anterosuperioorselt, mis on biomehaaniliselt efektiivsem, eriti killunenud murru korral. Fikseeriva plaadi asetamisel sellisel viisil on aga suurem tõenäosus vigastada murru repositiooni ja kruviavade puurimise ajal rangluu all asetsevad neurovaskulaarseid struktuure. Plaadi võimaliku liigse ettevõlvuse tõttu võib osutada vajalikuks selle hilisem eemaldamine (18). Nende probleemide ärahoidmiseks on välja töötatud plaadi anteroinferioorse paigaldamise tehnika, kus kruviava puurimise suunaks pole neurovaskulaarsed struktuurid ja kopsud. Ka tagab plaadi anteroinferioorne asetamine vähema nahaärrituse, mistõttu on ka väiksem plaadi eemaldamise vajaduse tõenäosus. On aga näidatud, et biomehaaniliselt ei ole see variant nii hea kui anterosuperioorne, samuti on suurem operatsioonil tekitatud pehmete kudede kahjustus (4, 18). Plaatosteosünteesi korral on kõige sagedamini kasutatavad implantaadid dünaamiline kompressiooniplaat (DCP, *dynamic compression plate*) ja lukustavad plaadid (LCP, *locking compression plate*). Rekonstruktsiooniplaate ei soovitata eriti kasutada nende paindumis- ja murdumisohu tõttu, mis põhjustab mitteamotoomilise paranemise, samuti mitteparanemise, viimast üritatakse operatiivse raviga just vältida. Üha rohkem kasutatakse prekontureeritud, spetsiaalselt rangluule mõeldud lukustatavaid plaate (vt jn 2). Prekontureeritud plaatide eeliseks on, et nad ei võlva nahaalusi nii tugevalt esile, seega ei ärrita nahka, mistõttu neid pole vaja pärast murru paranemist eemal-



dada (19). Kuigi rekonstruktsiooniplaate ei soovitata eriti kasutada, on nendega saadud küllaltki häid tulemusi. Juhuslikustatud uuringus, kus raviti 133 järjestikust haiget spiraalseks modelleeritud rekonstruktsiooniplaadi ja tavalise mittespiraalse superioorse rekonstruktsiooniplaadiga (vt jn 3), saavutati spiraalse plaadiga paremaid tulemusi funktsionaalsuses ja hilinenud paranemist oli vähem. Spiraalplaadi grupis oli nelja kuu pärast sedastatav radioloogiline paranemine 94% -l, teises grupis 65,2% -l patsientidest. 22,7% -l patsientidest, kellel oli paigaldatud mittespiraalne plaat, oli sümptomaaatilisi kaebusi, spiraalplaadi grupis oli see arv 4,5% (20).



Joonis 2. Prekontureeritud plaat.



Joonis 3. Spiraalseks modelleeritud rekonstruktsiooniplaat (20).

Plaatosteosünteesi alternatiiviks on kanalisine intramedullaarne (IM) osteo-

süntees. Selleks on väga palju erisuguseid implantaate ja sisestusmeetodeid: Hagie vardad, modifitseeritud Hagie vardad, Knowelsi vardad, Steinmanni vardad, elastne titaanael (TEN, *titanium elastic nail*), Kirschneri vardad jt.

Peamine IM-osteosünteesiga kaasnevate probleemide põhjus on anatoomias: rangluu on S-kujuline. Implantaatide sisestamine pole seetõttu eriti lihtne ning implantaat ise ei taga ka staatilist stabiilsust. Enam kasutatavad naelad on etteantult kindla kujuga, mis alati ei ühti rangluu anatoomilise teljega. Nael peaks olema kitsas ja painduv: see võimaldaks naelal võtta luukanaliga sarnase kuju, et saavutada paranemiseks vajalik stabiilsus. Samas peab implantaat olema küllalt tugev, et vastu seista jõududele, mis temasse toimivad, kuni murd on paranenud (5, 8). On olemas biomehaaniline tõestus, mis näitab, et plaatfiksatsioon võimaldab suuremat stabiilsust kui rigiidne IM-fiksatsioon (21). Erinevalt naelfiksatsioonist on plaatfiksatsioonil probleemiks see, et vastavalt käe liikumisele muutub rangluul pingnurk plaadi suhtes, olenemata plaadi paiknevusest. Järelikult, et vältida plaadi murdumist, peab implantaat olema võrdlemisi massiivne. Kanalisisele fiksaatorile ei teki nii tugevat pingnurka, mis põhjustaks implantaadi purunemise. Küll aga võib see jõud olla sagedaseks kanalisese fiksaatori loksumise ja irdumise põhjuseks. IM-fiksatsiooni eeliseks on miniinvasiivsus kui kasutada MIPPO (miniinvasiivne perkutaanne plaatosteosüntees, *minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis*) tehnikat, tänu millele on ka kosmeetiline tulemus parem (22). Sellise metoodika kasutamisel kahjustatakse luu verevarustust vähem. Seega tagatakse paremad tingimused murru paranemiseks, sest pehmete kudede kahjustus on väiksem, samuti on implantaadi eemaldamine pärast luumurru paranemist lihtsam ja atraumaatilisem kui plaadi puhul. Ebaliiges kujuneb IM osteosünteesi järel kuni 4,6% -l juhtudest (32).

Siiski suhtutakse rutiinsesse IM-fiksatsiooni rigiidse naelaga pigem ettevaatlikult,

sest ravitulemused ei ole näidanud selgeid eeliseid plaatfiksatsiooni ees (21).

Nii plaatosteosünteesi kui ka IM-fiksatsiooni eeliseks konservatiivse ravi ees on patsientide varasem tagasipöördumine igapäevaellu ja paremad funktsionaalsed tulemused. Uuringud on näidanud, et ka sportlased pöörduvad tagasi treeningute juurde 2–3 nädala pärast (23).

### ELASTNE TITAANNAEL (TEN)

Osteosüntees elastse titaannaelaga (*titanium elastic nail*) on uus paljulubav miniinvasiivne meetod nihkunud ranglumurdude ravis. See võiks olla alternatiivne meetod plaatosteosünteesile, aga miks ka mitte hea alternatiiv konservatiivsele ravile.

Esimest korda kirjeldas rangлуу IM-osteosünteesi 1907. aastal Alain Lambotte (24). Pärast seda on kirjeldatud veel hulganisti ravimeetodeid ja implantaate kanalisiseks osteosünteesiks, kuid nagu eelnevalt mainitud, ei ole need leidnud laialdast kasutamist, sest võrreldes plaatosteosünteesi ravitulemustega on kanalisise naelastamise tulemused vastuolulisemad (25). Näiteks Kirschneri varda puhul on üks sagedasemaid tüsistusi varraste nihkumine mediaalsele. Kirschneri varda korral ei ole tegemist IM-fiksatsiooniga termini kitsamas tähenduses, sest osteosünteesi stabiilsus seisneb ainult varraste kortikaalses ankurdamises kahes baasfragmendis. Sellest tulenev fragmentide ülemäärase liikumise võimalus võib kergelt viia varraste nihkumiseni (22).

Seevastu tagab TEN fragmentide ja naela oluliselt suurema stabilisatsiooni S-kujulises rangлуus, sest oma elastsuse tõttu võtab ta rangлуу kuju. Läbides rangлуу anatoomilise kõveruse, TEN paindub ning avaldab luukanali seinale jõudu  $70 \pm 5$  N (8), millest piisab, et saavutada fragmentide paranemiseks vajalik relatiivne stabiilsus, taastada rangлуу oma teljelises anatoomias. Samuti vähendab naela ja diafüüsi vaheline kompleks stabiliseeriv jõud oluliselt naela teisese nihkumise tõenäosust, sest teatud mõttes

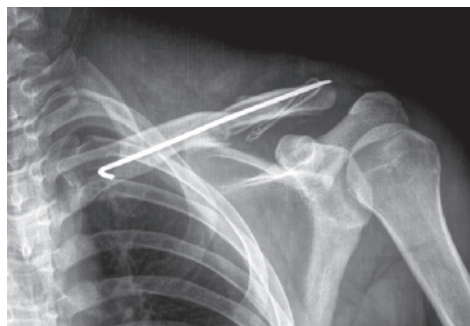
kiilutakse TEN rangлуusse kinni. Sisuliselt on tegemist rangлуу IM-osteosünteesi uue kontseptsiooniga. Biomehaaniliselt on naela kanalisise asetus ideaalne võrreldes plaadiga, sest ülajäseme liikumisel ei teki plaadi pingenurga muutumisega kaasnevaid probleeme. Tegemist on ohutu ja vähe aega nõudva operatsioonitehnikaga, mis vähendab patsientidel valu ja võimaldab kiire tagasipöördumise igapäevaellu (8, 26). Meetodile on omane ebaliigese tekkimise väike sagedus (27) ning võrreldes konservatiivse raviga paremad pikaajalised funktsionaalsed ja kosmeetilised tulemused (28). Miniinvasiivsest operatsioonitehnikast tulevalt on kosmeetiline tulemus tunduvalt parem, sest nael sisestatakse rangлуusse vaid (0,5)1–1,5 cm pikkuse nahalõike kaudu. Vajaduse korral, kui sel viisil fragmentide repositsioon ei õnnestu, tehakse murru piirkonda ka 2–3 cm lisaõige. TEN-osteosünteesi eeliseks on veel see, et vajaduse korral naela eemaldamine on tunduvalt lihtsam ja vähem traumaatiline protseduur kui plaadi eemaldamine.

Plaatfiksatsioonipuhuste sagedate komplikatsioonide (pehmete kudede infektsioon, implantaadi purunemine, ebaliigeseid ja haava halb kosmeetiline välimus) (29) tõttu soovivad mitmed uurijad rangлуу IM-osteosünteesi (23, 30). Kettler jt on näidanud, et ravi tulemused TENi kasutamisel on paremad kui plaatfiksatsiooni korral, samuti tuleb harvem ette pehmete kudede infektsioone ja hematome ning implantaadi purunemist. Ilmselt on selle kõige põhjuseks minimaalne operatsioonitrauma pehmetele kudedele (31). TEN-osteosüntees MIPPO-meetodil ei kahjusta oluliselt luufragmentide verevarustust, seetõttu pole vajalik niisugune stabiilsus nagu lahtise repositsiooni ja plaatosteosünteesi kombinatsiooni kasutamise korral.

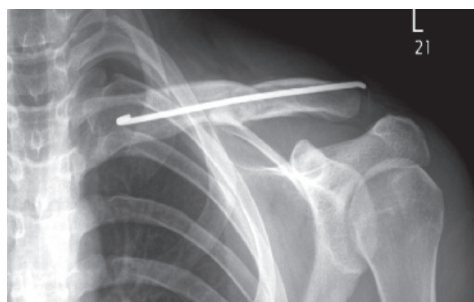
Operatsiooni ajal lamab patsient selili. Rangлуу mediaalse osa tipu juures tehakse 0,5 või 1–1,5 cm pikkune nahalõige. Kortikaalne eesmine sein perforeeritakse ja sisestatakse nael. Täiskasvanutel ei tohiks naela



A. Rangluu murd trauma järel.



B. Fragmentide seis pärast osteosünteesi.



C. Röntgenogramm 6. traumajärgsel nädalal.



D. Röntgenogramm 6. kuu pärast (nael on eemaldatud).

#### Joonis 4. TEN-osteosüntees.

diameeter olla alla 2,5 mm, sest väiksema läbimõõduga nael ei pruugi tagada paranemiseks vajalikku stabiilsust. Naela esialgset kurvatuurset tippu tuleks enne painutada sirgemaks, et nael liiguks rangluukanalis vabamalt. Arkoskoobi kontrolli all viiakse nael murrukohani, seejärel murd paigaldatakse ja nael sisestatakse lateraalsesse rangluufragmenti. Naela võib sisestada nii T-käepideme kui ka elektrilise puuriga, kasutades ostsilleerivat režiimi. Kui sisestamine ei õnnestu kinniselt, siis tehakse seda silma otsese kontrolli all, tehes murru kohal 2–3 cm löike. Nael viiakse kuni akromioklavikulaarliiduseni. Mediaalne luukanalist väljajääv naelaosa eemaldatakse lõiketangidega üsna sisestuskoha lähedalt, kuid piisava varuga, et hiljem saaks seda eemaldada (31).

#### RANGLUUMURRUD TARTU ÜLIKOOLI KLIINIKUMIS

1. jaanuarist kuni 31. augustini 2009 diagnoositi TÜ Kliinikumi traumatoloogia ja

ortopeedia osakonnas 310 rangluumurdu. Nendest 75 raviti statsionaarselt, ülejäänud 235 ambulatoorselt.

Statsionaarselt ravitud patsientidel 20 juhul on kasutati 20 TENi, 14 patsienti raviti LCP-plaateosteosünteesiga, 1 patsiendil fikseeriti murd 3 kruviga, 5 juhul raviti murdu konservatiivselt (tegemist oli lateraalse osa murdudega), 8 korral kasutati konksplaati, 22 juhul Rushi naela ja 2 haigel rekonstruktsiooniplaati.

Kolmel juhul asendati Rushi nael selle irdumise tõttu plaadiga. Tüsistusi on esinenud ka TENiga: kaks mitteparanemist, kusjuures ühel nendest oli TEN sisestatud lateraalselt. Mõlemal korral tehti edasiseks raviks plaatosteosüntees.

Joonisel 4 on esitatud näide rangluu murru edukast ravist TEN-osteosünteesiga.

*karl.pintsaar@kliinikum.ee*

## KIRJANDUS

1. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, et al. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:452-6.
2. Nordqvist A, Petersson C. The incidence of fractures of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res* 1994;300:127-32.
3. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80:476-84.
4. Kyle J, Jeray B. Acute midshaft clavicular fracture. *Am Acad Orthop Surg* 2007;15:239-47.
5. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1968;58:29-42.
6. Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden. *Injury* 2000;31:353-8.
7. Kashif Khan LA, Bradnock TJ, Scott C, et al. Fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:447-60.
8. Andermahr J, Jubel A, Elsner A. Anatomy of the clavicle and intramedullary nailing of midclavicular fractures. *Clin Anatomy* 2007;20:48-56.
9. Allman FL Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:774-84.
10. Neer CS. Nonunion of the clavicle. *J Am Med Assoc* 1960;172:1006-11.
11. Eskola A, Vainionpää S, Myllynen P, et al. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986;105:337-8.
12. Andersen K, Jensen PO, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures. Figure-of-eight bandage versus simple sling. *Acta Orthop Scand* 1987;58:71-4.
13. Sharr JR, Mohammed KD. Optimizing the radiographic technique in clavicular fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:170-2.
14. Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, et al. Treatment of midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures. *J Orthop Trauma* 2005;19:504-8.
15. Hill JM, McGuire MH, Crosby L. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg* 1997;79B:537-41.
16. McKee MD, Wild LM, Schemitsch EH. Midshaft malunions of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:790-7.
17. Ledger M, Leeks N, Ackland T. Short malunions of the clavicle: an anatomic and functional study. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14:349-54.
18. Iannotti MR, Crosby LA, Stafford P, et al. Effects of plate location and selection to the stability of midshaft clavicle osteotomies: a biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:457-62.
19. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. A multicenter, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2006;89:1-10.
20. Shen J-W, Tong P-J, Qu H-B. A three-dimensional reconstruction plate for displaced midshaft fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90B:1495-8.
21. Golish SR, Oliviero JA, Francke EI, et al. A biomechanical study of plate versus intramedullary devices for midshaft clavicle fixation. *J Orthop Surg* 2008;3:28.
22. Rehm KE, Andermahr J, Jubel A. Intramedullary nailing of midclavicular fractures with an elastic titanium nail. *Operat Orthop Traumatol* 2004;16:365-79.
23. Jubel A, Andermahr J, Bergmann H, et al. Elastic stable intramedullary nailing of midclavicular fractures in athletes. *Br J Sports Med* 2003;37:480-4.
24. Diez HG, Schmittenebecher PP, Illing P. Historische Betrachtung der intramedullären Osteosynthese. In: Diez HG, Schmittenebecher PP, Illing P, eds. *Die intramedulläre Osteosynthese im Wachstumsalter*. München-Wien-Baltimore, Urban & Schwarzenberg; 1997. p. 17-24.
25. Schwarz N, Leixnering M. Failures of clavicular intramedullary wire fixation and their causes. *Akt Traumatol* 1984;14:159-63.
26. Jubel A, Andermahr J, Bergmann H, et al. Sportfähigkeit nach minimalinvasiver operativer Behandlung von Klavikulaschaftfrakturen bei Leistungs- und Profisportlern. *Akt Traumatol* 2003;33:88-91.
27. Jubel A, Andermahr J, Schiffer G, et al. The technique of elastic stable intramedullary nailing of midclavicular fractures. *Unfallchirurg* 2002;105:511-6.
28. Jubel A, Andermahr J, Faymonville C, et al. Reconstruction of shoulder-girdle symmetry after midclavicular fractures. Stable, elastic intramedullary pinning versus rucksack bandage. *Chirurg* 2002;73:978-81.
29. Böstman O, Manninen M, Pihlajamäki H. Complications of plate fixation in fresh displaced midclavicular fractures. *J Trauma* 1997;43:778-83.
30. Chu C M, Wang S J, Lin L C. Fixation of mid-third clavicular fractures with knowles pins: 78 patients followed for 2-7 years. *Acta Orthop Scand* 2002;73:134-9.
31. Kettler M, Schieker M, Braunstein V, et al. Flexible intramedullary nailing for stabilization of displaced midshaft clavicle fractures: Technique and results in 87 patients. *Acta Orthopaedica* 2007;78:424-9.
32. Stebenmann RP, Spieler U, Arquint A. Rush pin osteosynthesis of the clavicles as an alternative to conservative treatment. *Unfallchirurgie* 1987;13:303-7.

## SUMMARY

### How to treat diaphyseal clavicular fractures?

Clavicular fractures have a very high rate of incidence, making up 2.6-5% of all fractures and 35-44% of injuries to the shoulder girdle. Although it is usually acceptable to treat diaphyseal clavicular fractures conservatively with either an arm sling or with an eight-shaped bandage with satisfactory results, more recent studies have shown that better outcome can be achieved by both functionally and radiologically thorough operative treatment. Plate osteosynthesis has shown good reliability

and is usually the first choice for treatment of nonunions. Intramedullary osteosynthesis has been controversial until now that the introduction of the titanium elastic nail has shown good results and has been proved to be a biomechanically very suitable method. The results with the use of the titanium elastic nail in Tartu University Hospital have been very good: during 8 months 20 TENs were used while there were 2 nonunions; at the same time, with the Rush pin there were 3 nonunions out of 22 pins.

# Õlaliigese endoproteesimise tänapäevased võimalused ja näidustused

**Mati Merila, Alo Rull, Andres Šavel, Tiit Haviko, Aare Märtsen** – TÜ Kliinikumi traumatoloogia ja ortopeedia kliinik

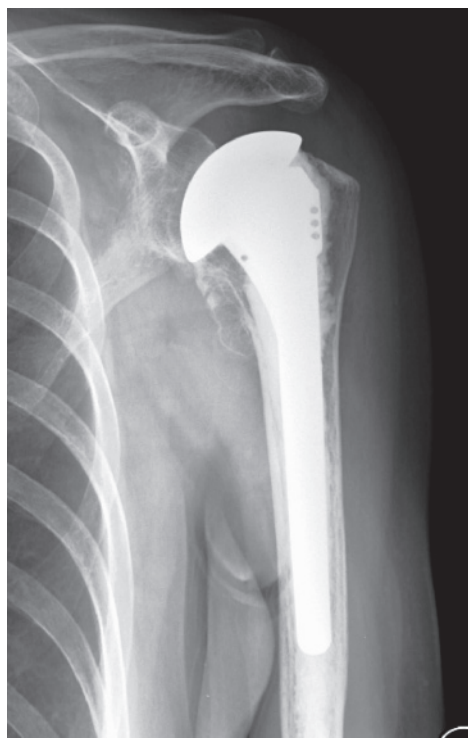
**Võtmesõnad:** õlaliiges, endoproteesimine, näidustused, kaugtulemused

**Ortopeediliste implantaatide areng viimasel aastakümnel on laiendanud nii näidustusi kui ka võimalusi vigastusest või haigusest hävinud õlaliigese asendamiseks endoproteesiga. Järgnevas lühiülevaates võetakse kokku ortopeedia erialakirjanduse uuemad seisukohad, mida oma igapäevases töös saaksid arvestada õlaliigese patoloogiaga tegelevad erialaarstid, sh perearstid.**

Esimest korda püüdis plaatinast ja kummist valmistatud endoproteesiga 37aastasel patsiendil tuberkuloosse artriidi tõttu hävinud õlaliigest asendada prantsuse kirurg Pèan juba 1893. aastal (1). Õlaliigese tänapäevase endoproteesimise pioneeriks sai eelmise sajandi viiekümnendatel ameeriklane Charles Neer. Alles 1980ndate lõpus tutvustas prantsuse ortopeed Paul Grammont maailmale uut õlaliigese mudelit, mis võimaldas asendada nii kulunud liigesepinnad kui ka seda ümbritsevate kõõluste – rotaatormanseti – funktsiooni.

Praeguseks on rahvusvahelisse praktikas juurdunud nii pool- ehk hemiproteesid kui ka täis- ehk totaalproteesid. Poolproteeside korral asendatakse kogu hävinud õlavarreluupea osa metallist

implantaadiga (vt foto 1) või selle peamiselt kõhrekahjustusega piirneva patoloogia korral sfäärilise metallist pinnaga ehk pindproteesiga (vt foto 2). Täisproteesi kasutatakse juhul, kui abaluu liigesepinna ehk glenoidipoolne liigesepind on samuti moondunud või hävinud. Enamasti toimub asendus plastikpinnaga (vt foto 2). Need on nn anatoomilised täisproteesid. Ümberpööratud anatoomiaga ehk pöördepinnalisel täisproteesil on vastupidi

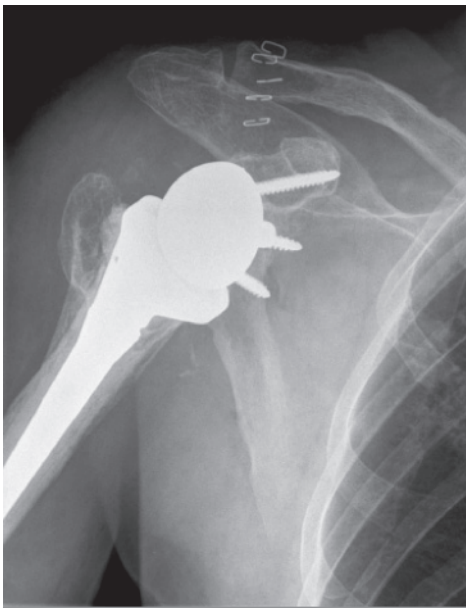


**Foto 1.** Vasakut õlavarreluupead asendav poolprotees.





**Foto 2.** Paremat õlavarreluue pindprotees. Abaluu glenoidi kattev plastikkomponent on röntgenogrammil nähtav „liigesepiluna“ luu ja metalli vahel.



**Foto 3.** Parema õlaliigese pöördpinnaline täisprotees: õlavarreluue komponent on nõgus ja glenoidi osa kumer.

normaalsele õlaliigese anatoomiale õlavarreluue komponent nõgus ja abaluukaela osa kumer (vt foto 3). Sellise liigendusega mudelit kasutatakse peamiselt kombineeritud vigastuste – liigesepindade ja rotaatormanseti hävimise – korral ning tüsistunud endoproteeside revisjonikirurgias.

Liigeste endoproteesimisel on üheks peamiseks kvaliteedinäitajaks kaugtulemused: hinnatakse endoproteeside 10 ja 15 aasta püsivust. Võrreldes puusa- ja põlveliigese endoproteesimise heade tulemustega, valmistasid esimesed õlaliigese endoproteesid opereeritud haigetele pettumuse oma märksa tagasihoidlikuma püsivusega. Teisalt jõudsid opereerijad arusaamiseni, et õlaliigese funktsionaalne anatoomia on üks komplekssemaid ja keerulisemaid inimese kõikide liigete seas. Kliinilisele kogemusele tuginedes määrati kolm põhilist mõjurit, mille rakendamine on tänapäeval oluliselt parandanud õlaliigese endoproteesimise tulemusi (2).

#### 1. Patsiendipoolsed mõjurid:

- kaasuvad haigused operatsiooniriskide hindamiseks;
- motivatsioon ja koostöövõime, et järgida operatsiooni ja taastusraviga seotud juhiseid;
- haige vajadused ja ootused, et säilitada elukvaliteet.

„Tähtsam on teada seda, millisel patsiendil esineb õlaliigese haigus või vigastus, kui seda, mis haigus või vigastus patsiendil esineb“ (2).

#### 2. Kirurgipoolsed mõjurid:

- operatsioonijärgsed tüsistused ja ebarahuldav õlaliigese funktsioon on otseselt seotud vähesel kirurgilisel kogemusega. Lisaks kõhre-luupindade täpsele asendamisele on niisama tähtis pehmete kudede taastamine või tasakaalustamine. Piisava kogemuse saamiseks peaks ortopeed tegema vähemalt 5–10 õlaliigese endoproteesimist aastas.

„Kirurg on ise operatsioonimeetod“ (2).

#### 3. Implantaadipoolsed mõjurid:

- endoproteesimise kaugtulemusi mõjutavad implantaadi materjal ja biomehaanilised omadused.

Õlaliigese endoproteesimise peamine näidustus on krooniline, konservatiivsele ravile allumatu valu, mis koos liigesepinna või -pindade hävimisega põhjustab patsiendi

õlaliigese talitluse häire ja elukvaliteedi halvenemise.

Artiklis käsitletakse 6 põhilist õlaliigese endoproteesimise näidustust:

- osteoartriit,
- reumatoidartriit,
- õlavarreluu ülemise osa murd ja murdluksatsioon,
- atraumaatiline osteonekroos,
- krooniline ehk fikseerunud luksatsioon,
- rotaatorite manseti artropaatia.

### OSTEOARTRIIT (OA)

OA III ja IV staadium (Kellgreni-Lawrence'i järgi) on õlaliigese endoproteesimise peamine näidustus. Õlaliigese OAga patsient on tavaliselt üle 65 a vana, enamikul haigetest kaasub puusa- ja põlveliigese haaratus, kuid OA võib esineda ka monoartriidina. 5%-l OAga patsientidest on leitud rotaatorite manseti, enamasti *m. supraspinatus*'e kõõlusega piirnev rebend (3). OA-patsientide endoproteesimisel soovitatakse juhendada vanusest (1):

- < 50 a patsiendid, s.o tööelised: pindprotees või õlavarreluu pea poolprotees (vajaduse korral koos biomaterjali lisamisega glenoidile);
- > 50 a patsiendid: poolproteesi valik või piisava luukvaliteedi korral täisprotees.

OA-haigete endoproteesimise tulemused on võrreldes teiste patoloogiatega paremad, sest enamasti on luu kvaliteet suhteliselt hea ja liigesekapsel – rotaatorikõõluste kompleks – vähem kahjustunud. Operatsiooni käigus ömmeldud rotaatorite rebendid ei mõjuta tulemusi, kuid preoperatiivne kontraktuur halvendab ka operatsioonijärgset õlaliigese taastumist (4). Valu leevendub keskmiselt 85%-l haigetest (3).

Mitmed viimased süsteemsed kirjanduse ülevaated ja metaanalüüsid (1, 5, 6) on näidanud, et täisproteesimise kaugtulemused on paremad võrreldes poolproteesidega nii valu kui ka õlaliigese funktsiooni suhtes. Vahe pole siiski nii märkimisväärne, et poolproteesi kasutamisest selle odavam hinda, lihtsama operatsioonitehnika ja

glenoidikomponendi puudumise tõttu oleks praktikas loobutud. Teisalt on poolproteesi probleemiks osal haigetel metallkomponendi hõõrdumisest aastate jooksul kujunev valulik glenoidipoolne erosioon.

6–8 aasta möödudes vajab revisjoni keskmiselt 10% pool- ja 7% täisproteesidest. Poolproteeside 15 a püsivus on keskmiselt 78% ja täisproteesidel 85% (7). Erigrupi moodustavad noored, alla 55aastased patsiendid, kelle endoproteesimise kaugtulemused, sõltumata proteesi tüübist, on 40%-l juhtudest ebarahuldavad. Seejuures rõhutatakse patsiendi õige valiku kriitilist rolli (3).

### REUMATOIDARTRIIT (RA)

Õlaliigese vaevused kujunevad 15 aasta jooksul ligi 90%-l RAga patsientidest. Enamik patsiente on poliartriidiga naised. Haiguse süvenedes tekib lisaks kõhrepindade hävimisele ja luerosioonidele enamikul ka rotaatorimanseti ja *m. biceps*'i kõõluste õhenemine kuni täielike rebenditeni (8).

- Endoproteesi valikul lähtutakse sellest, et poolprotees sobib noorematele ja aktiivsematele haigetele või neile, kellele glenoidi luuline kvaliteet (osteopeenia või -poroos) ei võimalda täisproteesimist ja esineb rotaatorite ulatusliku defekti järgne õlavarreluupea ülemine sublüksatsioon;
- täisproteesi peamiseks eeltingimuseks on glenoidi piisav luukvaliteet ning rotaatorimanseti säilinud kõõluseaparaat. Sageli tuleb otsus endoproteesi valiku kohta teha intraoperatiivse leiu alusel. Kui eespool täidetud tingimused võimaldavad pehmete kudede vabastamise ja osteofüütide eemaldamise järel ruumi mõlemale komponendile ja *m. subscapularis*'e kinnitamisel säilib 30kraadne välisrotatsioon, 30–50% ulatuses komponentide eest taha suunas liuglemine ning 90kraadne siserotatsioon 90kraadise abduktsiooni juures, siis soovitatakse kasutada täisproteesi (8).

RA korral endoproteesitud õlaliigese funktsioon on taastatav  $1/2-2/3$  piires normist. Tulemuse määrab pehmete periartikulaarsete kudede, peamiselt rotaatorite manseti kõõluste kahjustuse ulatus ja selle taastamise võimalus (7). Endoproteeside 10 a püsivus on 92% (8).

### ATRAUMAATILINE ÕLAVARRELUUPEA OSTEONEKROOS (AO)

Aseptilise osteonekroosi põhjuseks peetakse luustruktuuri kaasasündinud iseärasuste ja mõnede riskitegurite kombineerumist, mille korral tekib luusisese rõhu tõus luuvearustuse häire ning hilisema luukärbusega. Kõige sagedamini esineb see reieluupeal puusaliigeses, õlaliiges on sarnaselt põlveliigesega haaratud märksa harvemini. Meestel täheldatakse seda 2 korda sagedamini kui naistel. Ligi 50%-l patsientidest võib olla haaratud ka puusa-, põlve- või hüppeliiges (9). Tähtsamad riskitegurid on kortikosteroidide pikaajaline tarvitamine, alkoholi liigtarvitamine ja suitsetamine, kemoterapia ning autoimmuunsed haigused, näiteks erütematoosne luupus.

Luukärbuse enim tuntud, Cruessi modifitseeritud Ficati-Arleti klassifikatsiooni järgi (I–V) tehakse endoproteesimine

- III staadiumi korral: subkondraalne murd on välja kujunenud, kui eelnev ravi on olnud tulemusteta, ning kasutatakse pindproteesi või tavalist poolproteesi;
- IV staadiumi korral: eelnevale lisandub õlavarreluupea kollaps ning poolproteeside valik on III staadiumiga sama;
- V staadiumi korral: kaasub ka glenoidipinna kahjustus ning kasutatakse täisproteesi.

Vaatamata ravile jõuab 3 aasta jooksul I ja II staadiumi patsientidest endoproteesimiseni 42%. Samas on oluline lisada, et hilisstaadiumite (III–V) haiged vajavad endoproteesimist vaid keskmiselt 70%-l juhtudest (9).

Atraumaatilise osteonekroosi patsiendid moodustavad 5% kõikidest õlaliigese endoproteesimistest (10). Aseptilise osteonek-

roosi puhused endoproteesimise tulemused on sarnaselt OA-patsientidega veidi paremad teiste patoloogiatega võrreldes, eriti posttraumaatilise osteonekroosiga haigetest. Õlaliigese 130kraadine elevatsioon, 110kraadine abduktsioon, 50kraadine välisrotatsioon ja L1-ni küündiv siserotatsioon on enamikule patsientidest võimetekohane (9).

### ROTAATORITE MANSETI ARTROPAATIA

Rotaatorite manseti artropaatia (*cuff tear arthropathy*, CTA) termini ja selle patoloogia täpsema kirjelduse avaldasid Neer ja kolleegid 1983. aastal (11).

CTA tunnused (vt foto 4):

- Esineb ulatuslik, peamiselt rotaatorite manseti ülaosa haarav (*m. supra- ja infraspinatus'e*) ja vahetult selle alla kinnituvat liigesekapsli defekt.
- Eelnevast tingituna kujuneb välja õlavarreluupea ülemine-eesmine fikseerunud sublüksatsioon, võib rebeneda ka koraakoakromiaalside (KAS).
- Õlavarre fleksiooni ja abduktsiooni käigus tekkivast pidevast kontaktist õlavarreluupea ja *acromion'*i vahel kujuneb puusaliigest meenutav õlaliiges: õlavarreluupea kõbruksed lihvitakse vastu *acromion'*i

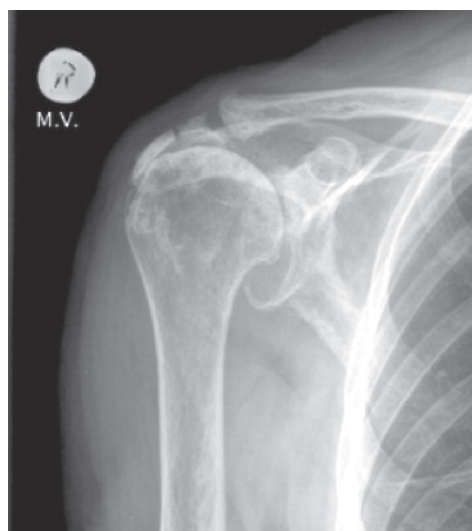


Foto 4. Parema õlaliigese rotaatorite manseti artropaatia.



aluspinna ümaraks, õlanukk ise sklero-seerub ja õheneb survest, isegi fragmen-teerub (stressmurd) erosiivse protsessi käigus, moodustades koos glenoidiga justkui puusanapa. Selline artropaatia kujunemine on tuntud kui õlaliigese femoraliseerumine.

CTA kujuneb välja pikaajaliselt, aasta-kümnete jooksul, kuid siiani pole täpselt teada, miks enamikul massiivse rotaatorite manseti trauma või degeneratsiooni järgse defektiga patsientidel seda siiski ei teki. Sagedamini esineb CTA üle 60 a vanustel naistel ja 10–25% -l juhtudest mõlema-poolselt. CTAd on kirjanduses nimetatud ka pseudoparalüüsiks, sest osa patsien-tide õlaliigese aktiivne liikuvus on kuni 1/3 normist (12).

Viimastel aastakümnetel väljatõotatud ümberpööratud anatoomiaga endoproteesi iseärasuseks on deltaliigese jõuõla suurendamine, mille tagab mudeli rotatsioonit-sentri nihutamine tavalise õlaliigese-ga võrreldes distaalsemale ning mudelist sõltu-valt kas lateraalsemale või mediaalsemale. Suurenev jõuõlg lubab deltaliigesele kätt tõsta ilma rotaatorite abita ette ja kõrvale üle 90 kraadi. CTA-patsientidel soovitatakse kasu-tada (13–16)

- poolproteesi, kui haige õlaliigese aktiivne fleksioon on üle 90 ja välisrotatsioon üle 30 kraadi ning deltalihas ja KAS on terved;
- pöördpinnalist täisproteesi õlaliigese väiksema aktiivse liikuvuse ja väiksemate paranemisoostustega patsiendil (pseudoparalüüs), kellel on deltalihas terve ja glenoidi luukvaliteet piisav. KAS võib olla hävinud.

Rotaatormanseti artropaatiaga haigete nii poolproteesimise kui ka pöördpindadega proteesi korral leevendub valu 85% -l patsien-tidest, aktiivne elevatsioon/abduktsioon taastub 100–140 kraadini. Välisrotatsioon ilma *m. latissimus dorsi* transpositsioonita ei taastu. Tulemused halvenevad mõlema endo-proteesi korral 6–8 aasta möödudes, kuid 10 aasta püsivus on siiski 89% (13).

## ÕLAVARRELUU ÜLEMISE OSA MURRUD

Peamiselt vanemas eas naispatsientidel esinev õlavarreluu ülemise osa – pea ja kaela piirkonna – nn osteoporoosimurd on sageda esinemise tõttu üks aktuaalsemaid ülajäseme murde kogu maailmas, mille optimaalne ravitaktika on siiani alles välja arenemas (16–20). Valves olevale ortopeedile ei põhjusta n-õ peavalu lihtsamad olulise nihketa murrutüübid, vaid just killustunud ja nihkumistega, enamasti 4osalised (Neeri järgi) või enamgi fragmen-teerunud luuvigastused, mis võivad kombineeruda õlaliigese nihestusega.

Sõltumata murru iseloomust on nende kirurgilise ravi võtmeküsimuseks võimalikult anatoomiline fragmentide paigaldamine ja stabiilne fikseerimine. See annaks patsiendi luule parima võimaluse paranemiseks ja piiraks endoproteesimise vajadust (16). Sarnane põhimõte kehtib ka endoproteesimisel: peaosa anatoomia täpne imiteerimine implantaadiga ja sellele stabiilselt õiges asendis fikseeritud rotaatormanseti-kõbrukeste kompleks tagab parima võimaliku funktsiooniga ja valutut õlaliigese (18).

Vaatamata sageli kaasuvale luuhõrenemisele, on viimasel kümnendil ortopeedi käsu-tusse saanud nurkstabilsed implantaadid (kruve lukustavad erikujulised plaadid) küll märgatavalt osteosünteesi tulemusi parandanud, kuid kahjuks mitte probleemi lõplikult lahendanud. Seetõttu on isegi maailma ühe juhtiva luuvigastuste raviga tegeleva teadus- ja koolitusorganisatsiooni AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen) juhendis näidustatud õlaliigese hemiproteesi kasutamine, kui

- alla 60 aasta vanustel patsientidel pole liigesepinna ja/või anatoomilise kaela murru ja killustunud kõbrukeste paigaldamine, ühendamine või paigaldatud luufragmentide asendi säilitamine enam tehniliselt võimalik (AO 11 – C2, C3). Selliseid vigastusi esineb vaid 6% kõiki-dest õlavarreluu proksimaalsetest murdu-dest (17);

- üle 60 aasta vanustel patsientidel esineb 4 või enama fragmendiga murd või 3fragmentsed luumurrud luksatsiooni osteopeenia/osteoporoosi foonil, samuti ebaõnnestunud osteosünteesi korral (AO 11 – B2, B3, C2, C3).

Juhend on siiski üldistav, sest igal konkreetsel juhul hinnatakse lisaks veel teisi murru prognostilisi iseärasusi (16, 19). Näiteks õlavarreлууpea 3- või 4osaliste *valgus*-kompressiooniga murdude korral on osteosünteesijärgseid tüsistusi 19%, *varus*-tüüpi murdudel aga 79%. Seejuures on põhiprobleemideks murru hilisem nihkumine ning õlavarreлууpea kõhrepinna osaline või täielik hävimine – post-traumaatiline osteonekroos (20). Osteonekroos võib 4osaliste murdude korral tekkida isegi kuni 75%-l juhtudest (21), kuid samas märgitakse, et see on sageli, eriti vanemate patsientide seas, üllatavalt hästi talutav ning õlaliigese funktsiooni kaugtulemused on võrreldavad isegi endoproteesitud liigese (20, 22).

Õlavarreлуу ülemise osa murdude poolproteesimisel saab keskmiselt 80% patsiente valuvaba, kuid suhteliselt tagasihoidliku funktsiooniga õlaliigese, mis lubab kohaneda esmavajalike igapäevategevustega ja teha kergemat füüsilist tööd (20, 21). Poolproteeside 10 aasta püsivus on 94% (22). Parimaid tulemusi õlaliigese funktsiooni taastamisel poolproteesiga on saadud kohese ehk esmase endoproteesimisega, mille on teinud kogenud kirurg, võrreldes edasilükatud (konservatiivne ravi) või ebaõnnestunud osteosünteesi järgse asendamise (18, 23).

### **ÕLALIIGESE KROONILISED FIKSEERUNUD NIIHETUSED JA NN NIIHETUSTE ARTROPAATIA**

Õlaliigese nihestusi, millest on möödunud vähemalt 3–6 nädalat ning mille kinnine paigaldamine koos stabiilse immobilisatsiooniga pole enam võimalik, võib nimetada kroonilisteks ehk fikseerunud nihestusteks. Enamik fikseerunud nihestusi on eesmised

ja umbes kolmandikul juhtudest tagumised. Terve kolmandiku moodustavad tagumised paraku seetõttu, et neid on vaid 1,5–4% kõikidest nihestustest ning 50–80% (!) nendest jäetakse ägedas faasis petliku kliinilise ja röntgenipildi tõttu diagnoosimata. Kui sellisel patsiendil tehtud ühesuunaline õlaliigese-ülesvõte võib kogenud silmaga ära petta, siis kahesuunaline röntgenogramm – eest taha ja aksillaarne külgülesvõte – välis- tavad enamasti valediagnoosi võimaluse (24).

Õlaliigese asendamist endoproteesiga (24) võib kaaluda

- patsientidel, kellel on nihestuse käigus (sõltumata kas eesmise või tagumise) või selle püsidest kujunenud õlavarreлууpea defekt (näiteks KT-uuringu alusel) vähemalt 50% ulatuses, sõltumata patsiendi east;
- halva luukvaliteediga vanemaealistel patsientidel ka 25–50%-lise õlavarreлууdefekti korral;
- säilinud kõhrega abaluu glenoidi puhul, noorematel patsientidel soovitatakse kasutada hemiproteesi. Glenoidi väljendunud degeneratsiooni või defekti korral eelistatakse liigese täielikku asendamist.

Nn nihestuste artropaatiaks on nimetatud liigeseepindade vigastust, mis tekib enamasti alla 50aastastel meestel kas õlaliigese ravimata korduvate luksatsioonide käigus või veelgi sagedamini, sellele lisanud kirurgilise ravi tüsistuste tõttu (3). Tüsistuste all mõeldakse nii valesti paigaldatud implantaate kui ka ebasobivat kirurgilist tehnikat, mis viib hiljem liigeseepindade hävimiseni. Kroonilise nihestusega võrreldes on nihestuste artropaatiat veelgi harvem, endoproteesimise näidustused on mõlemal juhul ühesugused.

### **ARTROPLASTIKA ALTERNATIIV – BIOLOOGILINE LIIGESEPINDADE KATMINE**

Biooloogiliste materjalidega on püütud katta nooremate, alla 55aastaste patsientide abaluu hävinud glenoidi pinda, kombineerides seda vajaduse korral õlavarreлууpea

poolproteesiga. Kattematerjalideks on kasutatud haige enda *fascia lata*'t, Achilleuse kõõluse ja põlvelliigese meniski allo-transplantaate ning viimati ka inimese naha töödeldud dermaalkihti. Kliinilises praktikas on need andnud rahuldavaid lähitulemusi (25) ja nende kasutamist võiks kaaluda valitud patsientide ravis.

### ÕLALIIGESE ENDOPROTEESIMISEGA SEOTUD TÛSISTUSED

Õlaliigese endoproteesimisega seotud tÛsistusi on anatoomilistel pool- ja tãisproteesidel 10–16%, kuid pöördpinnalistel mudelitel 16–33% (12, 26).

Peamised tÛsistused, millest tuleks teavitada ka patsienti, on järgmised:

- Endoproteesi komponendi loksumine, mida põhjustab implantaati ümbritseva luu resorptsioon. Luuresorptsioon ja sellega kaasnev valu on sagedasim tÛsistus ning ühtlasi kordusoperatsiooni põhjus, mis esineb keskmiselt 6%-l patsientidest (27). Seejuures abaluu glenoidil 83% ja vaid 17% õlavarreluul (26). Probleemi täpsemad tekkepõhjused ei ole siiani selged, kuid üheks olulisemaks peetakse glenoidi pinnal tekkivat ebaühtlast koormusjaotust ning sellest tingitud implantaadi ülekoormust.
- Endoproteesi ebastabiilsus, mida esineb ligikaudu 5%-l anatoomilistel ja 13%-l ümberpööratud mudelitel ning mis on põhjustatud peamiste tasakaalustajate, s.o liigesekapsli ja sidemete ning rotaatormanseti kõõluste defektidest (sagedasim *m. subscapularis*'e rebend), samuti kirurgiliste võtete vigadest. Nihestused võivad olla osalised või täielikud, korduvad või fikseerunud. Ülemine ja eesmine nihkumine või nende mõlema kombinatsioon moodustavad 80% neist juhtudest (12, 26, 27). Ainult osa neist vajab valu ja funktsioonihalvenemise tõttu kordusoperatsiooni.

- Infektsioon, mis nõuab revisjoni. Seda esineb keskmiselt 0,5% anatoomilistel ja 3% pöördpinnalistel mudelitel (28).

Operatsiooniaegset neurovaskulaarsete struktuuride, deltalihase vigastusi ja teisi tÛsistusi esineb tunduvalt harvem.

### EDASISED ARENGUSUUNAD

Nöustudes nüüdisaegsete käsiraamatute ja ülevaateartiklite autoritega, tuleb tõdeda, et õlaliigese endoproteesimise tulemusi saab tulevikus patsiendi õige valiku, kirurgiliste võtete ja optimaalse taastusraviga märgatavalt parandada. Enamik kirjan-duses avaldatud andmeid pärineb patsientide lühiajalise või kuni 5aastase jälgi-misajaga retrospektiivsetest analüüsides. Jõulisemat tõenduspõhisust ja kaugtulemusi on lisanud vaid vähesed viimase kümnendi uurimused, mida on käesolevas artiklis ka refereeritud.

Autorite analüüsitud ajavahemikul (1999–2007) on Tartu Ülikooli Kliinikumis õlaliigest endoproteesitud 30 juhul (neist 10 meest ja 20 naist vanusepiiriga 28–82 a), millest enamiku moodustasid osteoartriidi ja reumatoidartriidiga patsiendid. Tãisproteesi kasutati vaid ühel juhul rotaatorite manseti artropaatiaga patsiendil. Tulemused on analüüsimisel. Huvitav on lisada, et 2009. a esimesel poolaastal tehti kliinikumis õlaliigese endoproteesimisi niisama palju kui esimesel kahel algusaastal (1999–2000).

Toetudes rahvusvahelisele kogemusele, võiks 100 kõigi lokalisatsioonide endoproteesimise kohta olla 5–6 õlaliigese endoproteesimist. Praegu on see suhe 0,5–1 : 100. Eestis on kindlasti arenguruumi selle meetodi kasutamiseks meie õlavaevustega patsientidel.

Artikli valmimist on toetanud ETF (SF 0180030s07).

*mati.merila@kliinikum.ee*

## KIRJANDUS

- Wiater JM, Fabing MH. Shoulder arthroplasty: prosthetic options and indication. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:415–25.
- Fehringer EW, Matsen FA. Shoulder arthroplasty outcomes. In: Fealy S, Sperling JW, Warren RF, et al, eds. *Shoulder arthroplasty: complex issues in the primary and revision setting*. New York, Stuttgart: Thieme; 2008. p.10–13.
- Shapiro J, Zuckerman JD. Glenohumeral arthroplasty: indications and preoperative considerations. In: Warner JJP, ed. *Instructional Course Lectures. Shoulder and elbow*. Rosemont, IL: Am Acad Orthop Surg; 2005. p.133–40.
- Ianotti JP, Norris TR. Influence of preoperative factors on outcome of shoulder arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;84(2):251–9.
- Radnay CS, Setter KJ, Chambers L, et al. Total shoulder replacement compared with humeral head replacement for the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: a systemic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16(4):396–402.
- Bryant D, Litchfield R, Sandow M, et al. A comparison of pain, strength, range of motion, and functional outcomes after hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis of the shoulder. A systemic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(9):1947–56.
- Antuna SA, Sperling JW, Cofield RH. Results of shoulder arthroplasty. In: Fealy S, Sperling JW, Warren RF, et al; eds. *Shoulder arthroplasty: complex issues in the primary and revision setting*. New York, Stuttgart: Thieme; 2008. p.139–47.
- Ramamohan N, Kelly IG. Joint replacement in the rheumatoid shoulder. *Current Orthopaedics* 2002;16:1–14.
- Harreld KL, Marker DR, Wiesler ER, et al. Review: Osteonecrosis of the humeral head. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:345–55.
- Feeley BT, Fealy S, Dines DM, et al. Hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty for avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:689–94.
- Neer CS 2nd, Craig EV, Fukuda H. Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65:1232–44.
- Feeley BT, Gallo RA, Craig EV. Review. Cuff tear arthropathy: Current trends in diagnosis and surgical management. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18: 484–94.
- Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW. Reverse total shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:284–95.
- Matsen FA III, Boileau P, Walch G, et al. The reverse total shoulder arthroplasty. In: Duwelius PJ, Azar FM, eds. *Instructional Course Lectures*. Rosemont, IL: Am Acad Orthop Surg 2008;57:167–74.
- Dines MD, Moynihan DP, Dines JS, et al. Irreparable rotator cuff tears: What to do and when to do it; The surgeon's dilemma. In: Marsh JL, Duwelius PJ, eds. *Instructional Course Lectures*. Rosemont, IL: Am Acad Orthop Surg 2007;56:13–22.
- Hertel R. Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporos Int* 2005;16(Suppl 2): 65–72.
- Ring D. Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. *Injury* 2007;38(Suppl 3):59–68.
- Kontakis G, Koutras C, Tosounanidis T, et al. Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systemic review. *J Bone Joint Surg (Br)* 2008;90: 1407–13.
- Sperling JW, Cuomo F, Hill JD, et al. The difficult proximal humerus fracture: tips and techniques to avoid complications and improve results. In: Marsh JL, Duwelius PJ, eds. *Instructional Course Lectures*. Rosemont, IL: Am Acad Orthop Surg 2007;56:45–57.
- Schmidt AH, Jahangir AA. What's new in orthopaedic trauma. Specialty update. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009;91:2055–66.
- Phipatanakul WP, Norriss TR. Indications for prosthetic replacement in proximal humeral fractures. In: Pellegrini VD, ed. *Instructional Course Lectures*. Rosemont, IL: Am Acad Orthop Surg 2005;54:357–62.
- Kwon YW, Zuckerman. Outcome after treatment of proximal humeral fractures with humeral head replacement. In: Warner JJP, ed. *Instructional Course Lectures: shoulder and elbow*; 2005. p.233–9.
- Young WK, Zuckerman JD. Outcome after treatment of proximal humeral fractures with humeral head replacement. In: Pelledrini VD, Kernan JL, eds. *Instructional Course Lectures*. Rosemont, IL: Am Acad Orthop Surg 2005;54:363–9.
- Griggs SM, Holloway GB, Williams GR, et al. Chronic dislocations. In: Ianotti JP, Williams GR, eds. *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. Philadelphia, Baltimore, New York e.t.c.: Lippincott Williams&Wilkins. 2007;1:461–86.
- Harkins DC, Krishnan SG, Burkead WZ. Options for arthritis in the young patient. In: Fealy S, Sperling JW, Warren RF, et al; eds. *Shoulder arthroplasty: complex issues in the primary and revision setting*. New York, Stuttgart: Thieme; 2008. p.121–38.
- Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA. Current Concepts Review: complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006;88:2279–92.
- Fealy S, Sperling JW, Warren RF, et al; eds. *Shoulder arthroplasty: complex issues in the primary and revision setting*. New York, Stuttgart: Thieme; 2008. p.71–5.
- Fealy S, Sperling JW, Warren RF, et al; eds. *Shoulder arthroplasty: complex issues in the primary and revision setting*. New York, Stuttgart: Thieme; 2008. p.56–60.

## SUMMARY

### Current indications for and options of shoulder arthroplasty

End stage painful degenerative, rheumatoid or postraumatic arthritis, osteonecrosis of various etiology, rotator cuff arthropathy and complicated proximal humeral fractures are the most frequent indications for endoprosthetic replacement of the glenohumeral joint.

Determination of the functional status and expectations of the patient

with these pathologies are crucial before considering endoprosthetic surgery. When nonsurgical or other surgical treatment modalities are not helpful any more, hemi- or total arthroplasty of the shoulder are the methods of choice to relieve pain and to maintain reasonable joint function as well as the quality of life of these patients.

# Eesmine miniinvasiivne kirurgiline juurdepääs operatsioonideks selgroo torakaal- ja lumbaalpiirkonnas

Taavi Toomela, Katrin Kõdar,  
Rasmus Allikvee – Ida-Tallinna Keskhaigla

**Võttesõnad:** eesmine juurdepääs selgroo-  
operatsioonidel, selgroolülide eesmine  
fusioon, lüliskehade asendamine

**Ida-Tallinna Keskhaiglas on aastatel 2005–2009 tehtud 40 eesmise juurdepääsuga operatsiooni selgroo rinna- või nimmeosas. Neist eesmine nimmelülide fusioon (*anterior interbody fusion*) tehti 22-l ja lüliskeha reseksioon koos lüliskeha asendamisega (*vertebral body replacement*) 18 haigel. Operatsioonijärgsete röntgenogrammide põhjal implantaatide seisu hinnates peeti tulemust väga heaks 30 juhul, heaks 13-l, rahuldavaks 3-l ja halvaks 1 juhul. Rakendatud operatsioonimetoodika on pehmeid kudesid säästev, vähese verekaoga ja võimaldab haigete kiiret operatsioonijärgset mobiliseerimist.**

Eesmise juurdepääsuga operatsioonid selgroo kaelaosas degeneratiivsete muutuste või traumade korral on igapäevases praktikas laialdaselt juurdunud. Operatsioonidel selgroo torakaal- ja lumbaalpiirkonnas rakendatakse harva eesmise juurdepääsu tehnikat, põhjuseks suhteliselt suur operatsioonitrauma.

Viimastel aastatel on tänu instrumentaariumi ja kirurgilise tehnika arengule hakatud laialdasemalt kasutama eesmist juurdepääsu operatsioonidel selgroo torakaal- ja lumbaalosas selgroo traumade,

kasvajate, degeneratiivsete haiguste ning deformiteetide korral (1).

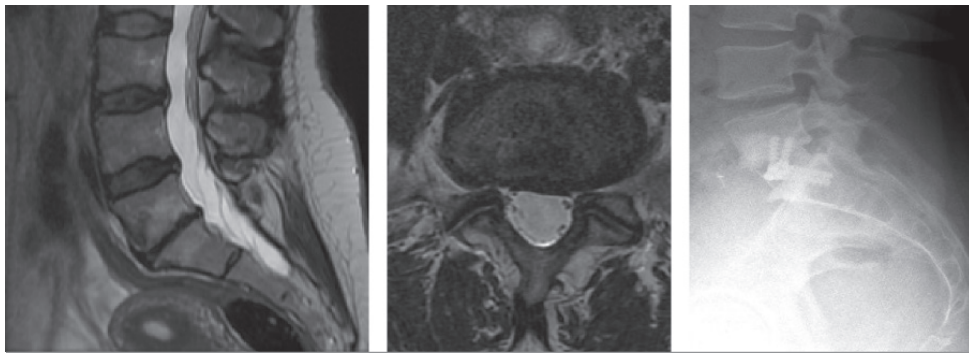
Ida Tallinna Keskhaiglas on operatsioone eesmise juurdepääsuga lülisamba rinna- ja nimmeosale tehtud alates 2005. aastast, süstemaatiliselt aga 2007. aastast. Praeguseks on tehtud 40 sellist operatsiooni.

**Eesmiseks juurdepääsuks lülisamba torakaalosal** kasutatakse minitorakotoomiat või torakoskoopilist meetodit (1). Viimase meetodi rakendamine eeldab spetsiaalset instrumentaariumi ja kirurgi head väljaõpet. Oleme põhiliselt kasutanud minitorakotoomiat ja rakendanud võimaluse korral ekstrapleuraalset juurdepääsu selgroole. Parempoolset torakotoomiat kasutame juurdepääsuks ülemistele rinnalülidele (kõrgemal kui Th 7-8) ja vasakpoolset alumistele rinnalülidele.

**Eesmiseks juurdepääsuks nimmelülidele** on kasutusel põhiliselt kaks miniinvasiivset juurdepääsutehnikat. Juurdepääsuks L<sub>1</sub>–L<sub>4</sub> lülidele tehakse opereeritava segmendi projektsiooniks vasemal küljel 7–8 cm nahalõige, läbistades torakolumbaalfastsia ja lükates kõrvale *m. psoas*'e, jõutakse selgrooni. Juurdepääsuks L<sub>4</sub>–S<sub>1</sub> lülidele tehakse horisontaalne lõige 1,5–2 cm sümfüüsi kõrgemal, ja läbides retroperitoneaalaruumi, jõutakse selgroolülideni (2, 3).

Kirjeldatud meetodeid rakendades on aastatel 2005–2009 Ida-Tallinna Keskhaiglas tehtud 22 patsiendil nimmelülide ühendamine-fikseerimine-fusioon (*anterior lumbar interbody fusion*, ALIF) ühes või mitmes lülivahemikus ning 18 haigel lüli-





**Joonis 1.** MRT-uuringul ilmneb L5–S1 diski degeneratsioon ja lülivahemiku kitsenemine. Diski kompressiooni närvielementidele ei ilmne. Disk eemaldatud ja asendatud implantaadiga, mis kruvidega fikseeritud.

keha resektsioon koos lülikeha asendamisega (*vertebral body replacement, VBR*).

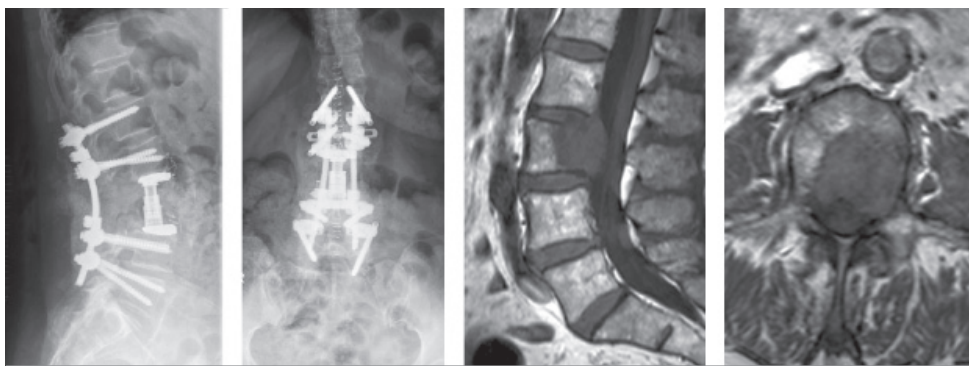
Lülikehade eesmise fusiooni korral olid kasutusel kas allotransplantaat (reieluu seib) või spetsiaalne lülivahemikuimplantaat, mis täidetakse allo- või ksenotransplantaadiga. Vajaduse korral tehakse lisaks tagumine transpedikulaarne fiksatsioon (4). Kirjeldatud meetodil on opereeritud 7 haiget degeneratiivse diskiahaiuse, 7 haiget spondülosteesi ja 4 haiget muude selgroo nimmeosa deformatsioonide tõttu (vt jn 1).

Lülikehade asendamisel eesmise juurdepääsu korral tehakse lisaks lülikeha asendamisele ka tagumine fiksatsioon. Lülikeha asendamiseks kasutatakse kas konserveeritud reieluud või valmisimplantaati (5, 6). Lülikehade asendamine on tehtud 9 haigel

selgrootrauma, 7-l lülituumori ja 1 haigel spondülosteesi korral (vt jn 2).

Operatsioonitulemuste **röntgenoloogilisel hindamisel** on lähtutud järgmistest kriteeriumidest: a) implantaadi kontakt mõlema lüli lõpp-plaadiga on hea; b) implantaat ei tohi ulatuda lülisambakanalisse ega üle lülikehade eesmistest servadest; c) implantaat peab paiknema lülivahemikus sümmeetriliselt keskjoonest; d) implantaat ei või vajuda läbi lülikehade lõpp-plaatide.

Väga heaks peetakse tulemust, kui on täidetud kõik 4 kriteeriumi, heaks kui 3 kriteeriumi, rahuldavaks kui 2 kriteeriumi ning mitterahuldavaks, kui pole täidetud ühtegi või on täidetud üksainus kriteerium. Kokku hindame tulemust meie opereeritud haigetel väga heaks 30-l (21 ALIF, 9 VBR), heaks 13-l (7 ALIF, 6 VBR), rahuldavaks 3-l



**Joonis 2.** 77aastane naispatsient metastaasiga L3-lülis. Teostatud lülikeha resektsioon ja lüli asendamine ning L1–L2, L4–L5 lüli tagumine fiksatsioon.

(2 ALIF, 1 VBR) ja mitterahuldavaks 2-1 (1 ALIF, 1 VBR) juhul.

Pöletikulisi tüsistusi opereeritud haigetel ei esinenud, samuti polnud raskeid operatsiooniaegseid tüsistusi, vaid ühel juhul tuli õmmelda *v. iliaca* vigastus (7), 4 korral oli eesmise fusiooni järel vajalik reoperatsioon kas implantaadi lõpp-plaadist läbivajumise või implantaadi nihkumise tõttu. Reoperatsioonid lülikehade implantaatide revideerimiseks pole olnud vaja teha.

## KOKKUVÕTE

Ülevaate eesmärgiks on tutvustada arstkonnale uusi võimalusi operatsioonideks lüli-sambal. Vaieldamatult on selge, et selgroo operatsioonidel eesmise juurdepääsuga on oma koht selgroovigastuste, kasvajate ja ka degeneratiivsete selgroohaiguste ravis. ITKH kogemused eesmise miniinvasiivsete

juurdepääsutehnikate kasutamisel selgroooperatsioonidel on julgustavad, sest olulisi komplikatsioone pole esinenud ja revisjonioperatsioonide vajadus on olnud väike. Pehmete kudede säästlik käsitlemine ja lühenenud operatsiooniaeg vähendavad vereülekannete ja hilisema intensiivravi vajadust. Selgroo stabiilsuse tagamine kirjeldatud operatsioonidel võimaldab kiiret taastumist ja naasmist igapäevaelu. Keerukate operatsioonitehnikate ja implantaatide lai valik eeldavad head meeskonnatööd, selle liikmete spetsialiseerumist ja pühendumist.

## TÄNUAVALDUS

Autorid tänavad kolleegide Alar Laksi, Andres Idlat ja Grete Derrikut Põhja-Eesti Regionaalhaiglast koostöö ja abivalmiduse eest.

*taavi.toomela@itk.ee*

## KIRJANDUS

1. Cauthen JC. Lumbar spine surgery. Indications, techniques, failures and alternatives. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1988.
2. Scleicher P, Gerlach R, Schär B, et al. Biomechanical comparison of two different concepts for stand alone anterior lumbar interbody fusion. *Europ Spine* 2008;17:1757–65.
3. Gumbs AA, Shah RV, Yue JJ, et al. The anterior paramedian retroperitoneal approach for spine procedures. *Archi Surg* 2005;140:339–43.
4. Simon A, Seizeur R, Person H, et al. ALIF for treatment of failed back surgery syndrome: a retrospective study of 46 cases. *Neurochirurgie* 2009;55:309–13.
5. Plugmacher R, Schleider P, Schaefer J, et al. Biomechanical comparison of expandable cages for vertebral body replacement in the thoracolumbar spine. *Spine* 2004;29:1413–9.
6. Lange U, Edeling S, Knop C, et al. Anterior vertebral body replacement with a titanium implant of adjustable height: a prospective clinical study. *Europ Spine* 2007;16:161–72.
7. Chiriano J, Abou-Zamzam AM jr., Uravenezza O, et al. The role of the vascular surgeon in anterior retroperitoneal spine exposure. *Spine Journal* 2009;9:715–20.

## SUMMARY

### Anterior approach for surgery on the thoracic and lumbar spine

Miniinvasive anterior spine surgery was performed in 40 patients in East Tallinn Central Hospital in 2005–2009. Anterior interbody fusion was performed in 22 patients and vertebral body replacement was performed in 18 patients.

At postoperative X-ray examination for evaluation of the results of surgery the following criteria were taken into account: good contact of the implant with both endplates, no overlapping of the implant with vertebral body margins

either posteriorly or anteriorly, symmetrically central position of the implant and normal sagittal balance of the operated segment.

In 30 cases postoperative evaluation revealed excellent results, in 13 cases good results, in three cases satisfactory results and in one case an unsatisfactory result.

Miniinvasive anterior spinal surgery is characterised by less damage and less blood loss, shorter hospitalisation period and quicker return to everyday life.

# Lüliamba torakolumbaalpiirkonna murdude ravitaktika

Taavi Toomela, Rasmus Allikvee –  
Ida-Tallinna Keskhaigla

**Võtmesõnad:** selgrootrauma, torakolumbaalsete vigastuste klassifikatsioon

**Lüliamba torakolumbaalpiirkonna traumaatiliste vigastuste ravitaktikas on vastuolulised seisukohad. Seni kasutusel olnud vigastuste AO ja Denisi klassifikatsioon ei ole üheselt mõistetavad ega hästi praktikas rakendatavad. Uus torakolumbaalsete vigastuste raskuse klassifikatsioon (*thoracolumbar injury classification and severity score, TLICS*) rajaneb kolme parameetri hindamisel: vigastuse morfoloogia, tagumise ligamentide kompleksi intaktsus ja neuroloogilise sümptomaatika hindamine. Seisundi kompleksne hinnang võimaldab täpsemalt teha adekvaatseid raviotsuseid.**

Lüliamba torakolumbaalpiirkonna traumaatiliste vigastuste käsitlemisel ei ole seni ühtseid heaks kiidetud seisukohti. Osaliselt on see seletatav ka sellega, et senini puudub üheselt mõistetav vigastuste klassifikatsioon.

Praegu on enam levinud kaks torakolumbaalpiirkonna vigastuste klassifikatsiooni: 1983. a kirjeldatud Denisi klassifikatsioon (1) ja 1994. a avaldatud AO (Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen) klassifikatsioon (2).

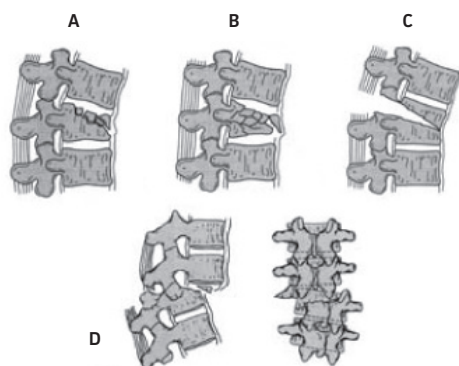
Denisi klassifikatsiooni järgi jagunevad murrud 4 rühma: 1) kompressioonmurd,

2) purustusmurd, 3) fleksioon-/ekstensioonvigastus (nn turvavöömurd) ja 4) dislokatsioonmurd (vt jn 1).

AO klassifikatsiooni alusel jaotatakse murrud 3 rühma:

- 1) A-tüüpi vigastused – kompressioon- ja fleksioonmurrud, kusjuures lülide tagumised struktuurid on intaktsed;
- 2) B-tüüpi vigastused – fleksioon-distraktsioonmurrud, mille puhul on alati vigastatud kas eesmine või tagumine luuligamentaarne kompleks (või mõlemad);
- 3) C-tüüpi vigastused – lisaks A- või B-tüüpi vigastusele esineb ka lülide rotaatorne või translatsiooniline nihkumine.

Lisaks on põhirühmadesse kuuluvad vigastused jaotatud veel 3 alatüüpi ja omakorda veel 3 alarühma.



A – kompressioonmurd, B – purustusmurd, C – fleksioon-/ekstensioonvigastus, D – dislokatsioonmurd (AP ees- ja külgsuuna)

**Joonis 1.** Selgroomurdude Denisi klassifikatsioon.



Selline klassifikatsioon on väga kompleksne, kuid selle praktiline rakendamine on komplitseeritud. Uuringutes on näidatud, et mõlemad kirjeldatud klassifikatsioonid ei ole alati üheselt mõistetavad ka kogenud spetsialistidele ja sama juhu hindamisel võivad esineda lahkavamused (3, 4).

Ravitaktika otsustamisel tuleb lähtuda lüli murru tüübist, lüli disloktsioonid, luu-ligamentaaraaparaadi intaktsusest ning seljaaju või närvijuurte kahjustuse olemasolust. Ravi eesmärgiks on tagada selgroo stabiilsus, vältida deformiteetide kujunemist ning võimaluse korral tagada seljaaju ja närvijuurte dekompressioon või ka vältida neuroloogilise defitsiidi kujunemist.

Uues, 2005. a loodud klassifikatsioonis TLICS (*thoracolumbar injury classification severity scale*) torakolumbaalsete vigastuste raskuse hindamiseks on arvestatud murru tüüpi, selgroo tagumiste ligamentide kompleksi vigastuse olemasolu ja neuroloogilist (spinaalset või radikulaarset) leidu (5). Autorite hinnangul on TLICS välja töötatud, et vigastuse iseloomu põhjal näha ette selgroo ebastabiilsuse või deformiteetide kujunemise ja neuroloogilise leiu süvenemise võimalust ning selle alusel valida adekvaatne ravitaktika.

Selle klassifikatsiooni järgi hinnatakse järgmisi näitajaid (6):

- 1) murru tüüp: a) lülilikeha kompressioonmurd, b) fragementide nihkega murd, c) venitus-painutusmurd (distraktsioonmurd);
- 2) tagumiste ligamentide kompleksi intaktsus. Tagumiste ligamentide kompleksi kuuluvad supraspinoosne ja intraspinoosne ning kollasligament ning fassettliigeste kapslid. Nende seisundit on võimalik hinnata röntgenifilmil, KT- või MRT-uuringul. Seejuures on MRT-uuring kõige informatiivsem. Vigastuse korral on tüüpjuhul nähtav interspinoosse vahemiku laienemine, fassettliigeste diastaa või subluksatsioon. Kui haige uurimisel on palpeeritav *processus spinosus*'te vahemiku laienemine trauma

piirkonnas, on see kaudne viide ligamentide kompleksi vigastusele;

- 3) neuroloogilise leiu olemasolu. Hinnatakse radikulaarsete sümptomite, *cauda equina* ja seljaaju kahjustuse nähtude olemasolu.

Iga hinnatava parameetri raskusastet hinnatakse punkti(de)ga, mille liitmisel saadakse summa, mis iseloomustab haige seisundi raskust (vt tabel).

**Tabel.** Torakolumbaalse vigastuse raskusastme hindamine TLICS-i alusel (5)

Parameeter	Kahjustuse iseloom	Punktid
Murru tüüp	kompressioonmurd	1
	nihkega murd	3
	distraktsioonmurd	4
Tagumiste ligamentide kompleks	intaktne	0
	võimalik vigastus	2
	ilmne vigastus	3
Neuroloogiline leid	normis	0
	närvijuure kahjustus	2
	seljaaju täielik kahjustus	2
	seljaaju osaline kahjustus	3
	<i>cauda equina</i> kahjustus	3

Patsiendile punktisummaga 3 või vähem rakendatakse üldiselt konservatiivset ravi. Haige, kelle punktisumma on 5 või enam, peaks saama operatiivset ravi. Juhul kui punktisumma on 4, on võimalikud mõlemad ravitaktikad.

Enamikul juhtudest kasutatakse torakolumbaalsete vigastuste korral tagumist transpedikulaarset fiksatsiooni, fikseerides 1 või 2 lüli vigastatud segmendist altpoolt ja ülevalt. Osal juhtudel on otstarbekas kasutada ka eesmist kirurgilist juurdepääsu ja resetseerida lülilikeha, asendades lüli ja tehes tagumise fiksatsiooni.

Uus klassifikatsioon torakolumbaalsete vigastuste raskusastme hindamiseks on kasutusel olnud lühikest aega ja praegu ei saa anda hinnangut selle headele või halbadele külgedele. Pikaajsem kliiniline praktika ja edasised uuringud toovad siin kindlasti selgust. Siiski on soovitatav igapäevases kliinilises töös sellest liigitusest lähtuda.

taavi.toomela@itk.ee

## KIRJANDUS

---

1. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983;8:817–31.
2. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994;3(4):184–201.
3. Oner FC, Ramos LM, Simmermacher RK, et al. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. *Eur Spine J* 2002;11:235–45.
4. Kirkham B, Wood MD, Khanna BA, et al. Assessment of two thoracolumbar fracture classification systems as used by multiple surgeons. *J Bone Surg* 2005; 87-A:1423–9.
5. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine* 2005;30:2325–33.
6. Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, et al. The thoracolumbar injury severity score. A proposed treatment algorithm. *Spinal Discord Tech* 2005;18:209–15.

## SUMMARY

---

### Treatment tactics in thoracolumbar injuries

---

Treatment options for patients with thoracolumbar injuries are still controversial. The two most commonly used classification systems – the AP and the Denis classifications – have only moderate reliability and reproducibility and have a limited value for clinical application.

A new classification system, thoracolumbar injury classification and seve-

rity score (TLICS), is based on three injury characteristics: morphology of injury, integrity of the posterior ligamentous complex and neurologic status of the patient. This system is intended to be easy to apply, which will facilitate clinical decision-making as regards conservative or surgical treatment options.

# Osteomüeliidi tänapäevased ravivõimalused

**Helvig Nõmm** – Põhja-Eesti  
Regionaalhaigla septilise ortopeedia  
osakond

**Võtmesõnad:** osteomüeliit, *debridement*,  
luukolde täitematerjalid antibiootikumiga,  
osteokonduktsioon

**Kui luusse on jäänud kas osteosünteesi, trauma või liigese proteesimise järel infektsiooni tõttu osteomüeliitiline kolle, vajab see kirurgilist ravi – haavapuhastust (*debridement*), mille käigus eemaldatakse nekrootiline vaskularisatsioonitunnusteta luukude. Tekkinud luudefekt vajab nn täitmist, et taastada luu funktsionaalsus ja tagada infektsiooni lokaalne ravi. Luukomposiidi vajalikud omadused on antibiootikumisisaldus, sh on antibiootikum valitud infektsioonitekitajast lähtudes ja see vabaneb aegamööda, biosobivus, osteokonduktiivsus, lihtne kasutusviis.**

Ortopeediliste operatsioonide ja protseduuride kardetavaim komplikatsioon on osteomüeliit – luukoe põletik. Luuinfektsioonid on sageli ravimiresistentsed, põhjustavad pikaajalist haigestumist ja isegi letaalsust. Osteomüeliidi ravi võtmesõnaks on radikaalne operatsioon puuduliku verevarustusega luukoe eemaldamiseks sellele järgneva pehmete kudede rekonstruktsiooniga ja samaaegse antibakteriaalse raviga, mille valik põhineb infektsioonitekitaja identifitseerimisel (1).

## OSTEOMÜELIIDI ETIOPATOGENEES

Äge osteomüeliit on sagedamini põhjustatud kontaktinfektsioonist penetreeruva trauma, luuoperatsioonide või liigese proteesimise järel. Ägedat hematogeenset levikut kohtab enamasti lastel puberteedieelses vanuses ja eakatel patsientidel. Ägedana kulgeb protsess mõnest päevast mõne nädalani, edasi on tegemist kroonilise staadiumiga, mis võib kesta aastaid. Kroonilise osteomüeliidi tunnuseks on tagasihoidlikud põletikunähud, fistlite olemasolu, luukoes sekvestratsioon. Luunekroos kujuneb isheemiast, kui vaskulaarsed kanalid on põletiku foonil luutrabeekulite ja maatriksi destruktioonist tingitult sulgunud. Verevarustusega luusegment sekvestreerub (2).

## OSTEOMÜELIIDI KIRURGILINE RAVI

Krooniline infitseeritud luukahjustus üldjuhul kirurgilise vahelesegamiseta ei parane. Operatsiooni eesmärgiks on nekrootilise, vaskularisatsioonitunnusteta, organismis võõrkehana mõjuva luufragmendi võimalikult adekvaatne eemaldamine – haavapuhastus (pr *debridement*) (2). Sellise protseduuri tulemuseks võib aga olla luukoe ulatuslik defekt, mis võib põhjustada luu ebastabiilsuse. Defekti täitmiseks on kasutatud erinevaid meetodeid. Üks eelistatumaid on olnud luu autotransplantaat säsiollusest, mis kiiresti revaskulariseerub, kuid infektsiooni olemasolu korral võib hoopis resorbeeruda. Ka lihasplastika abil kolde täitmisel on saadud rahuldavaid tulemusi. Samuti on viimasel ajal kasutatud toitval jalal (säilinud verevarustusega) lihas-

nahalapi tehnikat, mikrokirurgiliselt saab isegi sääreluu distaalsesse piirkonda lihaskiudude siirdada. Luu- ja pehme koe ulatusliku defekti katmise viisiks on mikrovaskulaarse lihase- ja lihaskiudude, luulise või luu-nahalapi plastika (2).

Ei saa mainimata jätta ka Ilizarovi meetodit: fragmentide resektsioonijärgse defekti täitmine hea vaskularisatsiooniga luuregeneraadiga nn distraktsiooni osteogeneesi teel.

Ajutise koldetäitematerjalina enne rekonstruktiivset operatsiooni on kasutusel olnud antibiootikumi sisaldavad polümetüülmetakrülaadi (PMMA) "pärlid", mille eemaldamiseks tehakse kordusoperatsioon (3). Esimesena on kirjeldanud gentamütsiiniga luutsemendi kasutamist 1971. a Bucholtz ja Engelbrecht (4).

#### LUUKOE KOMPOSIITMATERJALID

Viimasel 15 aastal on luukoe asendusmaterjalide väljatöötamise areng olnud kiire. Nende materjalide oluliseks tunnuseks on antibiootikumi sisaldamine, sest antibiootikumi lokaalne manustamine tagab kudedes ravimi suure kontsentratsiooni, mida pole alati võimalik saavutada süsteemse raviga (2).

Täitematerjalide väljatöötamisel on lähtunud luu põhikomponentidest: 70% anorgaanilist materjali, hüdroksüapatiiti ning 30% orgaanilist ainet ja vett. Orgaanilise aine koostisesse kuuluvad kollageenkiud. Anorgaanilise hüdroksüapatiidi kristallid on nanomeetrilistes mõõtmetes (5).

Kasutusel on olnud erinevat tüüpi nn antibiootikumikandjad:

- polümeeripõhised (Septopal),
- kaltsiumsulfaadipõhised (Osteoset T),
- kollageenipõhised (Septocoll, Gentacoll),
- kaltsiumfosfaadipõhised (chronOS),
- liitmaterjalid ehk komposiidid (Perossal).

Kollageenipõhistele materjalidele on iseloomulik kiire resorptsioon ja sellest seroomi teke, neil pole luusubstantsi, seetõttu sobivad pehme koe infektsiooni korral (6).

Antibiootikumikandjana kasutatav materjal peab olema nii mikro- kui ka makropoorne, esimene neist on vaskularisatsiooni seisukohast obligatoorne. Lisaks peab sel materjalil olema standardne vedelikuimavus. Sellele peab olema võimalik konkreetse olukorras kergesti lisada vajalik antibiootikum ning peab olema tagatud kindlas hulgas ravimi eraldamine kudedesse pärast implanteerimist (6).

Kaltsiumsulfaadi hemihüdraati kui luudefekti asendajat on kirjeldanud esimesena 1892. a Dreesmann ja kui ravimikandjat Petrova 1928. a (6).

Meie oludes on soovitatav kasutada biokomposiiti, milles kaltsiumsulfaat ( $\text{CaSO}_4$ ) on kombineeritud nanokristallilise hüdroksüapatiidiga ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ). Nii on vähendatud kaltsiumsulfaadi võimalikku tsütotoksilist efekti (7). Kaltsiumsulfaadist toimub antibiootikumi vabanemine prolungeeritult, mis tagab koldes antibakteriaalse ravimi suurenenud kontsentratsiooni ühelt ja minimaalse süsteemse toksilisuse riski teiselt poolt. Võimalus kasutada erinevaid antibiootikume loob tingimused individuaalseks kemoterapiaks. Biosobivus annab võimaluse vältida kordusoperatsiooni (9). Hüdroksüapatiit on ideaalne biosobivusega, talub mehaanilist survet ja on osteokonduktiivsete omadustega – võimeline soodustama luudefekti täitumist (6).

Nanomeditsiini alguseks peetakse 1990. aastaid. Nanoosakesed on võimelised läbima bioloogilisi barjääre, akumuleeruma tuumorirakkudesse ja suurendama ravimite lahustumist, mistõttu kasutatakse neid laialdasemalt ravimitööstuses. Veelgi enam, nanostruktuurid materjalid võivad stimuleerida rakkude iseparanemise reaktsioone või suurendada biosobivust implantaatidega (8).

Eespool nimetatud omadustele lisaks on arvestatud ka võimalust, et steriliseerimisel võib materjal sisalduv antibiootikum kaotada oma toime. Selle vältimiseks lisatakse antibiootikum tahkele steriilsele poorse konsistentsiga komposiidile (9).

Luu täitematerjalide kasutamisel tuleb arvestada ka võimalike suhteliste vastunäidustustega: tõsine vaskulaarne või neuroloogiline haigus, kontrollimatu diabeet, degeneratiivsed luuhaigused, rasedus, mittekooostöaldis patsient, hüperkaleemia, neerupuudulikkus.

**Kokkuvõtteks**, osteomüeliidi ravi on kulukas ja aeganõudev. Mida kauem viibib adekvaatse kirurgilise tegevuse algus, seda suuremad on ravikulud ja pikem raviaeg.

Tänapäeva tingimustes on igati näidustatud selliste luukolde täitematerjalide kasutuselevõtt, mis annavad võimaluse luu rekonstruktsiooniks, stimuleerivad luukoe moodustumist ja kasvu ning toimivad samal ajal antibakteriaalselt. 2008. a esitas Eesti Ortopeedide Selts Eesti Haigekassale taotluse rahastada uute komposiitmaterjalide kasutamist.

*helvig.nõmm@reginaalhaigla.ee*

## KIRJANDUS

1. Costerton W, Veeh R, Shirtliff M, et al. The application of biofilm science to the study and control of chronic bacterial infections. *J Clin Invest* 2003;112:1466–77.
2. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet* 2004;364:369–79.
3. Kanellakopoulou K, Thivaos GC, Kolia M, et al. Local treatment of experimental, *Pseudomonas aeruginosa* osteomyelitis with a biodegradable dilactide polymer releasing Ciprofloxacin. *Antimicrob Agents Chemother* 2008;52:2335–9.
4. Jain A K, Panchangula R. Skeletal drug delivery systems. *Int J Pharm* 2000;206:1–12.
5. Gürsel J, Korkusuz F, Türesin F, et al. In vivo application of biodegradable controlled antibiotic release systems for the treatment of implant-related osteomyelitis. *Biomaterials* 2001;22:73–80.
6. Wichelhaus TA, Dingeldein E, Rauschmann M, et al. Elution characteristics of vancomycin, teicoplanin, gentamicin and clindamycin from calcium sulphate beads. *J Antimicrob Chemother* 2001;48:117–9.
7. Rauschmann MA, Wichelhaus TA, Stirnal V, et al. Nanocrystalline hydroxyapatite and calcium sulphate as biodegradable composite carrier material for local delivery of antibiotics in bone infections. *Biomaterials* 2008;26:2677–87.
8. Wagner V, Dullaart A, Bock A-K, et al. The emerging nanomedicine landscape. *Nature Biotechnology* 2006;24:1–9.
9. Englert C, Angele P, Fierlbeck J, et al. Conductive bone substitute material with variable antibiotic delivery. *Unfallchirurg* 2007;110:408–13.

## SUMMARY

### Contemporary treatment modalities for osteomyelitis

Osteomyelitis is an inflammatory process accompanied by bone destruction, which caused by an infecting microorganism. Adequate debridement can leave a large dead space and reconstruction of the

bone may be needed. Treatment of bone infection and simultaneous reconstruction are only possible using biodegradable osteoconductive material with the capability to carry drugs.

# Liigese täieliku endoproteesimise järgne infektsioon – preventsiionist ravini

**Kaur Kirjanen, Tiit Haviko, Helgi Kolk, Mart Parv, Sigrid Paul, Egon Puuorg, Alo Rull, Aare Märtsen** – TÜ Kliinikumi traumatoloogia ja ortopeedia kliinik

**Võtmesõnad:** liigese täielik endoproteesimine, infektsioon, infektsiooni preventsiion, endoproteesi infektsiooni ravijuhend

**Infektsioonid on rasked komplikatsioonid ortopeedilises kirurgias, eriti liigese endoproteesimisel. Infektsioon võib tekkida vahetult postoperatiivses perioodis või pikema aja järel. Sagedamini tekivad infektsioossed tüsistused patsientidel, kellel on kaasnevad riskitegurid. Endoproteesi infektsiooni kliiniline pilt on varieeruv. Ravi on isikuti erinev, hõlmates nii kirurgilisi kui ka medikamentoosseid ravimeetodeid. TÜ Kliinikumi traumatoloogia ja ortopeedia kliinikus on kasutusel endoproteesi infektsiooni ravijuhend.**

Liigese täielik endoproteesimine on üks sagedasemaid kirurgilisi protseduure, mis muudab opereeritud liigese valuvabaks ja suurendab liikuvust opereeritud liigeses. Elukvaliteedi näitajaid arvestades on liigese endoproteesimine üks edukamaid kirurgilisi protseduure (1, 2). 2002. a teostati USAs 193 000 primaarset puusaliigese endoproteesimist ja 381 000 primaarset põlveliigese endoproteesimist (3). Vajadus liigese endoproteesimise järele suureneb pidevalt: aastaks 2030 vajab USAs 572 000 (vajaduse

kasv 3 korda) puusaliigest primaarset endoproteesimist ja 3 480 000 (vajaduse kasv 10 korda) põlveliigest primaarset endoproteesimist (4).

Liigese täieliku endoproteesimise järgne infektsioon on harv, kuid tõsine komplikatsioon. Kuigi infektsiooni sagedus enamikus liigese endoproteesimisega tegelevates keskustes jääb vahemikku 0,3–1,3% (5) puusaliigese primaarse endoproteesimise järel ja 1,0–2,5% (6) põlveliigese primaarse endoproteesimise järel, suurendab pidevalt kasvav vajadus liigese endoproteesimise järele ka infitseerunud liigese proteeside koguhulka. Endoproteesitud liigese infektsiooni ravi on ühelt poolt kulukas (ühe juhu hind on 55 000 – 70 000 USA dollarit) (5) ja teiselt poolt koormav patsiendile ning liigese funktsiooni taastumine on tihti prognoosimatu. Dreghorni jt arvutuste kohaselt kulub ühe infitseerunud endoproteesi juhu raviks 4 korda rohkem raha kui primaarsele endoproteesi juhule (7).

## PREVENTSIION

Endoproteesitud liigese infektsiooniga kaasneb valu, funktsiooni piiratus, pikem haiglas viibimise aeg ja operatsioonide arvu suurenemine. Kindlasti peab arvestama ka patsiendi rahulolematusega operatsiooni tulemuse suhtes ja muude psühholoogiliste probleemidega.

Kuna liigese endoproteesi infektsiooni ravi on kulukas, sageli pikka ja keerulist operatsiooni nõudev ning patsiendile koormav, tuleb kasutada kõiki võimalusi infektsiooni preventsiioniks. Endoproteesi



infektsiooni vähendamiseks on järgmised võimalused: patsiendipoolsete riskitegurite kindlakstegemine, patsiendi perioperatiivne käsitus koos antibiootikumprofülaktikaga, haava käsitus ning operatsioonisaali tingimuste täiustamine ja reeglitest kinnipidamine.

### INFEKTSIOONI KLASSIFIKATSIOON

Endoproteesi infektsioonid on mõistlik jagada gruppidesse, sest need erinevad nii sümptomite, diagnoosimise kui ka ravi poolest.

Infektsiooni klassifikatsioon (8–10):

- Positiivne intraoperatiivne külv.
- Äge varane infektsioon:
  - pindmine – palavik, põletik, eritis (mäda), infektsioon ei ulatu liigese kapslist kaugemale. Primaarsest operatsioonist on möödunud 4–8 nädalat. Tavalised tekitajad on koagulaasnegatiivne stafülokokk või *S. aureus*;
  - süva – palavik, põletik, eritis (mäda), infektsioon ulatub liigesesse. Primaar-

sest operatsioonist on möödunud 4–8 nädalat. Tavalised tekitajad on koagulaasnegatiivne stafülokokk, *S. aureus* või G<sup>-</sup> bakterid.

- Äge hiline infektsioon (hematogeenne) – palavik, põletik, eritis (mäda), infektsioon ulatub liigesesse. Primaarsest operatsioonist on möödunud üle 4–8 nädala. Tavalised tekitajad *S. aureus* või *Streptococcus spp.*
- Krooniline infektsioon (alaäge) – palavik, põletik, eritis (mäda), fistul, infektsioon ulatub liigesesse. Primaarsest operatsioonist on möödunud üle 4–8 nädala. Tavalised tekitajad koagulaasnegatiivne stafülokokk või *S. aureus* ja G<sup>-</sup> bakterid.

### INFEKTSIOONI TEKITAJAD (11):

- Koagulaasnegatiivne stafülokokk (KONS) (*Staphylococcus epidermidis*) 30–43%
- *Staphylococcus aureus* 12–23%
- Segafloora 10–11%
- *Streptococcus spp.* 9–10%
- G<sup>-</sup> bakterid (*Escherichia coli*) 3–6%
- *Enterococcus spp.* 3–7%
- Anaeroobid 2–4%

**Tabel 1.** Ülevaade kirurgilise ravi võimalustest endoproteesi infektsiooni korral (3)

Meetod	Kasutuse näidustused	Kasutuse vastunäidustused	Edukus (%)
Antibiootikumravi	Patsient ei ole valmis või ei ole võimeline taluma kirurgilist protseduuri	Endoproteesi infektsioon põhjustab süsteemse sepsise	–
Laialdane puhastamine ( <i>debridement</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hästi fikseerunud protees</li> <li>• Pehme kuded intaktsus</li> <li>• Vähesel viiruselusega tekitaja (KONS, streptokokk)</li> <li>• Sümptomite kestus ≤ 3 nädala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loksuv protees</li> <li>• Fistuli olemasolu</li> <li>• Suurema virulentsusega tekitaja (<i>S. aureus</i>, seened, G<sup>-</sup> bakterid, enterokokk)</li> <li>• Sümptomite kestus ≥ 3 nädala</li> </ul>	> 80
Üheetapiline revisjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pehme kuded intaktsus</li> <li>• Vähesel viiruselusega tekitaja (KONS, streptokokk)</li> <li>• Sümptomite kestus ≤ 3 nädala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fistuli olemasolu</li> <li>• Virulentne tekitaja (<i>S. aureus</i>, seened, G<sup>-</sup> bakterid)</li> <li>• Pehme kuded halv olukord</li> <li>• Suured luudefektid</li> </ul>	> 75
Kaheetapiline revisjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fistuli olemasolu</li> <li>• Virulentne tekitaja (<i>S. aureus</i>, seened, G<sup>-</sup> bakterid)</li> <li>• Sümptomite kestus ≥ 3 nädala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patsiendipoolsed tegurid (ei ole võimeline taluma kirurgilist protseduuri, patsiendi funktsionaalne staatus)</li> </ul>	87–100
Resektsiooni artroplastika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krooniline infektsioon vaatamata korduvatele revisjonidele</li> <li>• Multiresistentne mikroorganism</li> </ul>		60–100
Artrodees	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krooniline infektsioon vaatamata korduvatele revisjonidele</li> <li>• Multiresistentne mikroorganism</li> <li>• Halb funktsionaalne staatus</li> </ul>		71–95
Amputatsioon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eelnevate võimaluste ebaõnnestumine</li> <li>• Kontrollimatu valu</li> <li>• Multiresistentne mikroorganism</li> <li>• Patsiendi seisund ei luba suuri kirurgilisi protseduure</li> <li>• Halb funktsionaalne staatus</li> </ul>		–

**DIAGNOOSIMINE**

Endoproteesi infektsiooni kliiniline pilt varieerub ägedast mädasest fistuliga infektsioonist kuni alaägeda kuluga septilise endoproteesi loksumiseni. Üldiselt põhjustavad virulentsemad mikroorganismid (*S. aureus*) rohkem kliinilisi sümptomeid (haava eritust, turset, punetust ja temperatuuri tõusu). Vähem virulentsete mikroorganismide põhjustatud sümptomid on kroonilis-hiilivad. Pidev valu ja endoproteesitud liigese funktsionaalse staatuse jätkuv halvenemine võivad olla endoproteesi infektsiooni esmasteks sümptomiteks (13).

Endoproteesi infektsiooni diagnoos baseerub kliinilisel leiul, vereanalüüsides suurenenud põletikumarkeritel (CRV, SR, Lk), mikrobioloogilistel analüüsidel ja võimalikel radioloogilistel muutustel.

**RAVI**

Endoproteesi infektsiooni ravi on isikuti erinev, hõlmates nii kirurgilisi (vt tabel 1) kui ka medikamentoosideid (antibiootikum) ravimeetodeid. Ravi eesmärk on hästi funktsioneeriv valuvaba liiges (1).

Kõige olulisem tegur, mis mõjutab kirurgilise meetodi valikut, on endoproteesi stabiilsus. Loksuv protees (või proteesi komponent) vajab kindlasti vahetamist. Kasutatavad meetodid sõltuvad patsiendi soovidest, patsiendi üldseisundist, sümptomite tekkimise ajast, sümptomite ajalisest kestusest, tekitaja omadustest ja pehme koe seisundist (7, 11).

**ENDOPROTEESI RAVIALGORITMID**

Ägeda varase ja ägeda hilise (hematogeense) infektsiooni ravi kohta annab ülevaate joonis 1 ning proteesi eemaldamise kohta joonis 2.

**TÜ KLIINIKUMI TRAUMATOLOGIA JA ORTOPEEDIA KLIINIKUS KASUTUSEL OLEV ENDOPROTEESI INFEKTSIOONI RAVIJUHEND**

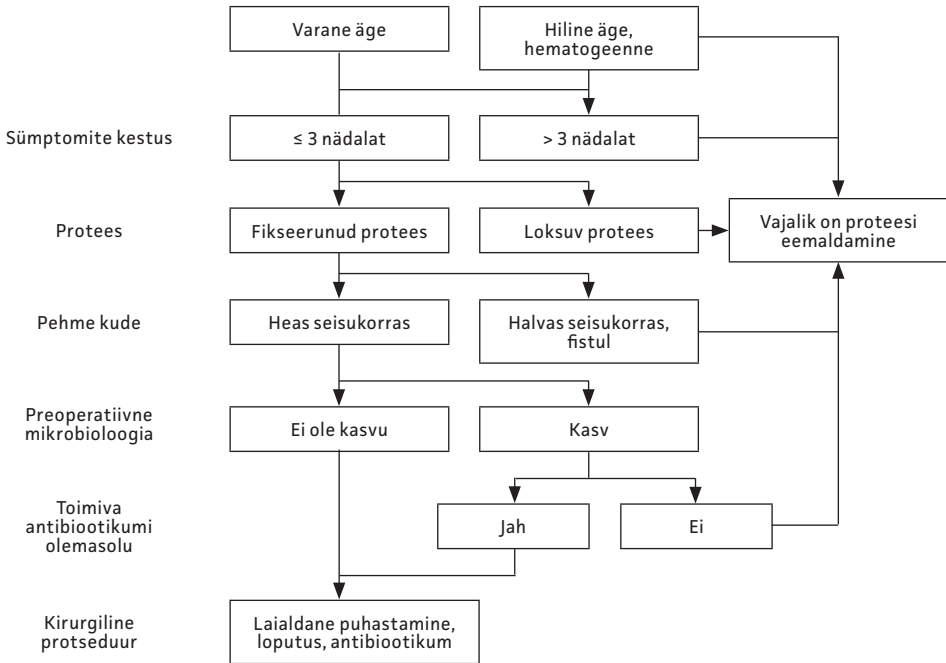
Juhul kui patsiendil ilmnevad sümptomid, mis viitavad infektsiooni olemasolule, siis esimeseks sammuks on täpsustatud anam-

neesi võtmine ja põletikumarkerite määramine (CRV, SR, Lk).

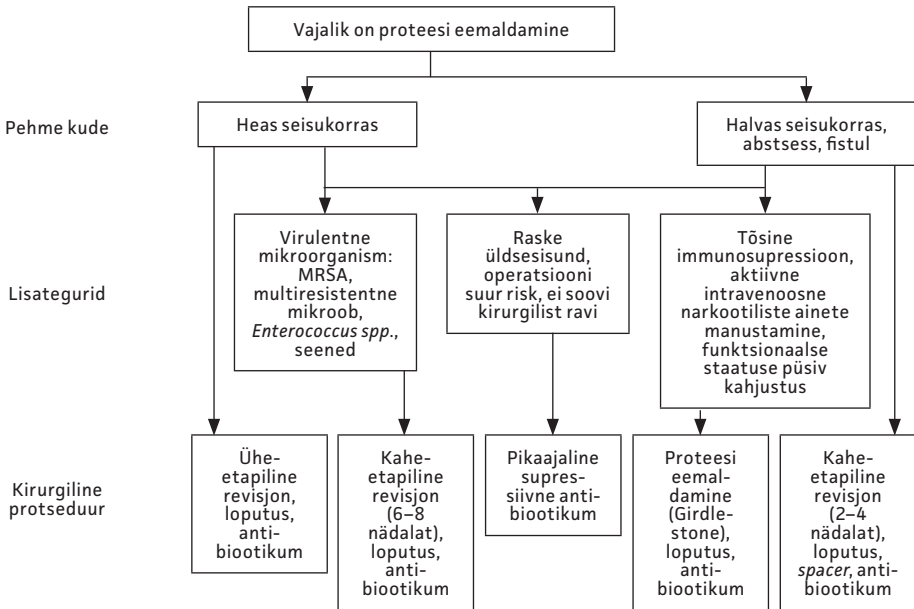
Juhul kui kahtlus püsib, tuleks kontaktteruda endoproteesimise teostanud ortopeediga. Empiirilist antibiootikumravi ei tohi alustada enne, kui on võetud mikrobioloogiline külv liigeseõõnest (tavaliselt teeb seda infektsiooniravi teostav arst). Kindlasti ei ole soovitatav teostada kirurgilisi manipulatsioone (hematoomi aspiratsioon, kolde avamine jm) eelnevalt konsulteerimata endoproteesimise teinud ortopeediga.

**ÜHEETAPILINE ENDOPROTEESI REVISJON**

- Tekitaja ja tundlikkus on verifitseeritud.
  - Hea immuunvastusega patsient.
  - Kompleksne puhastamine (*debridement*):
    - „infektsiooni tuumor“ ekstsideeritakse;
    - endoprotees eemaldatakse;
    - koetükke (vähemalt 3 paikmest) saadetakse mikrobioloogia laborisse;
    - pulsslavaaž (kas Lavasepti 0,2% lahus või Braunoli 0,01% lahus);
    - antibakteriaalset ravi alustatakse intraoperatiivselt.
  - Reimplantatsioon:
    - antibiootikumiga luutsement valitakse vastavalt tekitaja tundlikkusele, vajaduse korral kombineeritakse erinevaid antibiootikume 10% ulatuses luutsemendi kogusest (tööstuslikult toodetud gentamütsiin- või gentamütsiin-klindamütsiin-luutsemendile lisatakse vankomütsiini);
    - luuplastikat ei kasutata;
    - antibakteriaalne ravi, lähtudes antibiogrammist ja antibiootikumravi juhendist.
- Üheetapilise revisjoni plussid:
- patsiendile oluliselt vähem koormav,
  - majanduslikult ökonoomsem,
  - funktsionaalselt parem tulemus.
- Üheetapilise revisjoni miinused:
- patsientide valik piiratud,
  - edukuse väiksem protsent.



Joonis 1. Ägeda varase ja ägeda hilise (hematogeense) infektsiooni ravijuhend (11).



Joonis 2. Ravijuhend revisjoniks (proteesi eemaldamine) (11).

Tabel 2. TÜ Kliinikumis kasutusel olev antibiootikumravi juhend (14)

Empiiriline ravi	Tekitaja	Etioloogiline ravi	Alternatiiv
oksatsilliin 1,5–2 g i.v. 6 korda ööpäevas	<i>S. aureus</i> , oksatsilliinitundlik KONS MRSA	oksatsilliin 1,5–2 g i.v. 6 korda ööpäevas vankomütsiin 1 g i.v. 2 korda ööpäevas	klindamütsiin 600 mg i.v. 3 korda ööpäevas
	oksatsilliiniresistentne KONS	vastavalt antibiogrammile	vankomütsiin 1 g i.v. 2 korda ööpäevas
	<i>Streptococcus spp.</i>	bensüülpenitsilliin 2–3 mln TÜ i.v. 4 korda ööpäevas	
	<i>Enterococcus spp.</i>	ampitsilliin 2 g i.v. 6 korda ööpäevas	
	<i>Enterobacteriaceae</i> ( <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> )	amoksitsilliin/klavulaanhape 1,0/0,2 g i.v. 3 korda ööpäevas või tsefuroksiim 1,5 g i.v. 3 korda ööpäevas	tsiprofloksatsiin 400 mg i.v. 2 korda ööpäevas
	<i>Pseudomonas spp.</i>	tseftasidiim 2 g i.v. 3 korda ööpäevas	tsiprofloksatsiin 400 mg i.v. 2 korda ööpäevas

### KAHEETAPILINE ENDOPROTEESI REVISJON

- Laialdane puhastamine (*debridement*) ning endoproteesi ja luutsemendi täielik eemaldamine.
- Antibiootikumiga luutsemendist vahe-tükk (*spacer*) või spetsiaalne *spacer*-tüüpi protees (Thabe protees).
- Antibakteriaalne ravi 6 nädalat kuni 3–6 kuud, lähtudes antibiogrammist ja antibiootikumravi juhendist.
- Reimplantatsioon (*ca* 6–12 nädala möödudes, juhul kui kliiniliselt on infektsioon paranenud):
  - liigesepunktaadi külvi vastus on negatiivne,
  - analüüsid normis (CRV, SR, Lk, liigese-

õone punktaadis mikroobe ei kasva).

- Operatsioon:
  - mikrobioloogilised korduskülvid vähemalt 3 erineva lokaliseerimisega koetükkidest,
  - tsementeeritud proteesi valikul kasutada antibiootikumiga luutsementi viimase mikrobioloogilise väljakasvu alusel,
  - antibakteriaalne ravi vastavalt antibiogrammile ja antibiootikumravi juhendile (vt tabel 2).

### TÄNUAVALDUS

Autorid tänavad Tartu Ülikooli Kliinikumi infektsiooniteenistuse töötajaid meeldiva koostöö eest. Uurimust on toetanud ETF (grant nr 7284 ja nr 7770).

*kaur.kirjanen@kliinikum.ee*

### KIRJANDUS

1. Rorabeck CH, Bourne RB, Laupacis A, et al. A double-blind study of 250 cases comparing cemented with cementless total hip arthroplasty. Cost-effectiveness and its impact on health-related quality of life. *Clin Orthop Relat Res* 1994;298:156–4.
2. Wiklund I, Romanus B. A comparison of quality of life before and after arthroplasty in patients who had arthrosis of the hip joint. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:765–9.
3. Young MH, Washer L, Malani PN. Surgical site infection in older adults. Epidemiology and management strategies. *Drugs Aging* 2008;25:399–414.
4. Kurtz S, Ong K, Lau E et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:780–5.
5. Marculescu CE, Cantey JR. Polymicrobial prosthetic joint infection. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:1397–404.
6. Maripuri SN, Debnath UK, Mehta H. Management of infected TKR. *Curr Orthop* 2007;21: 314–9.
7. Dregghorn CR, Hamblen DL. Revision arthroplasty: a high price to pay. *BMJ* 1989;298(6674):648–9.
8. Fitzgerald RH, Nolan DR, Ilstrup DM, et al. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:847–55.
9. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty: a study of treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:512–23.
10. Tsukayama DT, Goldberg VM, Kyle R. Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(Suppl 1):75–80.
11. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infection. *N Engl J Med* 2004;351:1645–54.
12. Sia TG, Barbari EF, Karchmer AW. Prosthetic joint infections. *Infect Dis Clin North Am* 2005;19:885–914.
13. Leone JM, Hanssen AD. Management of infection at the site of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2336–48.
14. Tartu Ülikooli Kliinikumi antibiootikumravi juhend: <http://www.kliinikum.ee/infektsioonikontrolliteenistus>.

**SUMMARY**

---

**Infection of total joint arthroplasty:  
from prevention to treatment**

---

Infections are a devastating complication in orthopaedic surgery and prosthetic surgery in particular. They can occur in the immediate post-operative period or after a prolonged period of time and have a higher incidence in patients with concomitant risk factors. Many aspects of the subject are controversial: the

best method for diagnosis; the role of debridement and washout; the relative merits of one-staged or two-staged revision; and the efficacy of locally delivered or systemically administered antibiotics. In this paper we demonstrate our treatment algorithm for infected total joint arthroplasty.

# Luude kvaliteedi sõeluuringud kvantitatiivse ultraheli meetodil

Katre Maasalu<sup>1,2</sup>, Marju Raukas<sup>1</sup>,  
Aare Märtsen<sup>1,2</sup> – <sup>1</sup>TÜ traumatoloogia  
ja ortopeedia kliinik, <sup>2</sup>TÜ Kliinikumi  
traumatoloogia ja ortopeedia kliinik

**Võtmesõnad:** osteoporoos, ultraheliuuringud,  
esinemissagedus vanuserühmiti

**Ultraheli kasutamise eelisteks luukoe hindamise sõeluuringutes peetakse kiirguse puudumist, odavust, läbi viimise lihtsust ja kiirust, kuid enim kasutatav luude tiheduse määramise meetod on siiski DXA (kaheenergia-line röntgenabsorptsioomeetria). Luude kvaliteedi hindamise uuringu eesmärgiks oli võrrelda 1998. a tervete naiste uurimisel saadud andmeid tervisekontrolli andmetega. Luude seisundit uuriti kokku ligi 7000 naisel Eesti eri piirkondades. Andmete võrdlemisel selgus, et vanemates vanuserühmades oli tervisepäevadel osalenud naistel osteoporoosi esinemissagedus oluliselt väiksem kui tervete naiste hulgas 1998. a. Igas järgnevas vanuserühmas osteoporoosi esinemissagedus suurenes. Kuna valimid ei olnud otseselt võrreldavad, ei saa siiski teha järeldust, nagu oleks Eestis naiste luude kvaliteet oluliselt paranenud.**

Luude uurimisest kvantitatiivse ultraheli meetodil kirjutasid esimest korda 1984. aastal Langton jt. Sellest ajast alates on luukvaliteedi uurimine ultraheli meetodil palju arenenud ning laialdaselt kasutusel nii

teaduslikus kui ka kliinilises praktikas (1). Esimene ultrahelisüsteemiga mõõtmine tehti kandluust (*os calcaneus*), mis oli asetatud veevanni. Kandluu valiti seetõttu, et see on lihtsalt ning mugavalt mõõdetav ja luu mediaalne ning lateraalne külg on siledad ja suhteliselt paralleelsed, samas sisaldab see luu ~ 90% trabekulaarset luukude, mis on metaboolselt aktiivne, ning luukadu võiks olla sarnane lülisambaga (2, 3). Enamik tänapäevastest ultraheliaparatuuridest põhinevad sellel prototüübil, kuid kasutatavad nn kuiva süsteemi ning vee asemel ultraheligeeli. Lisaks kontsuluule on kasutusel aparate, mis mõõdavad põlvekedra, sääreluu, sõrmelülide, kodarluu ja metatarsaalluude kvaliteeti (4–6).

Vaatamata ultraheli aparatuuri tohutule arengule on DXA (**kaheenergia-line röntgenabsorptsioomeetria**, *dual X-ray absorptiometry*) siiski enim kasutatav luude tiheduse määramise meetod, mida peetakse nn kuldseks standardiks osteoporoosi diagnoosimisel ja luumurdude prognoosimisel.

Ultraheli eelisteks on kiirguse puudumine, odavus, meetodi lihtsus ja kiirus, mistõttu on see leidnud laialdast kasutamist just sõeluuringutes (6–8). Ultrahelimeetodit on kasutatud luukoe seisundi hindamisel ja osteoporoosist ohustatud isikute leidmisel ka Eestis enam kui kümne aasta jooksul. Tartu Ülikooli traumatoloogia ja ortopeedia kliinik korraldas 1998. aastal eesti naiste rahvastikurühma hindamise, uuriti skeleti seisundit ja osteoporoosi esinemissagedust. Uuritavad, naised vanuses 20–79 eluaastat, leiti juhuvaliku teel. Elanike



tähestikulises järjekorras nimekirjast valiti kõikides vanuserühmades välja iga kümnes. Kuna eesmärgiks oli uurida luukvaliteedi normväärtusi, eemaldati nimekirjast isikud, kellel võis esineda luude struktuuri või tihedusi muutusi (luude seisundit mõjutavad kroonilised haigused, piiratud liikumisvõimega isikud, sagedased luumurrud, luude seisundit mõjutavate ravimite kasutamine, teiste rahvuste esindajad) (9). Osteoporoosi esinemissagedust hinnati Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) kriteeriumite alusel: osteopeenia puhul on luumassi standardkõver hälbinud  $-1$  kuni  $-2,5$  standardhälvet (SD) ning osteoporoosi puhul rohkem kui  $-2,5$  SD luu tippmassiga võrreldes, hälvet kuni  $-1,0$  SD peetakse normiks.

Uurimistöö eesmärgiks oli võrrelda eespool nimetatud tervete naiste rahvastikurühma uurimisel saadud andmeid rutiinsete tervisekontrollide käigus kogunenud andmetega.

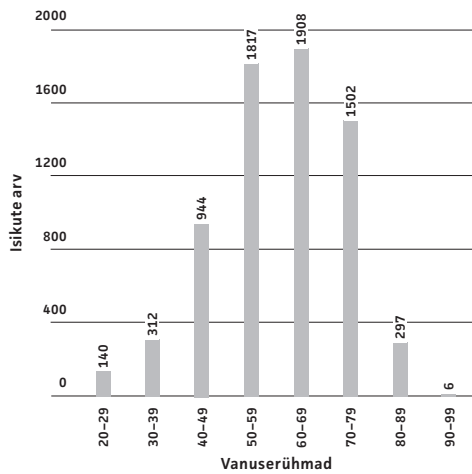
**UURIMISMATERJAL JA -METOODIKA**

Osteoporoosi esinemissagedust uuriti 2008. aastal tehtud ultraheliuuringute andmete alusel retrospektiivselt. Mõõtmised olid tehtud Eesti eri piirkondades tervisepäevadel osalenud naistel kandluust. Luude seisundi hindamiseks kasu-

tati Lunar Achilles Inside'i aparatuuri, kõik mõõtmised tehti sama aparaadiga. Luude seisundit hinnati WHO kriteeriumite järgi. Osteoporoosi esinemissagedust võrreldi aastatel 1998–1999 Tartu Ülikooli traumatoloogia ja ortopeedia kliiniku korraldatud eesti naiste rahvastikurühma uuringu andmetega.

**UURIMISTULEMUSED JA ARUTELU**

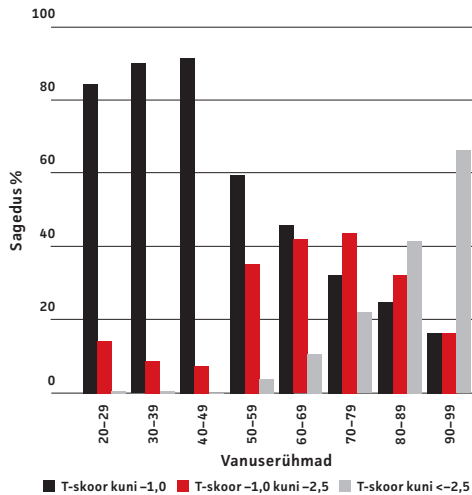
Luude seisundit uuriti kokku 6926 naisel Eesti eri piirkondades (vt tabel).



Joonis 1. Uuritud isikute arv vanuserühmades.

Tabel. Uuritute jaotuvus piirkonniti

Piirkond	Uuritud naiste arv
Harjumaa	440
Ida-Virumaa	126
Jõgevamaa	285
Järvamaa	225
Läänemaa	383
Lääne-Virumaa	310
Pärnu	325
Raplamaa	128
Saaremaa	257
Tallinn	1857
Tartu	1165
Tartumaa	195
Valgamaa	337
Viljandimaa	893
<b>Kokku</b>	<b>6926</b>

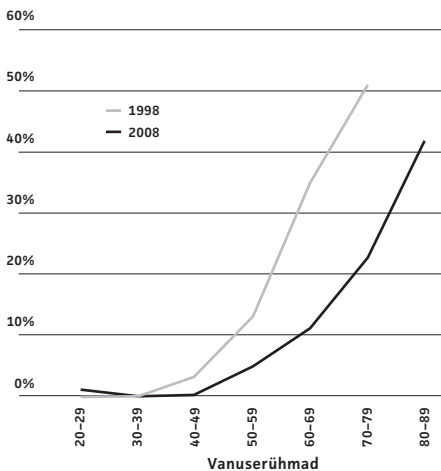


Joonis 2. Isikute jaotus T-skoori järgi.

Tulemuste täpsemaks hindamiseks jaotati uuritavad vanuserühmad (20–29, 30–39 jne) järgi (vt jn 1). Igas vanuserühmas vaadati jaotuvust T-skooride põhjal kolmes rühmas (1 – normaalne, 2 – osteopeenia, 3 – osteoporoos) (vt jn 2).

Osteoporoosi kriteeriumile vastasid nooremates vanuserühmades üksikute uuritute tulemused. Igas järgnevas vanuserühmas osteoporoosi esinemissagedus suurenes. Ka teistes uuringutes on näidatud, et luude tiheduse ja isikute vanuse vahel on tegemist mittelineaarse korrelatsiooniga ning et vanuserühm on luutiheduse suhtes statistiliselt oluline tegur (10).

2008. aastal tervisepäevadel osalenud naiste luutihedusi ning osteoporoosi esinemissagedust võrreldi 1998. aastal eesti tervete naiste uuringus saadud tulemustega (vt jn 3).



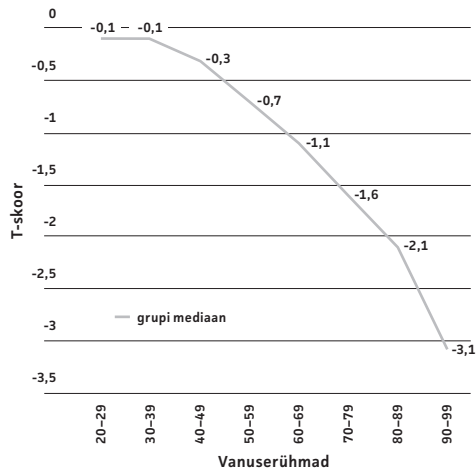
Joonis 3. Osteoporoosi esinemissageduse võrdlus erinevates uuringutes.

Andmete võrdlemisel selgus, et vanemates vanuserühmades (60–69 ja 70–79) on tervisepäevadel osalenud naistel osteoporoosi esinemissagedus oluliselt väiksem kui tervete naiste rühmas. Tõenäoliselt on peamiseks erinevuse tekkimise põhjuseks uuritavate erinev kaasamine: tervete naiste rahvastikurühma uuringusse kaasati uuri-

tavad kindlate kriteeriumite alusel ning uuritavaid kutsuti uuringus osalema; tervisepäevade raames tehti mõdtmised naistel, kes osalesid üritusel omal initsiatiivil. Seega on tervisepäevadel osalenute puhul tõenäoliselt tegemist aktiivsemate, aga ka tervise-teadlikumate naistega.

Lisaks võib erinevus olla seotud luude ainevahetust mõjutavate preparaatide kasutamise, kuna rahvastikurühmauuringust arvati kaltsiumi-, D-vitamiini jt preparaatide kasutajad välja. Eelmisel aastal uuritud isikute hulgas tarvitas 2271 ehk 32,8% kaltsiumipreparaate ning 159 ehk 2,3% bifosfonaate.

Joonisel 4 on kujutatud luutiheduse mediaanide erinevust uuritud vanuserühmades. Vanuserühmas 20–29 aastat oli osteopeenia ja osteoporoosi esinemissagedus suurem kui järgnevas vanuserühmas ning luutiheduse mediaan sarnane. Selle põhjuseks on tõenäoliselt asjaolu, et selles vanuses ei ole enamik uuritutest veel saavutanud luu tippmassi. Ka eesti tervete naiste uuringus saavutati sarnane tulemus, kus keskmine luutihedus osutus suurimaks vanuserühmas 30–39 aastat.



Joonis 4. Vanuserühmade T-skooride mediaan 2008. a.

## KOKKUVÕTE

Mõlema uuringu andmetest on näha, et luu tippmass saavutatakse ning see püsib peaaegu

muutumatus vanuserühmades 20–29 ja 30–39. Igas järgnevas vanuserühmas osteoporoosi esinemissagedus suurenes. Ka teistes uuringutes on näidatud, et luude tiheduse ja isikute vanuse vahel on tegemist mittelineaarse korrelatsiooniga ning vanuserühm on luutiheduse suhtes statistiliselt oluline tegur. Kuna artiklis käsitletud uuringud ei ole otseselt võrreldavad, sest valimid on moodustatud täiesti erinevatel alustel, siis ei saa teha järeldust, nagu oleks Eestis naiste luude kvaliteet oluliselt paranenud. Kindlasti on aga viimase kümne aastaga paranenud inimeste teadlikkus osteoporoosist ning tänu teadlikumale tervisekäitumisele

võib ka luude kvaliteet paraneda ning seoses sellega väheneda osteoporoosist tingitud luumurdude arv. Osteoporoosi diagnoosimiseks ja raviefekti hindamiseks sobib siiski ainult nn DXA-meetod. Kummagi uuringu ultrahelimõõtmisel saadud tulemusi ei ole võrreldud samal ajal DXA-meetodil tehtud luutiheduse mõõtmistega, mistõttu ei ole õige teha osteoporoosi esinemissageduse kohta lõplikke järeldusi, kuid luude kvaliteedi muutuste üldiseks hindamiseks ehk luude sõeluuringuks on ultraheli kui kvantitatiivne uuring hea meetod.

*katre.maasalu@ut.ee*

## KIRJANDUS

- Langton CM, Palmer SB, Porter RW. The measurement of broadband ultrasonic attenuation in cancellous bone. London: MEP Ltd; 1984. p. 89–91.
- Glüer C-C, Wu CY, Jergas M, Goldstein SA, et al. The quantitative ultrasound parameters reflect bone structure. *Calcif Tissue Int* 1994;55:46–5.
- Blake GM, Wahner HW, Fogelman I. The evaluation of osteoporosis: dual x-ray absorptiometry and ultrasound in clinical practice. London: Martin Dunitz Ltd; 1999.
- Heaney RP, Avioli LV, Chesnut CH 3rd, et al. Ultrasound velocity, through bone predicts incident vertebral deformity. *J Bone Miner Res* 1995;10:341–5.
- Stegman MR, Heaney RP, Recker RR. Comparison of speed of sound ultrasound with single photon absorptiometry for determining fracture odds ratios. *J Bone Miner Res* 1995;10:346–52.
- Genant HK. Radiology of osteoporosis. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. New York: Raven Press; 1996. p. 229–40.
- Kanis JA. Osteoporosis. Oxford: Blackwell Science; 1994.
- Blake GM, Patel R, Fogelman I. Peripheral or axial bone density measurements. *J Clin Densitom* 1998;1:55–63.
- Maasalu K, Kirjanen K, Märtsen A jt. Luutiheduse hindamine kändluu ultrahelidensitomeetria eesti naiste populatsioonis. *Eesti Arst* 2000;79(4):197–200.
- Maasalu K, Kirjanen K, Haviko T. Bone status in healthy Estonian women assessed with quantitative ultrasonometry. *Acta Orthop Scand* 2002;73(5):558–61.

## SUMMARY

### Screening of bone quality using quantitative ultrasonography

Advantages of ultrasonography in bone density measurement are absence of radiation, consumption of less time and resources and simplicity. For these reasons, ultrasonography is used in osteoporosis screening, while DXA (dual X-ray absorptiometry) serves as a more accurate method of estimating bone density.

**AIM OF THE STUDY** was to compare the data obtained from the investigation of healthy women in 1998 with the data obtained from health controls in 2008.

**METHOD.** In all cases the same Lunar Achilles Inside apparatus was used.

**RESULTS AND DISCUSSION.** A total of 6926 women were investigated in different regions of Estonia. Comparison of the data revealed that in the age groups 60–69 and 70–79 years there were less osteoporotic women in 2008.

**CONCLUSION.** As the cohorts in 1998 and 2008 were different one can not conclude that the bone quality of Estonian women has significantly improved.

# Lodiluu mitteparanenud murdude ravi luuplastikaga

Armin Heiman, Lea Saapar –  
AS Ortopeedia Arstid

**EESMÄRK.** Hinnata lodiluu mitteparanenud murdude ravitulemusi säilinud verevarustusega (toitva varrega) luu transplantaadiga.

**MATERJAL JA MEETOD.** Retrospektiivselt kogutud andmed ajavahemikul jaanuarist 2006 kuni juulini 2009 teostatud lodiluumurdude kirurgilise ravi kohta. Ainult krüvifiksatsiooni kasutati murru raviks 6 juhul ja seda 3 kuu jooksul pärast esmast traumat. Mitteparanenud murru raviks kasutati 7 juhul osteoplastikat *m. pronator quadratus*'e toitval varrel, 14 juhul volaarse juurdepääsuga Mathulini tehnikat (verevarustus *radialis*'e ja *a. ulnaris*'e ühendusarterite kaudu) ning 17 juhul osteoplastikat dorsaalse juurdepääsuga (verevarustus *retinaculum*'i arteri kaudu). Transplantaadi fikseerimiseks kasutati enamikul juhtudel Kirshneri traati ning vaid üksikutel juhtudel, kui see ei kahjustanud luutransplantaati, ka Herberti tüüpi kruvi. Lodiluu-kodarluu liigese degeneratiivsete muutuste tõttu

(*scaphoid nonunion advanced collapse*, SNAC) eemaldati 7 juhul lodiluu, 4 juhul karpaalluu artrodees ning ühel juhul proksimaalse rea karpaalluude eemaldamine.

**TULEMUSED.** Toitva varrega transplantaati kasutades tehti kokku 38 operatsiooni lodiluu mitteparanenud murru korral. Neist kolmel juhul ei järgnenud murru paranemist, nii et kahele patsiendile tehti osteoplastiline operatsioon, misjärel murd paranes, ning ühele patsiendile teostati randmeluude vaheline artrodees, kuna oli tekkinud SNAC sündroom. Haigete seisundit hinnati rertospektiivselt telefonikütlusega, kasutades DASH skooringut. Keskmine DASH skoor oli 10,1 (hindamisvahemik 0–50).

**KOKKUVÕTE.** Lodiluu mitteparanenud murdude, eriti luu proksimaalse pooluse verevarustuse puudulikkuse korral on osteoplastika toitva varrega transplantaadiga hea ravimeetod, mis annab häid tulemusi, kuid meetodi rakendamine nõuab head varasemat kogemust. Kindlasti peab operatsioonile järgnema adekvaatne taastusravi.

*a.heiman@neti.ee*

# Puusaliigese magnetresonantsartrograafia kasutamise kogemused Põhja-Eesti Regionaalhaiglas

Aleksander Samarin –  
Põhja-Eesti Regionaalhaigla

Puusaliigese struktuuride hindamiseks ning patoloogiliste seisundite avastamiseks võib kasutada nii tavalist magnetresonantsuuringut (MRT) kui ka ka magnetresonantsartrograafiat (MRA). Kirjanduse andmete põhjal võib väita, et võrreldes tavalise MRT-uuringuga on MRA tundlikum ja spetsiifilisem. Eriti täpne on MRA puusaliigese *labrum*'i vigastuse avastamiseks ning kõhre kahjustuse diagnoosimiseks. Lisaks on MRA küllatki hea tundlikkusega intraartikulaarsete liigesehiirte (*“loose-body”*), ümbritsevate pehmete kudede ja luuliste struktuuride patoloogia avastamisel. Siiski tuleb pidada meeles, et MRA on invasiivne protseduur ning selle teostamine on seotud teatud riskidega.

MRA põhilisteks näidustusteks võib pidada femoro-atsetabulaarse pitsumise diagnoosimist, *labrum*'i traumaatiliste vigastuste ning puusaliigese varajaste degeneratiivsete muutuste avastamist. Seega on uuring mõeldud patsiendile, kellel on krooniline puusavalu koos nn mehaaniliste sümptomitega või ilma, kelle konservatiivne ravi on olnud tulemuseta ning tavaline röntgenograafia on normi piires.

MRA põhilised vastunäidustused on ülitundikkus kas baariumi või gadoliini sisaldavate kontrastainete suhtes ning üldised MRT-uuringu vastunäidustused (klaustrofoobia, südamestimulaatori olemasolu, ferromagneetiline metall organismis jm).

PERHi radioloogiakeskuses alustasime puusaliigese MRAg 2008. a sügisel. Edukas koostöös haigla ortopeedidega on praeguseks tehtud 24 protseduuri.

Liiges punkteeritakse arkoskoobi kontrolli all reie lateraalselt pinnalt. Nõela lokaliseerimise kontrollitakse baariumi sisaldava kontrastaine abil, seejärel manustatakse lahjendatud gadoliini sisaldav kontrastaine. Pärast punktsiooni tehakse MRT-uuring kolmes tasapinnas. Protseduur kokku kestab umbes ühe tunni ning on patsiendile küllaltki hästi talutav. Uuringu tulemuste analüüsimisel mõõdetakse ka nn alfa-nurk.

Kokkuvõtteks võib puusaliigese MRAd pidada femoro-atsetabulaarse pitsumise ning teiste *labrum*'i ja kõhre vigastustega kulgevate haiguste diagnostiliseks valikmeetodiks. MRA abil on võimalik püstitada diagnoos kiiresti ning see tagab kulu- tõhususe.

*aleksander.samarin@regionaalhaigla.ee*

# Femoroatsetabulaarse pitsumise kirurgilise ravi kogemused

**Maksim Lugovskoi, Andrei Smirnov** –  
Põhja-Eesti Regionaalhaigla ortopeedia  
keskus

Viimase kümne aasta jooksul on tõestatunud, et femoroatsetabulaarne pitsumine, mis on tingitud puusanapa või reieluupea/-kaela anatoomilistest muutustest, võib olla peamine tegur puusaliigese artroosi patogeneesis. Need muutused viivad puusaliigese funktsiooni varajase häirimiseni, *labrum*'i ja liigese kõhre vigastusteni ning liigese lõpliku destruktsioonini. Kirjeldatud on kahte tüüpi femoroatsetabulaarset pitsumist: *cam-* ja *pincer*-tüüpi.

*Cam*-tüüpi femoroatsetabulaarse pitsumise korral on reieluupea ebasfääriline ja esineb pea-kaela astme lamnemine, mille tõttu normaalsel liikumisel või eriti puusa painutamisel kiilub reieluupea puusanapa eesmise-ülemise serva taha.

*Pincer*-tüüpi femoroatsetabulaarse pitsumise korral esinevad muutused puusanapas, samas võib reieluupea olla normaalse kujuga. Puusanapp katab liigselt reieluupead, kui tegemist on sügava puusanapaga (*coxa profunda*) või puusanapa asend on liiges retroversioonis. Mehaaniline konflikt tekib puusanapa eesmise-ülemise serva ja reieluukaela vahel.

Patsientide peamiseks kaebuseks femoroatsetabulaarse pitsumise korral on valu kubemes. Konservatiivne sümptomaatiline ravi ei ole üldjuhul tõhus. Selle pikaajaline rakendamine võib viia pöördumatute degeneratiivsete muutusteni puusaliigeses.

Seetõttu on äärmiselt oluline haiguse varajane diagnoosimine ja adekvaatne kirurgiline ravi. Professor R. Ganz ja kolleegid kirjeldasid puusaliigese kirurgilise dislokatsiooni tehnikat kui meetodit, mis võimaldab maksimaalselt visualiseerida reieluupead ja puusanappa ning intraoperatiivselt taastada normaalne puusaliigese anatoomia ja biomehaanika, säilitades reieluupea verevarustuse.

Põhja-Eesti Regionaalhaiglas on viimase nelja aasta jooksul tehtud 14 puusaliigese kirurgilist dislokatsiooni 12 patsiendil. Preoperatiivselt hinnati seisundit patsiendi kaebuste, pitsumise kliiniliste testide, röntgeniülesvõtete ja MR-artrograafia tulemuste alusel. Postoperatiivsete tulemuste hindamisel võeti aluseks Posteli-D'Aubigne'i postoperatiivne funktsionaalne skaala, jälgiti röntgeniülesvõtteid ja pitsumistest. Kümnel patsiendil esines operatsiooni eel *cam*-tüüpi pitsumine ja kahel patsiendil *pincer*-tüüpi pitsumine. Keskmine operatsioonijärgne Posteli-D'Aubigne'i skaala tulemus oli 17,4. Pärast operatsiooni oli kümnel patsiendil kubemevalu kadunud, ühel patsiendil püsis kubemevalu sama intensiivsusega, ühel patsiendil valu süvenes ning ühel patsiendil esines osteotomeeritud suure pöörlda sekundaarne dislokatsioon ja fikatsioonikruvide migreerumine. Aasta möödudes ei olnud ühelgi opereeritud haigel kujunenud puusaliigese artroosi või ilmnenuid artroosi progresseerumist.

*maksim.lugovskoi@regionaalhaigla.ee*