ALAJÄSEME ENAMLEVINUD TRAUMAATILISTE VIGASTUSTE RAVIJUHENDI KOMMENTEERITUD VÄLJAANNE

Eesti Traumatoloogide-ortopeedide Selts
Eesti AO ALUMNI Selts
Tartu–Tallinn 2010

Alajäseme traumaatiliste vigastuste ravijuhendi on kinnitanud
Eesti Traumatoloogide-ortopeedide ja Eesti AO ALUMNI Seltside juhatused

Heaks kiitnud Eesti Perearstide Seltsi ja
Eesti Kirurgide Seltsi juhatused,
Kiirabi Liit

Traumad on näiteks USAs surma põhjuseks üle 140 000 juhul aastas ja põhiliselt on ohvrid noored, 1–34-aastased. Traumad tekitavad alla 65-aastastel pikema töövõime languse kui koronaararterite haigused, vähk ja ajuinfarkt kokku. Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) kuulutas aastateks 2000–2010 välja nn luu ja liigese dekaadi, pööramaks suuremat tähelepanu ortopeediaprobleemide teadvustamisele ühiskonnas.

Käesoleva ravijuhendi eesmärgiks on võrdsustatud ja ühtlustatud nüüdisaegse, maailma praktikas levinud innovaatilise ravi tagamine Eesti raviasutustes, kõikidel teenuse osutamise tasanditel Eesti elanike tervise hüvanguks ning patsientide töövõimet ja elukvaliteeti tagava raviteenuse osutamiseks. Esikohale on tõstetud patsiendi holistiline käsitlus. Kuna ravijuhend käsitleb peale diagnostika ning juhupõhise ravitaktika valiku ja teostuse ka traumaatiliste vigastuste profülaktikat ning järelravi, siis on see heaks abiks traumahaigete koordineeritud ja ühtlustatud raviks erinevatel ravitasanditel. Ravijuhend on mõeldud kasutamiseks kõikidele arstidele, kes tegelevad skeletaalsete traumapatsientide raviga: kiirabiarstidele, erakorralise meditsiini arstidele, intensiivraviarstidele, anesteesioloogidele, üldkirurgidele, ortopeedidele-traumatoloogidele, perearstidele, taastusraviarstidele ja nimetatud erialade residentidele.

Sisukord

Luumurdude ravi üldprintsiibid. *Armin Heiman* 5

Reieluupea murd. *Maksim Lugovskoi* 24

Reieluukaela murd. *Maksim Lugovskoi* 34

Reieluupöörlite piirkonna murrud. *Maksim Lugovskoi* 44

Reieluu subtrohhanteerse piirkonna murrud. *Maksim Lugovskoi* 56

Reieluu diafüüsi murd. *Maksim Lugovskoi* 72

Reieluu distaalse e alumise kolmandiku murrud ning nende ravi. *Armin Heiman* 95

Põlvekedra- e patellamurd. *Armin Heiman* 117

Prepatellaarne traumaatiline bursiit. *Armin Heiman* 128

Sääreluu proksimaalse metafüüsi murd (platoomurd). *Toomas Saluste* 135

Sääreluu diafüüsi murd. *Toomas Saluste* 152

Sääreluu distaalse metafüüsi murd (Piloni murd). *Toomas Saluste* 169

Hüppeliigese peksete murd – malleolaarmurd. *Aivar Pintsaar* 185

Hüppeliigese sidemete vigastus. *Aivar Pintsaar* 237

Kontsluu- (taluse-) murd. *Aivar Pintsaar* 265

Kandluumurd. *Toomas Saluste* 296

Kanna- e Achilleuse kõõluse rebend. *Armin Heiman* 306

Keskpöia luude murrud. *Aivar Pintsaar* 322

Eespöia luude murrud. *Aivar Pintsaar* 343

Luumurdude ravi üldprintsiibid

PROBLEEM

Murd on luu terviklikkuse katkemine, mis haarab luud, periosti ja ümbritsevaid pehmeid kudesid. Murru tüüpe on palju: patoloogiline, väsimus-, pajuvitsa-, suure energiaga, väikese energiaga murd. Kui murd on tekkinud, saab seda kirjeldada radioloogiliselt ja kliiniliselt, arvestades järgmisi faktoreid.

- Anatoomia. Murdu iseloomustakse vastavalt lokalisatsioonile luus (diafüüs, metafüüs, epifüüs, apofüüs).
- Liigese haaratus. Kas murd ulatub liigesesse ja kas murd on liigeses nihkunud.
- Nihkunud fragmentide seis üksteise suhtes (nurk kraadides või nihkumine %).
- Murru angulatsioon. Deformatsiooni väljendatakse nurkades, mille moodustavad distaalne ja proksimaalne luufragment proksimaalse luutelje suhtes.
- Luu rotatsioon. Kirjeldatakse nii kliiniliselt kui ka radioloogiliselt.
- Luu lühenemine. Kas murd on tekitanud luu lühenemise ja kui suurel määral.
- Luu killunemine. M. E. Mülleri AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* [*Association for Osteosynthesis*]) kõikehõlmav murdude klassifikatsioon tagab murru standardiseeritud kirjelduse iseloomu järgi, andes võimaluse vahendada informatsiooni täpsemalt ja arusaadavamalt.
    - Hulgikillustusmurru puhul on luus hulgaliselt katkemisi – tekib rohkem kui kaks fragmenti.
    - Kiilukujuline murd on kas spiraalne (väike energia) või paindemurd (suur energia) ja sel puhul on murdude fragmendid üksteisega kontaktis.
    - Keeruline hulgikillustusmurd on kas segmentaarne või mitte, viimase puhul distaalse ja proksimaalse fragmentide vahel kontakt puudub, kuid luu ei ole lühenenud.
    - Lihtmurd on spiraaalne, põiki- või ristimurd.

MURDUDE KLASSIFITSEERIMINE

Et prognoosida ravitulemust, planeerida ravitaktikat ja määrata murru raskus, jaotatakse murrud vastavalt omadustele. See aitab arstidel üksteisest aru saada. Klassifitseerimine võimaldab haigusjuhte paremini dokumenteerida. AO/AOSIF-grupp on välja töötanud laiapõhjalise klassifikatsioonisüsteemi (M. E Mülleri AO/OTA pikkade toruluude murdude klassifikatsioon, 1988), mis hõlmab peaaegu kogu luustiku struktuure. Osa piirkondade, eriti liigese ja liigeselähedaste murdude puhul kasutatakse ka spetsiifilisi vastava piirkonna murde paremini iseloomustavaid klassifikatsioone. Sääreluu põlveliigesesisesed

murrud – Schatskeri; reieluukaelamurrud – Gardeni, Palmeri klassifikatsioon; kodarluupeamurd – Masoni klassifatsioon; distaalne kodarluumurd – Frykmanni klassifikatsioon; hüppeliigesemurd – Weberi-Langenhanseni klassifikatsioon jpt.

HULGIKILLUSTUSMURRU KÄSITSUS

- Pehmete kudede vigastuse ulatus. Lahtine või kinnine murd. Kas kaasnevad neuroloogilised ja/või vaskulaarsed vigastused. Kas esineb lihasekahjustus või kaasneb *compartment-* (lihase suletusrõhu) sündroom. 1990. aastal avaldas Gustillo kaasautoritega lahtiste murdude klassifikatsiooni, mis jagab need murrrud kolme tüüpi[4].
  - I. Haav on väiksem kui 1 cm, puhas ja on tekitatud tavaliselt murru fragmentide poolt (seest väljapoole vigastus). See on väikese energiaga trauma.
  - II. Haav on üle 1 cm pikk, ei ole saastunud ega ole pehmete kudede defekti või ulatuslikku kahjustust. Tegemist on samuti väikese energia tekitatud murruga.
  - III. Haav on üle 1 cm pikk, kaasneb ulatuslik pehmete kudede kahjustus. Põhjuseks on tavaliselt suure energiaga trauma, mis põhjustab ebastabiilse hulgikillustusmurru. Murrud alajaotatakse järgmiselt.
- IIIA. Haava sulgemiseks ja luu katmiseks pehmete kudedega on piisavalt kudesid. Pehmete kudede plastika ei ole vajalik.
- IIIB. Luud ümbritsevate kudede kahjustus on laialdane, luu katmiseks tuleb rakendada pehmete kudede plastikat. Haav võib olla saastunud ning vajab korduvaid loputus- ja puhastusprotseduure kindlustamaks paranemist.
- IIIC. Siia kuulub iga lahtine murd, millega kaasneb kirurgilist ravi vajav arteri(te) vigastus.

Luumurru paranemise tulemuste hindamisel on ülitähtis luumurdu ümbritsevate pehmete kudede kahjustuse ulatuse kindlakstegemine.[5] Selleks kasutatakse Gustillo klassifikatsiooni kõrval ka Tscherne ja Hanoveri süsteeme[7]

Klassifikatsioonide kasutamine luumurdude puhul on oluline arstide kommunikatsiooni parandamiseks, samas aitab see teha õigeid otsuseid ravimeetodi valikul, vähendades tüsistuste tekkimist, parandades eeldatavat ravitulemust ja kergendades ravi dokumenteerimist.[7]

SAGEDUS

Luumurdude esinemine sõltub paljudest faktoritest. Seda mõjutavad haige iga, sugu, kaasuvad haigused, elustiil ja elukutse. USAs on 5,6 miljonit murdu aastas, 2% kõikidest traumadest moodustavad luumurrud.[8] 2000. aastal opereeriti näiteks Šotimaal Edinburghis 5953 murdu (elanikkond u 500 000). Ilmnes nn bimodaalne sageduse tõus meeste seas – palju luumurde oli noortel ja üle 60-aastastel. Naistel oli jaotumine ühtlane, tõustes menopausi järel.[9] Arenenud maades on igal inimesel elu jooksul keskmiselt kaks luumurdu.

ETIOLOOGIA

Luumurd tekib, kui luule rakendatav jõud ületab selle tugevuse. Murru tekkel on olulised nii välised kui ka sisemised faktorid. Välisteks faktoriteks on luule toimiva mehaanilise koormuse sagedus, kestus, suund ja tugevus. Sisemisteks faktoriteks on mõjutatava luu energia absorptsiooni tase, elastsus, tugevus ja tihedus.[10]

Luu võib murduda nii otsese kui ka kaudse trauma puhul. Otsese trauma korral toimib mehaaniline jõud otse luule; siia kuuluvad löögist tekkivad murrud (nn põrkerauamurd), läbistavad murrud (laskevigastused), lömastavad vigastused. Kaudse mehhanismi puhul toimib jõud murrukohast kaugemal, rotatsiooni-, painde- või kompressioonijõudude toimel.

PATOFÜSIOLOOGIA

Murru paranemine jaotatakse 5 faasi.

1. Murdumis- ja põletikuline faas.
2. Granulatsioonikoe formeerumine.
3. Luukalluse e luumõhna formeerumine.
4. Lamellaarluu moodustumine.
5. Remodellatsioon.

Murd tekitab luusäsis, luupealises ja luud ümbritsevates pehmetes kudedes insuldi. Olulisem luu paranemise staadium on põletikuline faas ja kaasuva verevalumi formeerumine. Selles faasis toimib rakuline signalisatsioonimehhanism kemotaksise ja põletikulise mehhanismi kaudu, kaasates luumurru paranemise stardiks vajalikke bioaktiivseid rakke. 7 päeva jooksul formeerib organism luufragmentide vahele granulatsioonikoe. Selles staadiumis, mis kestab u 2 nädalat, osalevad mitmesugused biokeemilised ained.

Luukalluse formeerumise käigus rakud prolifereeruvad e vohavad ja diferentsuvad. Granulatsioonikoes hakkavad moodustuma osteo- ja kondroblastid, mis sünteesivad rakuvälist orgaanilist luu ja kõhre maatriksit ja nii formeerub uus mineraliseeritud luu. See staadium kestab 4–16 nädalat.

Neljandas staadiumis asendub uus, segastruktuuriga luu lamellaarse luuga, mis organiseerub paralleelselt luu teljega. Viimases faasis toimub osteklastide toimel raku tasandil luu remodelleerumine (uuendamine) luumurru piirkonnas. Viimased 2 faasi kestavad 1–4 aastat.

Patsiendipoolsed luumurru paranemist mõjutavad faktorid on iga[12], kaasuvad haigused[13], ravimid [14], sotsiaalsed faktorid[15], toitumine[16] (vt tabel). Muud paranemist mõjutavad faktorid on murru tüüp[17], trauma raskus, süsteemsed ja lokaalsed haigused[18] ning infektsioon[19].

Haigetel, kellel on murru paranemiseks halvad prognostilised faktorid, on suurem tüsistuste risk: luumurru mittekasvamine (luumurd, mille kinnikasvamine on võimatu – *non-union*), väärkasvamine (kinnikasvamine luufragmentide mitteaktsepteeritud asendis – *malunion*), luupõletik ja krooniline valu.

Tabel. Haigepoolsed murru paranemist mõjutavad faktorid.

Faktor	**Ideaalne**	**Problemaatiline**
Iga, a [12]	Noor	Üle 40-aastased
Kaasuvad haigused[13]	Ei ole	Palju kaasuvaid haigusi (sh diabeet)
Ravimid [14]	Ei tarvita	Mittesteroidsed valuvaigistid (NSAIDid), kortikosteroidid
Sotsiaalsed faktorid [15]	Ei suitseta	Suitsetab
Toitumus [16]	Hea	Halb
Murru tüüp [17]	Kinnine, neurovaskulaarse patoloogiata	Halva verevarustusega lahtine murd
Trauma [18]	Üks jäse	Hulgitrauma
Lokaalsed faktorid [19]	Infektsioonita	Lokaalne infektsioon

HAIGE KÄSITSUS

Ühe jäseme trauma

Anamneesis on oluline välja selgitada trauma mehhanism ja muud faktorid, mis võisid vigastuse piirkonda mõjutada. Oluline on teada eelnevaid traumasid ja luumurde. On vaja saada ülevaade haige üldisest tervislikust seisundist, eelnevatest haigustest, operatsioonidest, ravimite tarvitamisest, allergiast, harjumustest (suitsetamine, alkohol) ja elukutsest.

Füüsiline uurimine peab koosnema haige täielikust ülevaatusest ja selle dokumenteerimisest. Kui murd on lahtine, on soovitatav teha sellest foto. Oluline on distaalse vaskulaarse ja neuroloogilise seisundi fikseerimine ja dokumenteerimine. Palpeerida on vaja kogu jäset – liigeseid mõlemal pool kahjustust, välja selgitada valupiirkonnad, vedeliku kogunemine liigesesse, krepitatsioonid. Sageli võivad esineda kaasuvad vigastused (kõrguselt kukkumistel lülisamba- ja seljaajukahjustused). Liigeste liikuvuse ulatust pole tihti võimalik hinnata valusündroomi tõttu, kuid see peab olema dokumenteeritud. Samuti on vajalik liigeste uurimine sidemevigastuste ja kõõluste kahjustuste suhtes, vastavate testide tulemused peab dokumenteerima.

Hulgitrauma

Hulgitraumaga haiget käsitletakse esmajärjekorras, järgides ATLSi protokolli (*advanced trauma life support*), mis põhineb eluohtlike vigastuste esmasel väljaselgitamisel ja ravil. Kõigepealt tuleb hinnata hingamisteede seisundit, siis kontrollida hingamist ja vereringet. Vastavatel näidustustel tehakse endotrahheaalne intubatsioon ja alustatakse kiire veeni-

sisese vedelike ülekandega. Kuni nii kliiniliselt kui ka radioloogiliselt (röntgeniülesvõte või CT-uuring) pole välistatud spinaalne vigastus, tuleb selg fikseerida. Kui haige on hemodünaamiliselt stabiilne, järgneb haige organisüsteemide teisene täielik füüsiline ülevaatus.

Esmane luumurru käsitsus

Esmaseks luumurru käsitsuseks on murdunud luusegmentide paigaldamine ja seejärel kahjustatud jäseme immobiliseerimine lahasega. Enne ja pärast lahastamist tuleb kontrollida ja dokumenteerida murrust distaalsemale jääva piirkonna vaskulaarset ja neuroloogilist seisundit. Kui tegemist on lahtise luumurruga, on vaja vigastuse piirkonnas saavutada nii kiiresti kui võimalik hemostaas, selleks tuleb asetada haavale steriilne komprimeeriv side.

Lahastamine on oluline esialgse sümptomaatilise ravi vahendina ning hoiab ära võimaliku neuroloogilise või vaskulaarse kahjustuse ning pehmete kudede vigastuse tekke. Haige peab saama adekvaatset valuvaigistavat ravi, vajadusel ka opiaate.

Lahtise luumurru käsitlemine

Lahtise murru ravis on eesmärgiks infektsiooni vältimine, et luumurd saaks tüsistusteta paraneda. Pärast esmast läbivaatust, haige seisundi hindamist ja vajadusel elutähtsate vigastuste käsitsust tegeldakse otseselt lahtise murru raviga. Tehakse hemostaas, seejärel alustatakse antibakteriaalse raviga ja teetanuse vaktsinatsiooniga.

Gustillo I ja II tüüpi murru puhul alustatakse adekvaatset ravi tsefasoliini, klindamütsiiniga või analoogse rea antibiootikumidega vastavalt raviasutuses kehtivale algoritmile. Kui haav on ulatuslikult saastunud (III tüüpi), on parem kasutada aminoglükosiide (gentamütsiin, tobromütsiin). Kui vigastus on seotud loomadega või on vesist tüüpi (anaeroobse infektsiooni oht), peab raviskeemile lisama penitsilliini *Clostridium perfringens*i profülaktikaks. Teetanuse profülaktika on näidustatud haigetele, keda pole 5 aasta jooksul selle vastu vaktsineeritud.

Esmavajalik on võimalikult kiire haava loputamine ja kirurgiline puhastus operatsiooniruumis. Gustillo II ja III tüüpi murru puhul soovitatakse korduvaid loputusi 24–48 tunni tagant, kuni saadakse puhas kirurgiline haav. Haav suletakse, kui see on puhas ja jätkatakse antibiootilist ravi 2 päeva jooksul pärast haava kinnipanekut.

Lahtise murru ravi sõltub lokalisatsioonist ja murru tüübist. Murd fikseeritakse kas ajutiselt või lõplikult. Kui murru piirkonna pehmete kudede defitsiit ei võimalda katta murdu pehmete kudedega, on näidustatud nende transplantatsioon kas vabade koelappidena või nihutusplastikaga, kuid alles siis, kui haav on puhastunud ja murd lõplikult fikseeritud.

RAVI NÄIDUSTUSED

Luumurru ravi saab jagada mitteoperatiivseks e konservatiivseks ja operatiivseks e kirurgiliseks. Konservatiivse ravi tehnikaks on vajadusel murru kinnine repositsioon, millele järgneb immobilisatsiooniperiood kas kipsmähises või -lahases. Repositsioon e paigaldamine on vajalik, kui murd on oluliselt nihkunud, esineb mittelubatud nurkdeformatsioon. Sõltuvalt patsiendi vanusest, sotsiaalsest staatusest (pensionär, elukutseline sportlane vm.) ja patsiendipoolsest ravitulemuse ootusest, võib rakendatava ravimeetodi valik sama vigastuse raames olla erinev.

Konservatiivse ravi prognoos on halb järgmistel juhtudel.

- Ebastabiilne murd, mida ei saa adekvaatselt stabiliseerida.
- Nihkumisega liigesesisene murd (liigesesisene aste >2 mm).
- Prognoositav ravitulemus konservatiivse raviga on halb (reieluukaela murd).
- Luult ärarebimismurd, mille puhul liigese piirkonnas katkeb lihase-kõõluse funktsioon (põlvekedramurd).
- Prognoositav patoloogiline murd.
- Hulgivigastused, mille puhul esinevad vaagnaluude, reieluu või lülisamba murrud.
- Ebastabiilne või tüsistunud lahtine murd.
- Murrud haigetel, kes on halvad kandidaadid konservatiivseks raviks, mis vajab pikaldast immobilisatsiooni (proksimaalse reieluumurruga vanurid).
- Kasvuplaadi piirkonna murrud lastel ja noorukitel, mille tõttu luu kasv võib pidurduda.
- Kokkukasvamata ja väärkasvanud murrud, mis on tekkinud konservatiivse ravi käigus.

VASTUNÄIDUSTUSED

Kirurgilise rekonstruktiivse ravi vastunäidustused

- Äge lokaalne või süsteemne infektsioon ja osteomüeliit.
- Murdu katvate pehmete kudede halb seisund (põletus, villid, massiivne turse).
- Haige tervislik üldseisund, mis ei luba rakendada kirurgilist ravi ega anesteesiat (äge südameinfarkt).
- Amputatsioon on haige tervislikule üldseisundile prognostiliselt parem kui jäseme säilitamine.

UURINGUD

Laboratoorsed uuringud

- Preoperatiivsed laboratoorsed uuringud, mida tehakse sõltuvalt haige east, trauma ulatusest ja muudest haige tervise seisunditest.
- Haige, kes vajab käsitlemist ATLSi protokolli alusel[20].
- Proovid, mille võib teha operatsiooni eel, kuid mis pole obligatoorsed.
  - Vere üldpilt.

- Elektrolüütide, kreatiniini- ja glükoosisisalduse kontroll.
- Uriini analüüs.
- Vere hüübivuse proovid: aPTT (aktiveeritud osaline tromboplastiiniaeg), INR (protrombiiniaeg vereplasmas).
- Veregrupi analüüs ja sobivustestid.
- Alkoholi- ja toksikoloogilised analüüsid.

Radioloogilised uuringud

- Sõltuvalt haige üldseisundist võib olla näidustatud rindkere röntgeniülesvõte.
  - Radioloogilise uuringu määramiseks on duubelreegel.
    - **Kaks projektsiooni.** Vigastatud jäsemest eest-taha (anteroposterioorne) ja külgmine projektsioon, sõltuvalt kahjustatud piirkonnast võimalikud ka eri-projektsioonid (eriti liigeste haaratuse puhul).
    - **Kaks liigest.** Kui vigastus paikneb jäsemel, on soovitatav, et röntgenipildi peal oleks vigastuse piirkonnas näha nii ülemine kui ka alumine liiges. See aitab diagnoosida kaasuvaid murde või nihestusi.
    - **Kaks jäset.** Uurida nii kahjustatud kui ka kahjustamata jäset, see aitab analüüsida luulist anatoomiat, mis võib olla normist individuaalselt erinev. Eriti oluline on see jäseme pikkuse, rotatsiooni määramisel nii lastel epifüsiolüüsi puhul kui ka hulgikillustusmurdudega patsientidel.
    - **Kaks korda.** Murru kinnisel paigaldamisel teha röntgeniülesvõte nii enne kui ka pärast paigaldamist.
- Ülesvõtete kirjeldamisel peaks kasutama 6A reeglit.
  - Anatoomiline piirkond (nt proksimaalne/distaalne sääreluu).
  - Liigese haaratus (*Articular*) – liigeseväline või -sisene.
  - Luumurru telje nihkumine (*Aligment*).
  - Luumurru nurknihkumine (*Angulation*)
  - Tipp (*Apex*) – näiteks distaalse kodarluumurru fragmendi seisukohalt.
  - Murrufragmentide kontakt (*Apposition*) – murru kontakt (%).
- Liigeste spetsiifilised röntgeniülesvõtted.
  - Lülisamba kaelaosa – odontoidprojektsioon.
  - Lülisamba ebastabiiluse puhul – hoitud ülesvõtted painutuses ja sirutuses.
  - Rangluu – eest-taha projektsioon 30^0 kaldega üles pea poole.
  - Abaluu/õlavööde – Y-projektsioon.
  - Õlaliiges – aksillaarne (kaenlaalune) projektsioon (valu tõttu on tihti raske teha, mistõttu vajab kirurgi tähelepanelikku tegutsemist).
  - Rangluu-õlanuki liiges ei vaja stressprojektsioone.
  - Kodarluupea – 45^0 põikiülesvõte.
  - Lodiluu – küünarluu poole kallutatult tagant-ette-projektsioon.
  - Vaagen – *inlet-* ja *outlet-* (sisse- ja väljalaskeprojektsioon).

  - Puusanapp – niude (*iliaca)* ja sulguri (*obturator*) põikiprojektsioonid.
  - Reieluu kael – eest–taha-projektsioon puusaliigese 15^0 siserotatsioonis.
  - Põlveliiges – sälgu- (*notch*) ja/või kaupmehe- (*merchant*) projektsioon.
  - Hüppeliiges – tapiaugu- (*mortise*) projektsioon: eest taha 15^0 siserotatsioonis.
  - Kannaluu – Brodeni projektsioonid.
  - Kontsluu – *Canale* projektsioon.
- Kompuutertomograafiline (CT) uuring pole tavalise luumurru rutiinsel hindamisel näidustatud. Uuring võib olla abiks hulgikillustusmurru hindamisel. CT-uuring on asendamatu komplitseeritud murru operatsioonieelsel planeerimisel. Planeerimine on eriti oluline liigeselähedase murru puhul ja võimalik murru ulatumisel liigesesse. CT-uuring on tähtis ka pärast operatsiooni või manipulatsiooni hindamaks luumurru fiksatsiooni ja repositsiooni.
- Tuumamagnetresonantsuuring (MRT) on näidustatud lülisambamurru puhul seljaaju struktuuride vigastuste hindamisel.
- EKG on näidustatud sõltuvalt haige üldseisundist.

RAVI

Üldine ravi

Luumurru ravi esmastaadiumis on kõigepealt vaja peatada verejooks, seejärel adekvaatne valuravi, ära hoida tursest tingitud jäseme verevarustuse häirumine ning kõrvaldada potentsiaalne infektsioonioht (haavast tuleb eemaldada võõrkehad ja eluvõimetud koed). Kui see on tehtud, peaks paigaldama murru ja selle ajutiselt või püsivalt fikseerima, mis on murru paranemise eelduseks ning vähendab võimalike tüsistuste teket.

Luumurru ravi lõppeesmärgiks on kindlustada vigastatud jäseme maksimaalse funktsiooni taastumine. See saavutatakse luumurru paigaldamisel püsiva immobilisatsioonitehnikaga, mis võimaldab luumurrul paraneda, samal ajal lubades patsiendile täielikku funktsionaalset järelravi. Kasutusel on nii kirurgiline kui ka konservatiivne ravimeetod. Konservatiivne (kinnine) ravi seisneb lahastamises ja venitusravis.

Lahastamine

Kinnist luumurru paigaldamist peaks tegema kohe iga nurkdeformeerunud ja jäseme lühenemisega murru puhul. See saavutatakse venituse rakendamisega piki vigastatud jäseme telge ja siis vastupidi luumurdu tekitanud jõule. Seejärel fikseeritakse luumurd lahastamise teel või tsirkulaarse kipsimmobilisatsiooniga. Materjaliks võib kasutada kipssidet, klaasfiibrit või muid selleks ette nähtud materjale. Luumurru ebaõnnestunud paigaldamise põhjuseks on tavaliselt pehmete kudede asetumine luumurru fragmentide vahele (interpositsioon) ja pehmete kudede tõusnud pinge tekkinud verevalumi tõttu.

Kinnine paigaldamine on vastunäidustatud järgmistel juhtudel[17].

- Nihketa murd.
- Kui nihkumine esineb, kuid see on väheoluline (õlavarreluu diafüüsi murd).
- Kui paigaldmaine on võimatu (hulgikillustusmurd).
- Kui paigaldamine on võimalik, kuid seda luumurru asendit pole võimalik püsivalt hoida.
- Kui murru on tekitanud venitusjõud (nihkunud põlvekedra murd).

Venitusravi

Venitust on kasutatud juba sadu aastaid niisuguste luumurdude ja nihestuste ravis, mille puhul pole võimalik ravi lihtsa lahastamise teel. Tänapäeval rakendatakse venitusravi ortopeediliste implantaatide ja kirurgilise tehnika arengu tõttu lõpliku ravina harva. Kasutusel on kahte tüüpi venitustehnika: naha- ja skeletivenitus.

Nahavenituse puhul kinnitatakse venitusplaastrid vigastatud jäseme, murrust kaugemale (distaalsemale) jääva segmendi nahapinnale. Venitusraskuseks on tavaliselt 10% haige keharaskusest, kuid mitte üle 4–5 kg. Üle 5-kg raskuse rakendamisel võib nahalune kude rebeneda. Naha venitust kasutatakse vaid ajutise ravimeetodina.

Skelettvenituse puhul viiakse traat või (*Kirshneri, Steinmanni*) varras läbi murdunud luu keha keskmest kaugemalt e distaalsemalt. Traadile avaldatakse jäseme telge pidi venitusraskust murrust eemale ja jäse asetatakse spetsiaalsele alusele, et paremini tagada venitusjõu toimimist ja õendusabi. Venitusravi kasutatakse laialdaselt reieluumurru puhul – traat viiakse kas läbi reieluupõntade või sääreluuköbru ning alajäse asetatakse eriraamile. Viimasel ajal on kirurgilise tehnika ja anestesioloogia edusammude tõttu venitusravi kasutusel ajutiselt ja vaid üksikjuhtudel lõpliku ravimeetodina.

Kirurgiline ravi

1958. aastal avaldas Sisemise Fiksatsiooni Uurimise Assotsiatsioon (*Association for the Study of Internal Fixation* – ASIF) luumurru käsitlemise 4 põhieesmärki[7].

1. Murru fragmentide anatoomiline paigaldamine. Luu diafüüsi (tüve) puhul on anatoomilise seisu taastamiseks vajalik pikkuse, nurkdeformatsiooni ja rotatsiooni korrektsioon. Liigesesisese murru puhul tuleb aga taastada kõikide murru kildude anatoomiline asend.
2. On vaja saavutada murru stabiilne sisemine fiksatsioon, et tagada vajalik biomehaanika.
3. Säilitada kahjustatud jäseme piirkonna verevarustus.
4. Aktiivne, valuvaba kahjustust ümbritsevate lihaste ja liigeste mobilisatsioon, vältimaks nn luumurruhaiguse teket.

Lahtine paigaldamine ja sisemine fiksatsioon (ORIF).

ORIFi puhul on vaja avada piisavalt murru piirkond ja murd paigaldada. Pärast repositsiooni saavutamist tuleb murd stabiliseerida ja säilitada vajalik asend murru paranemiseks tarviliku aja vältel.

Väheinvasiivne murru paigaldamine ja fiksatsioon.

Viimasel ajal on murru fiksatsiooni kaasatud artroskoopiline kirurgia, toruluumurru ravis kasutatakse luu fikseerimiseks luusiseseid naelu. On välja töötatud väheinvasiivne murru plaadistamise tehnika (MIPPO – *minimal invasive percutaneus plate osteosynthesis* – ja MIPO – *minimal invasive plate osteosynthesis*), mispuhul murd reponeeritakse kaudselt röntgenkontrolli all ning plaadi sisestamiseks luusse tehakse võimalikult lühikesed nahalõiked[29]. Plaadid on vastavalt anatoomilisele piirkonnale eelpainutatud. Plaati ei asetata luu peale, survestades seda vastu luupinda, vaid ta paikneb sellest eemal. Kaudsel repositsioonil kasutatakse mitmekesist instrumentaariumi, mis võimaldab murru paigaldamist väikeste haavade kaudu. Kõik need meetodid aitavad säilitada murru paranemiseks vajalikku vigastust ümbritsevate pehmete kudede verevarustust, vähendades nii tüsistuste tekke võimalust. Väheneb valu operatsioonijärgses perioodis ning luutransplantaatide vajadus, kiireneb taastumine ja paraneb kahjustatud jäseme välimus. Probleemiks on raskused murru paigaldamisel ja suureneneud kiirgusdoos operatsiooni ajal[23].

FIKSATSIOONIVAHENDID

Kirschneri traadid

Kirschneri traadid e K-traadid on kasutusel murdude ajutiseks või lõplikuks raviks. Traat üksi on halb fiksaator, ta ei talu rotatsiooni-, painde- ja tõmbejõudude toimet. Traate on vaja lisafiksaatoriks kruvide või plaatide rakendamisel liigeste piirkonna murdude ravis. Traadid on laialt tarvitusel väikeste (labajala, labakäe) luude murdude fiksatsiooniks.

Kui K-traate kasutatakse murru ainukese fiksatsioonivahendina, siis on lisaks vajalikud kipsmähised või -lahased. K-traate viiakse luusse naha või väikeste haavade kaudu. Fiksatsioon on piisav väikeste murrufragmentide stabiliseerimiseks liigeselähedastes piirkondades, eriti labajala distaalses, randme ja labakäe piirkonnas. Näiteks nn Collesi – nihkunud kämbla- ja sõrmeluumurdude fikseerimiseks pärast repositsiooni[8]. Lisavahendina kasutatakse traate põlvekedra-, küünarnuki- ja kannaluumurru ravis.

Plaadid ja kruvid

Plaadid ja kruvid on enamjaolt kasutusel liigese piirkonna murru ravis. Nad võimaldavad murru anatoomilise paigaldamise ning stabilisatsiooni, mis tagab kahjustatud liigese ja jäseme varase mobilisatsiooni. Plaadid annavad murru piirkonnale tugevuse ja stabiilsuse, neutraliseerides jõud, mis mõjuvad murru piirkonda, võimaldades jäseme varase funktsionaalse ravi.

Plaate on mitmesuguse disainiga, sõltuvalt anatoomilisest piirkonnast, kuhu nad on mõeldud, ja vastavalt luu suurusele. Plaadid asetatakse luule pehmeid kudesid võimalikult vähe traumeerides.

Plaate on erinevaks fikseerimiseks[7].

- Tugi- e libisemisvastased plaadid.

- Kompressioonplaadid.
- Kaitsvad plaadid.
- Sildplaadid.
- Pinge-kompressioonplaadid.
- Lukustatavad plaadid.

Tugiplaadid toimivad kompressiooniga lõhestavate jõudude vastu, mis tekivad liigeselähedaste murdude puhul metafüüsis ja epifüüsis. Tugiplaat fikseeritakse alati suuremale murrufragmendile, kuid ei ole vaja fikseerida kruviga väiksemat fragmenti, sest plaat ise surub selle suure fragmendi vastu. Saavutamaks sellist funktsiooni, peab plaat olema vastavalt ette painutatud.

Kompressioonplaadid toimivad stabiliseerivalt painde-, lõhestavatele ja rotatsioonijõududele murrule kompressiooni rakendamise kaudu, mis saab võimalikuks kruvide sisetamisel plaadi ekstsentriliste aukude servadesse murrust kaugemale. Enamasti kasutatakse neid plaate pikkadel toruluudel, pindluul, kodarluul ja küünarluul ning teistel toruluudel ebaliigese ja aeglaselt paranevate murdude ravis.

Kaitsvaid plaate kasutatakse kombinatsioonis fragmentidevahelise tõmbe- (kompressioon-) kruviga. Fragmentidevaheline kompressioonkruvi avaldab survet luumurru piirkonda luuotste vahele. Plaadi ülesandeks on neutraliseerida kompressioonkruvile toimivaid jõude ning suurendada murru fiksatsiooni stabiilsust. Kasutatakse õlavarre-, küünar-, kodar- ja pindluumurru ravis.

Sildplaadid on kasutatavad hulgikilluliste toruluude tüve e diafüüsi ja metafüüsi murdude ravis. Selle fiksatsioonitehnika puhul tehakse murrule kaudne repositsioon, kahjustamata seejuures murrupiirkonna verevarustust, säilitades nii murru fragmentide ühenduse pehmete kudedega.

Pinge- (kompressioon-) plaadi puhul muudetakse murrule mõjuvad paindejõud kompressioonijõududeks, tagades absoluutse stabiilsuse. Näiteks küünarnuki põikimurd, mis on fikseeritud plaadiga.

Lukustatavad plaadid toimivad nagu sisemine välisfiksaator. Plaate pole vaja moduleerida luu järgi, sest plaat ei pea olema surutud vastu luupinda. See vähendab luupealse verevarustuse kahjustust, võimaldab kasutada väheinvasiivseid luu plaatfiksatsiooni tehnikaid. Kruvid ankurdatakse plaadi aukudesse, millel on samuti vastavad keermed. Sellega tagatakse fiksaatori nurk ja telje stabiilsus. Need kruvid ei libise, loksu ega pöörle plaadi suhtes, vältides luufragmentide teisese nihkumise. Samuti pole võimalik kruve liiga tugevalt kinni keerata ja suruda plaati liiga vastu luud. Lukustatavad plaadid on näidustatud hõrenenud luu, lühikese segmendiga ja liigeselähedase murru raviks, samuti killustusmurru puhul sildtehnika kasutamisel ning liigese endoproteesi lähedase ja luukao eeldusega murru fiksatsioonil[23].

Luusisesed naelad

Alates 20. sajandi teisest poolest on kasutatud laialdaselt luusiseseid naelu. Naelad toimivad sisemise lahasena, mis võtab enda kanda luule toimivad jõud. Naelad võivad olla jäigad või paindlikud, lukustatavad või mitte, ettepuurimisega või mitte.

Lukustatavad naelad annavad murrukohale suhtelise stabiilsuse, säilitades luu telje, pikkuse ja ära hoides rotatatsiooni. Ideaalses olukorras lubavad naelad murru piirkonnas komprimeerivate jõudude toimet, mis stimuleerib luu kasvu. Naelu kasutatakse laialt reie- ja sääreluu diafüüsi ja mõningatel juhtudel ka õlavarreluu diafüüsi murru puhul. Uuema disainiga naelu, mille lukustusmehhanismi on täiustatud, saab kasutada ka suurte toruluude liigeselähedaste murdude raviks nii kombinatsioonis teiste fiksaatoritega kui ka ilma. Naelastamise eeliseks peetakse vähest invasiivsust (pehmete kudede delikaatne käsitsus), võimalust patsient kiiresti haiglast välja kirjutada ja varast jäseme funktsiooni taastumist.

Välisfiksaator

1907. aastal avaldas Albin Lambotte luumurdude välisfiksaatoriga ravimise meetodika[24]. Välisfiksaator, olles luumurrust eemal, võimaldab selle fiksatsiooni, ilma et kahjustaks luumurdu ümbritsevaid kudesid. Välisfiksaator tagab murrukoha stabiilsuse, säilitades luu telje ja pikkuse, vältides rotatsiooni, ning ei vajata lahastamist. Võimaldab käsitseda murrupiirkonna kahjustatud kudesid aktiivselt, fiksaatorit eemaldamata.

Välisfiksaatorite kasutamise näidustused nii ajutise kui ka lõpliku fiksatsiooni puhul.

- Lahtine Gustillo II või III tüüpi murd, mille puhul esineb ulatuslik pehmete kudede vigastus.
- Pehmete kudede vigastused, sealhulgas põletused.
- Vaagnaluude ebastabiilne murd.
- Hulgikillustus- ja ebastabiilne murd.
- Luumurd, millega kaasneb luu kadu.
- Luu/jäseme pikendamisel.
- Infitseerunud või kokkukasvamata murd.

HULGITRAUMAHAIGE VARANE LÕPLIK RAVI VÕI KAHJUSTUSI JÄLGIV ORTOPEEDILINE RAVI (DCO)

Pehmete kudede vigastus ja lahtised haavad toimivad endokriinsete kolletena, kus vabanevad nii lokaalselt kui ka süsteemselt toimivad mediaatorid ja tsütokiniinid. Selline kudede reaktsioon traumale põhjustab organismi üldise põletikureaktsiooni. Igasugune kirurgiline vahelesegamine, nagu naelastamine vms, ägestab organismi sellist reaktsiooni, suurendades üldist immunoloogilist vastust[25]. See omakorda halvendab haige kliinilist seisundit, mis suurendab tüsistuste riski ja võib olla ka eluohtlik.

Oluline on varane täielik ravi. Paljude uuringutega on näidatud suurte toruluude (reieluu) murdude varase fiksatsiooni eeliseid[25, 26]. Eelisteks on jäseme varane mobilisatsioon ja kopsufunktsiooni paranemine, lühem kunstliku ventilatsiooni aeg, lihtsustub õendushooldus, vähenevad tüsistuste tõenäosus ja suremus.

Varase lõpliku luumurru ravi peab valima vaid stabiilsetele teadvusel haigetele. Kui aga tegemist on ebastabiilse seisundiga, tuleb haigel rakendada DCO-süsteemi. See tähendab kirurgiliste haavade esmast korrastust, ajutist luumurdude või nihestuste stabiliseerimist välisfiksatsiooniga. Välisfiksaatori vardad viiakse luusse vigastatud piirkonnast kaugemal ja planeeritavast lõpliku operatsiooni juurdepääsust eemal.

Kahjustust kontrollivat kirurgiat tuleb rakendada hemodünaamiliselt ebastabiilsele või alajahtunud, verehüübimishäiretega või kopsu trombemebooliaga ning happe-leelistasakaalu häiretega haigele. Paraku pole universaalset testi, mis näitaks, kui suur on risk saada trauma/operatsiooni järel massiivne süsteemne põletikureaktsioon[7].

Operatsioonieelne tegevus

Tuleb välja selgitada kõik muud vigastused, kaasuvad ja kroonilised haigused. Kui haigel on hulgaliselt muid terviseprobleeme, tuleb enne operatsiooni konsulteerida sisearstiga.

Profülaktilise antibakteriaalse raviga peab alustama vastavalt haigla ravijuhisele vahetult enne operatsiooni.

Kirurgilised abivahendid

Röntgenarkoskoop on väga väärtuslik ja luumurdude kirurgilises ravis tihti vajalik hindamaks murru paigaldamist ja fiksatsiooniasendit. Alternatiivina võib kasutada kaasaskantavat röntgeniaparaati, eriti kui pilte pole vaja teha.

Operatsioonijärgne periood

Sobilik haava hooldus ja õmbluste eemaldamine toimub vastavalt arsti korraldustele. Opereeritud jäse võib olla esialgu fikseeritud lahasega. Postoperatiivselt jälgitakse haiget paranemisstaadiumis regulaarselt vastavalt murru lokalisatsioonile 2.–6. nädalal ja edasi perioodiliselt kuni murru paranemiseni. Jäseme koormamine, mille üle otsustab opereeriv arst, sõltub fiksatsiooni konstruktsiooni stabiilsusest. Postoperatiivse antibakteriaalse ravi kestus ja ravimi valik operatsiooni järgselt sõltub haiget raviva raviasutuse kehtivast ravijuhisest.

Jälgimine

Juba haiglas peab haiget nõustama rehabilitatsioonispetsialist aitamaks haigel kodus hakkama saada. Vajadusel õpetatakse haiget kasutama karke, õpetama kõndimist. See vähendab haigete probleeme ja kiirendab nende haiglast väljakirjutamist. Rehabilitatsiooni-

teenus on enamikul haigetel jäseme liikuvuse kiiremaks taastumiseks hindamatu väärtusega.

Füsioteraapia vajalikkus sõltub vigastuse iseloomust, haige motiveeritusest, haritusest ja soovidest. Füsioterapeudi abi haigele seisneb tema juhendamises vigastatud jäseme liigese liikuvuse taastamise asjus. Juhendamine seisneb individuaalse harjutuste skeemi ordineerimises vastavalt kahjustuse iseloomule, see aitab kaasa haige paranemisele.

Kodusele ravile suunamisel toimub lihtsam kirurgiline hooldus (haava sidumine, õmbluste eemaldamine) ja haige paranemise jälgimine perearsti juures. Lihtsamate vigastuste puhul (pole vaja röntgeni kontrolli hindamist rehabilitatasioonravi muutmiseks, haigele on antud kaasa täpne rehabilitatsiooniravi skeem või on tegemist lühiaegse paranemisajaga [kuni 6 nädalat] ning tüsistumata ravijuhuga, võib vigastuse ravi toimuda ka perearsti jälgimisel. Vigastatud piirkonnas tüsistuste tekkimisel tuleb haige suunata ortopeedi vastuvõtule. Korduvate visiitide ajalised määrad ortopeedi juurde ja haige orienteeruv paranemiseaeg on erinevad, sõltudes kahjustusest ning need peavad olema määratud epikriisis, samuti peab olema märgitud ära korduvate röntgen ülesvõtete tegemise aeg paranemisprotsessi hindamiseks ning järgneva rehabilitatasioonravi ostsustamiseks. Kõikidel haigetel tuleb fikseerida varased tüsistused. Haiglast väljakirjutamisel peab raviarst instrueerima haiget üksikasjalikult edasises ravis ja muudes vajadustes.

TÜSISTUSED

Kipsravi tüsistused

Nendeks on kipsialused haavandid, nahapõletusvigastused kipsi kõvastumise ajal ja tromboflebiit. AO ASIF-rühm on kindlaks teinud, et pikaajalisel kipsiga immobiliseerimisel või nn kipsihaiguse puhul kahjustub lokaalne verevarustus, areneb põletikuline reaktsioon ja tekib nn luumurruhaigus. Tulemuseks on luu hõrenemine, krooniline turse, pehmete kudede atroofia ja liigeste jäikus[7]. Seda kõike saab ära hoida adekvaatse funktsionaalse rehabilitatsiooniga.

Venitusravi tüsistused

Nendeks on nahapinnahaavandite teke surve toimel, kopsu- või urotraktiinfektsioonid, labajala kontraktuurid, peroneaalnärvi parees, nn venitustraadiinfektsioon, trombembolilised tüsistused. Kõik tüsistused on tingitud haige vähesest liikuvusest, lihase atroofiast, nõrkusest ja liigeste jäikusest luumurru puhul.

Välisfiksaatori tüsistused

Põhilisteks tüsistusteks on luusse viidud fiksatsioonivarraste piirkonna põletik, varraste loksumine, liigeste liikuvuse takistamine, varraste poolt neurovaskulaarsete kahjustuste

tekitamine, murrufragmentide väärasetsus fiksaatori väärkasutusest, luumurru paranemise pikenemine ja mitteparanemine.

Luumurru ja selle kirurgilise ravi tüsistused

Luumurru kirurgilise ja konservatiivse ravi tüsistusteks on närvi- ja veresoonte kahjustused, *compartment*-sündroom, infektsioon, trombemboolia, avaskulaarne nekroos ja traumajärgne liigesepõletik.

Närvi ja veresoonte kahjustus

Neuroloogilised ja vasoloogilised kahjustused võivad esineda iga luumurru puhul, kuid need sagenevad murru deformatsiooni suurenemisel. Perifeerse närvi kahjustust tuleb kahtlustada, kui esineb kas motoorne või sensoorne hälve. Selle raviks on murru kohene repositsioon ja kui võimalik ka närvi vabastamine koos edaspidise neuroloogilise staatuse jälgimisega.

Arteri vigastust tuleb kahtlustada, kui kahjustatud jäseme perifeerne pulss nõrgeneb või on kadunud. Arteri vigastuse korral tuleb murd kohe paigaldada ja seejärel kontrollida uuesti pulssi ja perifeerset verevarustust. Kui pulss ei taastu, on näidustatud angiograafia ning vajadusel veresoon(t)e kirurgiline taastamine. Arterite vigastust esineb sageli põlveliigesenihestuse, sääreluu ülemise kolmandiku ja õlavarreluu põndapiirkonna murru puhul.

Compartment-sündroom e lihase suletusrõhu sündroom (LSS)

Esmakordselt kirjeldas LSSi Volkmann 1872. aastal[27] kui potentsiaalset jäset ja elu ohustavat seisundit. LSS tekib, kui lihaseloožisisene rõhk ületab lihast läbiva arteriaalse verevoolu rõhku. Niisugune seis saab tekkida kinnises ruumis, igas lihaseloožis käel, ülajäsemel, kõhus, tuharas, reiel ja jalal, kuid enamjaolt esineb sääre eesmises loožis.

LSSi toimel tekib lihase nekroos, jäseme funktsiooni hälve ning areneb neerupuudulikkus, mis on tingitud lihaskoe kahjustusest ja selle produktide sattumisest vereringesse (rabdomüolüüs). Areneb seisund, mis ravi puudumisel võib lõppeda surmaga. LSS tekib pärast jäseme traumat, isheemiat ja harvem tugeval füüsilisel pingutusel. Kliiniliselt tunnetavad haiged valu, mis on ebaloomulikult intensiivne, arvestades traumat.

Lihasloožide rõhku saab mõõta reaalajas ja kui see tõuseb üle 30 mm Hg või kui diastoolne vererõhk, millest on lahutatud lihasesisene rõhk, on üle 30 mm Hg, on näidustatud kirurgiline ravi. See seisneb kirurgiliselt kahjustatud ja surve all oleva lihaslooži fastsia avamises.

INFEKTSIOON

Kirurgilise ravi tüsistusteks on lokaalne põletik – tselluliit või luupõletik – ja süsteemne infektsioon sepsise näol. Oluline on varane infektsiooni märkamine, et vältida õigeaegse

ravi rakendamisega sepsise teket ja letaalsust. Enamjaolt on põletikutekitajaks *Staphylococcus aureus*. Muud sagedasemad tekitajad on A-streptokokid, koagulaasnegatiivsed stafülokokid ja enterokokid. Põletikunähtude ilmnemisel tuleb ordineerida sobilik antibiootikum. Sageli on vaja kontrollida C-reaktiivse valgu väärtusi, punavereliblede sette kiirust. Analüüside muutusi kasutada antibakteriaalse ravi efektiivsuse hindamiseks. Kui põletik antibakteriaalse raviga ei taandu, on vajalik haava kirurgiline korrastus, luumurru piirkonna loputus, elutute kudede eemaldamine; kui luumurru fiksaator ei täida on funktsiooni, ka selle eemaldamine.

TROMBEMBOOLIA

Trombemboolilised tüsistused võivad tekkida pärast ortopeedilist traumat, millele järgneb pikaajaline haige immobilisatsioon. 67%-l tüsilike luumurdudega ja neist haigetest, kes immobiliseeritakse 10-ks või enamaks päevaks, esineb süvaveenide tromboosi[8]. On võimalik efektiivne profülaktika vähendamaks süvaveeni tromboosi esinemissagedust kahjustatud jäsemel, kuid ei ole tõendatud selle efektiivsus kopsuarteri trombemboolia ärahoidmisel[28]. Samas on profülaktika puhul veritsuse oht. Tänapäeval kasutatavate ravimite puhul on kõrvalnähtude oht üha väiksem. Enne ravi alustamist peab haige olema võimalikest ohtudest teadlik. Trombemboolia profülaktiline ravi toimub vastavalt patsienti raviva raviasutuse trombemboolia ravijuhendile.

AVASKULAARNE NEKROOS (AVN)

Avaskulaarne nekroos on põhjustatud luu verevarustuse katkemisest mõnes piirkonnas. Sellise seisundi puhul ei pruugi luumurd kokku kasvada, võivad tekkida luu kollaps või selle degeneratiivsed muutused. AVN esineb tavaliselt reieluukaela, lodiluu, kontsluu ja õlavarreluu ülemise 1/3 murdude puhul.

TRAUMAJÄRGNE LIIGESEPÕLETIK

Traumajärgne artriit on tavaline liigesesiseste murdude järgne tüsistus, eriti kui liigesesisesed murrud pole anatoomiliselt paigaldatud. Sõltuvalt liigesest võib raviks olla artroskoopia, osteotoomia (luu telje muutus), alloartroplastika või liigese jäigastamine.

LUUPARANEMISE TÜSISTUSED

- Aeglustunud luuparanemine on seisund, mille puhul luu ei parane tavalise, st niisuguse aja jooksul, mis on eeldatav sellise piirkonna murru paranemiseks.
- Mittekasvamine (ebaliiges) on seisund, mille puhul murd ei parane, sõltumata esialgu rakendatud ravi kestusest. Ravi seisneb tüsistuse põhjuse ravis – põletiku ravi, luumur-

ru stabilisatsioon, luumurru vahelt pehmete kudede eemaldamine, luuplastika ja kaasuvate haiguste ravi.

- Väärkasvamise puhul luustub murd mitteaktsepteeritavas asendis, mis põhjustab haigele töövõimetuse ja vaegurluse, kosmeetilise defekti või potentsiaalse traumajärgse liigesepõletiku. Raviks on anatoomilise deformatsiooni kirurgiline korrigeerimine.

TULEVIKU ARENGUSUUNAD

Lähituleviku arengusuundateks on kindlasti minimaalselt invasiivsete luumurru fiksatsioonimeetodite arendamine ja bioloogiliste ainete kasutamine murru paranemise stimuleerimiseks.

- Väheinvasiivsed ortopeedilised tehnikad artroskoopilisest kirurgiast naelastamiseni on oluliselt vähendanud luumurdudest põhjustatud tüsistusi, mis on seotud kirurgilise vahelesegamisega. Krettek *et al.* on välja töötanud väheinvasiivse plaatosteosünteesi tehnika konseptsiooni (MIPPO) koos luumurru kaudse paigaldamise metoodikaga. Tehnika eeldab anatoomiliselt eelpainutatud plaatide kasutamist ja eriinstrumetaariumi nende sisestamiseks luule väikeste nahahaavade kaudu, samuti eriinstrumente luu kaudseks paigaldamiseks[29]. MIPPO-meetodi kasutamisel on tõestatud luu kiirem paranemine, infektsioonide sageduse, luutransplantaatide vajaduse vähenemine, operatsioonijärgne valu on tagasihoidlikum, rehabilitatsioon kiirenenud, esteetiline efekt parem[23].
- Luudefektide täitmiseks on leidnud laia kandepinna bioloogilised ained. Tavaliselt kasutatakse selleks autoloogseid (inimese enda) ja *cadaver-* või *allo-* (konserveeritud) luu transplantaate. Autoloogsetel transplantaatidel on lisaks mehaanilisele täitmisele ka luumurru paranemist soodustav efekt (osteoinduktsioon). Konserveeritud luud kasutatakse enamasti mehaaniliseks toestamiseks ja defektide täitmiseks.
- Praeguseks on välja töötatud ja kasutatakse luumurrusse toimivaid sünteetilisi aineid – hüdroksüapatiit, trikaltsiumfosfaat ja kaltsiumsulfaat. On leitud ka teisi sobivaid aineid, nagu luu morfogeenne proteiin, β-transformeeruv kasvufaktor, fibroblastide kasvufaktor ja trombotsüütide kasvufaktor ning immuunmodulaatorid tsütokiinid (interleukiin 1 ja 6). Viimaseid kliinilises praktikas veel ei kasutata, kuid need võivad lähitulevikus osutada luumurdude ravis oluliseks abivahendiks.

MURDUDE ENNETUSMEETMED

Ennetus seisneb murde tekitavate traumaatiliste põhjuste mõjutamises nii ühiskondlikult kui ka individuaalselt.

- Liikluskultuuri parandamine, kontrolli tõhustamine teedel, isiklike turvavahendite kasutamise propageerimine liikluses (helkurid, turvarihmad, lastetoolid), purjuspäi

autojuhtimise taunimine ja sellevastane propaganda massimeedias, teeolude parandamine ja efektiivsem hooldamine vastavalt ilmaoludele ning liikluskaristuste karmistamine.

- Luutiheduse mõõtmise propageerimine postmenopausaaleas naiste seas ning osteoporoosi medikamentoosse profülaktika ja hormoonasendusravi laialdasem kasutamine, vältimaks osteoporoosi väljakujunemist vanemas eas.
- Tervislike eluviiside soosimine, vältimaks inaktiviteedist põhjustatud luuhõrenemist, kõõluste degeneratsiooni jne.
- Ohutusnõuete järgimine traumadele ohustatud tööstusharudes ja ehituses.
- Talvisel ajal teede libeduse kiire kõrvaldamine vastavate instutsioonide poolt.
- Vanuritel soovitatakse puusaliigesemurru ennetamiseks kasutada pesu, millel on puusapiirkonnas padjakesed.

KIRJANDUS

1. Lidgren L. The Bone and Joint Decade 2000–2010. *Bull World Health Organ* [online]. Sept 2003; 81(9): 629.
2. [No authors listed]. Bone and joint decade: the initiative [guest editorial]. BJDOnline. http://www.boneandjointdecade.org/default.aspx?contId=229. Accessed May 7, 2007.
3. Corso P, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E. Incidence and lifetime costs of injuries in the United States. *Inj Prev*. Aug 2006; 12(4): 212–218. [Medline]. [Full Text].
4. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. The management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am*. Feb 1990; 72(2): 299–304. [Medline].
5. Brumback RJ, Jones AL. Interobserver agreement in the classification of open fractures of the tibia. The results of a survey of two hundred and forty-five orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am*. Aug 1994; 76(8): 1162–1166. [Medline].
6. Tscherne H, Oestern HJ. [A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures (author's transl)] [German]. *Unfallheilkunde*. Mar 1982; 85(3): 111–5. [Medline].
7. Ruedi TP, Buckley R, Moran C, eds. *AO Principles of Fracture Management*. 2nd ed. New York, NY: Thieme Medical Publishers, Inc; 2007.
8. Canale ST. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 10th ed. St Louis, Mo: Mosby-Year Book; 2003.
9. Court-Brown C, McQueen M, Tornetta P. Trauma. In: Schepsis AA, Busconi BD, Tornetta P, Einhorn TA, eds. *Sports Medicine (Orthopedic Surgery Essentials Series)*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
10. Evans FG. Relation of the physical properties of bone to fractures. *Instr Course Lect*. 1961; 18: 110–121. [Medline].
11. Frost HM. The biology of fracture healing. An overview for clinicians. Part I. *Clin Orthop Relat Res*. Nov 1989; 248: 283–293. [Medline].
12. Farmer ME, White LR, Brody JA. Race and sex differences in hip fracture incidence. *Am J Public Health*. Dec 1984; 74(12): 1374–1380. [Medline]. [Full Text].
13. Loder RT. The influence of diabetes mellitus on the healing of closed fractures. *Clin Orthop*. Jul 1988; (232): 210–6. [Medline].

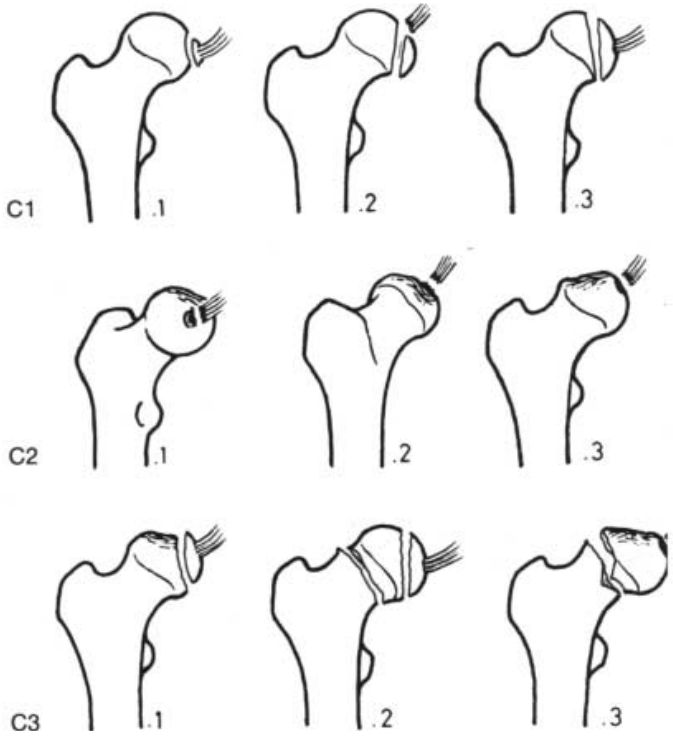
14. Giannoudis PV, MacDonald DA, Matthews SJ, et al. Nonunion of the femoral diaphysis. The influence of reaming and non-steroidal anti-inflammatory drugs. *J Bone Joint Surg Br*. Jul 2000; 82(5): 655–658. [Medline]. [Full Text].
15. Kwiatkowski TC, Hanley EN Jr, Ramp WK. Cigarette smoking and its orthopedic consequences. *Am J Orthop*. Sep 1996; 25(9): 590–597. [Medline].
16. Hernandez-Avila M, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Caffeine, moderate alcohol intake, and risk of fractures of the hip and forearm in middle-aged women. *Am J Clin Nutr*. Jul 1991; 54(1): 157–163. [Medline].
17. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, et al, eds. *Rockwood & Green's Fractures in Adults*. 6th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
18. Schmeling GJ, Schwab JP. Polytrauma care. The effect of head injuries and timing of skeletal fixation. *Clin Orthop Relat Res*. Sep 1995; 318: 106–116. [Medline].
19. Mollitt DL. Infection control: avoiding the inevitable. *Surg Clin North Am*. Apr 2002; 82(2): 365–378. [Medline].
20. American College of Surgeons. *Advanced Trauma Life Support for Doctors (ATLS): Student Course Manual*. 7th ed. Chicago, Ill: American College of Surgeons; 2004.
21. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med*. Oct 14 2004; 351(16): 1645–1654. [Medline].
22. Rang M. *Children's Fractures*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: JB Lippincott; 1983.
23. Wagner F, Frigg R, eds. *AO Manual of Fracture Management: Internal Fixators*. New York, NY: Thieme Medical Publishers, Inc; 2006.
24. Lambotte A. L'intervention operatoire dans les fractures recentes et anciennes. In: Relter LF, ed. *Fractures*. Brussels, Belgium: Henri Lamertin; 1907.
25. Roberts CS, Pape HC, Jones AL, et al. Damage control orthopaedics: evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. *Instr Course Lect*. 2005; 54: 447–462. [Medline].
26. Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R. Early versus delayed stabilization of femoral fractures. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. Mar 1989; 71(3): 336–340. [Medline].
27. von Volkmann R. Verletzungen und Krankheiten der Bewegungsorgane. In: Pitha FJ, Billroth T, eds. *Handbuch der Allegemeinen und Speziellen Chirurgie*. Vol 2. Stuttgart, Germany: Verlag von Ferdinand Enke; 1872: 234–920.
28. [No authors listed]. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) Trial. *Lancet*. Apr 15, 2000; 355(9212): 1295–1302. [Medline].
29. Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T, Tscherne H. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. *Injury*. 1997; 28 (suppl 1): A20–30. [Medline].

Reieluupea murd

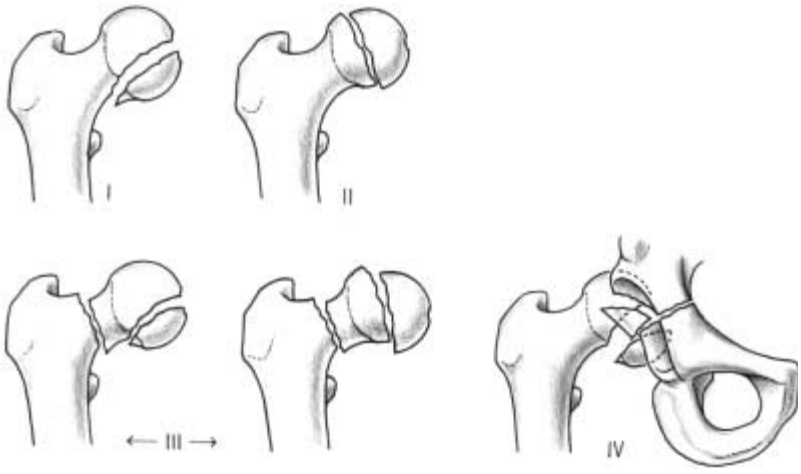
Reieluupea murd on raske ja suhteliselt harv vigastus. Esineb tavaliselt puusaliigese tagumise nihestuse korral. Tüüpiliseks trauma põhjuseks on avarii, mil juhi või kõrvalistuja põlvest 90° painutatud ja adduktsioonis jalg liigub vastu auto esipaneeli. Olenevalt jala asendist võib sellise jõulise kontakti tulemuseks olla isoleeritud puusaliigese-nihestus või puusaliigese nihestus koos reieluupea murruga (kirjanduse järgi 4–17%-l juhtudest). Levinuim on Pipkini klassifikatsioon. Raviprotokolle reieluupea murru raviks on raske välja töötada, kuna seda tüüpi murde on maailmas vähe kirjeldatud (*ca* 250 juhtu). Näiteks kirjeldasid Brumback *et al* (8) 144 reieluupea murdu. Eestis on alla 10 reieluupea murru aastas.

KLASSIFIKATSIOON (AO)

31– reieluu ülemine osa
C – reieluupea murd
3.1C1-2-3

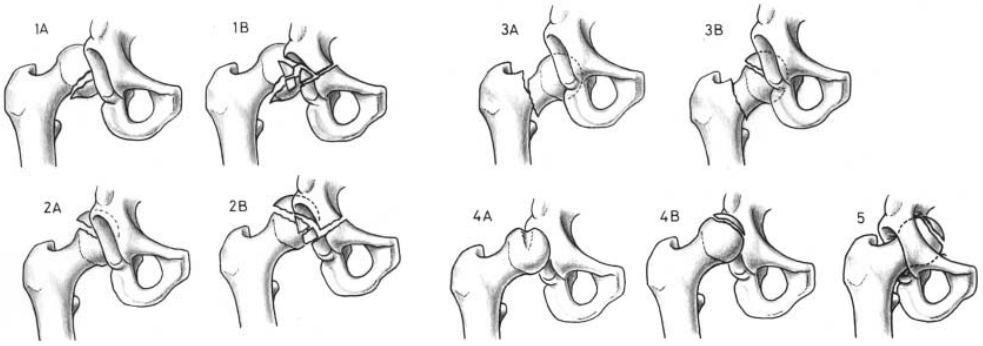


Pipkini klassifikatsioon(1)



I. Puusaliigese nihestus koos reieluupea alumise-mediaalse osa murruga (distaalselt *fovea capitis femoris*).
II. Puusaliigese nihestus koos reieluupea ülemise-lateraalse osa murruga (proksimaalselt *fovea capitis femoris*).
III. I või II murrutüüp koos reieluukaela murruga.
IV. I või II murrutüüp koos puusanapa murruga.

Brumbacki klassifikatsioon(3)

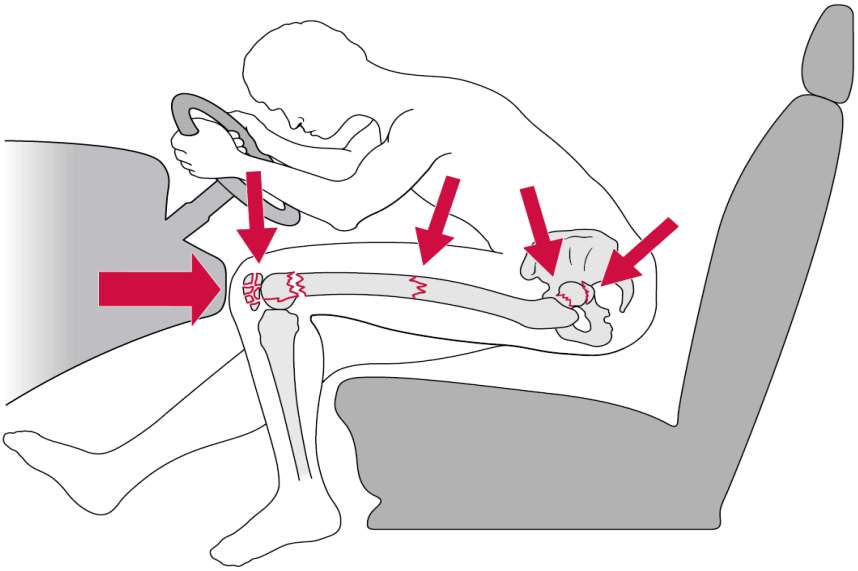


1. Puusaliigese tagumine nihestus koos reieluupea murruga, mis haarab reieluupea alumise-mediaalse mittetoetusosa.
1A. Koos puusanapa serva minimaalse murruga. Liiges on pärast repositsiooni stabiilne.
1B. Koos ulatusliku puusanapa murruga ja puusaliigese ebastabiilsusega.

2. Puusaliigese tagumine nihestus koos reieluupea murruga, mis haarab reieluupea ülemise-mediaalse mittetoetusosa.
2A. Koos puusanapa serva minimaalse murruga. Liiges on pärast repositsiooni stabiilne.
2B. Koos ulatusliku puusanapa murruga ja puusaliigese ebastabiilsusega.
3. Puusaliigese nihestus koos reieluukaela murruga.
3A. Ilma reieluupea murruta.
3B. Koos reieluupea murruga.
4. Puusaliigese eesmine nihestus koos reieluupea murruga.
4A. Koos reieluupea ülemise-lateraalse toetuspinna impressiooniga.
4B. Koos reieluupea ülemise-lateraalse toetuspinna vertikaalse murruga.
5. Tsentraalne puusaliigese nihestus koos puusanapa ja reieluupea murruga.

TRAUMAMEHHANISM

Enamasti on trauma tekkepõhjuseks autoavarii (vt joonis 1).



Joonis 1.

- Indirektne jõud.
- Suure energiaga murd + transporditraumad, lömastavad vigastused.
- Väikese energiaga murdu on harva.
- Tüüpiline patsient on avariisse sattunud autojuht.

DIAGNOSTIKA

Vajalik on täpne anamnees – olenevalt trauma mehhanismist erineb patsiendi üldseisund märgatavalt. Sageli pole reieluupea murd ainus vigastus. On ka muid skeleti ja siseorganite vigastusi.

Reieluupea murru puhul on ravitaktika ja prognoosi suhtes äärmiselt oluline murrutüübi hindamine, sest üks kolmandik murdudest lõppeb reieluupea osalise või totaalse avaskulaarse nekroosiga.

Lokaalne leid

Üldjuhul esineb reieluupea murd koos puusaliigese nihestusega.
Enamikku dislotseerunud murde saab diagnoosida juba vaatlusel.
Esmalt hinnatakse järgmiste sümptomite olemasolu.

- Jäseme sundasend: tagumise nihestuse korral on jälg puusaliigeses fleksioonis, siserotatsioonis ja lühenenud.
- Hematoomid.
- Jäseme verevarustus – puuduv pulss samal jäsemel distaalsemal võib viidata veresoonte vigastusele. Võib olla eesmise puusaliigese nihestuse korral.
- Närvikahjustused: tagumine puusaliigese nihestus võib olla tüsistunud istmikunärvi vigastusega.

Röntgendiagnostika

Reieluupea murru puhul ei piisa üldvaagna ja puusaliigese lateraalülesvõttest.
Kindlasti tuleb teha ka kompuutertomograafia, mille puhul hinnatakse järgmisi asjaolusid.

- Reieluupea murru ulatus ja fragmentide nihkumine.
- Reieluupea võimalik impressioon ja selle ulatus.
- Vaagnaluude võimalikud kaasuvad murrud.

RAVI PÕHIMÕTTED

- Taastada stabiilne puusaliiges.
- Reponeerida maksimaalselt täpselt murdunud fragment.
- Istmikunärvi dekompressioon.

Konservatiivne ravi

Näidustused

Pipkini I murd

Pärast puusaliigese nihestuse paigaldamist kontrollitakse arkoskoobi all liigese kongruentsust ja stabiilsust. Vajadusel tehakse ka CT-uuring. Kui puusaliiges on stabiilne ning murdunud reieluupea fragment pole suur ja asub oma kohal, siis rakendatakse skeletteksten-siooni. Selleks viiakse 1,5- või 2,0-mm K-varras risti läbi reieluu suprakondülaarpiirkonna. K-varras monteeritakse spetsiaalse venituskaare külge ja rakendatakse venituseks raskust, mis võrdub 10%-ga haige kehakaalust. Ravi kestab tavaliselt 3 nädalat.

Operatiivne ravi

Näidustused

- Pipkini I–II–III–IV murd
- Ebastabiilne liiges pärast repositsiooni.
- Mittereponeeruv liiges (interpositsioon).

Joonis 2: reieluupea fragmendi interpositsioon

Vastunäidustused

- Kõrge anesteesiarisk.

Operatiivse ravi võimalused

Murdunud reieluupea osa eemaldamine

Näidustused

- Pipkini I murd (eesmine-alumine mittetoetuspinnale jääv fragment).

Fragment on väike ega reponeeru.

Operatsiooni vastunäidustused

- Koostöövõimetu patsient.

Kirurgiline juurdepääs

- Eesmine-lateraalne või transtrohhanteerne *flip* osteotoomiaga(2)

Postoperatiivne ravi

- Puusaliigese fleksioon 10° kahe päeva jooksul.
- Kohe põlve- ja puusaliigese aktiveerimine.
- Turse alanedes on lubatud osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg.
- 4–6 nädala pärast koormuse järkjärguline suurendamine.
- Täiskoormus lubatud 7 nädala pärast vastavalt kliinilisele leiule.
- Postoperatiivselt 1 kuu jooksul indometatsiini 50 mg 2 korda päevas heterotoopse ossifikatsiooni profülaktikaks(5)
- Madalmolekulaarne hepariin kuni 25 päeva pärast operatsiooni trombi profülaktikaks
- Infektsiooni profülaktikaks antibiootikumid kuni 72 tundi pärast operatsiooni.
- Röntgenkontroll 6. nädalal.

Reieluupea eemaldamise komplikatsioonid

- Haava dehistsents.
- Haavainfektsioon.
- Heterotoopne ossifikatsioon.
- Reieluupea avaskulaarne nekroos.

REIELUUPEA MURRU OSTEOSÜNTEES

Näidustused

Pipkini I, II, IV murd

Kirurgiline juurdepääs

- Eesmine-lateraalne

- Transtrohhanteerne (nn *Flip*-osteotoomia)(2,7)
- Puusaliigese kapsel avatakse eest (2,3)
- Fiksatsioon kas tavaliste kortikaalkruvidega, *Herberti* kruvidega või resorbeeruvate pinnidega.
- Kruvipead süvistatakse.
- Repositsioon on visuaalselt kontrollitav
- Kaasneva puusanapamurru korral (Pipkini IV) – puusanapa osteosüntees rekonstruktsiooniplaadiga.

IMPLANTAADI VALIK

2,0-; 2,7- või 3,5-mm kortikaalkruvid.
Herberti kruvid.
Resorbeeruvad kruvid või pinnid.
Kaasuva puusanapamurru osteosüntees rekonstruktsiooniplaadiga.

Postoperatiivne ravi

- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäseme kergelt põlvest painutatud asend.
- Kohe aktiivne põlve- ja puusaliigese aktiveerimine.
- Postoperatiivses perioodis PCMi kasutamine alates 2. päevast.
- Pipkini I murru korral liikuda karkudega 6 nädalat ning Pipkini II ja IV murru korral 10–12 nädalat.
- Esialgu lubatud osaline koormus 15 kg piires, täiskoormus alates 8.–10. nädalast.
- Postoperatiivselt 1 kuu jooksul indometatsiini 50 mg 2 korda päevas heterotoopse ossifikatsiooni profülaktikaks.
- Madalmolekulaarne hepariin kuni 25 päeva pärast operatsiooni trombi profülaktikaks.
- Infektsiooni profülaktikaks antibiootikumid 72 tundi pärast operatsiooni.
- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal.

Komplikatsioonid

- Pipkini II murdude korral avaskulaarne reieluupea nekroos – 70%-l juhtudest(4)
- Heterotoopne ossifikatsioon 25%-l juhtudest.
- Infektsioon – üldiselt harva.

PUUSALIIGESE ENDOPROTEESIMINE

Operatsiooni ajastamine ja näidustused
Sõltub haige üldseisundist ja lisavigastuste olemasolust.
Esmane protseduur Pipkini III murru korral.
Teisene pärast osteosünteesi AVNi korral Pipkini I, II, IV murru puhul(6)
Eelistatud on mehaaniline endoprotees.

Positsioneerimine

- Patsient seliliasendis või küljeli.
- Anterolateraalne või tagumine transgluteaalne juurdepääs.

Implantaadi valik

- Eelistatud mehaaniline endoprotees.
- Üle 70-aastastel patsientidel võib kasutada ka tsemendist endoproteesi.

Postoperatiivne ravi

- Osaline koormus opereeritud jäsemele kuni 6 nädalat.
- Postoperatiivne trombi profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga kuni 25 päeva.
- 5.–7. päevast osaline koormus jala oma raskusega 10–15 kg.
- Infektsiooni profülaktika 72 tundi pärast operatsiooni.
- Röntgenkontroll 12. ja 60. nädalal.

Komplikatsioonid

- Haava dehistsents.
- Nahanekroos.
- Haavainfektsioon.
- Septiline artriit.
- Puusaproteesi nihestus.
- Heterotoopne ossifikatsioon.
- Süvaveenide tromboflebiit.
- Trombemboolia.

ALGORITMID

Ravimeetod	Murru tüüp	Järelravi
Konservatiivne ravi. Puusaliigese nihestuse paigaldamise järel kontrollitakse liigese stabiilsust ja fragmendi asendit. Skelettekstensioonravi rakendatakse 3 nädala jooksul.	Pipkini I murd Brumbacki 1A murd	Pärast skelettekstensiooni eemaldamist kõndida karkudega veel 4 nädalat.
Operatiivne ravi. Murdunud reieluupea fragmendi eemaldamine, kui fragment on väike ja pärit reiepea mittetoetuspinna osast. Pärast puusaliigese paigaldamist fragment ei reponeeru.	Pipkini I murd Brumbacki 1A murd	Osalise koormusega kõndida karkudega 6 nädalat.
Operatiivne ravi. Osteosüntees kruvidega.	Pipkini I, II, IV murd Brumbacki 1A, 1B, 3A, 2A, 2B murd	Osalise koormusega kõndimine karkudega 8–12 nädalat olenevalt murru tüübist.
Operatiivne ravi. Puusaliigese endoproteesimine.	Pipkini III murd Brumbacki 3B, 4A, 4B, 4C murd Väljakujunenud reieluupea avaskulaarne nekroos pärast reieluupea murdu	Osaline koormus 6 nädala jooksul.

KIRJANDUS

1. Pipkin G**.** Treatment of grade IV fracture-dislocation of the hip. A review. *J Bone Joint Surg Am.* 1957; 39: 1027–1042.
2. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krugel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acétabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001; 83(8): 1119–1124.
3. Kloen P, Sienbenrock KA, Raymakers ELFB, Marti RK, Ganz R. Femoral head fractures revisited. *Eur J Trauma.* 2002; 28: 221–233.
4. Stockenhuber N, Schweighofer F, Seibert FJ (1994) [Diagnosis, therapy and prognosis of Pipkin fractures (femur head dislocation fractures).] *Chirurg*. 65(11): 976–982.
5. Dreinhofer KE, Schwarzkopf SR, Haas NP, et al (1996) [Femur head dislocation fractures. Long-term outcome of conservative and surgical therapy.] *Unfallchirurg*. 99(6): 400–409.
6. Asghar FA, Karunakar MA (2004) Femoral head fractures: diagnosis, management, and complications. *Orthop Clin North Am*; 35(4): 463–472.
7. Siebenrock KA, Gautier E, Woo AKH, et al (2002). Surgical dislocation of the femoral head for joint debridement and accurate reduction of fractures of the ace 4.
8. Brumback RJ, Kenzora JE, Levitt LE, Burgess AR, Poka A**.** Fractures of the femoral head. In: The hip. Proceedings of the Fourteenth Open Scientific Meeting of the Hip Society. St. Louis: C. V. Mosby; 1987. p 181-206.tabulum. *J Orthop Trauma*. 16(8): 543–552.

Reieluukaela murd

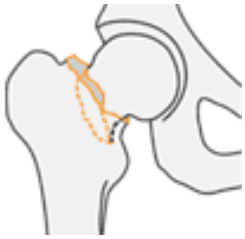
Reieluukaela murd on väga raske trauma. 1990. aastal oli maailmas 1,7 mln inimest proksimaalse reieluu piirkonna murdudega(1). Aastaks 2050 prognoositakse juba üle 6 mln murru aastas. Reieluukaela liigsesisesed murrud moodustavad umbes 40% kõikidest reieluu proksimaalsetest murdudest (2). Reieluukaela murru oht suureneb eluea pikenedes (5,6). Näiteks on Norras ja USAs üle 400 reieluukaela murdu aastas 100 000 inimese kohta. Ka eluiga on nendes maades üks pikemaid maailmas. Eestis on aastas umbes 1300 reieluu proksimaalse murru juhtu, neist reieluukaela nn mediaalset või liigesesiset murdu 500 ringis. Tüüpiliseks patsiendiks on tavaliselt eakas naine. Menopausist tingitud osteoporoosi tõttu sattuvad naised haiglasse reieluukaela murruga 6 korda sagedamini kui mehed. Murru tekkeks piisab lihtsast jalapealt kukkumisest(4). Reieluukaela murd on sageli patsiendile fataalne. Suremus aasta pärast murdu on 17–38% (15). Ainult 50% patsientidest pöördub tagasi koju ja suudab ise hakkama saada. Reieluukaela liigesesisese murru ravi on sageli ette-arvamatu: isegi pärast korraliku ja õigeaegset operatsiooni võib tekkida avaskulaarne reieluukaela ja -pea nekroos ja sekundaarne nihkumine. Põhjuseks on murdunud reieluupea verevarustuse puudulikkus või isegi täielik puudumine. Seetõttu on kõrges vanuses patsientide ravi valikmeetodiks kujunenud puusaliigese kohene alloendoproteesimine osalise või täisproteesiga.

KLASSIFIKATSIOON (AO)

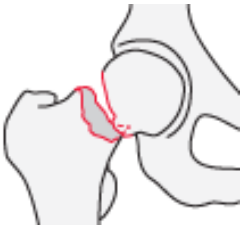
31– reieluu ülemine osa

B – reieluukaela liigesesisene murd

31B1– reieluukaela sissekiildunud murd

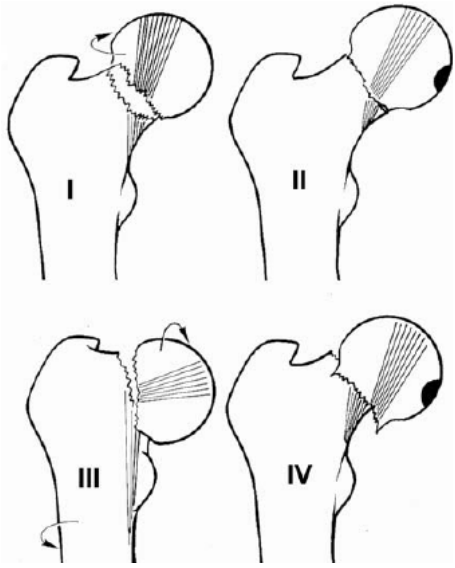


31B2 – reieluukaela transtservikaalne murd



31B3– reieluukaela subkapitaalne, sissekiildumata murd

Gardeni klassifikatsioon



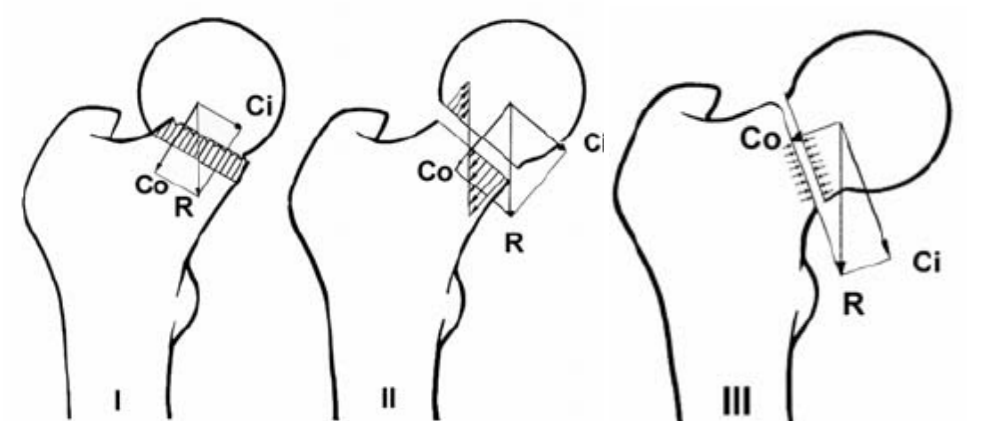
Gardeni klassifikatsioon baseerub nihkumise ulatusel.

Garden I – valgusimpakteeritud murd

Garden II – nihkumata murd

Garden III – osaliselt nihkunud murd

Garden IV – täielikult nihkunud reieluukaela murd



Pauwelsi klassifikatsioon baseerub murrujoone konfiguratsioonil (16). Mida vertikaalsem murrujoon, seda halvem lõpptulemus. III tüüpi murrud on väga vertikaalsed ja kipuvad kergesti nihkuma, isegi pärast täpset repositsiooni ja korralikku fiksatsiooni(3)

Umbes 70% III tüübi reieluukaela murdudest ei parane ja seetõttu soovitatakse paigaldada kohe alloendoprotees(17,20)

TRAUMAMEHHANISM

- Väikese energiaga murd + sageli kukkumine.
- Indirektne jõud.
- Suure energiaga murd noortel inimestel.

DIAGNOSTIKA

Tavaliselt on reieluukaela murd vanematel inimestel. Sageli piisab murru tekkimiseks lihtsast kukkumisest. Menopausis naistel on reieluukaela murdu 6 korda sagedamini kui samas vanuses meestel.

Lokaalne leid

Enamikku dislotseerunud murde saab diagnoosida juba vaatlusel.
Esmalt hinnatakse, kas esinevad järgmised sümptomid.

- Jäseme lühenemine.
- Jäseme välisrotatsioon.
- Tugev valu puusaliigese piirkonnas.
- Enamasti puudub reie piirkonnas hematoom.

Röntgendiagnostika

Reieluukaela murru puhul piisab tavaliselt vaagna anteroposterioorsest ja puusaliigese lateraalülesvõttest.

Vajadusel lisauuringud (kompuutertomograafia). Nihkumiseta murru avastamisel on abiks CT. Kui nihkumiseta murru kahtlus jääb, tuleb röntgeniülesvõtteid korrata kaks nädalat pärast traumat.

RAVI

Reieluukaela liigesesisese (ehk mediaalse) murru paranemine on pikaajaline ja sõltub mitmest nii objektiivsest kui ka subjektiivsest tegurist(7)

- Murru tüüp.
- Aeg trauma momendist.
- Haige vanus.
- Haige eelnev nii füüsiline kui ka mentaalne staatus.
- Implantaadi valik.

Konservatiivne ravi

Näidustused

B1. Stabiilne nihkumiseta murd.

Konservatiivne ravi on näidustatud patsientidele, kellel on nn. valgusimpakteeritud (Pauwels I, Garden I) murd ja on vastunäidustused operatiivseks raviks (13).

Operatiivne ravi

B2 ja **B3** reieluukaela murrud ilma operatsioonita ei parane. Enne operatsiooni on kindlasti vaja hinnata haige seisundit ja paranemisperspektiive. See aitab valida õige operatiivse ravimeetodi.

Operatiivse ravi vastunäidustused.

- Kõrge anesteesiarisk.

Operatiivse ravi võimalused

Osteosüntees kruvidega

Operatsioon on soovitatav teha esimese 6 tunni jooksul.

Näidustused

- Nihkumiseta **B1** murd.
- Nihkumisega ebastabiilne **B2** (Pauwelsi I, II) murd.

- Kõik reieluukaela mediaalsed murrud dementsetel haigetel.
- Vanus alla 75 aasta.

Kruvi-osteosünteesi vastunäidustused

- Koostöövõimetu patsient.
- **B3** murd.
- **B2** murd (Pauwels III).
- Traumast on möödunud üle 24 tunni (18)

Reieluukaela murru korral on vajalik anatoomiline repositsioon, interfragmentaarne kompressioon ja fiksatsioon kolme 6,5–7,3-mm kruviga. Võimalusel kasutada kanüleeritud kruve.

Operatsioonitoas peab olema ortopeediline laud ja arkoskoop.

Reeglina saavutatakse aktsepteeritav repositsioon murru piirkonda avamata, st kinnisel meetodil.

Reieluukaela murruga noortel kaaluda parema tulemuse saavutamiseks avatud repositsiooni. Selle operatsiooni tegemisel arvestada kindlasti reieluupea verevarustusega.

Osteosünteesi korral vältida murru fikseerimist *varus*- ja retroversioonis. Kui murd vanematel inimestel ei reponeeru, siis muuta ravitaktikat ja kaaluda liigese alloendoproteesimist (9,10,20,21)

Postoperatiivne ravi

- Kohene põlve- ja puusaliigese aktiveerimine.
- Kohe on lubatud osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg.
- 4–6 nädala pärast koormuse järkjärguline suurendamine.
- Täiskoormus lubatud 10–12 nädala pärast vastavalt kliinilisele ja radioloogilisele leiule(14)
- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal.

Kruvifiksatsiooni komplikatsioonid

- Reieluupea avaskulaarne nekroos.
- Reieluukaela avaskulaarne nekroos.
- Haavainfektsioon.
- Kruvide migratsioon, sekundaarne nihkumine.
- Luumurru mitteparanemine (ebaliiges).

Osteosüntees libiseva kruviga (DHS või selle sarnane)

Näidustused

- **B3** murd.
- **B2** murd (Pauwels III)
- Vanus alla 75 aasta.
- Koostöövõimeline patsient.

Kirurgiline juurdepääs

- Kinnine repositsioon ja kontroll arkoskoobiga.
- Juhtetraadi asend tsentreeritud reieluukaela suhtes.
- Lateraalne nahalõige.
- Transtrohhanteerne nn *flip*-osteotoomia juurdepääs lahtise repositsiooni korral.
- Kindlasti kasutada deroteerivat kruvifiksatsiooni või varrast.
- Piisab 2–3 kruviga külgplaadist.
- Vajadusel asetada dreen.

Postoperatiivne ravi

- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis.
- Kohe aktiivne põlve- ja puusaliigese mobiliseerimine.
- Kohe on lubatud osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg.
- 4–6 nädala pärast koormuse järkjärguline suurendamine.
- Täiskoormus lubatud 10–12 nädala pärast vastavalt kliinilisele ja radioloogilisele leiule.
- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal.

Komplikatsioonid

- 30%-l patsientidest tekkib avaskulaarne reieluukaela nekroos.
- Sekundaarne nihkumine ja murru mitteparanemine.
- Infektsiooni on üldiselt harva.

Puusaliigese alloendoproteesimine

Näidustused

- Üle 75-aastastel patsientidel kaaluda **B2** murru korral reieluukaela implantaadi kasutamist. Arvestada tuleks bioloogilise vanusega. Eelistatav on osaline puusaliigese endoprotees.

- Noorematel patsientidel **B3** reieluukaela murruga (Pauwels III) on tavaks asetada totaalne puusaliigese alloendoprotees.

Implantaadi valik

- Reieluukaela implantaat (nn poolprotees).
- Bipolaarne poolprotees.
- Noorematel patsientidel eelistada totaalendoproteesi.

Haige asend ja operatsiooni juurdepääs.

- Selili- või lateraalne asend (olenevalt juurdepääsust).
- Anterolateraalne juurdepääs.
- Tagumine transgluteaalne juurdepääs.
- Olenevalt proteesi tüübist ning reiekanali struktuurist ja laiusest paigaldatakse alloendoprotees kas luutsemendiga või ilma selleta.
- Osalise endoproteesi kasutamisel on kindlasti vajalik liigesekapsli hoolikas sulgemine.
- Vältida proteesi retroversioonasendit.
- Vajalik on haavadreen.

Postoperatiivne ravi

- Alates 1. postoperatiivsest päevast on lubatud istuda, aktiivselt kasutada opereeritud jäset.
- Kui oli kasutatud tsemendivaba endoproteesi, siis on lubatud kohe osaline koormus 10–15 kg piires.
- Tsementproteesi paigaldamise järel on lubatud rakendada täiskoormust.

Alloendoproteesimise komplikatsioonid

- Infektsioon.
- Liigese ebastabiilsus.
- Proteesi mehaaniline tüsistus (proteesi loksumine).
- Periprosteetiline murd.
- Osalise proteesi kasutamisel võib esineda ka puusanapa kõhre kulumine, mistõttu hiljem on vajalik uus operatsioon: totaalendoproteesi asetamine.

Kõik reieluukaela murruga patsiendid vajavad pikemat statsionaarset ravi ja hiljem ka pikaraviteenust. Kui selline patsient jääb lamama, siis korraliku ravitulemuse lootust enam pole. Tähtis on kohene adekvaatne taastusravi –õpetada patsiente iseseisvalt liikuma ja toimetama. Kirjanduse järgi ainult 50% reieluukaela murruga patsientidest saavutavad murrueelse elukvaliteedi(7,14,15)

ALGORITMID

Murru tüüp	Ravimeetod	Järelravi
B1 murd. Garden I, II.	Perkutaanne fiksatsioon kruvidega (kanüleeritud või tavalised 6,5–7,3-mm kruvid).	Osaline koormus 3 nädalat. Alates 4. nädalast täiskoormus.
B2 ja B3 murd. Vanus kuni 75 aastat, bioloogiliselt nooremapoolne inimene.	Osteosüntees libiseva kruviga (DHS või sarnane) ja derotatsioonikruviga. Vana (üle 24 t) trauma korral kaaluda kohe puusaliigese totaalse endoproteesiga asendamist.	Osaline koormus 6 nädalat, siis olenevalt kontroll-röntgeni-ülesvõttest kas täiskoormus või kordusoperatsioon (puusa-liigese endoproteesimine) sekundaarse nihkumise või reiluupea (-kaela) avaskulaarse nekroosi tõttu...
B2 ja B3 murd. Vanus üle 75 a. Siia kuuluvad patsiendid, kelle üldfüüsiline või mentaalne seisund on komplitseeritud.	Kohene puusaliigese endoproteesimine osalise proteesiga (nn reieluukaela implantaat).	Kohe täiskoormus opereeritud jalale.

KIRJANDUS

1. WHO study group. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. WHO; 1994 WHO technical report series no. 843.
2. Melton LJ, 3rd. Hip fractures: a worldwide problem today and tomorrow. *Bone.* 1993; 14 Suppl 1: S1–8.
3. Melton LJ, III, Chao YS, Lane J. Biomechanical aspects of fractures. In: Riggs BL, Melton LJ, III, eds. *Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management*. New York: Raven, 1988: 111–131.
4. Parker MJ, Gillespie LD, Gillespie WJ. Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004: CD001255.
5. Melton LJ, 3rd. Epidemiology of hip fractures: implications of the exponential increase with age. *Bone*. 1996; 18: 121S–125S.
6. Parker MJ, Pryor GA. *Hip fracture management*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1993.
7. Lyons AR. Clinical outcomes and treatment of hip fractures. *Am J Med.* 1997; 103: 51S–63S; discussion 63S– 64S.
8. Parker MJ, Tripuraneni G, McGreggor-Riley J. Osteotomy, compression and reaming techniques for internal fixation of extracapsular hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001: CD000522.
9. Masson M, Parker MJ, Fleischer S. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003: CD001708.
10. Parker MJ, Gurusamy K. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004: CD001706.
11. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2004: CD000093.
12. Parker MJ, Handoll HH, Bhonsle S, Gillespie WJ. Condylocephalic nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000: CD000338.
13. Parker MJ, Handoll HH, Bhargara A. Conservative versus operative treatment for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000: CD000337.
14. Handoll H, Sherrington C, Parker M. Mobilisation strategies after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004: CD001704.
15. Broos PL, Van Haaften KI, Stappaerts KH, Gruwez JA. Hip fractures in the elderly. Mortality, functional results and social readaptation. *Int Surg.* 1989; 74: 191–194.
16. Pauwels F. Der Schenkelhalsbruch, ein mechanisches Problem. Grundlagen des Heilungsvorganges, Prognose und kausale Therapie. *Z Orthop Chir*. 1935; 6 (Suppl 3).
17. Swiontkowski MF. Intracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1994; 76(1): 129–138.
18. Manninger J, Kazar G, Fekete G, et al. Significance of urgent (within 6h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur. *Injury.* 1989; 20(2): 101–105.
19. Davison JN, Calder SJ, Anderson GH, et al. Treatment for displaced intracapsular fractures of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2001; 83(2):206–212.

20. Parker MJ, Khan RJ, Crawford J, et al. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. A randomised trial of 455 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2002; 84(8): 1150–1155.
21. Tidermark J, Ponzer S, Svensson O, et al. Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly. A randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2003; 85(3): 380–388.
22. Bonnaire F, Kuner EH, Lorz W. [Femoral neck fractures in adults: joint sparing operations. II. The significance of surgical timing and implant for development of aseptic femur head necrosis.] *Unfallchirurg.* 1995; 98(5): 259–264.

Reieluupöörlite piirkonna murrud

Pöörlite piirkonna murrud moodustavad umbes 55% kõikidest reieluu ülemise kolmandiku murdudest ja prevaleeruvad vanematel, väljakujunenud osteoporoosiga patsientidel. Varane postoperatiivne suremus on suhteliselt suur. Aasta pärast murdu ulatub suremus 30%-ni (15).

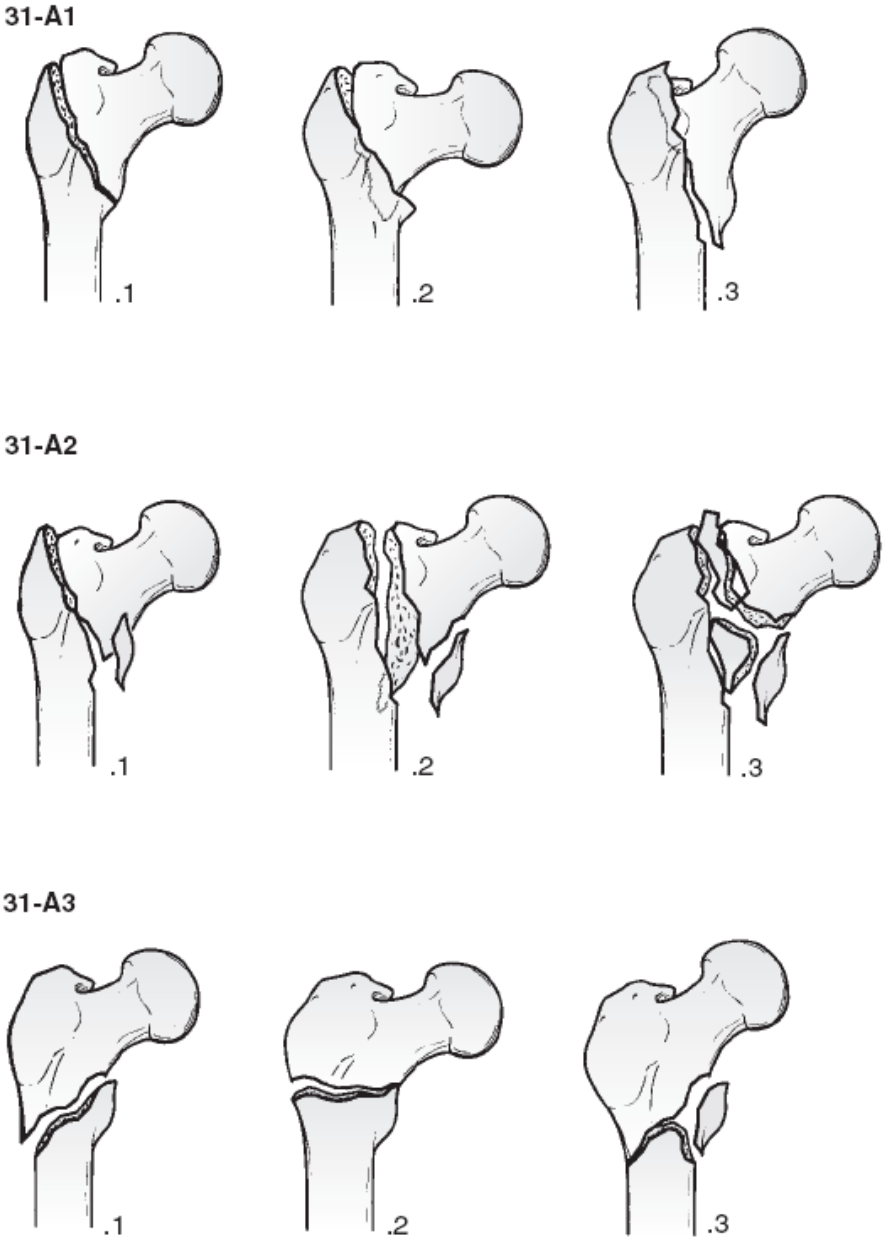
Nooremapoolsetel patsientidel on reieluu pöörlite piirkonna murrud kõrgusest kukkumise või liiklustrauma tagajärg. Pöörlite piirkonna murrud on ekstrakapsulaarsed ja murdunud fragmentide verevarustusega tavaliselt probleeme ei teki. Peaaegu alati on näidustatud operatiivne ravi, mis on hea lõpptulemuse aluseks.

Proksimaalse reieluumurruga patsient on suur problem. Temaga tegelevad mitme eriala spetsialistid, alates kiirabiarstist, EMO personalist, ortopeedist ning lõpetades sotsiaaltöötaja ja perearstiga. Ainult kvaliteetne ja ratsionaalne ravi, kaasa arvatud haiglaeelne ravi ning viibimine taastus- ja pikaravihaiglas, tagavad soovitud tulemuse.

Tavaliselt on reieluu proksimaalse osa murruga patsiendil hulk kaasuvaid haigusi, ta vajab statsionaaris nii kvaliteetset ortopeedilist ravi kui ka terapeutilist ravi korrigeerimist. Siia lisanduvad ka sotsiaalsed aspektid. 50% patsientidest ei suuda pärast reieluupöörlitevahelist murdu iseseisvalt hakkama saada, vajades järelhooldust vastavates sotsiaalmajades või haiglates.

Ülemaailmne selle murru statistika näitab selget patsientide kasvu viimase 20 aasta jooksul.

AO KLASSIFIKATSIOON



31-A1: kahefragmendiline pertrohhanteerne murd (stabiilne).
32-A2: kolme- ja neljafragmendilised murrud (ebastabiilsed).
32-A3: intertrohhanteersed murrud.

TRAUMAMEHHANISM

- Direktne/indirektne jõud.
- Enamasti väikese energiaga murd + sageli kukkumine.
- Suure energiaga murd + liiklustrauma, kõrgusest kukkumine (noortel patsientidel).

DIAGNOSTIKA

Enamik patsiente on eakad inimesed ja üldjuhul piisab murru tekkimiseks tavalisest jalapealt kukkumisest. Sageli on anamneesis hulk haigusi: hüpertooniatõbi, suhkurtõbi, läbipõetud insult jpt.

Reieluupöörlite piirkonna murdude puhul ilmnevad tugev deformatsioon, hematoom, turse ja patoloogiline liikuvus.

Lokaalne leid

Enamikku dislotseerunud murde saab diagnoosida juba vaatlusel.
Esmalt hinnatakse järgmisi sümptomeid.

- Jäseme turse.
- Hematoomid.
- Jalg on tavaliselt lühenenud ja välisrotatsioonis.
- Vastupidi B-tüüpi murdudele on peaaegu alati ka nahaalune hematoom.
- Valusündroom on enamasti tugev.
- Patsiendi enamasti kõrge iga.

Röntgendiagnostika

Värskete murdude puhul piisab vaagna anteroposterioorsest ja puusaliigese lateraalülesvõttest.

Vajadusel lisauuringud (kompuutertomograafia).

RAVI

- Taastada jäseme normaalne toetusfunktsioon.
- Ei tohi olla reieluukaela *varus*-deformatsiooni ja reiekaela retroversiooni(7).
- Osteosüntees peab olema stabiilne. Haige vajab kohe toetusvõimelist jäset.
- Eriti tähtis on vältida rotatoorset ebastabiilsust ebastabiilse murru korral.

Konservatiivne ravi

Näidustused

Kõigi pertrohhanteersete murdude korral on vajalik operatsioon. Vastunäidustuseks võiks olla ainult kõrge operatsioonirisk ja patsiendi keeldumine. Sellisel juhul on valikmeetodiks skeletttekstensioonravi 6–8 nädala jooksul.

Operatiivne ravi

Näidustused

- Kõik per- ja intertrohhanteersed murrud.

Vastunäidustused

- Kõrge anesteesiarisk

Operatiivse ravi võimalused

Osteosüntees libiseva kruvi või nurkplaadiga

Näidustused

- Nihkumisega stabiilne pertrohhanteerne murd (A1).
- Kui libisevat kruvi kasutada koos suurt pöörlit stabiliseeriva plaadiga (TSP), võib näidustusi laiendada ka ebastabiilsete (A2- ja A3-) murdude fikseerimiseks.

Libiseva kruviga osteosünteesi vastunäidustused

- Koostöövõimetu patsient.

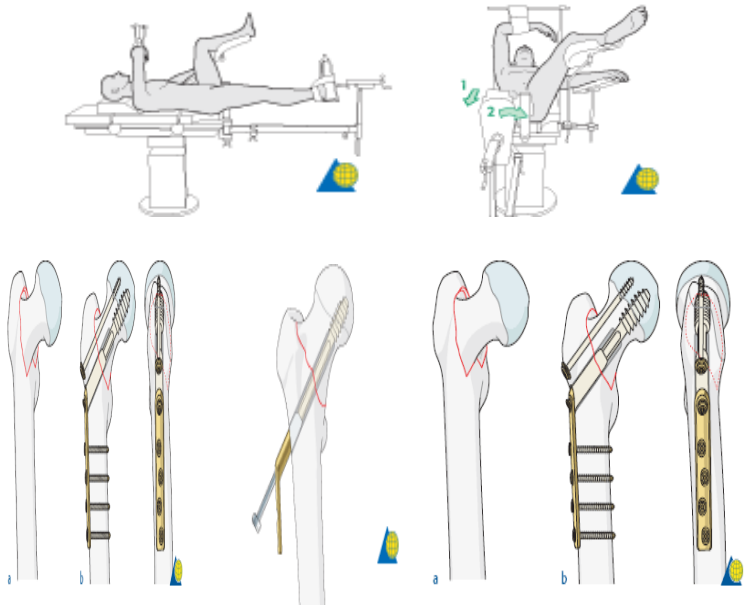
Et pertrohhanteerse murruga patsient on enamasti eakas, tuleb patsienti hoolikalt operatsiooniks ette valmistada. Sageli on vanemad patsiendid aneemilised ja alatoitunud. Enne operatsiooni tuleb kindlasti taastada haige normaalne hemoglobiini väärtus ja saavutada elektrolüütide tasakaal.

Juurdepääs

Tavaliselt kasutatakse lateraalset reie juurdepääsu läbi *m. vastus lateralis*e.

Joonis 1. Lateraalne juurdepääs

Operatsioonitoas peab olema ekstensioonivõimalus ortopeedilise lauaga ja arkoskoobiga. Enamasti õnnestub saavutada vajalik repositsioon kinnisel meetodil.



Joonis 2. Reieluu pöörlitevahelise murru operatsiooni etapid (14)

Kildmurru (A2 ja A3) puhul kasutada pikemat reiepealset plaati (4–5–6-augulist). Tugeva osteoporoosiga haigetel kasutada lukustatavat kruviga plaati ja deroteeruva funktsioniga **blade'i**. Parima stabiilsuse saavutamiseks on suure pöörli murru puhul soovitatav täiendav traatpingeling.

A2- ja A3-murru puhul, kui puudub võimalus kasutada intramedullaarset fiksaatorit, kasutada kindlasti TSP-d (trohhanterit stabiliseerivat plaati). See lihtne abivahend hoiab ära distaalse reieosa medialiseerimise ja rotatoorse nihkumise (1). Läbi plaadi asetatud lisakruvi on deroteeriva funktsiooniga.

Joonis 3. TSP-plaadi kasutamine koos DHS fiksaatoriga(14)

Postoperatiivne ravi

- Kohene põlve- ja puusaliigese aktiveerimine.
- Turse alanedes on lubatud osaline koormus jala enda raskusega 15–20 kg. A1-murru puhul on lubatud kohe täiskoormus.
- 4–6 nädala pärast tuleb koormust järk-järgult suurendada (A2 ja A3).
- Täiskoormus on lubatud 10–12 nädala pärast vastavalt kliinilisele ja radioloogilisele leiule (A2 ja A3).
- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal.
- Trombi profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga kuni 30 päeva postoperatiivselt.
- Infektsiooni profülaktika postoperatiivselt 48 tunni jooksul.

Sageli aga ei ole koormuse määramine võimalik, sest patsiendid ei ole koostöövõimelised (dementsus, eelnevalt läbipõetud ajuinsult, pearinglus).

Seetõttu peab murru fiksatsioon olema maksimaalselt stabiilne.

Libiseva kruviga fiksatsiooni komplikatsioonid

- Haava dehistsents.
- Haavainfektsioon.
- Sekundaarne nihkumine.
- Luumurru mitteparanemine.
- Libiseva kruvi väljamurdmine reieluupeast.

Tüsistuste ärahoidmiseks on esmatähtis kvaliteetne ja õigeaegne luumurru fikseerimine ja haige kiire mobiliseerimine. Operatsiooniga tuleb saavutada maksimaalselt stabiilne fiksatsioon. Opereerides libiseva kruviga, tuleb kindlasti vältida murru fikseerimist reponeerimata või alareponeerides. Kui murd on jäetud reponeerimata või see on *varus*-seisus ja retroversioonis, toimub kindlasti teisene nihkumine(6,7,11).

INTRAMEDULLAARNE NAELASTAMINE

Näidustused

- Ebastabiilne pöörlitevaheline murd (A2 ja A3)(3,4,5,8,9,10)

Patsiendi asend

Enim levinud on opereerimine spinaalanesteesias ortopeedilisel laual. Kuid on võimalus opereerida ka ilma ekstensioonita. Kindlasti on vajalik arkoskoop.

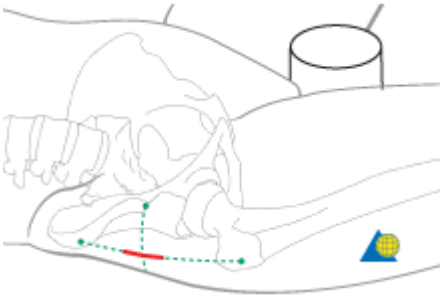
Aktsepteeritav repositsioon saavutatakse juba kinnise repositsiooni käigus.

(14)

Kui tegemist on murruga, kus proksimaalne fragment on murdunud koos väikese pöörliga (A1.3), siis kinnine repositsioon ei ole saavutatav, sest *m. iliopsoas*e tugev kõõlus nihutab proksimaalset fragmenti fleksiooni. Sellisel juhul tuleb kindlasti kasutada lahtist repositsiooni.

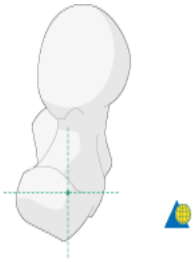
Kirurgiline juurdepääs

- Nahalõige mööda reieluu pikitelge suurest pöörlist 4–6 cm proksimaalsemalt.



(14)

- Naela sisestamispunkt peaks olema ekstraartikulaarne.
- Luukanali suhtes tsentreeritud, eriti kui on lühike proksimaalne fragment.

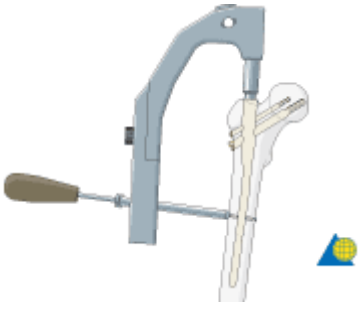


(14)

- Reiekanalisse sisestatakse nael manuaalselt.

(14)

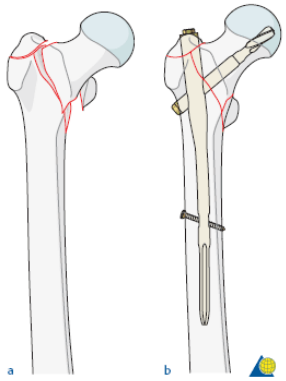
- Lukustuskruvid sisestatakse tavaliselt lateraalselt.



(14)

Implantaadi valik

- Soovitatav kasutada deroteeriva funktsiooniga libiseva kruvi varianti.
- Levinumad on PFNA- ja Gamma-nael



(14)

Postoperatiivne ravi

- Kohene aktiivne põlve ja hüppeliigese mobiliseerimine.
- Aksiaalselt stabiilse murru puhul (intertrohhanteerne ristimurd), kui on kasutatud suure diameetriga naela, on lubatud rakendada kohe täiskoormust.
- Aksiaalselt ebastabiilse murru puhul lubatakse esialgu osalist koormust 20–25 kg piires, täiskoormus alates 8.–10. nädalast.
- Trombi profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga kuni 30 päeva postoperatiivselt.
- Infektsiooni profülaktika postoperatiivselt 48 tunni jooksul.

Komplikatsioonid

- Vale repositsiooni korral, eriti kui on jäänud reiekaela *varus*-seis ja retroversioon, tuleb sageli ette implantaadi väljamurdumist reieluupeast.
- Reieluumurd naela sisseviimisel.
- Lukustuskruvide murdumine.
- Infektsiooni ja luumurru mitteparanemist tuleb harva ette.

ALGORITMID

Ravimeetod	Murru tüüp	Järelravi
Operatiivne ravi: osteosüntees libiseva kruviga (DHS või selle sarnane) või nurkplaadiga.	AO-OTA klassifikatsiooni järgi A1-murrud.	Esimesest postoperatiivsest päevast osaline koormus 3-5 päeva jooksul, siis täis-koormus
Operatiivne ravi: osteosüntees libiseva kruviga kombinatsioonis trohhanterit stabiliseeriva plaadiga (DHS+TSP).	AO-OTA klassifikatsiooni järgi A2-murrud.	Osaline koormus 8 nädalat
Operatiivne ravi: osteosüntees intramedullaarse naelaga (PFNA, Gamma).	AO-OTA: A2- ja A3-murrud.	Osaline koormus 8 nädalat. Intertrohhanteersete risti-murdude korral lubatud kohe täiskoormus opereeritud jalale.
Operatiivne ravi: osteosüntees 95 kondulaarse plaadiga või DCS-tüüpi fiksaatoriga.	AO-OTA: A3-murrud.	Osaline koormus 8 nädalat, Siis olenevalt kontroll- röntgenipildist lubatud täis-koormus.

KOKKUVÕTE

Proksimaalse reieluumurru raviks peab olema valik implantaate, kaasa arvatud tüsistunud murru puhuks; arkoskoop, korraliku intensiivravi võimalus (vähemalt II astme intensiivpalat), kogenud operatsioonipersonal ja asjakohase koolituse saanud ortopeed. Tavaliselt on need tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates. Esialgu võib rakendada skelettekstensioonravi. Suurt rolli mängib õigeaegne ravi ja eriti õige ettevalmistus operatsiooniks. Ravi kestus haiglas sõltub patsiendi üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad, aktiivsemad patsiendid, kes on suutelised kõndima karkudega ja kodus hakkama saama, kirjutatakse koju 5–10 päeva jooksul. Õmblused eemaldatakse kas statsionaaris või ambulatoorselt, viimasel juhul kas koduõendusteenust kasutades või perearstide poolt 10.–14. päeval. Eakamad patsiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt hakkama, võivad vajada statsionaarset järelravi madalama etapi haiglas, kuni on suutelised kõndima iseseisvalt, abivahendeid kasutades. Süvaveenide tromboosi profülaktikat tehakse raviasutustes vastavalt haiglas kehtivatele ravijuhenditele, ambulatoorselt soovitatakse määrata haigele kuni 30 päeva kestel pärast operatsiooni madalmolekulaarse hepariini preparaate. Vigastatud jäsemele koormuse rakendamise ulatuse määrab ortopeed vastavalt murru iseloomule, radioloogilisele leiule, kasutatud fiksatsiooni stabiilsusele ja korduvale radioloogilisele kontrollile. Sageli aga ei ole pöörlitevahelise murruga patsient koostöövõimeline ja hakkab jäset varakult koormama. Seetõttu on esmatähtis maksimaalselt stabiilne osteosüntees(12,13). Radioloogiline kontroll on soovitatav 6. ja 12. nädalal, hindamaks murru seisundit ja luukalluse teket. Orienteeriv tüsistumata murru paranemise aeg on 2–3 kuud. Murru fiksaatorite eemaldamine pole näidustatud absoluutselt, kuid on soovitatav 1–1,5 aasta pärast, kui murd on konsolideerunud ja luu remodelleerunud. Eakatel patsientidel ei ole metallfiksaatorite eemaldamine näidustatud.

KIRJANDUS

1. Babst R, Renner N, Biedermann M, et al. Clinical results using the trochanter stabilizingplate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixationof selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma.* 1998; 12(6): 392–399.
2. Evans E. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg.* 1949; 31B: 190–203.
3. Parker MJ, Pryor GA. Gamma versus DHS nailing for extracapsular femoral fractures: meta-analysis of ten randomised trials. *Int Orthop.* 1996; 20:163–168.
4. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, et al. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma.* 2001; 15(6): 394–400.
5. Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, et al. A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop.* 2002; 26(6): 365–369.
6. Davis TR, Sher JL, Horsman A, et al. Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 1990; 72(1): 26–31.
7. Larsson S, Friberg S, Hansson LI. Trochanteric fractures. Influence of reduction and implant position on impaction and complications. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; (259): 130–139.
8. Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br.* 2004; 86(1): 86–94.
9. O'Brien PJ, Meek RN, Blachut PA, et al. Fixation of intertrochanteric hip fractures: gamma nail versus dynamic hip screw. A randomized, prospective study. *Can J Surg.* 1995; 38(6): 516–520.
10. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, et al. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma.* 2001; 15(6): 394–400.
11. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, et al. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77(7): 1058–1064.
12. Babst R, Martinet O, Renner N, et al. [The DHS (dynamic hip screw) buttress plate in the management of unstable proximal femoral fractures.] *Schweiz Med Wochenschr.* 1993; 123(13): 566–568.
13. David A, Hüfner T, Lewandrowski KU, et al. [The dynamic hip screw with support plate—a reliable osteosynthesis for highly unstable "reverse" trochanteric fractures?] *Chirurg.* 1996; 67(11): 1166–1173.
14. AO Surgery references online.

Reieluu subtrohhanteerse piirkonna murrud

Viimase 50 aasta jooksul on reie subtrohhanteersete murdude ravis toimunud silmanähtav areng nii biomehaanilisest kui ka bioloogilisest aspektist. 20. sajandi alguses oli subtrohhanteersete murdude konservatiivse ravi tulemuseks oluline jäseme lühenemine, jäseme rotatoorne deformatsioon, mitmesugused tüsistused pikaajalise immobilisatsiooni tõttu ja suur suremus. Esimeste stabiliseerimismeetodite tüsistuste arv oli suur, kuid luu anatoomilise seisundi taastamine ja haigete varasem aktiveerimine olid suurteks edasiviivateks sammudeks subtrohhanteersete murdude ravis. See omakorda soodustas stabiliseerimistehnika ja implantaatide arengut. Ka tänapäeval on mõne subtrohhanteerse murru stabiliseerimine keeruline isegi kogenud kirurgile. Subtrohhanteerse piirkonna murrud võivad olla väga keerulised. Osa murde võib olla kombineeritud nii pöörlite kui ka diafüsaarse reieosa kahjustusega, mis teeb fiksatsioonivahendi valiku eriti keeruliseks. Statistiliselt on nendel murdudel kõrgeim ühendumatuste arv kui teistel reieluumurdudel.

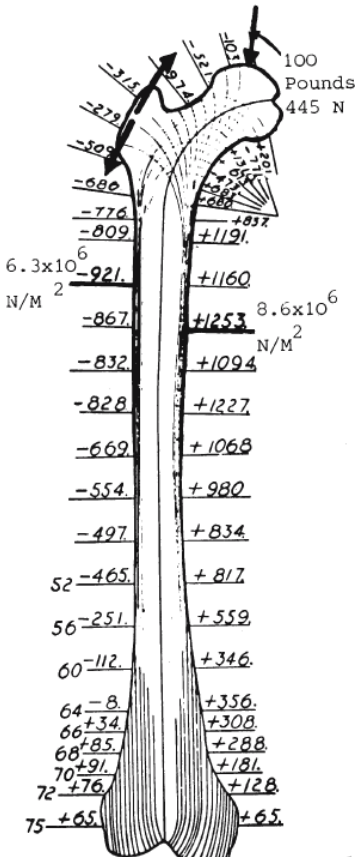
Subtrohhanteersed murrud moodustavad umbes 10–15% kõikidest reieluu proksimaalosa murdudest. Vaatamata sellele, et neid murde tuleb ette kõikides vanusegruppides, võib subtrohhanteerse murruga patsiente jaotada kahte alagruppi: eakad patsiendid pärast lihtsat traumat ja noored patsiendid pärast nn suure energiaga traumat. Eakatel patsientidel on kõige sagedasem subtrohhanteerse murru mehhanism samalt tasapinnalt küljele kukkumine. Selles grupis võivad olla ka metastaatilised patoloogilised murrud. Maailma statistika järgi moodustavad subtrohhanteersed laskevigastusest põhjustatud murrud 10% kõikidest selle piirkonna *high-energy*-traumadest.

ANATOOMIA

Reieluu subtrohhanteerseks tsooniks nimetatakse reieluu osa, mis ulatub väikesest pöörlist 5 cm distaalsemale. Selles tsoonis paiknevad reieluu subtrohhanteerse murru põhikomponendid, vaatamata sellele, et murru jooned võivad ulatuda väikesest pöörlist proksimaalsemale ja distaalsemale – reie diafüüsile.

Subtrohhanteerne piirkond on peaaegu täielikult lihastega ümbritsetud. Piirkonna topograafilise anatoomia ja innervatsiooni tundmine tagab atraumaatilise kirurgilise juurdepääsu reiele. Reieluu diafüüsi proksimaalset osa on lihtne avada lateraalse juurdepääsu kaudu, mis seisneb *m. vastus lateralis*e vabastamises lateraalsest intermuskulaarsest septumist ja perforeerivate veresoonte ligeerimises. Juurdepääsu proksimaalset osa võib vajadusel pikendada *m. gluteus maximus*e lõhestamisega või kasutades *m. gluteus mediuse* ja *tensor fasciae latae* või *tensor fasciae latae* ja *m. sartoriuse* vahemikku.

Reie proksimaalse osa lihased põhjustavad murru korral alajäseme tugeva deformatsiooni. Dislotseerivate jõudude tõttu on murru reponeerimine, eriti noortel patsientidel, raskendatud. Reie pöörlite haaratus mõjutab samuti jäseme deformatsiooni. Allpool väikest pöörlit paiknevatele murdudele on iseloomulik reie ülemise fragmendi fleksioon, abduktsioon ja välisrotatsioon. Kui aga eraldi fragmendina on murdunud ka reieluu väike pöörel, siis väljendunud fleksiooni ja välist rotatsiooni ei ole, sest *m. iliopsoas*e tõmbejõud on välistatud.



Joonis 1. Suured komprimeerivad stressi-jõud reieluu väikse pöörli piirkonnas ja väiksemad venitusstressijõud suure pöörli piirkonnas (7).

Reieluu diafüüsi ülemist osa varustab verega peamiselt *a. nutricia primus*, mis siseneb reieluusse *linea aspera* piirkonnas. Seetõttu peab reieluu diafüüsi ülemise osa murde käsitsema väga ettevaatlikult, et säiliks fragmentide verevarustus selle arteri kaudu.

BIOMEHAANIKA

Reieluu subtrohhanteerse piirkonna eripära seisneb selles, et toetuskoormuse jõu vektor on praktiliselt perpendikulaarne reieluu kaela teljega. Koormusjõud luul on jaotatud ebavõrdselt (joonis 1): väikese pöörli piirkonnas toimivad kompressioonijõud on kuni 8,6 x 10^6 N/m^2, suure pöörli piirkonnas toimivad venitusjõud on kuni 6,3x10^6 N/m^2. (*4*). Reie abduktorlihased ja *tensor fasciae lata* kompenseerivad ja vähendavad stressi-venitusjõudu suure pöörli piirkonnas, kuid ei tee seda piisavalt, et neutraliseerida kompressioonijõud mediaalselt. (*3*).

Subtrohhanteerse murru tüübi määrab rakendatud jõu suurus ja vektor ning reieluu tugevus piirkonnas .

Rotatoorne väänamine üksi või kombinatsioonis painutamisega tekitavad subtrohhanteerses piirkonnas tüüpilisi vigastusi. Vigastusele on iseloomulik mediaalne kompressioon, mis võib väljenduda väikese pöörli killunemisega, ja distraktsioon reie lateraalsel küljel.

Arvestades ülalpool toodud biomehaanilist olukorda, on vajalik detailne murru analüüs, et valida iga murrutüübi puhul ainuõige implantaat. Proksimaalsed nurkstabiilse osaga reieplaadid on võrreldes intramedullaarsete naeltega reie mehaanilise telje suhtes ekstsentrilisemad. Proksimaalsed reieplaadid kannatavad 100–200% ja reienaelad 300–400% keha koormusest. Selgub, et rotatoorsel väänamisel kombinatsioonis aksiaalse kompressiooniga on murru repositsiooni ärahoidmiseks paigaldatud intramedullaarsed vahendid jäigemad. Kuid ainult rotatoorse väänamise toime korral on plaadid jäigemad kui naelad. (*1*).

DIAGNOSTIKA

Anamnees

Suure energiaga trauma.

- Traumamehhanism – autoavarii või kõrgelt kukkumine.
- Tähtis on aeg traumast raviasutusse saabumiseni.
- Suur kaasuvate vigastuste võimalus.

Väikese energiaga trauma.

- Traumamehhanism – vanematel inimestel lihtne kukkumine.
- Kaasuvaid haigusi on tavaliselt mitu.
- Reaalne on patoloogilise murru võimalus.
- Varasemate traumade olemasolu.

Objektiivne leid

Tavaliselt pannakse diagnoos juba vaatlusel.

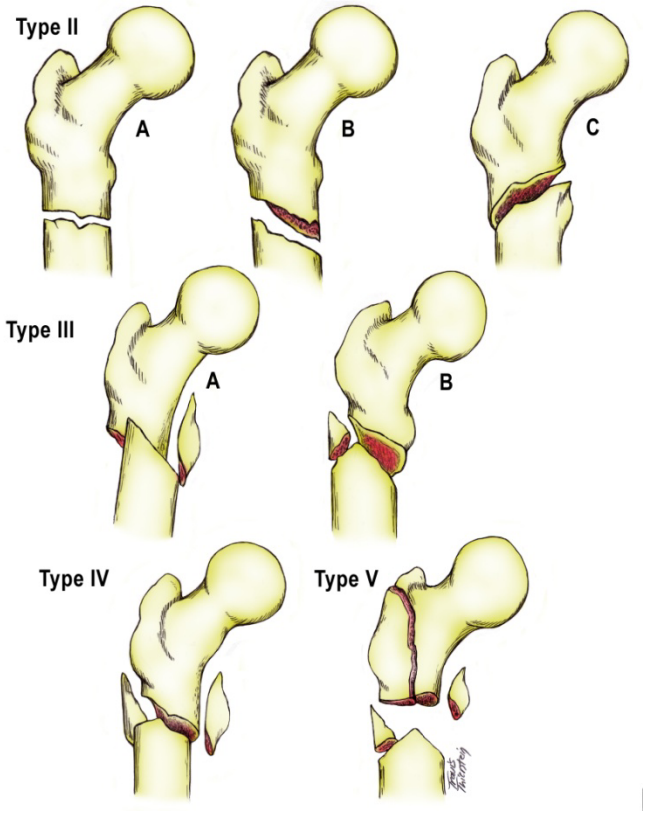
- Märkimisväärne jäseme lühenemine.
- Selgelt väljendunud visuaalne deformatsioon.
- Haige ei suuda jäset rotatoorselt hoida.
- Hematoom ja turse reie ülemises osas.
- Kaasuvate vigastuste välistamiseks on vajalik kogu keha ülevaade.
- Haavade (lahtise murru võimalus), irdumine.
- Fikseerida põlveliigese ligamentide staatus; verevarustuse staatus – pulsid põlveõndlas, pöial, suure energiaga trauma korral vajadusel Doppler-uuring.
- Kui patsient on teadvusel, kontrollida neuroloogilist staatust: *n. ischiadicus, n. femoralis.*
- Soovituslik *n. ischiadicus*e mõlema komponendi uuring sääre piirkonnas.

Radioloogiline leid

- Vigastatud jäseme reieluu AP- ja külgröntgeniülesvõtted kogu reie pikkuses.
- Vaagna AP-röntgeniülesvõte.
- Kui võimalik, siis teha röntgeniülesvõtted venituses.
- Hinnata luu kvaliteeti, murru tüüpi, killunemist, luudefekti olemasolu.
- Preoperatiivne planeerimine terve jäseme reie järgi (kanali laius, reieluukaela anteversioon, kaela-diafüüsi nurk, reieluu pikkus).
- CT-uuring murdude puhul, mis haaravad *piriformis*e tsooni; äärmiselt killustunud murdude ja ülemise fragmendi väljendunud välisrotatsiooniga murdude korral.

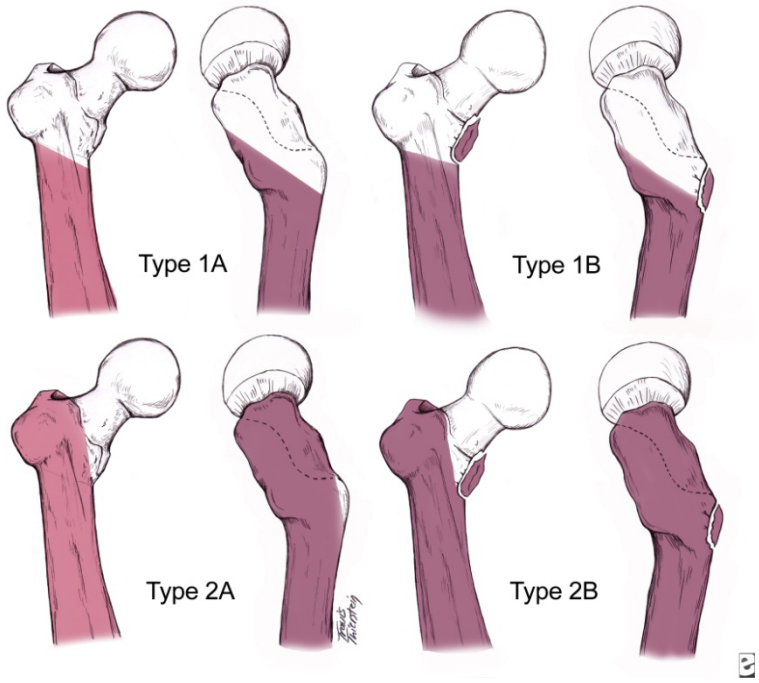
KLASSIFIKATSIOON

Seinsheimeri klassifikatsioon



Seinsheimeri klassifikatsioon põhineb fragmentide arvul ja põhiliste murrujoonte lokalisatsioonil.
I tüüp – nihkumisega alla 2 mm lihtmurd.
IIA tüüp – kaheosaline ristimurd.
IIB tüüp – kaheosaline põikimurd, väike pöörel proksimaalsel fragmendil.
IIC tüüp – kaheosaline põikimurd, väike pöörel distaalsel fragmendil (intertrohhanteersete murdude Evansi klasiifikatsiooni II tüüp – *reverse obliquity*).
IIIA tüüp – kolmeosaline murd, väike pöörel kui kolmas põhifragment.
IIIB tüüp – kolmeosaline murd, kolmandaks põhifragmendiks on subtrohhanteerse piirkonna lateraalne liblikakujuline luukild.
IV tüüp – killustusmurd nelja või enama põhifragmendiga.
V tüüp – subtrohhanteerne-intertrohhanteerne konfiguratsioon, murd ulatub *piriformis*e tsooni.

Russelli-Taylori klassifikatsioon



Russelli-Taylori klassifikatsioonis on kõik subtrohhanteersed murrud jaotatud kahte suurde gruppi, milles on omakorda veel kaks alagruppi. Esimest tüüpi murrud ei ulatu *piriformis*e piirkonda ja suure pöörli tagaossa.
Tüüp 1A – ei haara väikest pöörlit ja posteromediaalset sammast.
Tüüp 1B – haaratud on väike pöörel ja posteromediaalne sammas.
Teist tüüpi murrud ulatuvad proksimaalselt suure pöörli *fossa piriformis*e piirkonda. Tüüp 2A – murru levik suurele pöörlile ei haara väikest pöörlit ja posteromediaalset sammast.
Tüüp 2B – murru levik suurele pöörlile haarab väikest pöörlit ja posteromediaalset sammast.

RAVI

- Sõltub patsiendi seisundist, murru tüübist, kaasuvatest vigastustest, vajalike implantaatide olemasolust.
- Taastada jäseme normaalne mehaaniline telg ja funktsioon.
- Ei tohi olla lühenemist (kuni 1 cm), nurk- ja rotatoorset deformatsiooni.
- Vältida tservikodiafüsaarse nurga vähenemist. Optimaalne on 130–135°
- Jäseme normaalseks funktsioneerimiseks ei ole diafüüsi osas alati vajalik anatoomiline repositsioon.

Konservatiivne ravi

Näidustused

- On ajutine lahendus ebastabiilse patsiendi korral, kui patsiendi raske üldseisundi põhjuseks ei ole subtrohhanteerne murd.
- Erakorralise olukorra lahendus, kui patsiendi seisund ei võimalda operatiivset tegevust (inoperaabel haige kaasuvate haiguste tõttu, polütraumahaige terminaalses staadiumis).

Skeletttekstensioon

- 2,0–2,5-mm K-varras viiakse sisse suprakondülaarselt.
- Puusa- ja põlveliigesed 90-kraadises painutusseisus (alumine fragment n-ö püüab kinni painutatud proksimaalse fragmendi) – 4 nädalat.
- Nelja nädala pärast fleksiooni vähendamine koos jäseme abduktsiooniga.
- Säär horisontaalasendis.
- Põiatugi (hüppeliigese neutraalne asend).
- Esialgne traktsioon 13–18 kg, fleksiooni vähendamisel traktsioon 7–12 kg.
- Röntgeniülesvõte 1 kord nädalas (reie AP- ja külgsuund).
- Lubatud nihkumised: kuni 5° *valgus-varus*-deformatsiooni. Lühenemine/pikenemine alla 1 cm, vähemalt 25%-line luukontakt mõlemas suunas.
- Venitus kokku 12–16 nädalat.

Koormust lubatakse pärast murru radioloogiliselt kindlakstehtud konsolideerumist.

Komplikatsioonid

- Lamatised.
- Trombemboolia.
- Eakad patsiendid taluvad seda ravimeetodit väga halvasti.
- Väljendunud osteoporoosi korral on võimalik traktsioonivarda läbilõikamine.
- Murru ühendumatus.
- Murru väärkokkukasve.
- Traktsioonivarda ümbruse infektsioon.

Operatiivne ravi

Näidustused

Subtrohhanteerne murd on operatiivse ravi absoluutseks näidustuseks.

Vastunäidustused

- Anesteesia kõrge risk.
- Inoperaabel patsient, raske kuluga kaasuvad haigused.
- Terminaalses staadiumis polütraumapatsient.
- Reiekanali avamine/riimimine kopsude kaasuva vigastuste korral.

Operatiivse ravi võimalused

1A tüüp

- Soovituslik on antegraadne, riimitud, staatiliselt lukustatud intramedullaarne nael.
- Enamasti on võimalik kinnine repositsioon.
- Raskel reponeerumisel kasutada perkutaanseid repositsioonivahendeid.
- Piiratud lahtine repositsioon on eelistatud, kui pärast fiksatsiooni on jäänud murru märkimisväärne dislokatsioon.
- Proksimaalse nurkstabiilse plaadi kasutamine kui verevarustust säilitava nn MIPO (***M**inimal **I**nvasive **P**late **O**steosynthesis*) ravimeetod.

1B tüüp

- Soovitatakse kasutada intramedullaarset naela (fiksatsioon reieluupeas) või proksimaalset nurkstabiilset plaati.
- Indirektne reponeerimine nurkstabiilse plaadiga, MIPO.
- Mitte vigastada subtrohhanteerset posteromediaalset sammast.
- Plaadi korral peab derotatsiooni tagamiseks asetama proksimaalsesse fragmenti vähemalt ühe lisakruvi.

2A, 2B tüübid

- Soovitatakse asetada intramedullaarne nael (fiksatsioon reieluupeas).
- Alternatiiviks võib kasutada proksimaalset nurkstabiilset fiksaatorit:
  - nurkplaat;
  - pöörlit stabiliseeriva plaadiga puusa dünaamilise kruvi süsteem;
  - kondülaarse dünaamilise kruvi süsteem;
  - proksimaalne reie LCP- (***L**ocking **C**ompression **P**late*) plaat.
- Suur pöörel tuleb reponeerida enne fiksaatori asetamist.

Ajutine fiksatsioon

- Koldeväline fiksaator üle puusaliigese (polütrauma korral).
- Koldeväline fiksaator – ülemised vardad viia reieluu kaela.
- Skelettekstensioon läbi reie suprakondülaarse piirkonna (2,0-mm K-varras).
- Naha traktsioon, ei toimi noortel patsientidel.

Plaatosteosüntees ja MIPO

Näidustused

- Ebamääraselt kitsa luukanaliga patsient.
- Murrud, mis ulatuvad pöörlite ja reieluukaela piirkonda.
- Murrud, mis preoperatiivse planeerimise järgi vajavad lahtist repositsiooni.
- Murrud, mis ulatuvad planeeritava naela sisenemispunkti.
- Ülemise fragmendi väljendunud fleksioon ja rotatsioon, mis teevad naelastamise väga raskeks.

Plaatosteosünteesi vastunäidustused

- Lahtine murd (Gustillo IIIB, IIIC). Näidustatud on haava kirurgiline korrastus, dekontaminatsioon, koldeväline ajutine fiksatsioon.
- Pehmete kudede kahjustus.
- Ülekaaluline patsient (suhteline vastunäidustus).

Plaatosteosünteesi tehnika

- Anatoomiline repositsioon, kahefragmendilise murru korral kompressioon plaadi abil.
- Võimalik nii lateraalne pikisuunaline juurdepääs ja lahtine repositsioon kui ka kaudne repositsioon ja submuskulaarne osteosüntees.
- MIPO-tehnika.
- Mediaalse samba killunemise korral säilitada posteromediaalse nurga verevarustus, kasutades nn sildplaaditehnikat.
- Alumisele fragmendile peab ulatuma vähemalt 5 plaadi auku.
- Vähemalt neli bikortikaalset kruvi peavad paiknema alumises fragmendis.

Postoperatiivne ravi

- Kohene põlve- ja puusaliigese aktiveerimine.
- Osaline koormus jala enda raskusega 15–20 kg.
- Täiskoormus on lubatud pärast sildava luukalluse radioloogilist diagnoosimist.

- Postoperatiivne röntgenkontroll 6., 12. ja 18. nädalal. Aeglustunud kokkukasvamise korral edaspidi iga 4 nädala tagant.
- Patsiendi kaebuste tekkimisel – ebamäärane valu, jäseme deformatsioon, jäseme lühenemine – on vajalik erakorraline röntgenkontroll.
- Madalmolekulaarse hepariini kasutamine kuni 25 päeva postoperatiivselt.
- Plaadi eemaldamine ei ole üldiselt vajalik.

Kui plaanis on plaat eemaldada, siis mitte varem kui 1,5 aastat pärast traumat. Eemaldamise järel on keelatud 3 kuu jooksul raske füüsiline töö ja aktiivne sportimine.

Plaatosteosünteesi komplikatsioonid

- Verevarustuse häirimine (eakatel ateroskleroötiliste veresoontega patsientidel).
- Infektsioon.
- Murru ühendumatus.
- Reieluu pea avaskulaarne nekroos.
- Murru sekundaarne dislokatsioon.
- Implantaadi murdumine.
- Kaela ja diafüüsi vahelise nurga *varus*-deformatsioon.

INTRAMEDULLAARNE NAELASTAMINE

Esimese põlvkonna lukustavad naelad.

- Sisenemispunktiks *fossa piriformis*.
- Multiplanaarne ülemine (risti ja põiki) ja alumine lukustamine.
- Fikseerivad reieluud täies ulatuses.

Teise põlvkonna lukustavad naelad.

- Sisenemispunkt *fossa piriformis*est eespool.
- Multiplanaarne alumine lukustamine.
- Fikseerivad reieluud täies ulatuses.
- Ülemine lukustamine reieluupeas.
- Parema/vasaku naela võimalus.
- Naela ülemine diameeter on murru ülemise osa tihedamaks stabiliseerimiseks jämedam, reeglina 13–16 mm.
- Ülemise fragmendi derotatsiooni saavutamiseks on võimalik kasutada kahte paralleelset ülemist kruvi (diameeter 6–7 mm).
- Naela anatoomiline antekurvatsioon.

Kolmanda põlvkonna lukustavad naelad.

- Suure pöörli tippu sisestamise punkt.

- Multiplanaarne alumine lukustamine.
- **Fikseerivad reieluud täies ulatuses.**
- Ülemine lukustamine reieluupeas.
- Parema/vasaku naela võimalus.
- Murru ülemise osa tihedamaks stabiliseerimiseks on naela ülemine diameeter jämedam (reeglina 16 mm).
- Naela anatoomiline antekurvatsioon ja lateraalne-mediaalne paine (sisenemispunkti eripära).
- Kahe paralleelse ülemise kruvi (diameeter 6–8 mm), ühe kompressioonkruvi või ülemise fragmendi derotatsiooni saavutamiseks vedrukujulise laba kasutamise võimalus.

Näidustused

- Olulised on naela eripära ja selle õige valimine.
- 1A tüüp – kõikide põlvkondade naelad.
- 1B tüüp – teise ja kolmanda põlvkonna naelad.
- 2A, 2B tüüp – kolmanda põlvkonna naelad. On limiteeritud näidustus ka teise põlvkonna naeltele (ei saa kasutada, kui planeeritava naela sisenemispunkti läbib murrujoon – naela sisestamine tekitab murru dislokatsiooni).
- Enne naela sisestamist on soovituslik *piriformis*e tsooni murru primaarne taastamine (K-vardad, luuhoidjad).

Vastunäidustused

- Murrud, kus on haaratud *piriformis*e tsoon ja/või väike pöörel.
- *Piriformis*e tsooni ulatuvatele murdudele on teise põlvkonna nael harva näidustatud.

Postoperatiivne ravi

- Patsiendi varane aktiveerimine.
- Kohene aktiivne põlve ja puusaliigese mobiliseerimine.
- Madalmolekulaarse hepariini kasutamine kuni 25 päeva postoperatiivselt.
- Võimalik täiskoormus (välja arvatud Seinsheimeri IV, V tüübi korral).
- Postoperatiivne täiskoormus sõltub patsiendi vanusest, luu kvaliteedist, murru repositsioonist, naela diameetrist.
- Radioloogiline kontroll postoperatiivselt 6., 12., 18. nädalal. Kui tegemist on aeglustunud kokkukasvamisega, siis edaspidi iga 4. nädala tagant.
- Erakorraline radioloogiline kontroll, kui patsiendil on tekkinud järsk valu operatsiooni piirkonnas. Samuti jäseme deformatsiooni või lühenemise korral.
- Naela ei ole üldiselt vaja eemaldada.

Kui on plaanis nael eemaldada, siis mitte varem kui aasta pärast traumat. Eemaldamise järel on 3 kuu jooksul keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne spordiga tegelemine.

Komplikatsioonid

- Sisenemispunkti valu on 10–40%-l patsientidest (2)
- Murru ebapiisav repositsioon.
- Jäseme lühenemine.
- Ülemise lukustuskruvi/-vahendi ebakorrektne paigaldus – reieluupea läbilõikamine, penetreerumine puusaliigesesse.
- Infektsiooni ja luumurru ühendumatust on üldiselt harva.
- Reieluupea avaskulaarne nekroos.
- Tservikodiafüsaarne *varus*-deformatsioon.

Ravimeetod	**Näidustused**	**Postoperatiivne ravi**
Konservatiivne	• Vastunäidustused operatiivseks raviks (Erakorralise olukorra lahendus kui patsiendi seisund ei võimalda operatiivset tegevust (inoperaabelne haige kaasuvate haiguste tõttu , polütrauma haige terminaalses staadiumis).	• Puusa- ja põlveliigesed 90 graadises painutusseisus 4 nädalat • Nelja nädala pärast fleksiooni vähendamine koos jäseme abduktsiooniga, säär horisontaalses asendis • pöiatugi (hüppeliigese neutraalne asend) • esijalgne traktsioon 13–18kg , fleksiooni vähendamisel traktsioon 7–12kg • röntgenülesvõte 1 kord nädalas (reie AP ja külg suund) • lubatud nihkumised : kuni 5 kraadi *valgus-varus* deformatsiooni , lühenemine/pikenemine alla 1cm , vähemalt 25% luukontakt mõlemas suunas • venitus kokku 12–16 nädalat Koormus lubatakse peale radioloogilist murru konsolideerumist.

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
Välisfiksaator	• Ajutine fiksatsioon ebastabiilse patsiendi korral , kui patsiendi raske üldseisundi põhjuseks ei ole subtrohhanteerne murd • Lahtine murd (Gustillo IIIB , IIIC)	• Nahahooldus varrste ümber • Reoperatsioon polütrauma patsiendi seisundi stabiliseerimisel, analüüside normaliseerimisel: – Laktaat < 2,5mmol/l – ICP < 15cm H20 – PaO2/FIO2 > 250 – Uriin > 80 ml/h – PLT > 90000 • Reoperatsioon lahtise murru korral haava tüsistusteta paranemise kulul – CRV progressiivne langus
Kinnine repositsioon, sisemine fiksatsioon		
Nurkstabiilne fiksaator miniinvasiivse tehnikaga (MIPO)	AO 32- A3.1, B1.1, B2.1, B3.1 *Seinsheimer* IIA, IIIA, IIIB, IV, V Nihkumisega ebastabiilsed subtrohhanteersed murrud milliste avatud anatoomiline repositsioon eeldatavasti ei õnnestu.	• kohene põlve- ja puusaliigese aktiveerimine • osaline koormus jala enda raskusega 15–20kg • täiskoormus lubatud peale radioloogilise sildava luukalluse diagnoosimist • röntgenkontroll postoperatiivselt, 6, 12, ja 18 nädalal. Aeglustunud kokkukasvamise korral edaspidi iga 4 nädala tagant • patsiendi kaebuste tekkimisel ebamäärasele valule, jäseme deformatsioonile, jäseme lühenemisele vajalik erakorraline röntgenkontroll • trombi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • plaadi eemaldamine üldiselt ei ole vajalik • kui plaanis on plaat eemaldadasiis mitte varem kui 1,5 aasta pärast peale traumat.Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
Intramedullaarne naelastamine (teise ja kolmanda põlvkonna naelad)	• Enamik subtrohhanteerse piirkonna kinniseid murde. • Pehmekoe seisundist sõltuvalt ka lahtised diafüüsi murrud (Gustilo I, II, IIIA murrud)	• patsiendi varajane aktiviseerimine • koheselt aktiivne põlve ja puusaliigese mobiliseerimine • trombi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • võimalik täiskoormus(väljaarvatud *Seinsheimer`i* IV , V tüübid) • postoperatiivne täiskoormus sõltub patsiendi vanusest , luukvaliteedist , murru repositsioonist , naela diameetrist • radioloogiline kontroll postoperatiivselt , 6 , 12 , 18 nädalal. Kui tegemist on aeglustunud kokkukasvamisega siis edaspidi üle iga neljas nädal • erakorraline radioloogiline kontroll kui patsiendil on tekkinud järsk valu operatiooni piirkonnas. Samuti kui tekkis jäseme deformatsioon või lühenemine • naela eemaldamine üldiselt ei ole vajalik • kui on plaanis nael eemaldada - siis mitte varem kui aasta peale murru konsolideerumist. Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne spordiga tegelemine 3 kuu jooksul
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon		
Tõmbekruvid, nurkstabiilne fiksaator	AO 32-A1.1, A2.1 *Seinsheimer* IIB, IIC • Nihkumisega ebastabiilsed subtrohhanteersed murrud milliste avamisel, eeldatavasti, õnnestub anatoomiline repositsioon ja tõmbekruvi(-de) asetamine ilma olulise luu devitaliseerimiseta	• kohene põlve- ja puusaliigese aktiveerimine • osaline koormus jala enda raskusega 15-20kg • täiskoormus lubatud peale radioloogilise murru konsolidatsiooni diagnoosimist • röntgenkontroll postoperatiivselt, 6, 12, ja 18 nädalal.

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
	• Subtrohhanteerse piirkonna seesmise samba verevarustus ja terviklikkus on äärmiselt olulised	Aeglustunud kokkukasvamise korral edaspidi iga 4 nädala tagant • patsiendi kaebuste tekkimisel ebamäärasele valule, jäseme deformatsioonile, jäseme lühenemisele vajalik erakorraline röntgenkontroll • trombi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • postoperatiivselt • fiksaatori eemaldamine üldiselt ei ole vajalik • kui plaanis on plaat eemaldada-siis mitte varem kui 1,5 aasta pärast peale traumat. Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul

KIRJANDUS

1. Tencer AF, Johnson KD, Johnston DW et al. A biomechanical comparison of various methods of stabilization of subtrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Res.* 1984; 2(3): 297–305.
2. Dora C, Leunig M, Beck M et al. Entry point soft tissue damage in antegrade femoral nailing: A cadaver study. *J Orthop Trauma.* 2001; 15(7): 488–493.
3. Rybicki E. F. et al. *J Biomech.* 1972; 5(2); 203–215.
4. Koch J. C. *Am J Anat* 1917; 21; 177–298.
5. S. Terry Canale, MD, James H. Beaty, MD: *Campbell's Operative Orthopaedics*; 11ed., 2007.
6. Raymond Malcolm Smith, M. D., F.R.C.S., Peter V. Giannoudis, M. D., Browner: *Skeletal Trauma*. 4th ed., 2008.
7. Schatzker, J, Tile M. *The Rationale of Operative Fracture Care.* 2005.
8. Mark A. Lee, MD, Assistant Professor. Department of Orthopedic Surgery, University of California at Davis School of Medicine. Coauthor(s): Janos P. Ertl, MD, Clinical Assistant Professor, Department of Orthopedic Surgery, University of California at Davis; Director of Amputee Clinic, Chief of Orthopedic Trauma, Kaiser Hospital: Subtrochanteric Hip Fractures; eMedicine Orthopedic Surgery; http://emedicine.medscape.com/article/1247329-overview: Jan 16, 2008

Reieluu diafüüsi murd

Reieluu diafüüsi murd on küllaltki sagedane trauma. Kuna tegemist on inimese ühe suurema ja tugevama luuga, ei murdu see märkimisväärse jõu toimeta. Seetõttu on reieluu diafüüsi murd suure energiaga trauma tagajärg, millega sageli kaasnevad ka teiste organite vigastused. Reieluu diafüüsi murd mängib kindlasti negatiivset rolli hulgitraumapatsiendi elu ähvardavas olukorras. Seda murdu tuleb käsitleda kahest aspektist. Esiteks sõltub murru kui liittrauma osa patofüsioloogilistest mõjudest patsiendi üldseisund. Teiseks, tuginedes murru anatoomiale, tuleb taastada jäseme biomehaaniline seisund. Isoleeritud reieluu-diafüüsimurru ravi kuldseks standardiks on antegraadne riimitud kanalisisese naelaga osteosüntees. Probleemid tekivad hulgitraumaga ebastabiilse patsiendiga, kelle reieluukanali riimimine võib olla ohtlik ning murd on osteosünteesiks väga keeruline. Kui patsiendi hemodünaamiline seisund on ebastabiilne või kriitiline, on ravi põhieesmärgiks patsiendi elu päästmine. Lihtsama trauma korral on reieluu diafüüsi murru käsitluse eesmärgiks peamiselt murru kiirem konsolideerumine ja patsiendi funktsionaalne taastumine. Vaatamata sellele, et mõned reiluumurru juhud on väga keerulised ja spetsiifilised, on nende ravi kanalisisese naelaga olnud väga edukas. Praegusajal on niisugune osteosüntees reieluu diafüüsi murru ravi valikmeetodiks. Kanalisisese osteosünteesi areng on olnud väga huvitav ja toimub siiamaani. Esimeste intramedullaarsete naeltega püüti lahendada tehnilisi ja mehaanilisi, nüüdisaegsete naeltega bioloogilisi probleeme. Enamasti baseeruvad raviotsused kindlalt väljakujunenud ravipõhimõtetel.

ANATOOMIA

Reieluu on inimese kõige pikem ja tugevam luu. Reieluu diafüüs on väljendunud, tagant ette paindega luutoru. Märkamisväärne on luu paksenemine reie tagapinnal – *linea aspera,* mis kulgeb ülevalt alla kogu reie diafüüsi ulatuses. *Linea aspera* on paljude lihaste kinnituskoht,samuti reie tagapinna mehaaniliseks toepostiks. Reie keskosa on kaetud lihastega, mida saab jaotada kolme gruppi: tagumine – painutajate grupp, eesmine – sirutajate grupp, seesmine – aduktorite grupp. Reieluule kinnituvad lihased põhjustavad murru korral küllaltki tüüpilist deformatsiooni. Nende lihaste toime teadmine reieluumurru korral on murru käsitlemisel, reponeerimisel ja fikseerimisel äärmiselt oluline. Nii on *m. psoas*`e ja aduktorlihaste grupi toimeks ülemise fragmendi viimine väljapoole- ja painutusasendisse. Reie alumises kolmandikus paiknev *m. gastrocnemius* oma kinnitusega nihutab murru korral reie alumise fragmendi väljendunud painutusseisundisse. Kirurgiline juurdepääs reieluumurru puhul eeldab närvide ja veresoonte topograafilise anatoomia

tundmist. Reiearter siseneb reie piirkonda kubeme kolmnurgast, kulgeb reieluupea projektsioonis ja hargneb kaheks peamiseks tüveks: *a. femoris superficialis* ja *a. profunda femoris*. Pindmine reiearter kulgeb Hunteri kanalis ja on tuntud kui transitoorne veresoon, mis varustab verega allpool põlve paiknevaid struktuure. Reie piirkonna verevarustuse kindlustab süva reiearter, mis moodustab oma harudega võimsa kollateraalide võrgustiku. Seetõttu põhjustab süva reiearteri vigastus reieluumurru korral sagedamini verejooksu kui isheemia allpool põlve. Pindmise reiearteri vigastuse korral kaasneb sääre ja pöia äge verevarustuse häire, mis nõuab kirurgilt kiiret tegutsemist sääre perfusiooni taastamiseks. Peamised reiel kulgevad närvid on järgmised: *n. ischiadicus* (tagumises lihaste grupis); *n. femoralis* (eesmises lihaste grupis) ja *n. obturatorius* (seesmises lihaste grupis). Kui reienärv hargneb juba kubemeligamendi alt väljudes, siis istmikunärv hargneb alles reie alumises kolmandikus, moodustades kaks tüve: *n. tibialis* ja *n. peroneus.* Istmikunärvi pindluumine tüvi vigastub kõige sagedamini, sest paikneb reie ülemises osas mediaalsemalt kui sääreluumine tüvi.

DIAGNOSTIKA

Anamnees

- Tegemist on suure energiaga traumaga.
- Kaasuvate vigastuste eeldamiseks on soovitatav traumaintsidendi täpne kirjeldus.
- Oluline on traumaintsidendist raviasutusse saabumiseni kuluv aeg.
- Kaasuvad haigused (patoloogilise murru võimalus)

Objektiivne leid

- Reie diafüüsi murru olemasolu on silmanähtav.
- Lokaalne valu.
- Reie tugev deformatsioon, patoloogiline liikuvus, krepitatsioon.
- Lokaalne turse.
- Haavad murru piirkonnas.

Reieluu lahtine murd viitab väga suure energiaga traumale ja muudab olukorra väga tõsiseks traumale kaasuvate tüsistuste (infektsioon, trombemboolia, rasvemboolia) suhtes. Murru paranemise prognoosi seisukohast on lahtine reieluumurd alati komplitseeritum. Kuna reieluu on ümbritsetud väga rikkalikult pehmete kudedega, siis kuulub reie diafüüsi lahtine murd alati Gustilo III tüüpi! Samadel põhjustel on ta sagedamini IIIA kui IIIB tüüpi murd.(1)

- Hinnata õigesti reie pehmete kudede kinnist vigastust:
  – pehmete kudede irdumine;

– Moreli-Lavalle'i vigastus;
– suletusrõhu- (*compartment-*) sündroom.

- Oluline on alajäseme neurovaskulaarne staatus (patoloogiline leid võib viidata magistraalveresoonte vigastusele, närvivigastusele või suletusrõhusündroomile).

Radioloogia

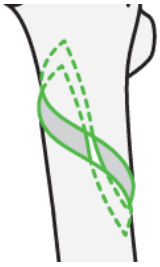
- Reieluu röntgeniülesvõte kahes sihis (AP- ja külgsuund).
- Puusa- ja põlveliigese ülesvõtted kaasuvate reieluukaela ja sääreluu ülemise metafüüsi (*floating knee*) vigastuste diagnoosimiseks.
- Hulgikillustusmurru korral teha preoperatiivseks planeerimiseks terve reieluu röntgeniülesvõtted.
- Hulgitraumapatsiendil kogu keha CT-uuring või vaagna ja rindkere AP-röntgeni-ülesvõtted.

KLASSIFIKATSIOON

AO/OTA – (***A**rbeitsgemeinschaft für **O**steosynthesefragen / **O**rthopaedic **T**rauma **A**ssociation*) klassifikatsioon on kasutuselolevatest levinuim. Selle järgi on reieluu diafüüsi murru kood 32 (3 – reis, 2 – diafüüs).

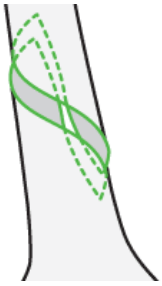
Reie diafüüsi A-tüüpi murru põhjuseks on mõõdukas aksiaalne kompressioon kombinatsioonis väändejõuga.

32-A1 – spiraalne lihtmurd.



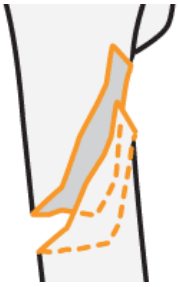
32-A1.1 – spiraalne lihtmurd reie subtrohhanteerses piirkonnas.

32-A1.2 – spiraalne lihtmurd reie keskmises kolmandikus.



32-A1.3 – spiraalne lihtmurd reie alumises kolmandikus.

32-A2 – lihtne põikimurd, murrujoone angulatsioon on >30˚.



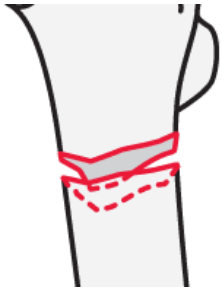
32-A2.1 – lihtne põikimurd reie subtrohhanteerses piirkonnas.

32-A2.2 – lihtne põikimurd reie keskmises kolmandikus.

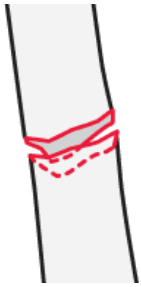
32-A2.3 – lihtne põikimurd reie alumises kolmandikus.

Reie diafüüsi A3 tüüpi murd tekib otsese väändejõu toimel. Tüüpiline kannatanu on autolt löögi saanud jalakäija.

32-A3 – lihtne ristimurd, murrujoone angulatsioon on <30˚.



32-A3.1 – lihtne ristimurd reie subtrohhanteerses piirkonnas.



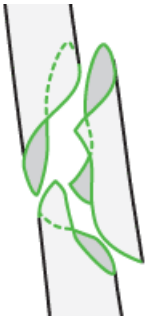
32-A3.2 – lihtne ristimurd reie keskmises kolmandikus.

32-A3.3 – lihtne ristimurd reie alumises kolmandikus.

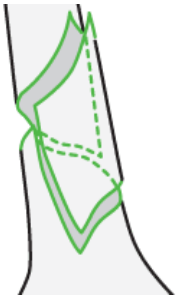
Reie diafüüsi B-tüüpi murd tekib mõõdukast aksiaalsest kompressioonist kombinatsioonis väändejõuga ja võib olla kõrguselt kukkumise tagajärg .

32-B1 – spiraalne kiilukujulise fragmendiga murd.

32-B1.1 – spiraalne kiilukujulise luufragmendiga murd reie subtrohhanteerses piirkonnas.

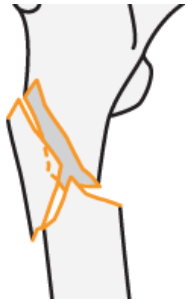


32-B1.2 – spiraalne kiilukujulise luufragmendiga murd reie keskmises kolmandikus.



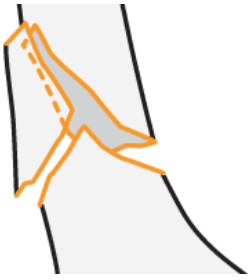
32-B1.3 – spiraalne kiilukujulise luufragmendiga murd reie alumises kolmandikus.

32-B2 – paindekiiluga murrud.



32-B2.1 – paindekiiluga murd reie subtrohhanteerses piirkonnas.

32-B2.2 – paindekiiluga murd reie keskmises kolmandikus.



32-B2.3 – paindekiiluga murd reie alumises kolmandikus.

32-B3 – fragmenteeritud kiiluga murd.

32-B3.1 – fragmenteeritud kiiluga murd reie subtrohhanteerses piirkonnas.

32-B3.2 – fragmenteeritud kiiluga murd reie keskmises kolmandikus.

32-B3.3 – fragmenteeritud kiiluga murd reie alumises kolmandikus.

Reie diafüüsi **C**-tüüpi murd tekib suure energiaga aksiaalsest kompressioonist kombinatsioonis väändejõuga ja võib olla kõrguselt kukkumise tagajärg. **C**-tüüpi murde iseloomustab ülemise ja alumise põhifragmendi kontakti puudumine. Kontakti loomine pärast murru repositsiooni on võimatu luu tugeva fragmenteerumise tõttu.

32-C1 – hulgikilluline, spiraalne reieluu diafüüsi murd.

32-C2 – reieluu diafüüsi keeruline, segmentaarne murd.

32-C3 – keeruline, korrapäratu, hulgikilluline reieluu diafüüsi murd.

RAVI VÕIMALUSED

Konservatiivne ravi

Skelettekstensioon

Reieluu diafüüsi murru puhust skelettekstensiooni kasutati veel hiljuti valikmeetodina. Tänapäeval aga on skelettekstensioon kasutusel reieluu diafüüsi murru ajutise stabiliseerimismeetodina, mis võimaldab, vähendades oluliselt valu murru piirkonnas, kontrollida jäseme telge, pikkust ja rotatsiooni. Skelettekstensioonil kui murru ravi definitiivsel meetodil on väga kitsad näidustused.

Näiteks operatiivse ravi vastunäidustus.

Soovitatav reieluu diafüüsi murru skelettekstensiooni tehnika

- 4–5-mm varras või jäme Kirshneri varras viiakse ekstraartikulaarselt läbi reie suprakondülaarpiirkonna põlvekedra *basis*`e tasemel või jäme Kirshneri varras läbi sääreluu *tuberositas*`e.
- 7–11-kg raskus venituskaare külge.
- Raskust võib muuta sõltuvalt kontroll-röntgeniülesvõtetel leitud murrufragmentide seisust.

- Thomase lahase kasutusvõimalus.
- Definitiivse ravi korral venitus 6–8 nädalat.
- Perkinsi tehnika kasutamine viimastel venitusnädalatel.

Patsient, kellel on kasutatud skelettekstensiooni, vajab tähelepanu selle stabiliseerimismeetodi võimalike tüsistuste tõttu.

Skelettekstensiooni tüsistused

- Lamatised tuharatel, nimme ja ristluu piirkonnas.
- Lamatised venitusvarda ümber.
- Kopsuarteri trombemboolia.
- Alajäseme süvaveenide tromboos.
- Infektsioon venitusvarda ümber.

Operatiivne ravi

Koldeväline fikseerimine

Koldeväline fiksatsioon on reieluumurru puhul väga piiratud näidustustega definitiivne ravimeetod ja on kasutusel peamiselt murru ajutiseks stabiliseerimiseks.

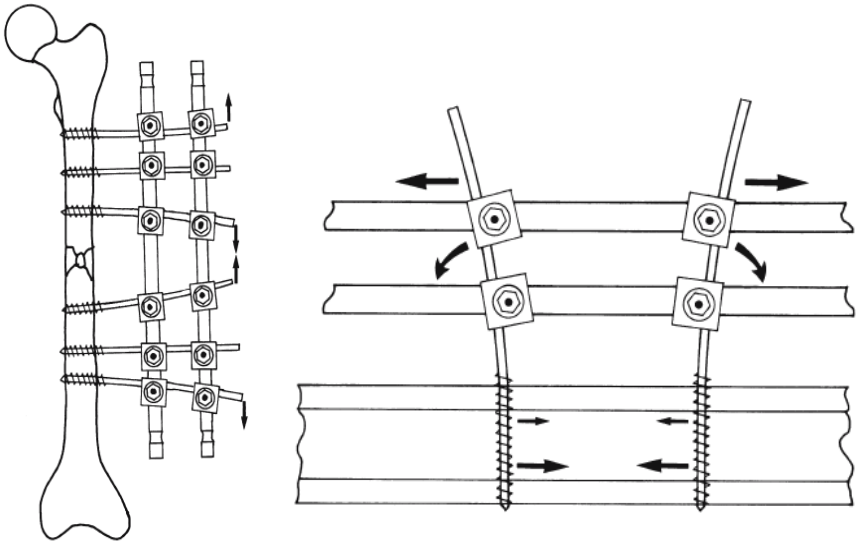
Näidustused

- Hulgitraumapatsientidel nn ***D****amage* ***C****ontrol* ***O****rthopaedics*'i (DCO) korral kiire ja efektiivse fiksatsioonimeetodina.
- Ulatuslikult saastunud lahtine reieluu diafüüsi murd.
- Murru ajutine stabiliseerimine patsiendi edasiseks transportimiseks kõrgema ravietapi haiglasse.
- Definitiivne ravi lõplikult väljaarenemata luustikuga patsientidel.
- Definitiivne ravi patsientidel, kellel invasiivsema operatiivse meetodi rakendamine ei ole nende üldseisundi tõttu võimalik.

Koldevälise aparaadi paigaldamise tehnika

- Nii reie ülemises kui ka alumises kolmandikus on varraste asetamine võimalik läbi eesmise ja lateraalse reie korteksi osa (ohud: *a. femoralis* mediaalselt, *n. ischiadicus* reie tagapinnal).
- Varraste asetamise kohad peavad võimaldama planeeritava implantaadi (naela) asetamist.
- Ülemised vardad võivad olla asetatud reieluukaela.
- Vältida alumiste varraste panemist läbi põlveliigese kapsli.
- 5–6-mm vardad.

- Vardad peavad tagama stabiilsuse kolmes tasapinnas.
- Ajutine fikseerimine 5–14 päeva jooksul.



Joonis 1. Varraste eelpainutamine murru stabiilsuse saavutamiseks koldevälise aparaadi sõlmede pingutamisel. (2)

Tüsistused

- Infektsioon varraste ümber, kui need on olnud üle 2 nädala.
- *A. femoralis*'e , *n. ischiadicus*'e vigastuse võimalus varraste paigaldamisel.
- Põlveliigese liikuvuse takistus, kui alumised vardad on asetatud läbi reie eesmise lihasgrupi.

Antegraadne kanalisisene osteosüntees

Näidustused

- Antegraadse intramedullaarse riimitud naela asetamine on reieluu diafüüsi murru ravi nn kuldne standard. See meetod on kasutatav kõikide reieluu diafüüsi murdude puhul.

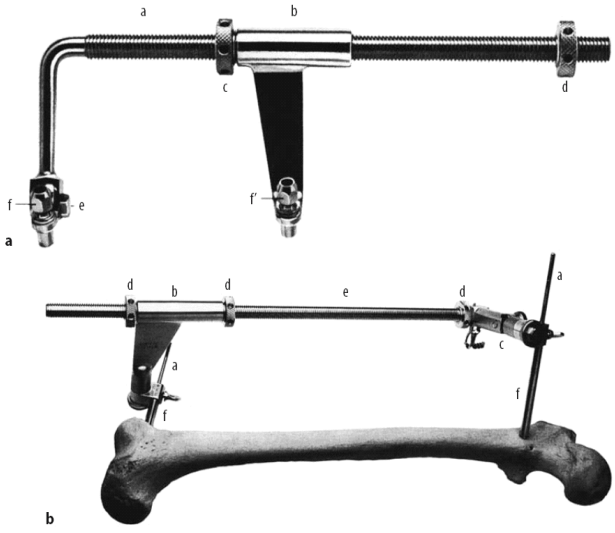
Vastunäidustused

- Ipsilateraalne reieluu kaela murd 31-B**...** AO/OTA klassifikatsiooni järgi on vastunäidustuseks antegraadse kanalisisese osteosünteesi teostamiseks läbi *fossa piriformis*'e. Sel juhul võib kahjustada reieluupea verevarustust.
- Naised raseduse esimeses trimestris, ajal, mil loode on väga tundlik röntgenikiirte suhtes.

- Patsiendid, kellel reie proksimaalne varraste sisseviimise koht on blokeeritud olemasoleva implantaadiga või puusaproteesiga.
- Ipsilateraalne puusanapamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt.
- Ipsilateraalne puusaliigese nihestus.

Antegraadse kanalisisese osteosünteesi tehnika

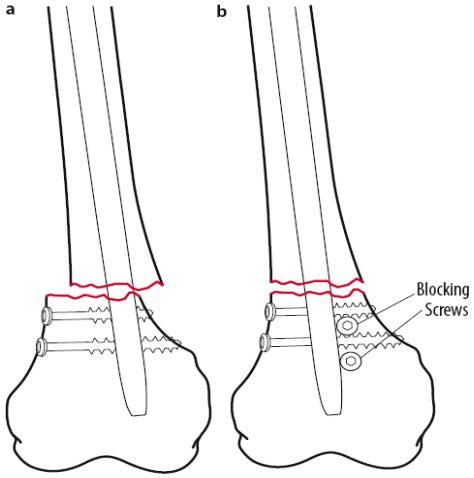
- Patsiendi asend operatsioonilaual sõltub kirurgi kogemustest: selili või tervel küljel, v.a kontralateraalse rindkerevigastuse korral. Siis on küliliasend vastunäidustatud.
- Jalg on fikseeritud ortopeedilisele lauale venituskaarega.
- Suuremate kogemustega kirurg võib kasutada nn vaba jäseme tehnikat.
- Murru väljendunud nihkumisel kasutada ajutiselt suurt reiedistraktorit (joonis 2).



Joonis 2. Suur reiedistraktor(2)

- Patsientidel on võimalik asetada nael riimimata, kuid see aeglustab oluliselt murru konsolideerumist (3).
- Nael riivistada nii proksimaalselt kui ka distaalselt.

Murru raskel reponeerimisel või tähtsa luufragmendi väljendunud nihkumisel on lubatud limiteeritud lahtine protseduur, säilitades maksimaalselt naela väheinvasiivsust (pingeling, perkutaansed tõmbekruvid, blokeerivad kruvid (joonis 3)).



Joonis 3. Blokeerivad kruvid. *(2)*

Antegraadse kanalisisese osteosünteesi tüsistused

- Osteosünteesi käigus manipulatsioonide tõttu tekkinud reieluukaela murd naela sisseviimisel *fossa piriformis*'est
- Positiivne Trendelenburgi sümptom naela sisseviimisel suure pöörli punktist.
- Murru ühendumatus.
- Murru aeglustunud kokkukasvamine, eriti kui asetamisel ei ole kasutatud riimimistehnikat (3).
- Jäseme *valgus-varus*-deformatsioon murru puudulikku repositsiooni tõttu.
- Operatsioonijärgne haavade piirkonna infektsioon.
- Implantaadi murdumine.

Retrograadne kanalisisene osteosüntees

Absoluutsed näidustused

- Ipsilateraalne sääreluu diafüüsi murd, mida on plaanis stabiliseerida samuti intramedullaarse naelaga.
- Patsient, kellel reie ülemine sisseviimiskoht on blokeeritud olemasoleva implantaadiga või puusaproteesiga.
- Ipsilateraalne puusanapamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt.
- Naised raseduse esimeses trimestris, kui loode on väga tundlik röntgenikiirte suhtes. Valides murru stabiliseerimise meetodiks retrograadse kanalisisese osteosünteesi, on

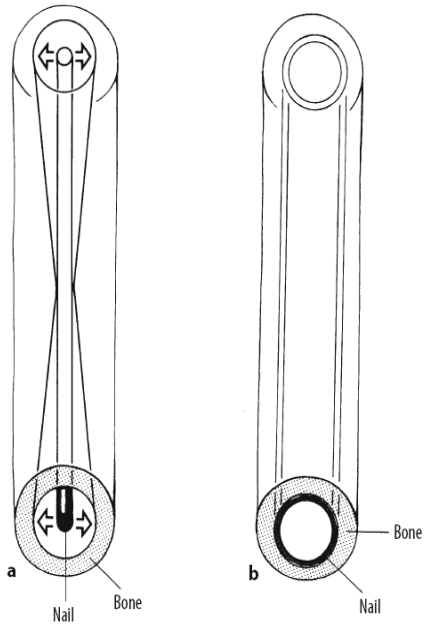
operatsiooni teostamiseks võimalik ilma negatiivsete tagajärgedeta katta kaitsevahenditega patsiendi kõhu piirkond.
- Ipsilateraalne puusaliigese nihestus.

Suhtelised näidustused
- Murrud, mis on klassifitseeritud AO/OTA klassifikatsiooni järgi kui 32-**... ...** .3 ehk reieluu diafüüsi alumise kolmandiku murrud.
- Ipsilateraalne reieluukaela murd AO/OTA klassifikatsiooni järgi 31-B, mida on plaanis ravida operatiivselt osteosünteesi teel, kuid raviasutuses ei ole võimalik kasutada kolmanda põlvkonna tsefalomedullaarset reienaela.
- Ülekaaluline patsient, kellel naela proksimaalne sisseviimine nõuab üleliigsete pehmete kudede prepareerimist.
- Hulgitraumapatsient kontralateraalse reie diafüüsi murruga. Olukorras, kus patsiendi hemodünaamiline seisund nõuab kiiret stabiliseerimist, on soovituslikum retrograadne osteosüntees.
- Põlveliigese proteesiga patsiendil, kellel esineb sama reie diafüüsi alumise kolmandiku murd.

Retrograadse kanalisisese osteosünteesi tüsistused
- Reieluu interkondülaarse liigesepinna kõhre osaline vigastus, mis tekitab patellofemoraalset artroosi.
- Tagumise ristatisideme ülemise kinnituskoha osaline vigastus.
- Implantaadi ebakorrektne asetamine tekitab patellofemoraalliigese täieliku destruktsiooni ja takistab põlveliigese painutamist.
- Murru ühendumatus.
- Murru aeglustunud kokkukasvamine.
- Infektsioon on eriti ohtlik, sest retrograadse osteosünteesi korral haarab infektsiooniprotsess ka põlveliigese.
- Implantaadi murdumine.

Riimimine kanalisisese osteosünteesi korral

Positiivne mõju
- Riimitud nael stabiliseerib murdu oluliselt paremini, sest naela ja kortikaalse luu kontakt (naela töötav pindala) on pikem (joonis 4).



Joonis 4. Riimitud ja riimimata naela töötava pindala vahe. (2)

- Kiirendab murru konsolideerumist.

Negatiivne mõju

- Operatsiooniaja pikenemine.
- Hulgitraumapatsientidel võib pärssida hingamisfunktsiooni (4).

Järelravi pärast murru kanalisisest osteosünteesi.

- Patsiendi võib panna voodis istuma 1. postoperatiivsel päeval.
- Operatsiooni käigus asetatud dreenid eemaldatakse 48 tunni jooksul.
- Antibakteriaalne profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile.
- Aktiveerimine abivahenditega 2. postoperatiivsel päeval. Jalale võib toetada ainult tema oma raskusega (*heel-toe touch-down weight bearing*).
- Tromboosi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. .
- Aktiivne põlveliigese painutus-sirutus alates 1. postoperatiivsest päevast.
- Lihaseid tugevdavad-pingutavad ravivõimlemisharjutused 1. postoperatiivsest päevast.

- Jalale toetamise koormuse järkjärguline suurendamine radioloogilise kalluse tekkimisel.
- Kalluse progressiivse moodustumise ilmnemisel kontroll-röntgeniülesvõtetel ja patsiendi kaebuste puudumisel murru piirkonnas võib lubada liikumist täiskoormusega ilma abivahenditeta.
- Puuduvad andmed naela dünamiseerimise täpse ajastamise kohta. Murru ülemine või alumine dünamiseerimine on vastunäidustatud jäseme lühenemise või deformatsiooni ohu korral liigse liikuvuse tõttu murru piirkonnas.
- Postoperatiivne radioloogiline kontroll 6, 12, 18 nädala pärast. Kui on tegemist aeglustunud kokkukasvamisega, siis edaspidi iga 4 nädala tagant.
- Erakorraline radioloogiline kontroll, kui patsiendil on tekkinud järsk valu murru piirkonnas, jäseme deformatsioon, lühenemine.
- Naela ei ole üldjuhul vaja eemaldada, välja arvatud olukord, kus nael või lukustuskruvid tekitavad valutunnet ja takistavad jäseme normaalset funktsioneerimist.
- Kui implantaat eemaldada, siis mitte varem kui 1,5 aastat pärast traumat. Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul.

Plaatosteosüntees

Reieluu plaatosteosünteesi mõiste all mõeldakse kaht ravimeetodit: anatoomilise repositsiooniga plaatosteosüntees, mis tagab absoluutse stabiilsuse, ja minimaalinvasiivne perkutaanne plaatosteosüntees (***M**inimally **I**nvasive **P**ercutaneous **P**late **O**steosynthesis*, **MIPPO**), mis tagab relatiivse stabiilsuse.

Anatoomiline repositsioon ja absoluutne stabiilsus

Anatoomilise repositsiooniga ja absoluutse stabiilsusega plaatosteosünteesil on reieluu diafüüsi murru korral tänapäeval väga kitsad näidustused, sest antegraadne kanalisisene osteosüntees on kindel valikmeetod. Kuid on situatsioone, kus seda 1960.–70. aastate ravimeetodit saab kasutada ka tänapäeval.

Näidustused

- AO/OTA klassifikatsiooni järgi 32-A1, 32-A2 murrud, kus antegraadne kanalisisene osteosüntees ei ole teostatav järgmistel põhjustel:
  - olemasolev fiksaator reie proksimaalosas või puusaprotees;
  - ipsilateraalne puusaliigese nihestus;
  - ipsilateraalne puusanapamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt;

– ipsilateraalne reieluukaelamurd AO/OTA klassifikatsiooni järgi 31-B, mida on plaanis ravida operatiivselt, kasutades osteosünteesi, kuid raviasutuses ei ole kolmanda põlvkonna tsefalomedullaarset reienaela.

Tüsistused

- Postoperatiivne piirkonna infektsioon.
- Implantaadi murdumine.
- Murru ühendumatus.
- Murru aeglustunud kokkukasvamine.

Minimaalinvasiivne perkutaanne plaatosteosüntees (MIPPO) ja relatiivne stabiilsus

Luumurru paranemise nüüdisaegse teooria arenemisega on leidnud oma koha minimaalinvasiivne plaatosteosüntees. MIPPO tagab luu verevarustuse säilimise, on pehmetele kudedele vähe traumaatiline ja võimaldab murru paranemise luukalluse tekke kaudu.

Näidustused

- AO/OTA klassifikatsiooni järgi 32-B1, 32-B2, 32-B3 murrud, mis paiknevad reie alumises kolmandikus; 32-C1, 32-C3 murrud;
- AO/OTA klassifikatsiooni järgi 32-B1, 32-B2, 32-B3 murrud, mis paiknevad reie keskmises kolmandikus ja kui antegraadne kanalisisene osteosüntees ei ole teostatav järgmistel põhjustel:
  – reie proksimaalosas paiknev fiksaator või puusaprotees;
  – ipsilateraalne puusaliigese nihestus;
  – ipsilateraalne puusanapamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt;
  – ipsilateraalne AO/OTA klassifikatsiooni järgi 31-B reieluukaelamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt, kasutades osteosünteesi, kuid raviasutuses ei ole kolmanda põlvkonna tsefalomedullaarset reienaela.
- magistraalveresoonte kaasuvad vigastustused reie piirkonnas, mis vajavad kirurgilist taastamist. Üheetapiline veresoone taastamine ja murru stabiliseerimine on väga tähtis.
- Patsiendid, kelle luustik ei ole lõplikult formeerunud ja kasvuplaadid on avatud. See ei võimalda kanalisisest osteosünteesi.

MIPPO tehnika

- Säilitada võimalikult rohkem pehmete kudede terviklikkust ja luufragmentide verevarustust.

- Miniinvasiivne implantaadi asetamine ei vähenda murru repositsiooni tähtsust – jäseme telg, rotatsioon, pikkus peavad olema taastatud ja saavutatud interfragmentaarne kontakt.
- Vajadusel (murru raskendatul repositsioonil) on aktsepteeritud limiteeritud lahtine operatiivne manipulatsioon, võimalikult osteosünteesi miniinvasiivsust säilitades.
- Puuduvad andmed kruvide arvu kohta põhifragmentides. Kuid relatiivne stabiilsus peab olema piisav murru paranemiseks ilma implantaadi murdumiseta või ebaliigese väljakujunemiseta.

MIPPO tüsistused

- Postoperatiivse piirkonna infektsioon.
- Implantaadi murdumine.
- Murru ühendumatus.
- Murru aeglustunud kokkukasvamine.

Järelravi pärast murru plaatosteosünteesi

- Patsiendi võib panna voodis istuma 1. postoperatiivsel päeval.
- Operatsiooni käigus paigaldatud dreenid võivad jääda 48 tunniks.
- Antibakteriaalne profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile.
- Mobiliseerimine abivahenditega 2 postoperatiivsel päeval. Jalale võib toetada ainult jäseme enda raskusega (*heel-toe touch-down weight bearing*).
- Tromboosi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile.
- Aktiivne põlveliigese painutus-sirutus alates 1. postoperatiivsest päevast.
- Lihaseid tugevdavad ravivõimlemisharjutused on keelatud, sest need tekitavad murdu dislotseerivaid jõude ja võivad põhjustada murru piirkonnas ebastabiilsust.
- Kui murru konsolideerumine on näha radioloogiliselt, võib jäsemele lubada liikumist abivahenditega osalise koormusega (20–25 kg) ühe kuu vältel.
- Murru konsolideerumise radioloogilisel konstateerimisel ja patsiendi kaebuste puudumisel murru piirkonnas võib lubada liikumist täie koormusega ilma abivahenditeta.
- Postoperatiivne radioloogiline kontroll 6, 12, 18 nädala pärast. Kui kokkukasvamine on aeglustunud, teha edaspidi röntgenkontroll iga 4 nädala tagant.
- Erakorraline radioloogiline kontroll, kui patsiendil on tekkinud järsk valu murru piirkonnas, samuti jäseme deformatsioon, lühenemine.
- Plaadi eemaldamine ei ole üldjuhul vajalik, välja arvatud olukorrad, kus plaat või üksikud kruvid tekitavad valutunnet ja takistavad jäseme normaalset funktsioneerimist.
- Kui implantaat eemaldada, siis mitte varem kui 1,5 aastat pärast traumat. Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul.

Ravi kokkuvõte (algoritm)

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
Konservatiivne	• Kui operatiivne ravi on vastunäidustatud: – patsient on inoperaabel raskete kaasuvate haiguste tõttu; – hulgitraumapatsiendil, kui tema raske seisund ei ole tingitud just reieluumurrust.	• 7–11-kg raskus venituskaare külge; • raskust võib muuta sõltuvalt kontroll-röntgeniülesvõtetel esinevast murrufragmentide seisust. • Thomase lahase kasutusvõimalus. • definitiivse ravi korral venitus 6–8 nädalat. • Perkinsi tehnika kasutamine viimastel venitusnädalatel.
Välisfiksaator	AO 32-A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3 • Hulgitraumapatsientidel ajutiseks fiksatsiooniks. • Reieluu diafüüsi ulatuslikult saastunud lahtine murd. • Ajutiselt murdu stabiliseeriva vahendina patsiendi edasiseks transportimiseks kõrgema ravietapi haiglasse. • Definitiivne ravi lõplikult väljaarenemata luustikuga patsientidel. • Definitiivne ravi patsientidel, kellele ei saa teha invasiivset operatsiooni halva üldseisundi tõttu.	• Nahahooldus varraste ümber. • Lahtise murru haava tüsistusteta paranemisel ja patsiendi analüüside normaliseerimisel sisemine fiksatsioon. • Hulgitraumapatsiendi analüüside normaliseerimisel sisemine fiksatsioon. Analüüside väärtused: – laktaat < 2,5mmol/l: – ICP < 15cm H20; – PaO2/FIO2 > 250; – uriin > 80 ml/h; – PLT > 90000. • Kui välisfiksaatorit kasutatakse definitiivse ravimeetodina, on lubatud kohene osaline koormus 10–15 kg piires; • Luukalluse tekkel on lubatud täiskoormus.

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
Kinnine repositsioon, sisemine fiksatsioon		
Plaatosteosüntees miniinvasiivse tehnikaga (MIPO)	• AO 32-B1, 32-B2, 32-B3 murrud, mis paiknevad reie alumises kolmandikus, 32-C1, 32-C3 murrud. • AO 32-B1, 32-B2, 32-B3 murrud, mis paiknevad reie keskmises kolmandikus ja antegraadne kanalisisene osteosüntees ei ole teostatav järgmistel põhjustel: - reie proksimaalosas olemasolev fiksaator või puusaprotees; - ipsilateraalne puusaliigese nihestus; - ipsilateraalne puusanapa murd, mida on plaanis ravida operatiivselt; - ipsilateraalne reieluukaela murd AO/OTA klassifikatsiooni järgi 31-B, mida on plaanis ravida operatiivselt, kasutades osteosünteesi, kuid raviasutuses ei ole kolmanda põlvkonna tsefalomedullaarset reienaela. • Magistraalveresoonte kaasuvad vigastustused reie piirkonnas, mis vajavad kirurgilist taastamist. Väga tähtis on üheetapiline veresoone taastamine ja murru stabiliseerimine. • Patsiendid, kelle luustik ei ole lõplikult formeerunud ja kasvuplaadid on avatud.	• Patsienti võib panna voodis istuma 1. postoperatiivsel päeval. • Operatsiooni käigus asetatud dreenid, 48 tundi. • Antibakteriaalne profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • Mobiliseerimine abivahenditega 2. postoperatiivsel päeval. Jalale võib toetuda ainult jäseme oma raskusega. • Tromboosi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • Aktiivne põlveliigese painutus-sirutus alates 1. postoperatiivsest päevast. • Lihaseid tugevdavad ravivõimlemisharjutused on keelatud. • Kui murru konsolideerumine on jälgitav radioloogiliselt, võib lubada liikumist abivahenditega osalise koormusega (20-25 kg) jäsemele ühe kuu vältel. • Murru konsolideerumise radioloogilisel konstateerimisel ja patsiendi kaebuste puudumisel murru piirkonnas võib lubada liikumist täie koormusega ilma abivahenditeta. • Radioloogiline kontroll postoperatiivselt 6, 12, 18 nädala pärast. Kui tegemist on aeglustunud kokkukasvamisega, teha edaspidi röntgenkontroll iga 4 nädala tagant. • Erakorraline radioloogiline kontroll, kui patsiendil on tekkinud järsk valu murru piirkonnas, samuti jäseme deformatsioon, lühenemine. • Plaadi eemaldamine ei ole üldjuhul vajalik, välja arvatud olukorrad, kus plaat või üksikud kruvid tekitavad valutunnet ja takistavad jäseme normaalset funktsioneerimist.

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
		• Kui implantaat eemaldada, siis mitte varem kui 1,5 aastat pärast traumat. Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul.
Antegraadne kanalisisene osteosüntees	AO 32-A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3	• Patsienti võib panna voodis istuma 1. postoperatiivsel päeval. • Operatsiooni käigus asetatud dreenid eemaldatakse 48 tundi jooksul. • Antibakteriaalne profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • abivahenditega 2. postoperatiivsel päeval. Jalale võib toetuda ainult jäseme oma raskusega. • Tromboosi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • Aktiivne põlveliigese painutus-sirutus alates 1. postoperatiivsest päevast. • Lihaseid tugevdavad-pingutavad ravivõimlemisharjutused 1. postoperatiivsest päevast; • Jalale toetamise koormuse järk-järguline suurendamine radioloogiliselt sedastatava kalluse tekkimisel. • Kalluse progressiivse moodustumise sedastamisel kontroll-röntgeniülesvõtetel ja patsiendi kaebuste puudumisel murru piirkonnas võib lubada liikumist ilma abivahenditeta täie koormusega. • Radioloogiline kontroll postoperatiivselt 6, 12, 18 nädala pärast. Kui on tegemist aeglustunud kokkukasvamisega, siis edaspidi iga 4 nädala tagant. • Erakorraline radioloogiline kontroll, kui patsiendil on tekkinud järsk valu murru piirkonnas, jäseme deformatsioon, lühenemine.
Retrograadne kanalisisene osteosüntees	• Ipsilateraalne sääreluu diafüüsi murd, mida on samuti plaanis stabiliseerida intramedullaarse naelaga. • Patsiendid, kelle reie ülemine sisseviimiskoht on blokeeritud olemasoleva implantaadiga või puusaproteesiga. • Ipsilateraalne puusanapamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt. • Rasedad naised raseduse esimeses trimestris. • Ipsilateraalne puusaliigese nihestus .	

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
		• Naela eemaldamine ei ole üldjuhul vajalik, välja arvatud olukorrad, kus nael või lukustuskruvid tekkitavad valutunnet ja takistavad jäseme normaalset funktsioneerimist. • Kui implantaat eemaldada, siis mitte varem kui 1,5 aastat peale traumat. Pärast eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul.
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon		
Tõmbekruvid, plaatosteosüntees	AO 32-A1, 32-A2 murrud, kus antegraadne kanalisisene osteosüntees ei ole teostatav järgmistel põhjustel. • Olemasolev fiksaator reie proksimaalosas või puusaprotees. • Ipsilateraalne puusaliigese nihestus. • Ipsilateraalne puusanapamurd, mida on plaanis ravida operatiivselt. • Ipsilateraalne reieluukaelamurd AO 31-B, mida on plaanis ravida operatiivselt, kasutades osteosünteesi, kuid raviasutuses ei ole 3. põlvkonna tsefalomedullaarset reienaela.	• Patsiendi võib panna voodis istuma 1. postoperatiivsel päeval. • Operatsiooni käigus asetatud dreenid, 48 tundi. • Antibakteriaalne profülaktika: vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • Mobiliseerimine abivahenditega 2. postoperatiivsel päeval. Jalale võib toetada ainult jäseme oma raskusega. • Tromboosi profülaktika vastavalt haiglasisesele ravijuhendile. • Aktiivne põlveliigese painutus-sirutus alates 1. postoperatiivsest päevast. • Lihaseid tugevdavad ravivõimlemisharjutused on keelatud. • Kui murru konsolideerumine on jälgitav radioloogiliselt, võib lubada liikumist abivahenditega osalise koormusega (20–25 kg) ühe kuu vältel. • Murru konsolideerumise radioloogilisel konstateerimisel ja patsiendi kaebuste puudumisel murru piirkonna kohta võib lubada liikumist täie koormusega ilma abivahenditeta. • Radioloogiline kontroll postoperatiivselt 6, 12, 18 nädala pärast. Kui tegemist on aeglustunud kokkukasvamisega, teha edaspidi röntgenkontroll iga 4 nädala tagant.

Ravimeetod	Näidustused	Postoperatiivne ravi
		• Erakorraline radioloogiline kontroll, kui patsiendil on tekkinud järsk valu murru piirkonnas, samuti jäseme deformatsioon, lühenemine. • Plaati ei ole üldjuhul vaja eemaldada, välja arvatud olukorrad, kus plaat või üksikud kruvid tekitavad valutunnet ja takistavad jäseme normaalset funktsioneerimist. • Kui implantaat eemaldada, siis mitte varem kui 1,5 aastat pärast traumat. Peale eemaldamist on keelatud raske füüsiline töö ja aktiivne sport 3 kuu jooksul.

KIRJANDUS

1. Gustilo, RB; Mendoza RM.; Williams DN. (1984). Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 24: p. 742–46.
2. Schatzker J, Tile M. (2005). *The Rationale of Operative Fracture Care*.
3. Giannoudis PV, Furlong AJ, Macdonald DA, et al. (1997). Reamed against unreamed nailing of the femoral diaphysis: A retrospective study of healing time. *Injury*. 28: p. 15–18.
4. Russell DeGroote, MD; James Powell, MD; Richard Buckley, MD, University of Calgary, Calgary, AB, Canada; Robert Fiebel, MD, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada, Ross Leighton, MD, Dalhousie University, Halifax, NS, Canada; Jim McCormack, MD, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada; Emil Schemitsch, MD, David Stephen, MD, University of Toronto, Toronto, ON, Canada. (1998). *A Prospective Randomized Clinical Trial Comparing Reamed versus Unreamed Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures: Assessment of Pulmonary Dysfunction*"; October 9, OTA Session V.
5. Raymond Malcolm Smith, MD., F.R.C.S., Peter V. Giannoudis, MD., Browner. (2008). *Skeletal Trauma*, 4th ed.
6. S. Terry Canale, MD, James H. Beaty, MD. (2007). *Campbell's Operative Orthopaedics*; 11ed.

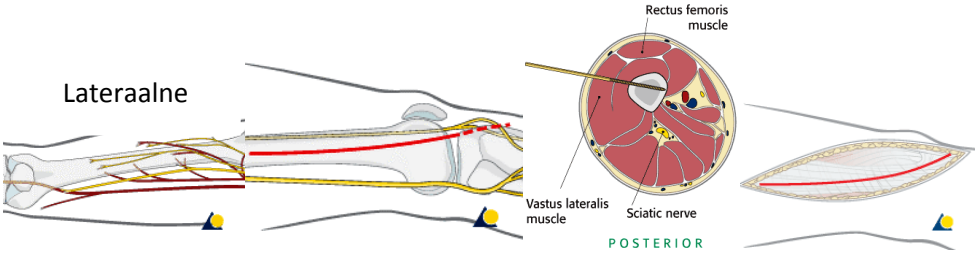
Reieluu distaalse e alumise kolmandiku murrud (metadiafüsaarsed ja põlveliigesesisesed) ning nende ravi

ETIOLOOGIA JA PATOGENEES

Distaalse reieluupiirkonna murde esineb u 10 korda harvem kui proksimaalse reieluupiirkonna omi, kokku 6% kõikidest reieluumurdudest. Täheldatakse bimodaalset jagunemist vastavalt eale ja soole. Suure energiaga distaalset reieluumurdu tuleb meestel ette 15. ja 50. eluaasta vahel, enamik väikese energiaga murde on üle 50-aastastel naistel. Suure energiaga trauma peamiseks põhjuseks on liiklusavarii (53%) ja väikese energiaga trauma põhjuseks enamasti kukkumine jalapealt kodus (33%). Teiseks väikese energiaga murru tüübiks on põlveliigese alloendoproteesimise järgsed reieluupoolse proteesi osa lähedased e periprosteetilised murrud, mille sagedus tõuseb koos vastavate operatsioonide arvu suurenemisega. Üheks selliste murdude põhjuseks võib olla reieluu eesmise korteksi sälgustamine (*notching*), kui endoproteesi reiekomponent asetatakse liiga taha, sellega nõrgeneb reieluu koormustaluvus distaalses piirkonnas, ning teiseks rigiidse metalli ja pehmema luukoe vaheliste stressijõudude suurenemine. Kolmandaks väikese energiaga murdude põhjuseks selles piirkonnas on patoloogilised murrud luudes olevate metastaaside kohal. Reieluu distaalne osa on korstnakujuline ning selles piirkonnas läheb tugev diafüsaarne luu üle õhema korteksiga metafüüsiks, kus kaudselt või otsesel traumaenergia mõjutusel tekib luumurd.

ANATOOMIA JA RADIOLOOGILINE HINDAMINE

Distaalse reieluuosa murrud on reie põntade ja metafüüsi piirkonnas esinevad murrud[2]. Et rakendada kõige efektiivsemat ravi, on oluline mõista murru tekitanud jõu mehhanismi[2]. Tüüpiliseks deformatsiooniks on murru lühenemine *varus*-seisus ning liigesepoolse fragmendi sirutusseis. Lühenemise põhjustavad nelipealihase ja *hamstring*-lihaste toonus ning distaalsema fragmendi sirutuse reielähendajate ja *m. gastrocnemius*e tõmme. Reie alumise osa kirurgiline juurdepääs on enamasti lateraalne, läbi *fascia lata*, ja luuni jõutakse piki *septum intermuscularis*t *m. vastus lateralis*e alt. Reiearter jääb mediaalsemale ja teised neurovaskulaarsed struktuurid taha. (Joonis 1.)



Joonis 1. Reie lateraalse osa alumise kolmandiku juurdepääsu anatoomia.

KLIINILINE PILT

Tavaliselt on diagnoosi **kliinilise uurimise** käigus kerge püstitada.

Haiged kaebavad valu reie alaosas, samas ilmneb deformatsioon, jala nõrkus, nad ei ole võimelised jalga liigutama. Vanematel patsientidel on anamneesis kukkumine ning noorematel suure energiaga trauma. Oluline on kogu jäseme hoolikas uurimine just suure energiaga traumade puhul, hindamaks pehmete kudede vigastuse ulatust, *compartment*-sündroomi, veresoonte ja närvide vigastuste ning lahtiste haavade olemasolu. Perifeerse pulsi puudumisel tuleb kahtlustada *a. poplitea* vigastust ning selle täpsemaks diagnoosimiseks kasutada kas ultraheli, Doppleri või angiograafilist uuringut. Dokumenteerida tuleb ka teiste piirkondade kõik luumurrud.

Laboratoorne uurimine

Eriuuringuid ei ole vaja. Kirurgilise ravi planeerimisel on vaja teha üldvere analüüs ja määrata veregrupp. Kaasuvate haiguste puhul soovitatakse teha vastavate elundisüsteemide funktsioone iseloomustavad biokeemilised analüüsid. Üle 50-aastastel patsientidel soovitatakse teha elektrokardiogramm.

Radioloogiline uurimine

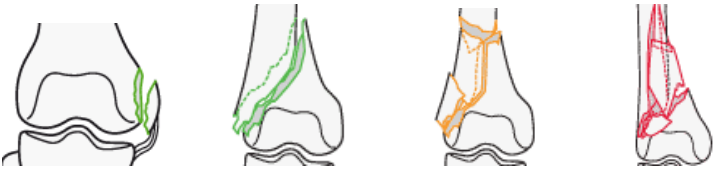
Vigastatud piirkonnast on vaja teha eest-taha ja külgmised röntgeniülesvõtted. Pildil peab olema näha nii põlveliigese kui ka reie diafüüsi osa, soovitatakse teha reieluu ülesvõte kogu pikkuses. Kui murd ulatub liigesesse, on absoluutnäidustuseks kompuutertomograafiline uuring (CT)[4–6]. Nork ja kaasautorid uurisid 202 distaalse reieluumurru juhtu põntade kompleksi nihkumisega ja leidsid, et 38%-l juhtudest oli Hoffa murd põntade piirkonnas (murrujoon läbib põnta sagitaaltasapinnas)[6, 7]. 85% neist sagitaaltasapinna murdudest olid välimisel põndal ja 9% mõlemal põndal. Seetõttu on oluline teha CT-uuring, sest 1/3 sagitaalpinna murdudest ei tule esile tavalisel röntgenuuringul. Need murrud on olulise tähtsusega, kui planeeritakse murru fiksatsiooni tehnikat[6].

KLASSIFIKATSIOON

Klassifikatsioon aitab arste prognoosida ravi tulemust, valida ravimeetodit, dokumenteerida haigusjuhtu ning kergendab omavahelist suhtlemist.

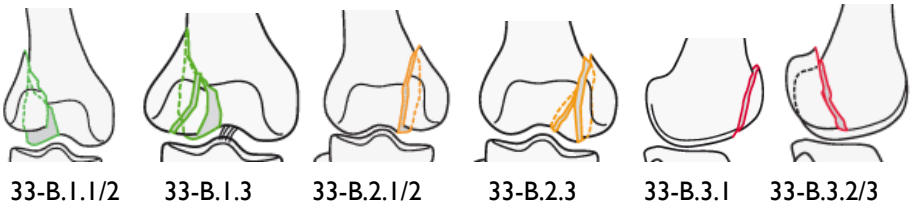
Sagedamini kasutatav klassifitseerimissüsteem reieluu distaalsete murdude puhul on AO/OTA[8] (joonis 2). Selles süsteemis on reie alumine osa nr 33 ja edasi klassifitseeritakse murrud vastavalt liigese haaratusele ja killustatusele. Pärast tähte tulevad numbrid näitavad murru ulatust, lokalisatsiooni ja killustatust.

33-A on liigeseväliste murdude grupp (joonis 2[8]).



Joonis 2

Tüüp 33-B puhul haarab murd ühte liigesepõntadest (joonis 3).



Joonis 3

Tüüp 33-C haarab korraga mõlemat reieluupõnta (joonis 4).

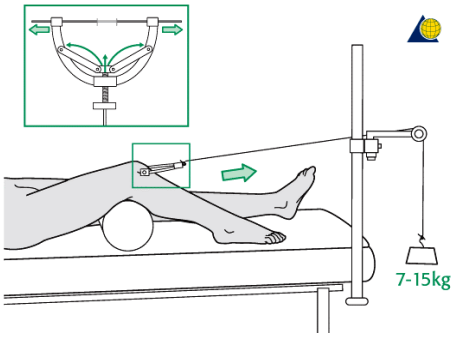
Joonis 4.

RAVI

Pärast diagnoosi püstitamist tuleb valida ravi, mis põhineb nii murrul endal kui ka patsiendipoolsetel faktoritel. Eriti problemaatiline on murru kirurgiline ravi järgmistel puhkudel: väljendunud osteoporoos, ulatuslik luukadu lahtiste murdudega, liigesesisene murd hulgikillunemise ja väikesemõõtmeliste fragmentidega.

Konservatiivne ravi

Konservatiivset kirurgilist ravi võib rakendada vähese nõudlikkusega vanematel patsientidel, kellel on nihkumiseta või vähese nihkumisega murd. Konservatiivse ravimeetodina võib kasutada skelettvenitust (joonis 5), lahastamist, lubades jäsemele osalist koormust ning hilisemat jäseme fiksatsiooni kipsis (joonis 7) või funktsionaalse ortoosiga (joonis 6). Röntgenkontrollülesvõtted soovitatakse teha 1- või 2-nädalase intervalliga esimesel 6 nädalal, kontrollimaks luufragmentide seisu. Edasi jätkub jäseme koormuse ja põlveliigese liikuvusulatuse järkjärguline suurendamine.



Joonis 5. Skelettvenitus.

Joonis 6. Liikuvate hingedega ortoos.

Joonis 7. Kipsimmobilisatsioon.

Mõnda A1.1 murdu võib ravida konservatiivselt. Näidustuseks on haige halb üldseisund, mis ei võimalda teha anesteesiat. Ravi seisneb pikas, üle põlve ulatuvas kipsimmobilisatsioonis, millele järgneb külgstabilisatsiooni ja hingedega liikuvust lubav pikk põlveliigese ortoos. Tavaliselt kasutatakse sellist ravi algfaasis, mille jooksul ravitakse haige üldseisundit ning selle paranemisel on võimalik teha anesteesia ja kirurgiline fiksatsioon[90].

Näidustused

- Nihkumiseta murd, põlve sidemed ja meniskid on intaktsed.
- Haige raske üldseisund.
- Polütrauma üliraske seisundiga. Lokaalne pehmete kudede põletik.

Vastunäidustused

- Murru nihkumine.
- Teiste põlveliigest moodustavate luude vigastus.

Tüsistused

- Sirutajalihaste nõrgenemine.
- Hiline põlveliigesesiseste vigastuste diagnoosimine.
- Põlveliigese jäikus.
- Väärparanemine.
- Mitteparanemine.
- Trombemboolia risk.

Butt kaasautoritega tegi randomiseeritud kontrolluuringu distaalse reieluumurru konservatiivse ja kirurgilise ravi võrdluse kohta vanematel, nihkunud reieluu alumise otsa murruga patsientidel. 53%-l haigetest saadi hea ja suurepärane tulemus kirurgilise ravi puhul, võrreldes 31%-ga konservatiivse ravi grupis. Opereerimata patsientidel oli suurenenud süvaveenide tromboosi (vaatamata profülaktikale), kuse- ja hingamisteede infektsiooni, lamatiste, murru väär- ja halvasti paranemise ning venitusvarraste infektsiooni risk. Nad viibisid haiglas keskmiselt 9 nädalat. Eespool mainitud põhjustel on alumise reieluuotsa murdude ravil valikmeetodiks kirurgiline fiksatsioon, konservatiivset ravi saab rakendada vaid neile, kelle üldseisund ei võimalda opereerimist[9].

KIRURGILINE RAVI

On näidustatud nihkunud, lahtise ja kaasuvate vaskulaarsete vigastustega murru korral. Ravi eesmärgiks on fikseerida murd stabiilselt; taastada liigesepinna normaalne anatoomiline seisund ning sidemed, jäseme telg, rotatsioon ja pikkus ning võimaldada põlveliigese varast mobilisatsiooni ning haige kiiremat rehabilitatsiooni.

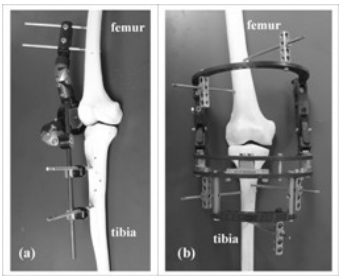
Esmaabi seisneb jala asetamises lahasesse, taastades eelnevalt jala telje ning vältides repositsiooniga edasist pehmete kudede traumat. Suure energiaga ja lahtiste murdude puhul võib murdu ajutiselt fikseerida välisfiksaatoriga üle põlve kuni pehmete kudede paranemiseni[10–12]. Teiseks harva kasutatavaks ajutiseks fiksatsioonivahendiks on skelettvenitus. Lõplikult tuleks murrud fikseerida nii kiiresti kui kliiniliselt võimalik. Raskes üldseisundis hulgitraumaga patsientidel ning kui murruga kaasnevad ulatuslik pehmete kudede trauma, vaskulaarne vigastus, soovitatakse esialgse ravina kasutada üle põlve välisfiksaatorit.

Murru lõplikuks fikseerimiseks on mitmesuguseid ravimeetodeid, nagu välisfiksatsioon, kruvifiksatsioon, luusisene naelastamine, avatud või väheinvasiivne plaatosteosüntees. Veel kasutatakse erisuguseid plaatfiksaatoreid: tavalised tugiplaadid, moduleeritud plaadid ja lukustatavad plaadid.

Väline fiksatsioon

On kasutusel järgmistel juhtudel: lahtine murd ulatusliku luukaoga, veresoonte kahjustus, hulgikillustusmurd[13–17]. Meetodi plussideks on lühike operatsiooniaeg, vähene verekaotus ning murru piirkonna verevarustuse mittetraumeerimine[14–18]. Kasutatavaid fiksaatori tüüpe on erisuguseid – monoraam-, ring-, hübriidfiksaatorid (joonis 8). Kui murd võimaldab, ei fikseerita põlve, kuid sagedamini kasutatakse ülepõlvefiksaatorit[13–17] (joonis 9).

Joonis 8. Välisfiksaatorid.



Joonis 9. Ülepõlvefiksaatorid.

Liigesesisese murru puhul tehakse kõigepealt liigese rekonstruktsioon kas lahtise, väheinvasiivse või nahakaudse fiksatsiooniga. Seejärel asetatakse üle murru piirkonna välisfiksaator[15].

Välise fiksatsiooni lõplikuks raviks kasutamisel võivad tekkida järgmised tüsistused: septiline liigesepõletik; teisene luufragmentide nihkumine; aeglustunud kokkukasv või mittekokkukasvamine, mispuhul on vajalik luu transplantatsioon; põlveliigese jäikus, mis võib vajada manipulatsiooni (redressiooni) narkoosis või reie nelipealihase plastikat[13–17].

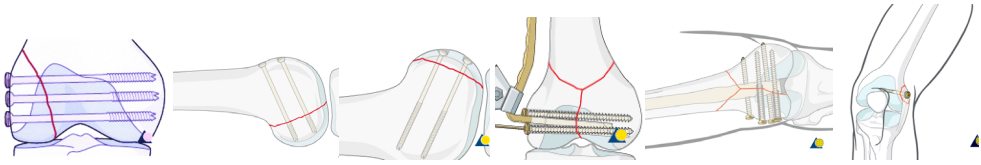
Enamikus uuringutes kirjeldatakse reieluu telje $<10^0$ nurkdeformatsiooni ja < 3 cm lühenemist välisfiksaatoriga ravimisel[13, 14, 16].

Välisfiksaatori eemaldamise aega on raske määrata, eriti hulgikillustusmurru puhul. Kirjanduse andmetel võib luumurru kasvamiseks vajaminev aeg välisfiksaatoriga ravimisel olla kuni 25 nädalat[13–15]. Fiksaatori eemaldamisel on tihti vajalik anesteesia, liiga varasel eemaldamisel on taasmurdumise risk. Zlowodzki ja kaasautorid kirjeldavad luumurru mittekokkukasvamist keskmiselt 7,2%-l, fiksatsiooni ebaõnnestumist 1,5%-l, süvainfektsioone 4,3%-l ja uue kirurgilise operatsiooni vajadust 30,6%-l juhtudest. Paraku on kirjanduses käsitletud uuringutes olnud tegemist vaid alla 20 haigusjuhuga.

Kruvifiksatsioon

Näidustus

AO/OTA A1.1, B-tüüpi murd, C-tüüpi murru puhul on lisafiksatsiooniks nael, plaat või välisfiksaator (joonis 10). Kasutatakse kaudset repositsiooni radioloogilise kontrolli all. Liigesesiseste luufragmentide fikseerimiseks on aktsepteeritud ka lahtine (väheinvasiivne) juurdepääs. Kasutada võib nii tavakruve kui ka kanüleeritud kruve kas kompressioonmeetodil või ilma. Liigesepoolses luus, kus on rohkelt säsiluud, peab kasutama nn spongiooskeermestusega kruve läbimõõduga alates 6,5 mm, mis tagavad parema fiksatsiooni pehmes säsiluus. Väiksemate fragmentide fikseerimiseks on lubatud kasutada ka väiksemaid kruve, alates 4-mm tüve läbimõõdust. Kõrgemal reieluuosas, kus on tugev kortikaalluu, peab kasutama nn kortikaalkruve alates 4-mm diameetrist. Kruviseibide kasutamine on vajalik, et vältida kruvipeade luukorteksist läbimurdumist eriti osteoporootilisel luul reieluu liigesepoolses osas.



Joonis 9. Kruvide kasutamise võimalused.

Puuduseks on see, et kruvisid ainukese fiksaatorina kasutades ei taga nad murrule koormustaluvat stabiilsust. Kruvid võivad olla roostevabast terasest, titaanist. Eriti väikesemõõtmeliste kõhrefragmentide fikseerimiseks võib kasutada sobiva mõõduga bioresorbeeruvast materjalist kruve, vardaid.

Tüsistused

1. Mittekokkukasvamine ja aeglustunud kasv.
2. Infektsioon, liigese septiline põletik.

3. Murru sekundaarne nihkumine, kruvi nihkumine.
4. Liigese traumajärgne artroos.

Põhjusteks verevarustuse häirumine murru piirkonnas, kompressioonmetoodika vale kasutamine, varane koormamine ja ebapiisav fiksatsioon.

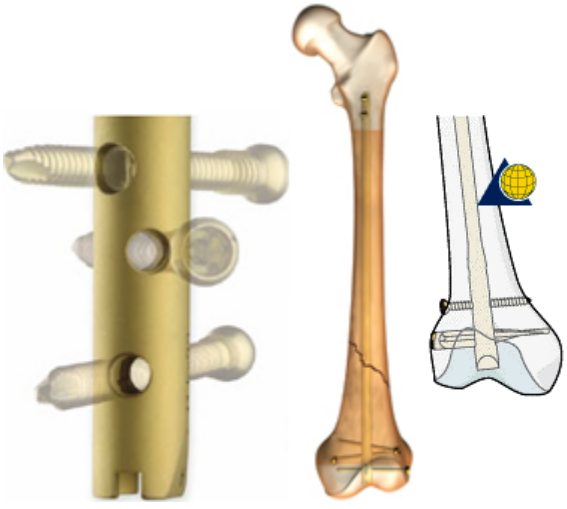
Luusisene naelastamine

Üldjoontes on naelastamine võimalik, kui distaalsem reieluufragment on piisavalt terve, et selles naela lukustada. Peamiseks ravinäidustuseks on AO/OTA A-tüüpi murrud (A1.2/3, A2 ja A3). Samuti võib nii anterograadseid (pärisuunaliselt e puusaliigese poolt sisestatavaid) kui ka retrograadseid (vastusuunalisi e põlve poolt sisestatavaid) naelu kasutada edukalt C1 ja C2 murdude puhul[3,19–22].

Retrograadne naelastamine

Retrograadsel naelastamisel avatakse põlveliiges ja nael sisestatakse sealt ülespoole reieluusse. Retrograadsed naelad on eelistatumad oma parema distaalse fragmendi fiksatsiooni tõttu. Samuti on võimalik kaudne luumurru paigaldamine ning väheinvasiivne fiksatsioonitehnika. Viimase kasutamisel lüheneb operatsiooniaeg, väheneb verekaotus ja luutransplantaatide vajadus ning murru mittekasvamise sagedus[23]. Lahtise murru ravimisel retrograadse naelastamisega paraneb enamik murde 4 kuu jooksul[24]. Retrograadne naelastamine on samuti hea meetod eakatel haigetel, väikese energiaga reieluumurdude ravis, murd paraneb 95%-l juhtudest, 3%-l võib olla probleeme fiksaatori poolt, 0,4%-l tekkida süvainfektsioonid, kuid 24%-l juhtudest vajatakse teisest kirurgilist operatsiooni (lukustuskruvide eemaldamine)[18, 25–28]. (Joonis 11, 12.)

Joonis 11. Retrograadne nael.



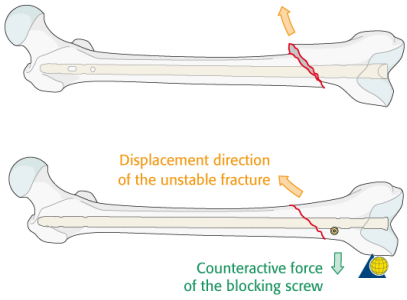
Joonis 12. Naela lukustusvõimalused.

Tüsistused naelastamisel

1. Põlve eesmise piirkonna valu[29].
2. Reie süvaarteri vigastus, kui kasutatakse proksimaalset (ülemist) naela lukustamist kruviga[30].
3. Reieluu diafüüsi murd naela sisestamisel[21].
4. Väsimusmurd naela otsa juures proksimaalsemal[26].
5. Naela murdumine[28, 32].
6. Naela liigesepoolse osa surve liigesesisestele struktuuridele[33].
7. Alumise lukustuskruvi murdumine[29, 34].
8. Reie telje *varus*-deformatsioon (jäseme telje nurkdeformatsioon anatoomilisest teljest sissepoole)[35].
9. Süva- ja liigeseinfektsioon

Pärisuunaline (anterograadne) naelastamine

Pärisuunalise naelastamise puhul viiakse nael reieluusse suurest pöörlist (joonis 13). Pärisuunalist naelastamist kasutatakse ebapiisava distaalse fiksatsiooni tõttu põlveliigese pinnast 5 cm kõrgemal olevate A-tüüpi murdude fikseerimisel[2]. Kirjanduses kirjeldatakse ka kasutamist C1- ja C2- murdude ravis[3, 19–22]. Sellise meetodi eeliseks on koormust taluv implantaat, murru piirkonna ja liigese mitteavamine[23, 28, 30, 34]. Kui murd ulatub liigesesse, soovitatakse enne naelastamist liigesesse ulatuvad fragmendid reponeerida (kaudselt või lahtiselt) ja kasutada lisafiksatsiooni (kruvi, traat)[19–21]. Retrograadsete naelte puudumisel saavutamaks paremat distaalset fiksatsiooni, tuleks kasutada pikemat naela või naela otsa võib lühemaks lõigata, millega saavutatakse distaalsem lukustuskruvide asetsus, mis annab konstruktsioonile parema stabiilsuse[19–21]. Anterograadse meetodi puhul on naela diameeter oluliselt väiksem kui reieluu diameeter alumises metafüsaarses osas ning nael ei toetu luu korteksile. Seetõttu ei ole fiksatsiooni stabiilsus ja murru paigalhoidmine kindlustatud. Murru paremaks stabiliseerimiseks kasutatakse metafüüsipiirkonnas Polleri (juhte-, blokeerimis-) kruve (joonis 14), mis viiakse läbi luu naela eeldatava paiknemise lähedalt, nii et nad kitsendavad luukanali valendikku, ära hoides naela kanalisisese külgnihkumise [36].



Joonis 13. Polleri kruvi.

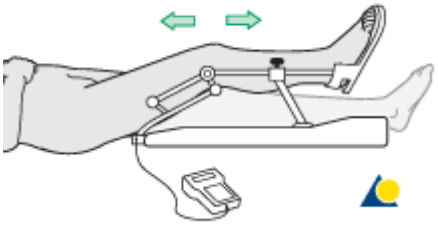
Joonis 14. Anterograadne nael.

Tüsistused[18–22]

1. Valulikkus distaalsete lukustuskruvide piirkonnas.
2. Jäseme lühenemine üle 1 cm.
3. Naela murdumine.
4. Murru mittekasvamine.
5. Infektsioon.
6. Vajalik uus operatsioon.

Rehabilitatsioon naelastamiste järel

Haigetel on lubatud osaline jalale toetumine karke kasutades, kuni radioloogiliselt on nähtav kalluse moodustumine. See väldib võimalikku naela murdumist varasel koormamisel[25–28]. Uuemad naelavariandid on tänu nurkstabiilsele lukustussüsteemile ja rohketele lukustusvõimalustele stabiilsemad, mis võimaldab kiiremat rehabilitatsiooni. Soovitatakse opereeritud jäseme varast osalist koormamist, ära hoidmaks täiskoormuse rakendamisel tekkida võivat murru fiksatsiooni tüsistumist. Võib kasutada ka külgstabilisatsiooniga, kuid frontaalliikumist lubavaid põlveortoose[22, 30, 34]. Kohe operatsiooni järel tuleb alustada vigastatud jäseme lihaste ja liigese liikuvuse taastava ravikehakultuuriga, milleks saab kasutada ka CPM- (*Continous Passive Movement*) aparaati (joonis 15). Sellega alustatakse juba statsionaaris. Edasiseks ambulatoorseks raviks antakse haigele kaasa ravijuhendid. Erilist tähelepanu peab pöörama põlveliigese liikuvusulatuse taastumisele, raskematel juhtudel võib haige vajada hiljem põlveliigese jäikuse tõttu statsionaarset taastusravi.



Joonis 15. Põlveliigese passiivse mobiliseerimise aparaat.

Plaatfiksatsioon

Näidustused

- AO/OTA – A1.2/3; A2, A3, C-tüüpi murrud

Tavaline plaatfiksaator

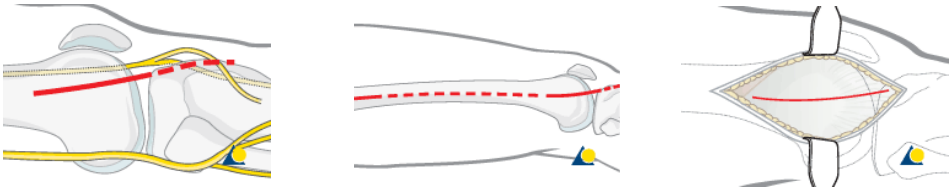
Veel 1960. aastal arvati, et konservatiivne ravi on reieluu alumise osa murdude puhul kirurgilisest ravist parem[37, 38]. 1970. ja 1980. aastatel avaldati juba palju artikleid vastupidise kohta. Väideti, et 70–90%-l juhtudest on kirurgilise raviga võimalik saavutada reieluu distaalsete murdude ravis häid tulemusi[39–53]. Iga liigeselähedase luufragmendi paigaldamiseks kasutati lahtist repositsiooni ja seejärel rakendati fiksatsiooni. Niisugune meetod viis luufragmentide verevarustuse katkemiseni, mistõttu tõusis murru mittekasvamise, aeglustunud kasvu, infektsiooni ja implantaadipoolse tüsistuse risk, eriti kui luudefektide täitmiseks ei kasutatud luutransplantaati[3, 48, 54, 55]. **Selline ravimeetod ei ole tänapäeval enam aktsepteeritav**.

1990. aastal hakati laialt kasutama kaudset murru paigaldamist, mis säilitas luufragmentide verevarustuse, vähendades sel viisil tüsistuste riski[56]. Kaudseks paigaldamiseks saab kasutada manuaalset manipulatsiooni või välist distraktorit e spetsiaalset välisfiksaatorit, mis võimaldab avaldada luule pikiteljelist venitust ja laseb liigutada luufragmente mitmes tasapinnas. Luumurru kaudseks paigaldamiseks on välja töötatud ka spetsiaalsed väheinvasiivsed instrumendid. Fiksatsiooniks on kasutatud dünaamilise põndakruviga plaati (DCS), nurkplaati või põnda tugiplaati[48, 57, 58]. Kirurgiliseks juurdepääsuks on reie lateraalne (välimine) pind, vältides nii murrupiirkonna avamist, vähendades sel viisil ka hilistüsistuste riski[3, 55, 59]. Kui murru mediaalsel poolel (keha keskjoonele lähemal) on luukorteks killunenud või luul on väljendunud osteoproos, on lateraalse plaadi kasutamisel suur oht saada reieluumurru sekundaarne *varus*-deformatsioon ja fiksaatori ebastabiilsus. Selle vältimiseks peab kas kohe või järgneva 6–12 nädala jooksul lisama mediaalsele luupinnale plaadi, välisfiksaatori või luutrans-

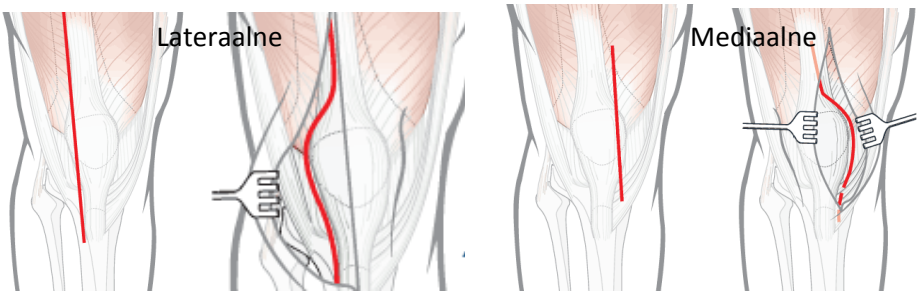
plantaadi, kui radioloogilise leiu alusel on tüsituste oht [57, 56, 60]. Niisugune ravimeetodika on aktsepteeritav ka tänapäeval, kui osteoporoosi ei ole ja puudub võimalus kasutada hiljem väljaarendatud luumurru fiksatsiooni vahendeid.

Bioloogiline plaatosteosüntees

Lateraalse juurdepääsu puhul kahjustatakse siiski lokaalset luuverevarust ning selle vältimiseks võeti 1990. aasta lõpus kasutusele väheinvasiivne (nahakaudne) plaatosteosünteesi meetod[55]. See seisneb lühikestes nahahaavades, luumurdude kaudses paigaldamises, plaadi viimises lihase (*m. vastus lateralis*) alt retrograadselt, tehes selleks lateraalselt põntade piirkonda võimalikult väikese juurdepääsu (joonis 16). Ülemised kruvid viiakse luusse eraldi väikeste haavade kaudu läbi lihaste[55, 58, 62]. Selline meetod säilitab pehmete kudede verevarustuse ja võrreldes tavalise lateraalse juurdepääsuga vähenevad infektsioonide sagedus, fiksaatoripoolsed tüsistused, luutransplantatsiooni vajadus ning kiireneb luumõhna formeerumine[55, 62–64]. Liigesesisese nihkunud murru (C2 ja C3) puhul tehakse põlvekedraga paralleelne nahalõige, avatakse liigeseõõs ning liigesepinna nihkunud murd (joonis 17) paigaldatakse anatoomiliselt lahtisel meetodil ja murrufragmendid fikseeritakse (kasutades üksikuid kruve kas hoide- või kompressioonimeetodil), seejärel fikseeritakse liigesepoolne blokk, kasutades väheinvasiivset plaatosteosünteesi plaadiga reieluu diafüüsile[55, 62]. Luu paranemist võib oodata alates 12. nädalast[62].



Joonis 16. Väheinvasiivne juurdepääs plaadistamisel.



Joonis 17. Liigese parapatellaarne juurdepääs. Nahalõige ning liigesekapsli, retinaakuli lõige.

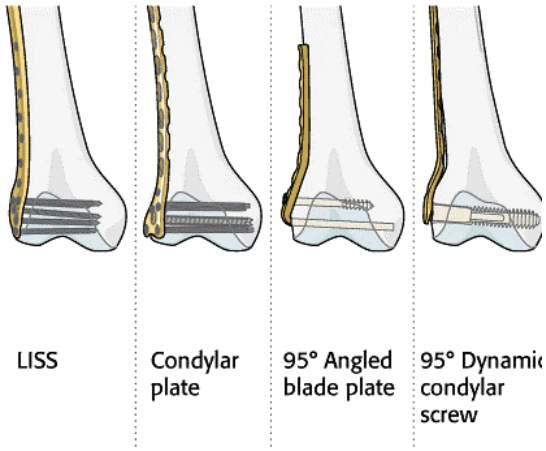
Lukustatavad plaadid

Samal ajal väheinvasiivse plaatosteosünteesiga hakati kasutama ka stabiilsemat luumurru fiksatsiooni pakkuvaid nurkstabiilseid, plaadile lukustatavate kruvidega fiksaatoreid. Distaalse reieluumurru puhul kasutatavad plaadid on ettepainutatud anatoomilise kujuga ning distaalne fragment on võimalik lukustada hulgalise arvu lukustuskruvidega[55].

Näidustused

1. Osteoproos.
2. Metafüsaarne killunemine mediaalse korteksi haaratusega.
3. Lühike liigesepoolne fragment.

Lukustatavate plaatide puhul saab viia luusse lukustatavad kruvid erisuguste nurkade all, kasutada fiksatsioonil nii tavalisi kruve (nt plaadi tõmbamisel luule lähemale) kui ka lukustatavat nn hübriidfiksatsiooni. Lukustatava fiksatsiooni puhul nimetatakse seda lukustatavaks fiksatsiooniks[81, 82]. Tänapäeval levinumad plaatfiksaatorite tüübid on esitatud joonisel16.



Joonis 18. Plaatfiksaatorite tüübid.

Plaatfiksatsiooni tüsistused

1. Mittekasvamine.
2. Fiksaatori murdumine, loksumine.
3. Süvainfektsioon.
4. Teisene kirurgiline operatsioon.
5. Aeglustunud paranemine.

Tehnilised vead, mis põhjustavad fiksatsiooni tüsistusi, on kauane luutransplantatsiooniga ootamine luudefektide röntgenoloogilisel visualiseerumisel ja fiksaatori asetamine liiga

ette diafüüsi poole. Kui reie diafüüsiosas kasutatakse tugeva korteksiga luul liiga tihedalt lukustatavaid kruve, muutub plaat liiga jäigaks ja võib tekkida selle väsimusmurd[70, 71, 75].

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja implantaatide näited tekstis

<table>
<tr><th>Näidustus</th><th>Ravimeetod</th><th>Järelravi</th></tr>
<tr><td>AO-A1, A2, A3, B1, B2, C1, C2
• Nihkumiseta murd.
• Põlve sidemed ja meniskid on intaktsed.
• Eakas patsient kaasuvate haigustega ja raske üld-seisundiga.</td><td>Konservatiivne</td><td>• Varakult reie nelipealihast tugevdavad harjutused, järk-järgult põlveliigese aktiveerimine.
• Osaline koormus 8–12 nädala jooksul, seejärel järkjärguline täiskoormuse rakendamine.</td></tr>
<tr><td>• Lahtine murd
• Veresoonte vigastused.
• Raske pehmete kudede kahjustus.
• Polütraumahaige.
• Murru piirkonna pehmete kudede põletik.</td><td>Välisfiksaator</td><td>• Tavaliselt pehmete kudede seisundi paranedes sisemine fiksatsioon.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kinnine repositsioon, sisemine fiksatsioon (CRIF)</td></tr>
<tr><td>AO- A1.2/3, A2, A3, C1, C2, C3</td><td>Plaatfiksaatorid</td><td rowspan="4">• Antibakteriaalne profülaktika 24 t postoperatiivselt vastavalt raviasutuse juhisele
• Trombemboolia profülaktika vastavalt raviasutuse juhisele
• Esimestel päevadel jäseme tõstetud asend.
• Reie nelipealihast tugevdavad harjutused võimalikult varakult.
• 7.–10. päevaks peaks saavutama põlveliigese vähemalt 90° painutuse.
• 6–8 nädala jooksul liikuda koormusvabalt (jala enda raskusega).
• Implantaadi eemaldamine 18–24 kuu pärast.
• Röntgenkontroll 6. ja 12.–16. nädalal, aasta pärast.</td></tr>
<tr><td>AO-A1, B1, B2, B3</td><td>Perkutaanne tõmbekruvi</td></tr>
<tr><td>AO - A1.2/3, C1. C2, C3</td><td>Intramedullaarne naelastamine</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Näidustus	**Ravimeetod**	**Järelravi**
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon (ORIF)		
AO- A1.2/3, A2, A3, B1, B2, C1, C2, C3	Kompressioonplaadid	• Antibakteriaalne profülaktika vastavalt raviasutuse juhisele • Trombemboolia profülaktika vastavalt raviasutuse juhisele • Esimestel päevadel jäseme tõstetud asend. • Reie nelipealihast tugevdavad harjutused võimalikult varakult. • 7.–10. päevaks peaks saavutama põlveliigese vähemalt 90° painutuse. • 6–8 nädala jooksul liikuda koormusvabalt (jala enda raskusega). • Implantaadi eemaldamine 18–24 kuu pärast.
AO – A1.1, B1, B2, B3	Tõmbekruvid	

KOKKUVÕTE

Distaalse reieluumurru puhul peavad varustuses olema implantaadid ka tüsistunud murru raviks, radioloogiline dünaamilist vaatlust võimaldav aparatuur operatsiooniruumis, anestesioloogiline teenistus (vähemalt II astme intensiivpalat), väljaõppinud operatsioonipersonal ja vastavate implantaatide kasutamiskoolituse saanud ortopeed. Tavaliselt on sellised tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates. Kui haigele on vaja teha muid erakorralisi, eluliselt tähtsaid operatsioone, võib esialgse ravina rakendada välisfiksaatorit reie alumise kolmandiku ajutiseks fikseerimiseks ka madalama ravietapi asutustes vastava väljaõppe saanud personali ja fiksaatorite olemasolul. Ravi kestus haiglates sõltub haige üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad, aktiivsemad patsiendid, kes on suutelised kõndima karkudega ja kodus hakkama saama, kirjutatakse koju 5–10 päeva jooksul. Õmblused eemaldatakse kas statsionaaris või ambulatoorselt, viimasel juhul kas koduõendusteenust kasutades või perearstide poolt 10.–14. päeval. Eakamad patsiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt hakkama, võivad vajada statsionaarset järelravi madalama etapi haiglates, kuni on suutelised kõndima iseseisvalt, abivahendeid kasutades. Süvaveenide tromboosi profülaktikat tehakse raviasutustes vastavalt haiglas kehtivatele ravijuhenditele, ambulatoorselt on soovitatav määrata haigele 30 päeva kestel pärast operatsiooni kas madalmolekulaarse hepariini preparaate või muid vere hüübivust pärssivaid profülaktilisi ravimeid. Vigastatud jäsemele koormuse rakendamise ulatuse määrab ortopeed vastavalt murru iseloomule, radioloogilisele leiule, kasutatud fiksatsiooni stabiilsusele ja korduvale radioloogilisele kontrollile. Radioloogiline kontroll on soovitatav teha 6. ja 12. nädalal, hindamaks murru seisundit ja luukalluse teket. Orienteeriv tüsistumata murru paranemise aeg on 3–4 kuud. Murru fiksaatorite eemaldamine pole absoluutselt näidustatud, kuid seda soovitatakse teha 1,5–2 aasta pärast, kui murru piirkonnas on luu remodelleerunud, järgmistel juhtudel: noorematel patsientidel; kui fiksaatori piirkonnas on tekkinud vaevused (fiksaatori konfliktist ümbritsevate kõõluste ja lihastega); liigeselähedase asetsusega fiksaatorid; infektsioon murru paranemisel. Eakatel patsientidel ei ole metallfiksaatorite eemaldamine üldjuhul näidustatud.

KIRJANDUS

1. Martinet O, Cordey J, Harder Y, Maier A, Buhler M, Barraud GE. The epidemiology of fractures of the distal femur. *Injury* 2000; 31(suppl 3): C62–C63.
2. Albert MJ. Supracondylar Fractures of the Femur. *J Am Acad Orthop Surg*. 1997; 5(3): 163–171.
3. Stover M. Distal femoral fractures: current treatment, results and problems. *Injury*. 2001; 32(suppl 3): SC3–SC13.
4. Lewis SL, Pozo JL, Muirhead-Allwood WF. Coronal fractures of the lateral femoral condyle. *J Bone Joint Surg Br*. 1989; 71(1): 118–120.
5. Allmann KH, Altehoefer C, Wildanger G, et al. Hoffa fracture – a radiologic diagnostic approach. *J Belge Radiol*. 1996; 79(5): 201–202.
6. Nork SE, Segina DN, Aflatoon K et al. The association between supracondylar-intercondylar distal femoral fractures and coronal plane fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87(3): 564–569.
7. Hoffa A. Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. Stuttgart: Ferdinand Enke-Verlag; 1904.
8. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *J Orthop Trauma*. 1996; 10(suppl 1: V–IX): 1–154.
9. Butt MS, Krikler SJ, Ali MS. Displaced fractures of the distal femur in elderly patients. Operative versus non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Br*. 1996; 78(1): 110–114.
10. Iannacone WM, Taffet R, DeLong WG, Jr., Born CT, Dalsey RM, Deutsch LS. Early exchange intramedullary nailing of distal femoral fractures with vascular injury initially stabilized with external fixation. *J Trauma*. 1994; 37(3): 446–451.
11. Johnson KD HG. Distal femoral fractures. *Orthop Clin North Am*. 1987; 18(1): 115–132.
12. Ronen GM, Michaelson M, Waisbrod H. External fixation in war injuries. *Injury*. 1974; 6(2): 94–98.
13. Hutson JJ, Jr., Zych GA. Treatment of comminuted intraarticular distal femur fractures with limited internal and external tensioned wire fixation. *J Orthop Trauma*. 2000; 14(6): 405–413.
14. Arazi M, Memik R, Ogun TC, Yel M. Ilizarov external fixation for severely comminuted supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur. *J Bone Joint Surg Br*. 2001; 83(5): 663–667.
15. Ali F, Saleh M. Treatment of isolated complex distal femoral fractures by external fixation. *Injury*. 2000; 31: 139–146.
16. Marsh JL, Jansen H, Yoong HK, Found EM, Jr. Supracondylar fractures of the femur treated by external fixation. *J Orthop Trauma*. 1997; 11(6): 405–410.
17. Ramesh LJ, Rajkumar SA, Rajendra R, Rajagopal HP, Phaneesha MS, Gaurav S. Ilizarov ring fixation and fibular strut grafting for C3 distal femoral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2004; 12(1): 91–95.
18. Zlowodzki M, Bhandari M, Marek DJ, Cole PA, Kregor PJ. Operative treatment of acute distal femur fractures: systematic review of 2 comparative studies and 45 case series (1989 to 2005). *J Orthop Trauma*. 2006; 20(5): 366–371.
19. Dominguez I, Moro Rodriguez E, De Pedro Moro JA, Cebrian Parra JL, Lopez-Duran Stern L. Antegrade nailing for fractures of the distal femur. *Clin Orthop Relat Res*. 1998 (350): 74–79.

20. Butler MS, Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fractures of the femoral shaft and distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1991; 73(10): 1492–1502.
21. Leung KS, Shen WY, So WS, Mui LT, Grosse A. Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1991; 73(3): 332–340.
22. Wu CC, Shih CH. Interlocking nailing of distal femoral fractures. 28 patients followed for 1–2 years. *Acta Orthop Scand*. 1991; 62(4): 342–345.
23. Henry SL. Supracondylar femur fractures treated percutaneously. *Clin Orthop Relat Res*. 2000; (375): 51– 59.
24. Cieslik P, Piekarczyk P, Marczynski W. Results of retrograde intramedullary nailing for distal femoral fractures – own experience. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2007; 9(6): 597–604.
25. Armstrong R, Milliren A, Schrantz W, Zeliger K. Retrograde interlocked intramedullary nailing of supracondylar distal femur fractures in an average 76-year-old patient population. *Orthopedics*. 2003; 26(6): 627–629.
26. Kumar A, Jasani V, Butt MS. Management of distal femoral fractures in elderly patients using retrograde titanium supracondylar nails. *Injury*. 2000; 31(3): 169–173.
27. Janzing HM, Stockman B, Van Damme G, Rommens P, Broos PL. The retrograde intramedullary supracondylar nail: an alternative in the treatment of distal femoral fractures in the elderly? *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998; 118(1–2): 92–95.
28. Gynning JB, Hansen D. Treatment of distal femoral fractures with intramedullary supracondylar nails in elderly patients. *Injury*. 1999; 30(1): 43–46.
29. Handolin L, Pajarinen J, Lindahl J, Hirvensalo E. Retrograde intramedullary nailing in distal femoral fractures – results in a series of 46 consecutive operations. *Injury*. 2004; 35(5): 517–522.
30. Handolin L, Pajarinen J, Tulikoura I. Injury to the deep femoral artery during proximal locking of a distal femoral nail – a report of 2 cases. *Acta Orthop Scand*. 2003; 74(1): 111–113.
31. Seifert J, Stengel D, Matthes G, Hinz P, Ekkernkamp A, Ostermann PA. Retrograde fixation of distal femoral fractures: results using a new nail system. *J Orthop Trauma*. 2003; 17(7): 488–495.
32. Iannacone WM, Bennett FS, DeLong WG, Jr., Born CT, Dalsey RM. Initial experience with the treatment of supracondylar femoral fractures using the supracondylar intramedullary nail: a preliminary report. *J Orthop Trauma*. 1994; 8(4): 322–327.
33. Danziger MB, Caucci D, Zecher SB, Segal D, Covall DJ. Treatment of intercondylar and supracondylar distal femur fractures using the GSH supracondylar nail. *Am J Orthop*. 1995; 24(9): 684–690.
34. Watanabe Y, Takai S, Yamashita F, Kusakabe T, Kim W, Hirasawa Y. Second-generation intramedullary supracondylar nail for distal femoral fractures. *Int Orthop*. 2002; 26(2): 85–88.
35. Ostermann PA, Hahn MP, Ekkernkamp A, David A, Muhr G. Retrograde interlocking nailing of distal femoral fractures with the intramedullary supracondylar nail [in German]. *Chirurg*. 1996; 67(11): 1135–1140.

36. 36. Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Stephan C, Mohlmann U, Tscherne H. The mechanical effect of blocking screws ("Poller screws") in stabilizing tibia fractures with short proximal or distal fragments after insertion of small-diameter intramedullary nails. *J Orthop Trauma*. 1999; 13(8): 550–553.
37. Neer CS II, Grantham SA, Shelton ML. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1967; 49(4): 591–613.
38. Stewart MJ, Wallace SL. Fractures of the distal end of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1966; 48: 784–807.
39. Slatis P, Ryoppy S, Huittinen VM. AOI osteosynthesis of fractures of the distal third of the femur. *Acta Orthop Scand*. 1971; 42(2): 162–172.
40. Schatzker J, Home G, Waddell J. The Toronto experience with the supracondylar fracture of the femur, 1966–72. *Injury*. 1974; 6(2): 113–128.
41. Schatzker J, Lambert DC. Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop Relat Res*. 1979; (138): 77–83.
42. Olerud S. Operative treatment of supracondylar – condylar fractures of the femur. Technique and results in fifteen cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1972; 54(5): 1015–1032.
43. Chiron HS, Tremoulet J, Casey P, Müller M. Fractures of the distal third of the femur treated by internal fixation. *Clin Orthop Relat Res*. 1974; (100): 160–170.
44. Mize RD, Bucholz RW, Grogan DP. Surgical treatment of displaced, comminuted fractures of the distal end of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1982; 64(6): 871–879.
45. Giles JB, DeLee JC, Heckman JD, Keever JE. Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. *J Bone Joint Surg Am*. 1982; 64(6): 864–870.
46. Hall MF. Two-plane fixation of acute supracondylar and intracondylar fractures of the femur. *South Med J*. 1978; 71(12): 1474–1479, 1481.
47. Pritchett JW. Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop Relat Res*. 1984; (184): 173–177.
48. Sanders R, Regazzoni P, Ruedi TP. Treatment of supracondylar-intracondylar fractures of the femur using the dynamic condylar screw. *J Orthop Trauma*. 1989; 3(3): 214–222.
49. Shewring DJ, Meggitt BF. Fractures of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw. *J Bone Joint Surg Br*. 1992; 74(1): 122–125.
50. Regazzoni P, Leutenegger A, Ruedi T, Staehelin F. [Initial experiences with the dynamic condylar screw in distal femoral fractures[in German]. *Helv Chir Acta*. 1986; 53(1–2): 61–64.
51. Siliski JM, Mahring M, Hofer HP. Supracondylar-intercondylar fractures of the femur. Treatment by internal fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 1989; 71(1): 95–104.
52. Della Torre P, Aglietti P, Altissimi M. Results of rigid fixation in 54 supracondylar fractures of the femur. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1980; 97(3): 177–183.
53. Wenzl HP CP, Hebert, Belin J. Die operative Behandlung der distalen Femurfraktur. *A0 Bulletin*. 1970.
54. Miclau T, Martin RE. The evolution of modern plate osteosynthesis. *Injury*. 1997; 28 (suppl 1): A3–6.
55. Krettek C, Muller M, Miclau T. Evolution of minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) in the femur. *Injury*. 2001; 32 (suppl 3): SC14–23.

56. Mast J JR, Ganz R. *Planning and Reduction Technique in Fracture Surgery*. New York, NY: Springer; 1989.
57. Bolhofner BR, Carmen B, Clifford P. The results of open reduction and internal fixation of distal femur fractures using a biologic (indirect) reduction technique. *J Orthop Trauma*. 1996; 10(6): 372–377.
58. Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T, Tscherne H. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. *Injury*. 1997; 28 (suppl 1): A20–30.
59. Ostrum RF, Geel C. Indirect reduction and internal fixation of supracondylar femur fractures without bone graft. *J Orthop Trauma*. 1995; 9(4): 278–284.
60. Sanders R, Swiontkowski M, Rosen H, Helfet D. Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1991; 73(3): 341–346.
61. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984; 24(8): 742–746.
62. Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T, Bertram R, Holmes W, Tscherne H. Transarticular joint reconstruction and indirect plate osteosynthesis for complex distal supracondylar femoral fractures. *Injury*. 1997; 28(suppl 1): A31–41.
63. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Guy P, Tscherne H. Minimally invasive plate osteosynthesis: does percutaneous plating disrupt femoral blood supply less than the traditional technique? *J Orthop Trauma*. 1999; 13(6): 401–406.
64. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Tscherne H. Effects of percutaneous and conventional plating techniques on the blood supply to the femur. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998; 117(8): 438–441.
65. Krettek C, Miclau T, Grun O, Schandelmaier P, Tscherne H. Intraoperative control of axes, rotation and length in femoral and tibial fractures. Technical note. *Injury*. 1998; 29 (suppl 3): C29–39.
66. Krettek C, Miclau, T, Grun, O, Bastian, L, Tscherne, H. Techniques for assessing limb alignment during closed reduction and internal fixation of lower extremity fractures. *Tech in Orthopaedics*. 1999; 14(3): 247–256.
67. Paley D, Pfeil J. Principles of deformity correction around the knee [in German]. *Orthopade*. 2000; 29(1): 18–38.
68. Kregor PJ. Distal femur fractures with complex articular involvement: management by articular exposure and submuscular fixation. *Orthop Clin North Am*. 2002; 33(1): 153–175, ix.
69. Markmiller M, Konrad G, Sudkamp N. Femur-LISS and distal femoral nail for fixation of distal femoral fractures: are there differences in outcome and complications? *Clin Orthop Relat Res*. 2004; (426): 252–257.
70. Button G, Wolinsky P, Hak D. Failure of less invasive stabilization system plates in the distal femur: a report of four cases. *J Orthop Trauma*. 2004; 18(8): 565–570.
71. Schutz M, Muller M, Krettek C et al. Minimally invasive fracture stabilization of distal femoral fractures with the LISS: a prospective multicenter study. Results of a clinical study with special emphasis on difficult cases. *Injury*. 2001; 32(suppl 3): SC48–54.

72. Kregor PJ, Stannard J, Zlowodzki M, Cole PA, Alonso J. Distal femoral fracture fixation utilizing the Less Invasive Stabilization System (L.I.S.S.): the technique and early results. *Injury*. 2001; (32 suppl 3): SC32–47.
73. Frigg R, Appenzeller A, Christensen R, Frenk A, Gilbert S, Schavan R. The development of the Distal Femur Less Invasive Stabilization System (LISS). *Injury*. 2001; 32 (suppl 3): SC24–31.
74. Kregor PJ, Stannard JA, Zlowodzki M, Cole PA. Treatment of distal femur fractures using the less invasive stabilization system: surgical experience and early clinical results in 103 fractures. *J Orthop Trauma*. 2004; 18(8): 509–520.
75. Schandelmaier P, Partenheimer A, Koenemann B, Grun OA, Krettek C. Distal femoral fractures and LISS stabilization. *Injury*. 2001; 32(suppl 3): SC55–63.
76. Weight M, Collinge C. Early results of the less invasive stabilization system for mechanically unstable fractures of the distal femur (AO/OTA types A2, A3, C2, and C3). *J Orthop Trauma*. 2004; 18(8): 503–508.
77. Syed AA, Agarwal M, Giannoudis PV, Matthews SJ, Smith RM. Distal femoral fractures: long-term outcome following stabilisation with the LISS. *Injury*. 2004; 35(6): 599–607.
78. Fankhauser F, Gruber G, Schippinger G, et al. Minimal-invasive treatment of distal femoral fractures with the LISS (Less Invasive Stabilization System): a prospective study of 30 fractures with a follow up of 20 months. *Acta Orthop Scand*. 2004; 75(1): 56–60.
79. Ricci AR, Yue JJ, Taffet R, Catalano JB, DeFalco RA, Wilkens KJ. Less Invasive Stabilization System for treatment of distal femur fractures. *Am J Orthop*. 2004; 33(5): 250–255.
80. Wong MK, Leung F, Chow SP. Treatment of distal femoral fractures in the elderly using a less-invasive plating technique. *Int Orthop*. 2005; 29(2): 117–120.
81. Wagner M. General principles for the clinical use of the LCP. *Injury*. 2003; 34 (suppl 2): B31–42.
82. Gardner MJ, Griffith MH, Demetrakopoulos D, et al. Hybrid locked plating of osteoporotic fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(9): 1962–1967.
83. Vallier HA, Hennessey TA, Sontich JK, Patterson BM. Failure of LCP condylar plate fixation in the distal part of the femur. A report of six cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(4): 846–853.
84. Ricci W, Zheng, Z, Jones, B, Cartner, J. *Does Locked Plating Provide Improved Fatigue Properties over Nonlocked Plating and Does Bone Quality Matter?* OTA Annual Meeting Poster Presentation Boston, MA; 2007.
85. Marti A, Fankhauser C, Frenk A, Cordey J, Gasser B. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system for the internal fixation of distal femur fractures. *J Orthop Trauma*. 2001; 15(7): 482–487.
86. Zlowodzki M, Williamson S, Cole PA, Zardiackas LD, Kregor PJ. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system, angled blade plate, and retrograde intramedullary nail for the internal fixation of distal femur fractures. *J Orthop Trauma*. 2004; 18(8): 494–502.
87. Zlowodzki M, Williamson S, Zardiackas LD, Kregor PJ. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system and the 95-degree angled blade plate for the internal fixation of distal femur Fractures in human cadaveric bones with high bone mineral density. *J Trauma*. 2006; 60(4): 836–840.

88. Higgins TF, Pittman G, Hines J, Bachus KN. Biomechanical analysis of distal femur fracture fixation: fixed-angle screw-plate construct versus condylar blade plate. *J Orthop Trauma*. 2007; 21(1): 43– 46.
89. Rosen AL, Strauss E. Primary total knee arthroplasty for complex distal femur fractures in elderly patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; (425): 101–105.
90. *AO Surgery references online*.

Põlvekedra- e patellamurd

AJALUGU

19. sajandil oli patellamurru ravi valdavalt konservatiivne, seisnedes põlve fikseerimises sirutusasendisse. Ravi tulemused olid halvad – murrud paranesid liigesepindade astmelisusega, sageli ei kasvanud murd kinni ja hiljem kujunes põlveliigese jäikus. Esmased katsed ravida patellamurdu kirurgiliselt andsid rahuldavaid tulemusi alla 50%-l juhtudest. Raviks kasutati tihti patella fragmentide ja isegi kogu patella eemaldamist. Vaatamata esialgsetele lootustandvatele tulemustele olid hilisemad ravitulemused halvad: reiepõntadel tekkisid degeneratiivsed muutused, nõrgenes nelipealihase funktsioon. AO-grupi (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese* e *Association for the Study of Osteosynthesis*) loomisel 1950 hakati arendama uusi luumurdude ravimise meetodeid. Töötati välja isekomprimeeriva pingelingu (*tension band technique*) fiksatsiooni meetod, mis võimaldab patellamurru stabiilset fiksatsiooni, põlveliigese varast mobilisatsiooni ja paremat murru paranemist.

Patellamurru probleemiks on põlve sirutusmehhanismi funktsiooni häirumine, kaob liigesepinna anatoomilisus, mis viib hilisematele liigese degeneratiivsete muutusteni e artroosini, kujuneb põlveliigese jäikus. Eespoolmainitud põhjustel on oluline taastada liigeses õige anatoomiline vahekord, et võimaldada varast liigutamist.

ETIOLOOGIA

Patellamurde on u 1% kõikidest skeletiluustiku murdudest. Põlvekedravigastust soodustab luu nahaalune asetsus, mis teeb ta välisest traumast kergesti mõjutatavaks. Murdu tekitab luule toimiv kompressioonijõud, mis tekib otsesest löögist, äkilisest painutusjõu toimest põlve sirutusasendis olles või nende toimete kombinatsioonil. Sõltuvalt tekkemehhanismist võivad esineda mitmesugused murrud. Kõige levinumad on patella risti- ja tähekujulised hulgikillustusmurrud. Harvem esinevad vertikaalsed, servmised, nn ärarebimismurrud, osteokondraalsed (vaid liigesepinna fragmenteerumine) või pediaatrilised ärarebimismurrud (*sleeve fracture*). Otsese löögi tulemusena tekib tavaliselt tähekujuline murrujoon, mis võib kahjustada mitte ainult põlvekedra kõhrepinda, vaid ka reieluupoolset liigesepinda. 65% selliste murdude puhul ei kahjustu kõõluse sirutusmehhanism ning kui liigesesisene aste on alla 2 mm ja sirutajate mehhanism kahjustamata, võib kaaluda konservatiivse ravi võimalust. Teise traumamehhanismi puhul, kui põlve ülesirutusseisundis toimub äkiline ja tugev reie nelipealihase kontraktsioon, jääb retinaakul terveks *ca* 35%l juhtudest ja neil puhkudel (liigesesisene aste alla 2 mm) võib

samuti ravida murde konservatiivselt. Kombineeritud traumamehhanismi puhul on samal ajal nii murru ristimurd kui ka killulisus. Patellamurd võib tekkida põlveliigese eesmise ristatisideme plastika järel, kui sideme transplantaat – luu-kõõlus-luu – on võetud põlvekedra luuplokiga. Sellised murrud tekivad postoperatiivse rehabilitatsiooni käigus tavaliselt 8.–10. nädalal ja on seotud kaudse või otsese väikese energiaga trauma toimega. Võivad esineda ka nn patoloogilised patellamurrud, mille põhjuseks peetakse infektsiooni; degeneratiivset või ainevahetushaigust; luukasvajaid (ka metastaase).

KLIINILINE PILT

Haige kaebab valu vigastatud põlves. Anamneesis on otsene löök põlve pihta, kukkumine põlvele või mõlemad korraga. Põlve eespinnal võib olla marrastusi, kriimustusi. Igat nahavigastust tuleb vaadelda kui potentsiaalset ühendust murruga e tegemist on lahtise murruga. Põlveliigeses võib olla vedelikku, mille punktsioonil selgub, et see on veri, milles rasvatilgad. Nihkunud murru puhul on palpeeritav defekt põlvekedra kohal.

Sirutusmehhanismi kahjustuse tõttu ei saa haige põlve sirutada ja tavaliselt on kõõlusevigastus nelipealihase retinaakuli sisemisel või välimisel poolel.

ANATOOMIA

Patella on inimkeha suurim seesamluu, ta osaleb põlveliigese sirutusmehhanismis, mis koosneb veel reie nelipealihase kõõlusest proksimaalsemal ja patella sidemest distaalsemal. Põlvekeder oma kehaga suurendab sirutusjõumomenti *ca* 30%. Liigese poolt on põlvekeder kaetud kõhrekihiga. Suhteliselt väikese mõõdu tõttu mõjub reie-põlvekedra liigesele kõige suurem kontaktstressjõud kõikidest toetuskoormust saavatest liigestest. Seetõttu viib iga patella anatoomia või asendi muutus kiiresti sümptomaatilistele degeneratiivsetele muutustele.

UURIMINE

Laboratoorsed uuringud pole diagnostiliselt olulised.
Radioloogiline uurimine.

- Enamik patellamurde on hästi nähtavad standardsetel eest-taha ja Merchanti (nn päikesetõusu- e *sunrise*-) patellofemoraalsel põlveliigese röntgeniülesvõtetel.
- Vahel on vajalikud põiki-röntgeniülesvõtted ja CT-uuring, eriti nn osteokondraalsete murdude (liigesepinna fragmenteerumine) ja liigesesiseste fragmentide kahtlusel.
- Väsimusmurru kahtlusel võib olla näidustatud MRT või põlveliigese stsintigraafiauuring.
- Võrdlev teise põlve röntgeniülesvõte on vahel vajalik, et diferentsida ägedat murdu põlvekedra kaheosalisest anatoomilisest variandist (lapseeas patella ülemise välimise osa mitteluustumise tõttu tekkiv seisund), mis on tavaliselt kahepoolne. Meestel on sellist seisundit 9 korda sagedamini kui naistel.

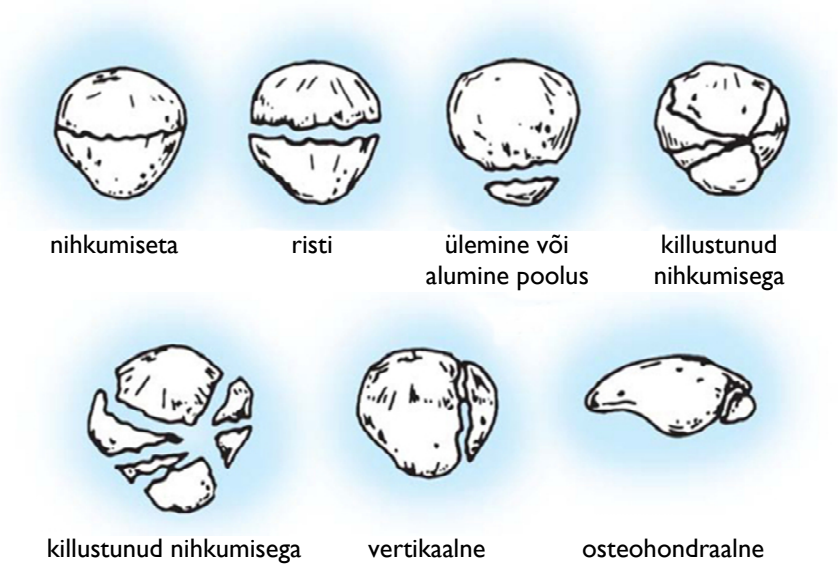
DIAGNOSTILISED PROTSEDUURID

- Murru tagajärjel tekkinud veriliigese punktsioon ja aspiratsioon ning anesteetikumi manustamine liigesesse leevendab valusündroomi ja võimaldab kliiniliselt paremini uurida sirutaja kõõluste võimalikku vigastust. See on harva vajalik ja kui on, peab protseduuri ajal jälgima hoolikalt steriilsust, et vähendada infektsiooni riski.

KLASSIFIKATSIOON

Lihtsaim klassifikatsioon on murru iseloomu põhjal (joonis 1).

1. Ristimurd – tekib kaudse traumamehhanismiga enamjaolt põlvekedra keskosas või distaalses pooluses. Murd võib olla nihkumisega või ilma, samuti võib esineda killustatust.
2. Vertikaalne murd – tuleb harvem ette. Kulgeb sagitaalprojektsioonis ülevalt alla. On sisemises ja välimises põlvekedra 1/3-s ja paremini nähtav patellofemoraalsel röntgeniülesvõttel. Harva esinevad nihkumised ja sirutusmehhanismi (retinaakuli) kahjustus. Marginaalseteks nimetatakse isoleeritud sisemise või välise serva vertikaalset murdu.
3. Osteokondraalne murd – tekib nii otsese kui ka kaudse mehhanismiga ja võib kaasneda ka põlvekedra nihkumisega (u 5%-l juhtudest). Rohkem tuleb ette lastel, kellel patella liikuvus on suurem. Murd või olla nii nihkumiseta kui ka ka nihkumisega, sellisel juhul kujuneb murrufragmendist tavaliselt nn liigesehiir.
4. Avulsioon- e ärarebimismurd võib olla põlvekedra ülemises pooles, lateraalses ja mediaalses servas.



Joonis 1. Patellamurdude klassifikatsioon.

(From Wiss DA, Watson JT, Johnson EE: Fractures of the knee. In: Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, et al, eds. Rockwood and Green's fractures in adults. *4th ed. Philadelphia, 1996, Lippincott-Raven.)*

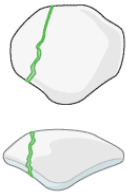
Vastavalt haava olemasolule murru piirkonnas on murd kas lahtine või kinnine. Kõik põlvekedra piirkonnas olevad haavad muudavad murru potentsiaalselt väliskeskkonnaga ühenduses olevaks e lahtiseks.

AO/OTA klassifitseerib patellamurrud järgmistesse kategooriatesse: 34A – liigesevälised, 34B – osaliselt liigesesisesed, 34C – liigesesisesed.

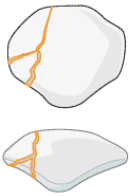
34.A1 – avulsioonmurd.

34.A2 – kehamurd.

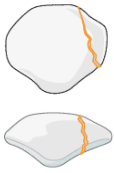
Vertikaalsed murrud (34.B)



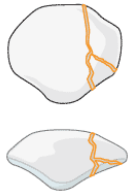
34.B1.1 – vertikaalne lateraalne.



34.B1.2 – killunenud.

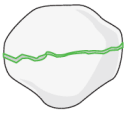


34.B2.1 – vertikaalne mediaalne.

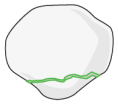


34.B2.2 – killunenud mediaalne.

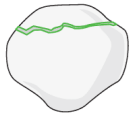
Ristimurrud (34.C1)



34.C1.1 – keskosa.



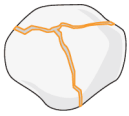
34.C1.2 – alapoolus.



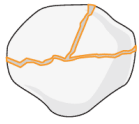
34.C1.3 – ülapoolus.

Ristimurrud lisafragmendiga 34.C2

34.C 2.1

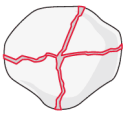


34.C2.2

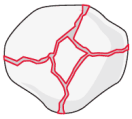


34.C2.3

Ristimurrud 3 ja enama fragmendiga (34.C.3)



34.C.3.1



34.C.3.2

RAVI

Konservatiivne ravi

Kui patellamurd pole nihkunud ja põlve sirutusmehhanism pole vigastatud, võib murdu ravida konservatiivselt immobilisatsiooniga. Immobilisatsiooniks on tavaliselt tsirkulaarkipsmähis 4–6 nädalaks. Patsient võib kipsmähisega toetuda jalale. Luulise kalluse röntgenoloogilisel tekkel ja kliiniliste luustumisnähtude (valutu palpatsioonil) ilmnemisel vahetatakse kipsmähis külghingedega põlveliikumist lubava ortoosi vastu. Edasise taastusravi eesmärgiks on liigese liikuvusulatuse ja reie lihasjõudluse taastamine. Ortoos eemaldatakse, kui haige on suuteline tõstma jalga sirutatud põlvega ja painutama põlve kuni 90°. Õigel patsiendi valikul saavutatakse konservatiivse raviga hea tulemus u 90%-l juhtudest.

Konservatiivse ravi suhteliseks vastunäidustuseks on lahtine murd ja liigesesisene murru nihkumine sirutusmehhanismi kahjustusega.

Kirurgiline ravi

Näidustused: sirutusmehhanismi vigastus (retinaakuli rebend); liigesesisene fragmentide nihkumine üle 2 mm; üle 3-mm vahe murrufragmentide vahel.

Vastunäidustused: septiline artriit, traumaeelne sirutajamehhanismi puudulikkus; põlveliigese fikseerunud kontraktuur.

Kirurgilise ravi eesmärgiks on taastada sirutusmehhanismi funktsioon, põlveliigese pinna terviklikkus ning võimaldada varast mobilisatsiooni. Ravi on erakorraliselt näidustatud lahtise murru ja traumaatilise artrotoomia puhul.

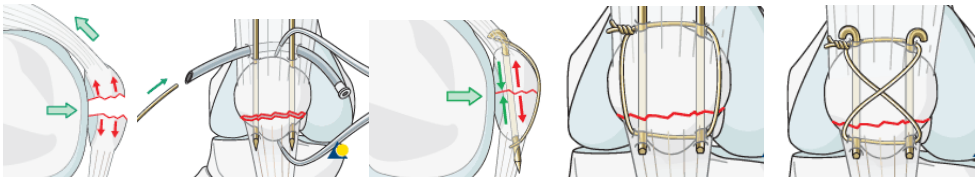
Preoperatiivselt tuleb hinnata murru killustatuse ulatust, raviasutuses peab olema tagatud erinevate fiksatsioonivahendite valik. Haiget peab informeerima, et kui murrufragmendid ei ole fikseeritavad, tuleb need eemaldada.

Murru fiksatsiooni meetodid

Levinum on **isekomprimeeriva lingu tehnika**. Selle meetodi eesmärgiks on muuta venitusjõud kompressiooni- e survejõuks põlve painutamisel. Patellale ja seega ka murrule mõjuvad põlve liikumisel venitusjõud üle kõõluse sirutusmehhanismi. Asetades isekomprimeeriva lingu põlvekedra eespinnale, muudame venitusjõu kompressioonijõuks,

sellega paraneb luumurru konsolideerumine. Meetod on kasutatav ristisuunaliste murdude 34.C1 ja C2 puhul.

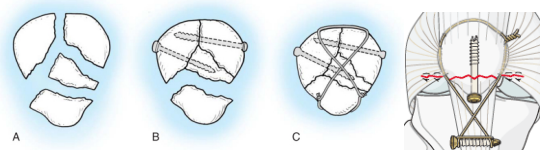
Isekomprimeeriva lingu tehnikat alustatakse tavaliselt 2 paralleelse Kirschneri traadi (K-traat) asetamisega luusse (*inside out* või vastupidi) ning murru reponeerimisega. Traatide kasutamine aitab kontrollida murrufragmentide rotatsiooni. Ideaalseks K-traatide asetamise kohaks on patella keskosa u 5 mm kõhrepinnast. K-traatide asetsuse kontrolliks võib kasutada operatsiooniaegset röntgenvaatlust. Edasi viiakse 1- või 1,25-mm pehme traat võimalikult patella serva juurest K-traatide alt läbi ning patella pealt teisele poole põlveketra seal olevate K-traatide otste alt läbi. Traat moodustab patella peal kas „O" või „8". Traadi lahtised otsad ühendatakse ja pingutatakse kas tangide või spetsiaalse pingutiga. Kuna O-kujuline traatling võib retinaakulist läbi lõikuda, soovitatakse kasutada 8-kujulist lingu (joonis 2). Traadi pingutamisel soovitatakse kontrollida liigesepinna terviklikkust kas seda retinaakuli defekti kaudu palpeerides või röntgenvaatlusega.



Joonis 2. Isekomprimeeriva lingu tehnika.

Ringjat traatlingu võib kasutada hulgikilluliste 34.C3 ja 34.C2 tüüpi murru ravis. 1-mm traat asetatakse tsirkulaarselt ümber patella läbi kõõluse ja retinaakuli ning pingutatakse (joonis 3).

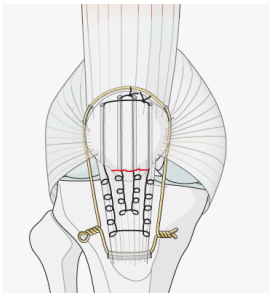
Joonis 3. Ringjas traatõmblus.



Joonis 4. Kruvi ja tõmbelingu modifikatsioonid.

Isekomprimeeruva lingu modifikatsioonina kasutatakse K-traatide asemel **kanüleeritud kruve**, mis võimaldab ka interfragmentaarset kompressiooni kruvidega (joonis 4). Killustusmurru puhul saab isekomprimeerivat lingu kasutada, kui murd on muudetud kruvidega kaheosaliseks (joonis 4). Kui murd asetseb distaalses või proksimaalses pooluses ja seda ei ole eelnevatel meetoditel võimalik fikseerida (avulsioonmurd), siis saab murdu fikseerida mitteresorbeeruva jämeda õmblusmaterjalist niidiga. **Õmblus on sel juhul**

transossaalne. Õmblust saab **lisaks toestada traatlinguga ümber patella** ja distaalselt läbi sääreluuköbru, selline traatling neutraliseerib õmblustele mõjuvaid venitusjõude (joonis 5). Avulsioonmurru puhul võib kasutada luusse viidud **ankruid** (nii metallist kui ka resorbeeruvaid) ning panna patella sidemele või nelipealihasele lähendavad õmblused.



Joonis 5. Murru õmblus ja toestus.

Üliharvadel juhtudel võib **patella osaliselt või täielikult eemaldada**, seda siis, kui murd on hulgikilluline ja põlveketra pole võimalik taastada. Niisugust operatsioonitehnikat võib kasutada äärmisel juhul, sest pikaajalised ravitulemused on halvad – vähenenud liikumisulatus ja lihasjõudlus, põlve ebastabiilsus trepist tõusmisel. Seega tuleb ravi käigus säilitada võimalikult palju patellat.

Operatsioonijärgne periood

Dreeni panemine põlveliigesesse postoperatiivses perioodis pole obligatoorne. Operatsiooni järel kasutatakse kas põlvelahast või külgliikumise kontrolliga ortoosi põlve sirutusasendis. Operatsiooni järel soovitatakse manustada antibiootikume 24 tunni jooksul. Lahtist murdu ravitakse vastavalt raviasutuse algoritmile: antibakteriaalse ravi protokoll, korduvad loputused, dreenimine, teetanuse profülaktika. Õmblused või klambrid soovitatakse eemaldada 12–21 päeva pärast.

Rehabilitatsioonravi sõltub murru iseloomust, fiksatsiooni stabiilsusest ja pehmete kudede seisundist. Varane põlve mobilisatsioon, kui fiksatsioon on stabiilne ja haav ei ole tüsistunud. Kildmurru puhul peab vähemstabiilse fiksatsiooni korral enne põlve mobilisatsiooni ootama radioloogilisi paranemisnähte. Haigetele ei tohi soovitada hoida lamades põlve all patju, vaid hoopis asetada voodis jalakandade alla kõrgendused, võimaldades põlve ülesirutust.

Tüsistused

1. Infektsioon 2–10%-l juhtudest. Ravi hilinemisel septilise artriidi oht.

2. Põlveliigese jäikus – põhjuseks pikaajaline põlve immobilisatsioon. Liigese liitelise protsessi tekkel võib vaja minna kas artroskoopilist liidete vabastamist või põlveliigese redressiooni.
3. Metallfiksaatorite nahaalune eendumine – saab ära hoida hoolika operatsioonitehnikaga, peites traatide otsad pehmetesse kudedesse, mitte jättes need nahaalusi. Umbes 15–25% haigetest vajab metallfiksaatorite eemaldamist fiksaatoritest tingitud sümptomite tõttu. Metallist võib tekkida patella peal oleva limapauna põletik – prepatellaarne bursiit.
4. Sekundaarne fiksaatori ja murru nihkumine – tuleb ette kuni 20%-l sisemise murru fiksatsiooni juhtudest. Põhjuseks murru killustatus ja ebapiisav fiksatsioon. Minimaalsel nihkumisel võib jätkata immobilisatsioonravi murru paranemiseni. Sirutusfunktsiooni häirumisel ja liigesepinna mittelubatava kongruentsuse korral tuleb murd uuesti operatiivselt fikseerida.

Ravitulemus

Sõltub otseselt liigesepinna taastamise kvaliteedist. Igasugune liigesepinna mittekongruentsus viib hilisema traumajärgse liigesepõletikuni. Samuti mängib olulist rolli kõhrepinna kahjustuse ulatus trauma momendil. Funktsionaalne tulemus sõltub sellest, kui kiiresti on võimalik alustada põlve liikumisraviga. Liigese artrofibroosi (liitelise protsessi) tekkel võib vaja minna kirurgilisi lisaprotseduure.

Tulevik

Liigesepinna defektide taastamine kõhreluu transplantaatidega või kunstainetega. Inimkehas resorbeeruvate fiksaatorite kasutamine vähendamaks fiksaatoritest tingitud tüsistusi.

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja implantaatide näited tekstis

Ravimeetod	**Näidustused**	**Järelravi**
Konservatiivne	Nihkumiseta murd. • Liigesesisene aste üle 2 mm ja luumurru fragmentide vahe üle 3 mm. • Põlve sirutusmehhanism kahjustuseta. • Eakad patsiendid kaasuvate haigustega ja raske üldseisundiga.	• Lubatud jalale toetumine kipsis täiskoormusega. • Järkjärguline põlveliigese aktiveerimine hingedega ortoosis, alates luukalluse tekkest (4.–6. nädal). • Põlve 90-kraadise liikuvuse taastumisel ortoos eemaldada.
Esialgu konservatiivne ravi	• Lokaalne pehmete kudede põletik. • Polütraumapatsiendid.	• Edaspidi kirurgiline ravi.
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon (ORIF)		
Isekomprimeeriv ling K-traatidega	AO - C1, C2,	• Antibakteriaalne profülaktika postoperatiivselt. Lahtistel murdudel 5 päeva. • Trombemboolia profülaktika kõrge riskiga patsientidel vastavalt raviasutuse juhisele. • Esimestel päevadel jäseme tõstetud asend. • Täiskoormus lahasel alates 5. päevast lähtuvalt valudest, soovitatav 1–2 nädalat toetusabivahendiga. • Õmblused või klambrid soovitatakse eemaldada 12–21 päeva pärast. • Postoperatiivne lahastamine stabiilse fiksatsiooni puhul 1 nädal, edasi ortoosiga või ilma mobiliseerimiseta. • Ebastabiilse fiksatsiooni puhul kalluse tekke järel ortoosiga mobiliseerimine. • Mobilisatsioon: vastavalt fiksatsiooni stabiilsusele ja kirurgi otsusele. • Implantaadi eemaldamine 3–12 kuu pärast sõltuvalt vaevuste olemasolust. • Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal

KOKKUVÕTE

Patellamurru raviks peab olema implantaate ka tüsistunud murdude raviks, radioloogiline dünaamilist vaatlust võimaldav aparatuur operatsiooniruumis, anestesioloogiateenistus, õppinud operatsioonipersonal ja vastavate implantaatide kasutamise koolituse saanud ortopeed. Tavaliselt on sellised tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates. Esialgse ravina võib ajutiseks fikseerimiseks rakendada kipsimmobilisatsiooni või lahastamist madalama ravietapi asutustes. Haiglaravi kestus sõltub haige üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad, aktiivsemad patsiendid, kes on suutelised kõndima karkudega ja kodus hakkama saama, kirjutatakse koju 2–5 päeva jooksul. Õmblused eemaldatakse kas statsionaaris või ambulatoorselt, viimasel juhul kas koduõendusteenust kasutades või perearstide poolt 12.–21. päeval. Eakamad patsiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt hakkama, võivad vajada statsionaarset järelravi madalama etapi haiglates, kuni on suutelised abivahendeid kasutades iseseisvalt kõndima. Süvaveenide tromboosi profülaktikat tehakse haiglates vastavalt kehtivatele ravijuhenditele. Ambulatoorselt soovitatakse määrata haigele 30 päeva kestel operatsiooni järel kas madalmolekulaarse hepariini preparaate või muid vere hüübivust pärssivaid profülaktilisi ravimeid, kui haigel esinevad tromboflebiidi riskifaktorid. Vigastatud jäsemele koormuse rakendamise ulatuse määrab ortopeed vastavalt murru iseloomule, radioloogilisele leiule, kasutatud fiksatsiooni stabiilsusele ja korduvale radioloogilisele kontrollile. Radioloogiline kontroll on soovitatav teha 6.–12. nädalal, hindamaks murru seisundit ja luukalluse teket. Orienteeriv tüsistumata murru paranemise aeg on 2–3 kuud. Murru fiksaatorite eemaldamine pole absoluutselt näidustatud, kuid on soovitatav ühe aasta pärast, kui murru piirkonnas on luu remodelleerunud, järgmistel juhtudel: noorematel patsientidel; kui fiksaatori piirkonnas on tekkinud vaevused (fiksaatori konfliktist ümbritsevate kõõluste ja lihastega); liigeselähedase asetsusega fiksaatorid; infektsiooni puhul murru paranemisel. Eakatel patsientidel ei ole metallfiksaatorite eemaldamine üldjuhul näidustatud.

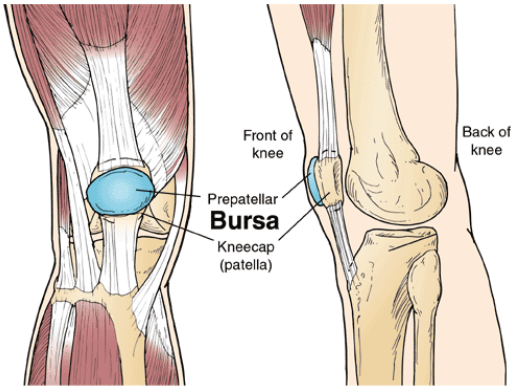
KIRJANDUS

1. Axford WL. A Method of Wiring Fractures of the Patella. *Ann Surg*. Jul 1888; 8(1): 1–5. [Medline].
2. Berg EE. Management of patella fractures associated with central third bone-patella tendon-bone autograft ACL reconstructions. *Arthroscopy*. Dec 1996; 12(6): 756–759. [Medline].
3. Berg EE. Open reduction internal fixation of displaced transverse patella fractures with figure-eight wiring through parallel cannulated compression screws. *J Orthop Trauma*. Nov 1997; 11(8): 573–576. [Medline].
4. Burnett RS, Bourne RB. Periprosthetic fractures of the tibia and patella in total knee arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2004; 53: 217–235. [Medline].
5. Catalano JB, Iannacone WM, Marczyk S, Dalsey RM, Deutsch LS, Born CT, et al. Open fractures of the patella: long-term functional outcome. *J Trauma*. Sep 1995; 39(3): 439–444. [Medline].
6. Crenshaw AH, Wilson FD. The surgical treatment of fractures of the patella. *South Med J*. Aug 1954; 47(8): 716–720. [Medline].
7. Dai LY, Zhang WM. Fractures of the patella in children. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1999; 7(4): 243–245. [Medline].
8. Fortis AP, Milis Z, Kostopoulos V, Tsantzalis S, Kormas P, Tzinieris N, et al. Experimental investigation of the tension band in fractures of the patella. *Injury*. Jul 2002; 33(6): 489–493. [Medline].
9. Gehr J, Friedl W. [Problems in osteosynthesis of patella fractures with the AO tension belt and consequences for new implants. The XS nail]. *Chirurg*. Nov 2001; 72(11): 1309–1317; discussion 1317-8. [Medline].
10. Griswold AS. Fractures of the patella. *Clin Orthop* 1954; 4: 44–56. [Medline].
11. Hunt DM, Somashekar N. A review of sleeve fractures of the patella in children. *Knee*. Jan 2005; 12(1): 3–7. [Medline].
12. Kosanovic M, Komadina R, Batista M. Patella fractures associated with injuries of the knee ligament. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998; 117(1–2): 108–109. [Medline].
13. Macewen WI. On the Pathology of Transverse Fractures of the Patella and Olecranon: Showing the Chief Cause of Non-Osseous Union in these Fractures and how to Obviate it. *Ann Surg*. Mar 1887; 5(3): 177–200. [Medline].
14. Makino A, Aponte-Tinao L, Muscolo DL, Puigdevall M, Costa-Paz M. Arthroscopic-assisted surgical technique for treating patella fractures. *Arthroscopy*. Jul–Aug 2002; 18(6): 671–675. [Medline].
15. McMaster PE. Fractures of the patella. *Clin Orthop*. 1954; 4: 24–43. [Medline].
16. Pilcher LS. I. The Question of the Propriety of Resorting to Arthrotomy for Suturing Recent Simple Fractures of the Patella. *Ann Surg*. Dec 1890; 12(6): 401–413. [Medline].
17. Pritchett JW. Nonoperative treatment of widely displaced patella fractures. *Am J Knee Surg*. Summer 1997; 10(3): 145–147; discussion 147–148. [Medline].
18. Stimson LA. VI. Co-aptation Fork for Treating Fractures of the Patella. *Ann Surg*. May 1885; 1(5): 464–465. [Medline].
19. Torchia ME, Lewallen DG. Open fractures of the patella. *J Orthop Trauma*. 1996; 10(6): 403–409. [Medline].
20. Yang KH, Byun YS. Separate vertical wiring for the fixation of comminuted fractures of the inferior pole of the patella. *J Bone Joint Surg Br*. Nov 2003; 85(8): 1155–1160. [Medline].

Prepatellaarne traumaatiline bursiit

SISSEJUHATUS

Limapaun (*bursa*) paikneb põlvekedra ees. See on õhuke sünoviaalkoe vooder, mis asetseb naha ja põlvekedra vahel. Normaalselt ei ole limapaunal ühendust liigeseõõnega, kuid ta sisaldab minimaalsel hulgal vedelikku, mille hulk suureneb oluliselt põletiku puhul. (Joonis 1.)



Joonis 1. Põlvekedraeelne limapaun e prepatellaarne bursa.

ETIOLOOGIA JA PATOFÜSIOLOOGIA

Prepatellaarne bursa on lame ringjas sünoviaalne paun, mille põhifunktsioon on eraldada põlvekeder patella kõõlusest ja nahast. Limapaun on pindmine. Tema funktsiooniks on vähendada hõõrdumist ja võimaldada põlve maksimaalset liikumist.

Põletik tekib sekundaarsena trauma tagajärjel või naha ja patella pideval hõõrdumisel, näiteks sagedasel põlvitamisel. Vanasti hüüti haigust „toatüdruku põlveks“, nüüd tähel-datakse seda sagedamini põrandapanijatel, kaevuritel, katusetegijatel, aednikel ja toru-lukkseppadel. Põletik võib tekkida 7–10 päeva pärast otsest lööki, kukkumist. Bursiidi põhjuseks on ka reumatoidartriit ja podagra. Oma pindmise asetsuse tõttu on limapaun predisponeeritud ka mikroobsele põletikule – septilisele bursiidile. Prepatellaarset bursiiti on meestel sagedamini kui naistel. Lastel esineb bursiit enam septilisena (mikroobse

põletikuna) ja on seotud organismi immuunvastuse puudulikkusega. Visuaalselt on tegemist fluktueeruva sooja tursega patella alapooluse piirkonnas. Põlve painutus põhjustab limapauna venituse ja tekitab valu. Liiges ise on terve.

KLIINILINE PILT

Anamnees

Haigel on järgmised kaebused.

- Põlve valu.
- Põlve turse.
- Põlve punetus.
- Raskus kõndimisel.
- Ei saa põlvitada kahjustatud poolel.
- Valu taandumine rahuolekus.
- Anamneesis korduva tegevuse episood – põlvitamine vms.
- Põlvitamisega seotud töö.
- Kukkumine põlvele või põlve tömp trauma kuni 10 päeva tagasi enne sümptomite teket.

KLIINILINE UURIMINE

Prepatellaarse bursiidi puhul on iseloomulikud järgmised leiud:

- Hellus patella palpatsioonil.
- Fluktueeruv turse põlvekedra alapooluse kohal.
- Põlve eespinna punetus.
- Põlve eespinnal krepitatsioon.
- Põlve painutuse vähenemine valu tõttu.

PÕHJUSED

Prepatellaarse bursiidi võivad esile kutsuda järgmised faktorid või seisundid.

- Otsene trauma – kukkumine põlvele jms.
- Korduv mikrotrauma – pidev põlvitamine.
- Kristallsoolade ladestus – podagra, pseudopodagra.
- Septiline või mädane protsess:
  - tekitajaks on tavaliselt *Staphylococcus aureus* (nahahaava tõttu);
  - enamjaolt lastel.
- Anamneesis põletikuline haigus.
- Elukutse:

- põrandapanija;
- kaevur;
- katusetööline;
- santehnik;
- koristaja.

Diferentsiaaldiagnoos

Eesmine ja tagumine ristatisideme vigastus.
Põlveliigese külgsidemete vigastused.
Osteoartriit.
Pes anserinus – kõõluste bursiit.
Reumatoidartriit.

Instrumentaalne uurimine
Laboratoorsed uuringud

- Laboratoorsed uuringud pole tavaliselt näidustatud, kuid infektsiooni kahtlusel on soovitatav saata limapauna punktsioonil saadud vedelik (punktaat) analüüsile.
- Punktaadi uurimisel saadakse tavaliselt järgmised tüüpilised tulemused:
  - valgevereliblesid >5000/μL;
  - suurenenud valgusisaldus;
  - suurenenud laktaadisisaldus;
  - vähenenud glükoosisisaldus;
  - infektsiooni puhul gramnegatiivsete mikroobide arvu kasv;
  - podagra puhul uraadi monosoolad;
  - pseudopodagra puhul kaltsiumpürofosfaadi kristallid;
  - reumatoidse protsessi puhul kolesteroolikristallid.

Radioloogilised uuringud

- Tava-röntgenuuringul võib näha pehme koe turset, kuid uuring on näidustatud, kui kahtlustatakse muud patoloogiat (patella murdu või nihestust).
- Kompuutertomograafia (CT) ja magnetresonantstomograafia (MRT) on näidustatud vaid raskekujulise septilise prepatellaarse bursiidi esmase ravi ebaõnnestumisel.

RAVI

Aseptilise e nn steriilse bursiidi ravi

Konservatiivne ravi

- Enamikul haigusjuhtudel kasutakse konservatiivset ravi, mille eesmärgiks on põletikulise reaktsiooni pärssimine. See seisneb põlveliigese koormuse vähendamises, sooja- ja külmaravis, jäseme elevatsioonis, mittesteroidses põletikuvastases ravis (NSAID), limapaunavedeliku aspiratsioonis ja hormoonisüstides põletikulisse limapauna.
- Põlveliigesele peab andma rahu, ägedate põletikuliste nähtude puhul soovitatakse ka mõnepäevast immobilisatsiooni ja järkjärgulist põlveliigese mobilisatsiooni.
- Esimestel päevadel hoida jalga kõrgemal.
- Ülekoormusest ja mikrotraumatismist tekkinud juhtudel koolitada haigeid, et vältida haiguse kordumist (jäseme puhkus, alternatiivsed töövõtted, põlvekaitse põlvitamisel jms).
- Haigusnähtude ilmnemisel tuleb kasutada 24–48 tunni jooksul külma-aplikatsioone à 20 minutit tunni aja jooksul. Sellele võiks järgneda ravi soojade mähistega.
- NSAID-ravi eesmärgiks on põletiku ravi (pärsitakse prostaglandiinide sünteesi organismis) ja valu leevendamine:
  – ibuprofeenipreparaadid: 400 mg x 6 või 800 mg x 3 päevas; 7–10 päeva jooksul või kuni sümptomid taanduvad , kuid mitte kauem kui 2 nädalat.
  – diklofenakipreparaadid: 50 mg x 2 või 100 mg x 1 päevas; 7–10 päeva jooksul või kuni sümptomid taanduvad, kuid mitte kauem kui 2 nädalat.
  – ketoprofeenirea preparaadid: 50mg x 2; 7–10 päeva jooksul või kuni sümptomid taanduvad, kuid mitte kauem kui 2 nädalat.
- Neerupealise koore limapaunasiseste hormoonpreparaatide kasutamine on näidustatud, kui 7–14-päevane konservatiivne ravi on jäänud tulemuseta. Infektsiooni kahtlusel on hormoonisüstid keelatud. Kasutada võib laia toimega steroidseid hormoonravimeid: hüdrokortisooni ja depoo-medrooli (Eestis levinuimad süstelahused), samuti prednisolooni, metüülprednisolooni, triamtsinalooni (*Lederspan*), betametasooni, deksametasooni. Hormoonilahust tuleks enne süstimist lahjendada samas süstlas 1–4 ml lokaalse anesteetikumi (1% lidokaiin, 0,5% markaiin, 0,5% bupivakaiin) lahusega. Enne süstimist aspireeritakse limapaunas olev põletikuline vedelik. (joonis 2). Hüdrokortisooni ja depoo-medrooli annus ühel süstil on 20–40mg, seda võib 2–3 korda nädalaste vahedega korrata.

- Hormoonisüsteravi tüsistused: infektsioon, veritsus, allergia, lokaalne nahaalune atroofia, süstejärgne valu (võib kesta kuni 72 t) ja kõõluse spontaanne rebend.

Joonis 2. Prepatellaarse limapauna aspiratsioon.

KIRURGILINE RAVI

- On näidustatud krooniliste, konservatiivsele ravile allumatute või tihti korduvate haigusjuhtude puhul, kui haiguse retsidiiv tekib ka pärast ägeda bursiidi puhust 2 või 3 hormoonisüsti, samuti septilise bursiidi puhul, mis ei allu antibakteriaalsele ravile 36–48 tunni jooksul. Üldjoontes rakendatakse kirurgilist ravi harva.
- Endoskoopiline prepatellaarse limapauna eemaldamine, pärast operatsiooni drenaaži enamasti ei kasutata.
- Lahtine bursektoomia ja sellele järgnev limapauna piirkonna drenaaž 24–48 tundi.
- Septilise protsessi avamine ja dreenimine
- Postoperatiivne ravi.
  - Jäseme elevatsioon 2–3 päeva.
  - Jalale toetuda soovitatakse immobiliseeritud põlvega (ortoos, lahas).
  - Õmblused eemaldatakse endoskoopilise ravi puhul 7.–8. päeval, lahtise operatsiooni puhul 14.–21. päeval.
  - Põlve soovitatakse hakata liigutama alates 3.–4. postoperatiivsest päevast. On oluline pöörata tähelepanu põlve liikumisulatuse ning reie nelipea- ja *harmstring*-lihaste jõudluse taastamisele.

RAVI PROGNOOS

- Õigete konservatiivsete ravimeetodite või õigeaegsel kirurgilise ravi kasutamisel on prognoos hea ning head tulemused on saavutatavad 2–3 nädala jooksul.

RAVI KOKKUVÕTE

Näidustuses	Ravimeetod	Prognoos ja järelravi
1. Aseptiline bursiit	1. Konservatiivne • Ägedas faasis külma aplikatsioonid, hiljem soe mähis • NSAID ravi kuni 2 nädalat • Rahu • Limapauna vedeliku aspiratsioon • Lokaalne steroidne hormoonravi limapauna süstimisega 20–40 mg lahjendatuna lokaalanesteetikumiga • Lühiaegne põlve immobilisatsioon	• Jäseme elevatsioon 2–3 päeva. • Lubatud jalale toetumine • Reie nelipea- ja *harmstring*-lihaste jõudluse taastamine • Tugipatjadega põlvekaitste kasutamine
2. Infitseerunud bursiit	• Alustada antibakteriaalse raviga vastavalt raviasutuse ravijuhisele ja jätkata vastavalt väljakülvatud haigustekitajale • Infitseerunud vedeliku aspiratsioon	
2. Konservatiivsele ravile mitte alluv 2 nädala jooksul ja retsidiveeruv bursiit (hormoon ravi järgne)	2.Kirurgiline • Endoskoopiline eemaldamine • Lahtine operatsioon dreneerimisega või ilma	• Jäseme elevatsioon 2–3 päeva. • Lubatud jalale toetumine • Õmblused eemaldatakse 7–14 (21) päeval, • Põlve taastusravi 3.–4. postop. päevast. • Reie nelipea- ja *harmstring*-lihaste jõudluse taastamine
3. Infitseerunud bursiit, mis ei allu antibakteriaalsele ravile 36–48 h jooksul		

KOKKUVÕTE

Posttraumaatiline prepatellaarne bursiit on põlvekedra ees oleva limapauna põletiku üks variante, mille ravi on valdavalt konservatiivne ja rakendatav esmatasandi arstide poolt (perearst). Süsteravi peaks tegema kirurgilise ettevalmistusega arst, kirurgilist ravi (bursektoomiat) ortopeed, kuid seda võib teha nii kõrgema kui ka madalama etapi haiglas kirurgilise teenistuse olemasolul. Lahtise kirurgilise ravi puhul viibib patsient haiglas 3–7 päeva, see sõltub drenaaži eemaldamisest. Endoskoopiline ravi võib olla päevakirurgiline.

KIRJANDUS

1. Bellon EM, Sacco DC, Steiger DA, Coleman PE. Magnetic resonance imaging in "housemaid"s knee" (prepatellar bursitis). *Magn Reson Imaging*. 1987; 5(3): 175–177. [Medline].
2. Dawn B, Williams JK, Walker SE. Prepatellar bursitis: a unique presentation of tophaceous gout in an normouricemic patient. *J Rheumatol*. May 1997; 24(5): 976–978. [Medline].
3. Donahue F, Turkel D, Mnaymneh W, Ghandur-Mnaymneh L. Hemorrhagic prepatellar bursitis. *Skeletal Radiol*. Apr 1996; 25(3): 298–301. [Medline].
4. Garcia-Porrua C, Gonzalez-Gay MA, Ibanez D, Garcia-Pais MJ. The clinical spectrum of severe septic bursitis in northwestern Spain: a 10 year study. *J Rheumatol*. Mar 1999; 26(3): 663–667. [Medline].
5. Kaalund S, Breddam M, Kristensen G. Endoscopic resection of the septic prepatellar bursa. *Arthroscopy*. Oct 1998; 14(7): 757–758. [Medline].
6. Kerr DR. Prepatellar and olecranon arthroscopic bursectomy. *Clin Sports Med*. Jan 1993; 12(1): 137–142. [Medline].
7. McAfee JH, Smith DL. Olecranon and prepatellar bursitis. Diagnosis and treatment. *West J Med*. Nov 1988; 149(5): 607–610. [Medline].
8. Meys E, Michaux L, Lambert M, et al. Septic Streptococcus milleri prepatellar bursitis. *Clin Rheumatol*. Mar 1992; 11(1): 109–111. [Medline].
9. Ogilvie-Harris DJ, Gilbart M. Endoscopic bursal resection: the olecranon bursa and prepatellar bursa. *Arthroscopy*. Apr 2000; 16(3): 249–253.
10. Papadakis KA, Vartivarian SE, Vassilaki ME, Anaissie EJ. Septic prepatellar bursitis caused by Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia. *Clin Infect Dis*. Feb 1996; 22(2): 388–389. [Medline].
11. Pien FD, Ching D, Kim E. Septic bursitis: experience in a community practice. *Orthopedics*. Sep 1991; 14(9): 981–984. [Medline].
12. Roy DR, Greene WB, Gamble JG. Osteomyelitis of the patella in children. *J Pediatr Orthop*. May-Jun 1991; 11(3): 364–366. [Medline].
13. Westenfeld F, Alston WK, Winn WC. Complicated soft tissue infection with prepatellar bursitis caused by Paecilomyces lilacinus in an immunocompetent host: case report and review. *J Clin Microbiol*. Jun 1996; 34(6): 1559–1562. [Medline].
14. Wilson-MacDonald J. Management and outcome of infective prepatellar bursitis. *Postgrad Med J*. Oct 1987; 63(744): 851–853. [Medline].

Sääreluu proksimaalse metafüüsi murd (platoomurd)

Proksimaalsed sääreluumurrud mõjutavad alajäseme ühe tähtsama raskust kandva liigese – põlveliigese funktsiooni ja stabiilsust. Viimasel ajal on hakatud nende murdude ravis osutama suuremat tähelepanu säästlikule pehmete kudede käsitlusele ja välja arendatud minimaalselt invasiivseid tehnikaid, mis on kokkuvõttes parandanud sääreluu proksimaalse osa murdude ravitulemusi. Ravi eesmärgiks on taastada ja säilitada põlveliigese normaalne liikuvus.

Sääreluu mediaalne platoo on üks kahest liigespinnast, kujult kumer. Lateraalne platoo on väiksem ja kujult nõgus, asetseb veidi kõrgemal kui mediaalne liigesepind. Seda tuleb arvesse võtta kruvide sisestamisel lateraalselt mediaalsele, et mitte kahjustada mediaalset liigesepinda.

Mediaalne kondül (põnt) ja liigesepind on tugevamad kui lateraalsed. Seetõttu on lateraalse platoo murde sagedamini.

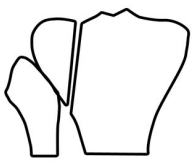
Mediaalse platoo murdudega kaasnevad sageli raskemad vigastused ja suurem pehmete kudede kahjustus (sh külgsidemete rebend, närvide ja veresoonte vigastus). [2]

EPIDEMIOLOOGIA

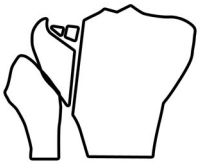
Sääreluu proksimaalse metafüüsi murrud hõlmavad murdude koguhulgast keskmiselt 1,2%, keskmiselt 13,3 juhtu 100 000 inimese kohta aastas. Meeste-naiste suhe on 54/46. Neid murde on sagedamini noortel meestel, patsientide keskmine vanus on 37 aastat. [4]

KLASSIFIKATSIOON (Schatzker)

Praegu on kõige laiemalt kasutatav **Schatzkeri klassifikatsioon,** mis eristab mediaalse ja lateraalse platoo murde. [3]

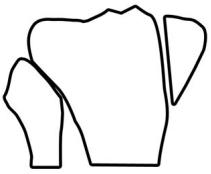


Schatzkeri tüüp I – sääreluu lateraalse platoo lihtne lõhestusmurd, tekib kiilukujuline murrufragment.

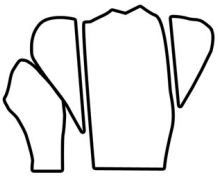


Schatzkeri tüüp II – sääreluu lateraalse platoo lõhestusmurd, ülejäänud liigesepind on sisse vajunud.

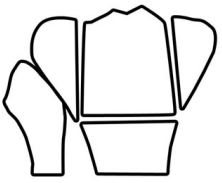
Schatzkeri tüüp III – sääreluu lateraalse platoo murd, tsentraalne liigesepind on sisse vajunud.



Schatzkeri tüüp IV – sääreluu mediaalse platoo murd.
IVa – lõhestusmurd.
IVb – depressioonmurd.



Schatzkeri tüüp V – sääreluu bikondülaarne murd, mille puhul murrujoon on sageli ümberpööratud Y kujuline, metafüüs ja diafüüs jäävad intaktseks.



Schatzkeri tüüp VI – sääreluu platoo murd, mille puhul metafüüs ja diafüüs on eraldatud, võib haarata mõlemat sääreluu kondülit.

KLASSIFIKATSIOON (AO-OTA) [3]

41 – sääreluu proksimaalse metafüüsi murrud
41-A – sääreluu proksimaalse metafüüsi liigesevälised murrud

41-A1 – sääreluu proksimaalse metafüüsi avulsioonmurd

41-A2 – sääreluu proksimaalse metafüüsi lihtmurd

41-A3 – sääreluu proksimaalse metafüüsi killustusmurd

41-B – osaliselt liigesesisesed murrud

41-B1 – sääreluu proksimaalse metafüüsi osaliselt liigesesisene lõhestusmurd

41 –B2 – sääreluu proksimaalse metafüüsi osaliselt liigesesisene depressioonmurd

41-B3 – sääreluu proksimaalse metafüüsi osaliselt liigesesisene sissekiildunud lõhestusmurd

41-C – täielikult liigesesisesed murrud

41-C1 – liigesesisene lihtmurd, metafüüsi lihtmurd

41-C2 – liigesesisene lihtmurd, metafüüsi killustusmurd

41-C3 – liigesesisene killustusmurd

TRAUMAMEHHANISM

Enamik murde tekib mootorsõidukiõnnetuste ja kõrgusest kukkumise tagajärjel. [16]

- Otseselt telje suhtes mõjuv jõud.
- Kaudsed tõmbejõud. [2]

DIAGNOSTIKA

Lokaalne leid

Pehmete kudede seisundi hindamine.

- Marrastused, haavad, tursevillid.

Lahtiste luumurdude või pehmete kudede raske kahjustuse puhul esialgu välisfiksatsioon kuni pehmete kudede seisundi paranemiseni.

Sääreluu platoo murdude puhul kaasneb pehmete kudede vigastus 56%-l juhtudest.

- Väga oluline on perifeerse verevarustuse hindamine – palpeerida pulssi, vajadusel lisauuringud.
- Hinnata meniskite ja ligamentide terviklikkust. Nihkumiseta sääreluu platoo murdude korral kaasneb 90%-l juhtudest sidekoeliste struktuuride kahjustus – 80%-l juhtudest meniski rebend, 40%-l sidemete rebend. [2]

Radioloogiline diagnostika

- Röntgeniülesvõtted – eest-taha (AP), külgsuund, 45° põikiülesvõtted.
- CT 3D rekonstruktsioonid – liigesepinna seisund, kaasuvad vigastused.
- Magnetresonantstomograafia [2]

RAVI

- Ravimeetodi määravad:
  patsiendi vanus;
  patsiendi füüsiline aktiivsus;
  kaasuvad haigused. [1]

Ravivõimalused

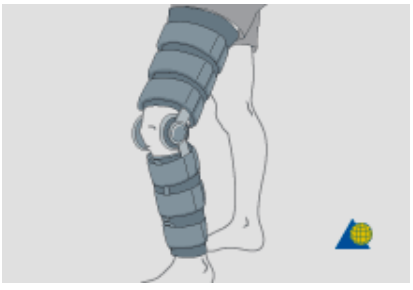
- Konservatiivne – kipslahas.
- Välisfiksatsioon.
- Kanalisisene naelastamine.
- Plaatosteosüntees. [2]

KONSERVATIIVNE RAVI

Näidustused

- Nihkumiseta murd.
- Eakas patsient kaasuvate haigustega. [2]

Erisugused lahased



Varakult reie nelipealihast tugevdavad harjutused, järkjärguline põlveliigese aktiveerimine.

Osaline koormus 8–12 nädala jooksul, seejärel järkjärguline täiskoormuse rakendamine. [2]

OPERATIIVNE RAVI

Operatiivse ravi näidustused

- Lahtine sääreluu platoo murd.
- Murd, millega kaasneb survesündroom või veresoonte kahjustus.
- Liigesesisene murd nihkumisega üle 10 mm (noortel või aktiivsetel patsientidel 2 mm).
- Deformatsioon telje suhtes.
- Liigesepinna nihkumine >5 mm.
- Põlveliigese täielikul sirutusel >10° *varus-*/*valgus*-ebastabiilsust.
- Liigesepinna sissekiildumine > 4 mm lateraalse platoo puhul, >2,5 mm mediaalse platoo puhul. [18–19]

Operatiivse ravi eesmärgid

- Taastada liigesepinna terviklikkus, liigese stabiilsus, põlveliigese normaalne telg.
- Tagada patsiendi varane aktiveerimine, põlveliigese liikuvus.
- Saavutada täielik funktsionaalne paranemine.
- Vältida posttraumaatilist osteoartroosi.

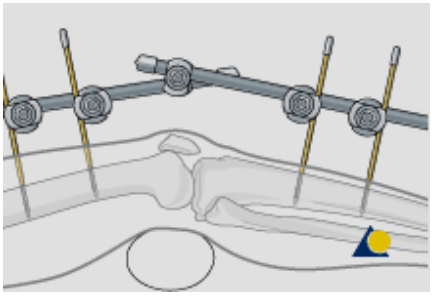
Liigesepinna raske kahjustuse korral vanematel ja osteoporootilise luuga patsientidel põlveliigese endoproteesimine.

Enamikul juhtudel liigesepinna anatoomiline taastamine. [2]

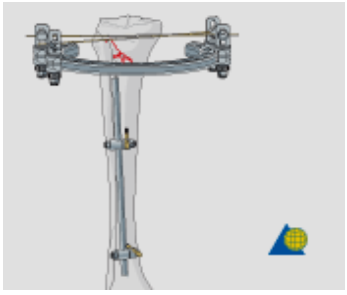
VÄLISFIKSATSIOON

Näidustused

- Lahtine murd.
- Veresoonte vigastused.
- Pehmete kudede raske kahjustus.
- Polütraumahaige.
- Murru ajutiseks fikseerimiseks kasutatakse üle põlveliigese ulatuvat välisfiksaatorit, mis jätab murrutsooni puutumata. [14]



- Hübriidvälisfiksaator. [15]



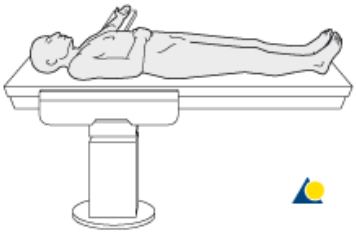
- Tsirkulaarne raam.

Pehmete kudede seisundi paranedes definitiivne osteosüntees (soovitatav 7–10 päeva pärast). [2]

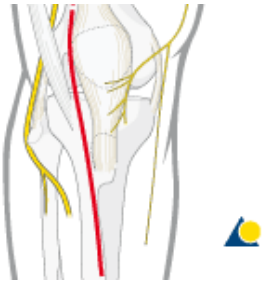
Osteosüntees plaadi ja kruvidega

Kirurgiline juurdepääs

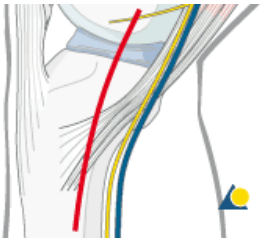
Patsient tavaliselt seliliasendis.
Samapoolse tuhara alla võib asetada padja, et võimaldada paremat siserotatsiooni.



Kaks põhilist juurdepääsu – anterolateraalne ja posteromediaalne.
Anterolateraalset parapatellaarset lõiget kasutatakse tihedamini lateraalse platoo murdude suurema sageduse tõttu. Selle kaudu saab vajadusel teha ka lateraalse artrotoomia ja näha lateraalset liigesepinda. [2]



Bikondülaarse C-tüüpi murru korral, kui mediaalne fragment on nihkunud, on soovitatav teha lisaks posteromediaalne lõige, mille kaudu esmalt reponeerida mediaalne fragment. [2]



Eesmist kesklõiget kasutatakse tänapäeval pehmete kudede suure trauma tõttu harva. [2]

Repositsioon

Liigesesiseste fragmentide reponeerimiseks on tavaliselt vajalik liigesepinna otsene visualiseerimine. Seda saab teha artrotoomia kaudu või artroskoopi kasutades. Lisaks liigesesiseste fragmentide reponeerimisele on vaja hinnata ka interkondülaarset piirkonda ja ristatisidemete seisundit. Fragmendid fikseerida kruvide või lukustatavate plaatidega. Vajadusel kasutada liigesepinna toestamiseks luutransplantaati või luuasendajaid. [1]

Implantaadi valik

Sõltub murru tüübist.

Osalise liigesesisese murru korral käitub kahjustamata platoo stabilisaatorina, seega sobib tugiplaat.

Bikondülaarsete murdude korral tuleks kasutada implantaate, mis tagavad nurkstabiilsuse. [7]

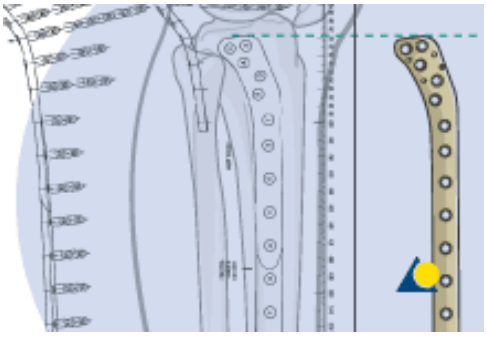
Liigeseväline murd

Liigesevälised proksimaalse sääreluu murrud hõlmavad u 7% kõikidest sääreluumurdudest ja on seotud pehmete kudede mõõduka või raske traumaga.

M. gastrocnemiuse, *m. tibialis anterior*i ja patellakõõluse mõjul esineb tavaliselt proksimaalse fragmendi *valgus*- ja sirutusdeformatsioon.

Enamiku selliste murdude puhul on näidustatud operatiivne ravi, isegi kui murd ei ole ebastabiilne ega oluliselt nihkunud. [2]

- Fikseerimiseks eelistada nurkstabiilsust tagavaid plaate (nt väheinvasiivne stabilisatsioonisüsteem, LISS-plaat, lukustatavad plaadid). Vajadusel kasutada väiksemate fragmentide fikseerimiseks lisaks tõmbekruvisid või mediaalset plaati. [6]

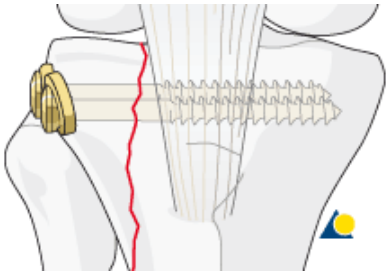


- Väga ebastabiilsete murdude või pehmete kudede ulatusliku kahjustuse puhul kasutada liigese ajutiseks stabiliseerimiseks välisfiksaatorit. Pehmete kudede paranedes järgneb sisemine fiksatsioon. Välisfiksaatori vardad peab sisestama väljaspool põlveliigese kapslit, et vältida septilise artriidi tekkimist. [14]

Lateraalse platoo lõhestusmurd (41-B1)

- On võimalik fikseerida tõmbekruvidega. Saavutamaks anatoomilist repositsiooni, võib kasutada artroskoopiat. Kaks spongioosakruvi sisestada perkutaanselt proksimaalsemale, kolmas vajadusel toestamiseks fragmendi tippu.

Kruve mitte sisestada liiga proksimaalsele, et mitte kahjustada sidemeid. [2]



- Lateraalse platoo killustusmurru korral kasutada lateraalset tugiplaati. [5]

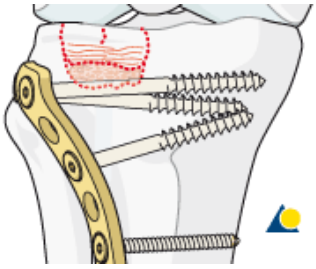
Lateraalse platoo sissekiildunud murd (41-B2)

Tavaline röntgeniülesvõte ei pruugi näidata sissekiildumise ulatust, vajalik lisaks CT-uuring.

Liigesepinna kõrgus tuleb täielikult taastada, et ei tekiks sekundaarset sissevajumist ja *valgus*-deformatsiooni.

Vajadusel kasutada luutransplantaati või luuasendajaid, operatsiooniaegset artroskoopiat.

- Fiksatsioon plaadi ja kruvidega. [2]

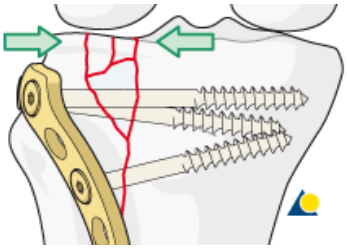


Lateraalse platoo lõhestus-sissekiildunud murd (41-B3)

Väga oluline on operatsioonieelne liigesepinna seisundi hindamine.

Sissekiildunud fragmendi ülestõstmise järel võib liigesepinna ajutiseks fikseerimiseks kasutada K-vardaid. [2]

- Lõplikuks fikseerimiseks plaatfiksaator (sh LISS), vajadusel lisaks tõmbekruvid läbi plaadi või eraldi. [6]
- Vajadusel luutransplantatsioon või luuasendajad. [3]



Mediaalse platoo isoleeritud murrud (41-B2.3, 41-B3.2)

Mediaalse platoo isoleeritud murd on sageli seotud pehmete kudede raske traumaga. Sageli kaasnevad närvide ja veresoonte vigastus, meniski, sidemete rebend, survesündroom. [2]

Mediaalse platoo murru korral (v.a nihkumiseta murd) on alati näidustatud operatiivne ravi, vastasel korral on suur luumurru valestiparanemise ja *valgus*-deformatsiooni risk.

Liigesepinna sissevajumisel või murru ulatumisel interkondülaarpiirkonda on vajalik liigesepinna taastamine otsesel liigese visualiseerimisel.

- Fikseerimine kruvide, tugiplaadiga väikese posteromediaalse lõike kaudu.
  Ainult kruvidega fikseerimine ei taga piisavat stabiilsust.
  Väga oluline on hinnata ristatisidemete ja külgsidemete seisundit. [2]

Bikondülaarsed murrud (41-C)

Murrud, mis hõlmavad mõlema platoo murdu, tekivad sageli kõrge energiaga trauma tagajärjel ja on seotud suure tüsistuste riskiga.

Killustumine võib ulatuda sääreluu diafüüsini, millega kaasneb tavaliselt pehmete kudede raske trauma ja suur survesündroomi tekke risk. [1]

Paljude nende murdude puhul on vajalik esialgne murru välisfiksatsioon. [14]

- Anatoomiline repositsioon ja stabiilne fiksatsioon.
- Mediaalse fragmendi fikseerimiseks soovitatakse kasutada eraldi posteromediaalse lõike kaudu 3,5-mm tugiplaati.
- Juurdepääs lateraalsele platoole anterolateraalse, parapatellaarse lõike kaudu.

- Lateraalse platoo fikseerimine sarnaselt isoleeritud lateraalse platoo murdude puhusega (nurkstabiilsust tagavad plaadid – sääreluu LISS, 4,5-mm kruvidega lukustatav plaat). [6, 12]
- Anatoomiliselt taastatud liigesepinna fikseerimiseks kasutada enne tugiplaadi asetamist tõmbekruvisid. [7]

KANALISISENE NAELASTAMINE

Tavalised intramedullaarsed naelad üldiselt ei sobi sääreluu proksimaalse osa murdude fikseerimiseks. [9]

Naela kasutamine on võimalik, kui lisaks kasutada kruvisid proksimaalsete fragmentide fikseerimiseks. Tänapäeval on olemas naelad, mis võimaldavad täiendavat nurkstabiilset proksimaalset fikseerimist lukustuskruvidega (nt *expert tibia nail*). [8]

Naelastamine on näidustatud mitmetasandilise sääreluumurru (metafüüsi ja diafüüsi) korral.

Väga oluline on valida õige sisestuspunkt, et ei tekiks deformatsiooni telje suhtes. [2]

Postoperatiivne ravi

- Antibakteriaalne profülaktika 24 tundi postoperatiivselt.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Esimestel päevadel jäseme tõstetud asend.
- Reie nelipealihast tugevdavad harjutused võimalikult varakult.
- 7–10 päevaks peaks saavutama põlveliigese vähemalt 90° painutuse.
- 6–8 nädala jooksul liikuda koormusvabalt (jala enda raskusega).
- Implantaadi eemaldamine 18–24 kuu pärast.
- Röntgenkontroll 6., 10. ja 12. nädalal, aasta pärast elukohajärgse kirurgi või traumatoloogi juures. [1–2]

Operatiivse ravi tüsistused

- Kõrge energiaga sääreluu platoo murdude korral sageli haavaprobleemid.
- Ennetamiseks säästlik pehmete kudede käsitlus, operatsiooni õige ajastamine.[2]
- Valestiparanemine, deformatsioon. [10]
- Põlveliigese kontraktuurid – täieliku sirutuse või painutuse piiratus. Võib tekkida, kui põlveliiges on pikka aega immobiliseeritud.
- Posttraumaatiline artriit. [1]

Peamised põhjused:

- telje nihe;
- sidemete ebastabiilsus;
- primaarne liigesekõhre kahjustus;
- liigesepinna inkongruentsus;
- infektsioon. [2]

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja implantaatide näited tekstis. [2]

Ravimeetod	**Näidustused**	**Järelravi**
Konservatiivne	AO-A1.1, A1.3, A2, A3, B1, B2, C1, C2. • Nihkumiseta murd. • Eakad patsiendid kaasuvate haigustega.	• Varakult reie nelipealihast tugevdavad harjutused, järk-järgult põlveliigese aktiveerimine. • Osaline koormus 8–12 nädala jooksul, seejärel järk-järgult täiskoormuse rakendamine.
Välisfiksaator	• Lahtine murd. • Veresoonte vigastused. • Pehmete kudede raske kahjustus. • Polütraumahaigetel. • Üle liigese ulatuv välisfiksaator – AO-A2, A3, C1, C2, C3. • Hübriidvälisfiksaator – AO-A2, A3, C1, C2. • Tsirkulaarne raam – AO-A2, C1.	• Pehmete kudede seisundi paranedes tavaliselt sisemine fiksatsioon.
Kinnine repositsioon, sisemine fiksatsioon (CRIF)		

Ravimeetod	Näidustused	Järelravi
LISS	AO- A2, A3, C1, C2, C3.	• Antibakteriaalne profülaktika 24 t postoperatiivselt. • Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga. • Esimestel päevadel jäseme tõstetud asend. • Reie nelipealihast tugevdavad harjutused võimalikult varakult. • 7.–10. päevaks peaks saavutama põlveliigese vähemalt 90° painutuse. • 6–8 nädala jooksul liikuda koormusvabalt (jala enda raskusega). • Implantaadi eemaldamine 18–24 kuu pärast. • Röntgenkontroll 6., 10. ja 12. nädalal, aasta pärast.
Perkutaanne tõmbekruvi	AO-B1.	
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon (ORIF)		
Kompressioonplaadid	AO-A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3.	Vt CRIF
Tõmbekruvid	AO–A1.1, A1.2, A1.3, B1.	

KOKKUVÕTE

Sääreluu platoo suure energiaga murdude ravi kohta on siiani vastuolulisi arvamusi. Osa kirurge eelistab avatud repositsiooni ja sisemist fiksatsiooni, osa piiratud sisemist fiksatsiooni kombinatsioonis välisfiksatsiooniga. Üldiselt on soovitatav pehmete kudede seisundi paranemiseni rakendada esialgu välisfiksatsiooni, seejärel definitiivset osteosünteesi.

Viimasel ajal on arendatud uued lukustatavad plaatfiksaatorid, mis tagavad nii nurkstabiilsuse kui ka stabiilsuse telje suhtes kruvipea ja plaadi kontakti kaudu. Seetõttu ei ole plaat luuga otsekontaktis ja säilib luu verevarustus. Samuti väheneb sekundaarse nihkumise oht. See kõik viib paremate ravitulemusteni.

Sääreluu platoo murdude raviks peavad olema täidetud järgmised tingimused: vajalikud implantaadid, operatsiooniruumi vajalik aparatuur, asjakohase väljaõppe saanud operatsioonipersonal (sh. vastavate implantaatide kasutamise koolituse saanud traumatoloog). Tavaliselt on sellised tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates. Esialgse ravina võib rakendada välisfiksaatorit sääreluu ajutiseks fikseerimiseks ka madalama ravietapi asutustes vastava väljaõppe saanud personali ja fiksaatorite olemasolul, kui haigele on vaja rakendada muid erakorralisi eluliselt tähtsaid operatsioone.

Haiglaravi kestus sõltub haige üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad, aktiivsemad patsiendid, kes on aru saanud ravirežiimist ja võimelised seda ambulatoorselt järgima, lubatakse koju keskmiselt 5 päeva jooksul pärast operatsiooni.

Eakamad patsiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt hakkama, vajavad tavaliselt statsionaarset järelravi madalama etapi haiglates või hooldushaiglates, kuni on suutelised liikuma iseseisvalt, abivahendeid kasutades.

Süvaveenide tromboosi profülaktika pikkus on individuaalne ja sõltub patsiendi vanusest, aktiivsusest, riskifaktoritest. Nooremad, aktiivsed patsiendid tavaliselt ambulatoorset ravi madalmolekulaarse hepariiniga ei vaja.

KIRJANDUS

1. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, et al, eds. Rockwood & Green's. *Fractures in Adults*. 6th ed. Fractures of the Proximal Tibia, 1999–2027. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
2. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of Fracture Management*. Vol. 2. Tibia, proximal, 815–833. AO Publishing, 2007.
3. Canale ST, et al. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 9th ed. Tibial Plateau Fracture, 2057–2066. Mosby-Year Book, 1998.
4. Cout-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of Adult Fractures. *Injury*. 2006; Aug, 37(8): 691–697.
5. Bloomstein L, Schenk R, Grob P. Percutaneous plating of periarticular tibial fractures: a reliable, reproducible technique for controlling plate passage and positioning. *J Orthop Trauma*. 2008; Sep, 22(8): 566–571.
6. Beck M, Gradl G, Gierer P, Rotter R, Witt M, Mittlmeier T. Treatment of complicated proximal segmental tibia fractures with the less invasive stabilization locking plate system. *Unfallchirurg*. 2008; Jul, 111(7): 493–498.
7. Jiang R, Luo CF, Zeng BF. Biomechanical evaluation of different fixation methods for fracture dislocation involving the proximal tibia. *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 2008; Oct, 23(8): 1059–1064.
8. Kuhn S, Hansen M, Rommens PM. Extending the indications of intramedullary nailing with the Expert Tibial Nail. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2008; Apr, 75(2): 77–87.
9. Hansen M, Mehler D, Hessmann MH, Blum J, Rommens PM. Intramedullary stabilization of extraarticular proximal tibial fractures: a biomechanical comparison of intramedullary and extramedullary implants including a new proximal tibia nail (PTN). *J Orthop Trauma*. 2007; Nov-Dec, 21(10): 701–709.
10. Gardner MJ, Toro-Arbelaez JB, Hansen M, Boraiah S, Lorich DG, Helfet DL. Surgical treatment and outcomes of extraarticular proximal tibial nonunions. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008, Aug, 128(8): 833–839.
11. Partenheimer A, Gösling T, Müller M, Schirmer C, Kääb M, Matschke S, Ryf C, Renner N, Wiebking U, Krettek C. Management of bicondylar fractures of the tibial plateau with unilateral fixed-angle plate fixation. *Unfallchirurg*. 2007; Aug,110(8): 675–683.
12. Higgins TF, Klatt J, Bachus KN. Biomechanical analysis of bicondylar tibial plateau fixation: how does lateral locking plate fixation compare to dual plate fixation? *J Orthop Trauma*. 2007; May, 21(5): 301–306.
13. Jiang R, Luo CF, Wang MC, Yang TY, Zeng BF. A comparative study of Less Invasive Stabilization System (LISS) fixation and two-incision double plating for the treatment of bicondylar tibial plateau fractures. *Knee*. 2008; Mar, 15(2): 139–143.
14. Catagni MA, Ottaviani G, Maggioni M. Treatment strategies for complex fractures of the tibial plateau with external circular fixation and limited internal fixation. *J Trauma*. 2007; Nov, 63(5): 1043–1053.
15. Aggarwal AK, Nagi ON. Hybrid external fixation in periarticular tibial fractures. Good final outcome in 56 patients. *Acta Orthop Belg*. 2006; Aug, 72(4): 434–440.

16. Berkson EM, Virkus WW. High-energy tibial plateau fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006; Jan, 14(1): 20–31.
17. Gosling T, Schandelmaier P, Muller M, Hankemeier S, Wagner M, Krettek C. Single lateral locked screw plating of bicondylar tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2005; Oct; 439: 207–214.
18. Egol KA, Tejwani NC, Capla EL, Wolinsky PL, Koval KJ. Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma*. 2005;Aug; 19(7): 448–455.
19. Zatti G, Bini A, Surace MF, Cherubino P. The surgical treatment of fractures of the proximal end of the tibia: a review of cases as related to prognostic factors. *Chir Organi Mov*. 2000; Oct-Dec; 85(4): 371–380.

Sääreluu diafüüsi murd

Sääreluu diafüüsi murd on pikkade toruluude murdudest kõige sagedasem ja tihtipeale raskesti ravitav. Sääreluu anteromediaalse pinna nahaaluse asetsemise tõttu on tihti luu ja pehmete kudede raske kahjustus ning sagedamini lahtine luumurd, võrreldes teiste toruluudega. Sääreluu diafüüsi murdu on sagedamini noortel meestel. Infektsiooni ja mitteparanemisega tüsistunud murd viib sageli töökaotuse ning teiste sotsiaalsete probleemideni. [1]

EPIDEMIOLOOGIA

Sääreluu diafüüsi murrud on kõige sagedasemad pikkade toruluude murrud. Sääreluu diafüüsi murde on keskmiselt 26 juhtu 100 000 inimese kohta aastas, meestel sagedamini (41 juhtu 100 000 inimese kohta aastas) kui naistel (12 juhtu 100 000 inimese kohta aastas). Keskmine patsientide vanus on 37 aastat (meestel 31, naistel 54 aastat). Sääreluu diafüüsi murdudel on bimodaalne jaotuvus – murde on kõige sagedamini noortel meestel, sagedus tõuseb uuesti vanematel inimestel osteoporoosi tõttu. [5]

Raskete sääreluu diafüüsi murdude sagedus on hakanud viimastel aastatel vähenema, põhjuseks paranenud liiklusohutus ja relvaseadused. Samas on sagenenud sporditraumade tagajärjel tekkinud murdude hulk. [1]

KLASSIFIKATSIOON (AO-OTA) [2]

42 – sääreluu diafüüs

A- – lihtmurd

42-A1 – sääreluu diafüüsi lihtne spiraalmurd

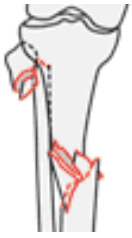
42-A2 – sääreluu diafüüsi lihtne põikimurd (murrujoone kalle luutelje suhtes 30°)

42-A3 – sääreluu diafüüsi lihtne ristimurd

42-B – sääreluu diafüüsi kiilmurd

42-B1– sääreluu diafüüsi spiraalne kiilmurd

42-B2 – sääreluu diafüüsi põikikiilmurd

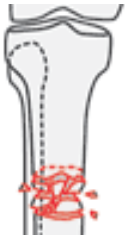


42-B3 – sääreluu diafüüsi killustunud kiilmurd

42C – sääreluu diafüüsi killustusmurd

42-C1 – sääreluu diafüüsi spiraalne killustusmurd

42-C2 – sääreluu diafüüsi mitmetasandiline killustusmurd



42-C3 – sääreluu diafüüsi irregulaarne killustusmurd, fragmenteerunud rohkem kui 4 cm diafüüsist

GUSTILLO LAHTISTE MURDUDE KLASSIFIKATSIOON

I – alla 1 cm pikkune puhas haav.
II – üle 1 cm pikkune haav ilma olulise pehmete kudede kahjustuseta.
III – haav, millega kaasneb raske pehmete kudede kahjustus, tavaliselt pikem kui 5 cm.

- Lahtine segmentaalne murd.
- Traumaatiline amputatsioon.
- Laskevigastus.
- Veresoonte vigastusega murd.
- Üle 8 tunni vanune murd.

IIIa – adekvaatne periosti katvus pehmete kudede poolt.
IIIb – märkimisväärne periosti paljastus, ulatuslik pehmete kudede defekt.
IIIc – murruga kaasneb veresoonte kahjustus, mis vajab jäseme verevarustuse taastamiseks rekonstruktsiooni. [4]

TRAUMAMEHHANISM

- Otsene/kaudne jõud.
- Suure energiaga murd – mootorsõidukiõnnetused, lömastavad vigastused, laskevigastused.
- Väikese energiaga murd – sageli kukkumine.
- Spiraalmurd – kaudne väänav jõud, tavaliselt minimaalne pehmete kudede kahjustus.
- Kiilmurd – painutav jõud. Tavaliselt ulatuslik pehmete kudede trauma ja periosti kahjustus.
- Ristimurd – tavaliselt otsene jõud. Kui nihkumine on ulatuslik, kaasneb suur pehmete kudede trauma. [3]

DIAGNOSTIKA

Täpne anamnees – olenevalt trauma mehhanismist erineb pehmete kudede seisund märkimisväärselt, kuigi röntgenipilt on sarnane.

Sääreluumurru puhul on ravitaktika ja prognoosi suhtes äärmiselt oluline pehmete kudede seisundi hindamine, sest üks kolmandik sääreluust on kaetud üksnes nahaga. [3]

Lokaalne leid

Enamikku nihkumisega murde saab diagnoosida juba vaatlusel.

- Jäseme deformatsioon.
- Jäseme turse.
- Hematoomid.
- Tursevillid – viitavad ulatuslikule pehmete kudede tursele. Operatiivne ravi lükata võimalusel edasi kuni turse taandumiseni või kasutada välisfiksaatorit.
- Jäseme verevarustus – puuduv pulss muus osas tervel jäsemel viitab veresoonte vigastusele.
- Närvikahjustuse hindamine.
- Survesündroom – sääreluumurdude puhul sagedamini kui teiste pikkade toruluude murdude puhul. Põhjusteks turse, verejooks, isheemia, reperfusioonikahjustus pärast verevarustuse taastamist. [1,3]

Radioloogiline diagnostika

Värskete murdude puhul piisab eest-taha- (AP-) ja külgülesvõttest, mis peavad haarama põlve- ja hüppeliigese.

Vajadusel lisauuringud (doppler-ultraheli, angiograafia, kompuutertomograafia, magnetresonantstomograafia). [3]

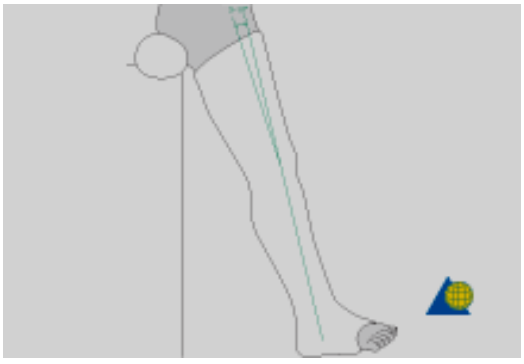
RAVI

- Taastada jäseme normaalne mehaaniline telg.
- Ei tohi tekkida lühenemist (kuni 1 cm), nurk- ja rotatoorset deformatsiooni.
- Sääreluu *varus*- või *valgus*-deformatsioon ei ole lubatud (<5%) – põhjustab post-traumaatilist hüppeliigese artroosi.
- Jäseme normaalseks funktsioneerimiseks ei ole diafüüsi osas alati vajalik anatoomiline repositsioon. [1,3]

Konservatiivne ravi

Näidustused

- Stabiilne nihkumiseta murd:
  <5% *varus*-/*valgus*-seisu;
  <1 cm lühenemist.
- Operatiivse ravi vastunäidustused (vanus, kaasuvad haigused, üldseisund).
- Pikk kipslahas. [1]



Turse alanedes (3–7 päeva pärast) vajadusel lahas vahetada või seda pingutada.
Ravi kestus keskmiselt 6 nädalat. Seejärel patellakõõlusele toetuv lahas.

- Patellakõõlusele toetuv lahas (Sarmiento lahas), mis tagab põlveliigese liikuvuse.

Tavaliselt kasutatakse 4–6 nädalat trauma järel pärast pika lahase eemaldamist
Ravi kestus kokku 12 nädalat, lahast vahetada iga 4 nädala tagant.

- Funktsionaalsed lahased.

Konservatiivne ravi on seotud luumurru mitteparanemise või valesti paranemise suurema riskiga. [3]

Operatiivne ravi

Näidustused

- Ebastabiilne nihkumisega murd.
- Sääreluu diafüüsi murd polütraumahaigel.
- Murd lühenemisega üle 1cm.
- Mitmetasandiline murd.
- Lahtine murd.

Vastunäidustused

- Kõrge anesteesiarisk. [1,3]

Operatiivse ravi võimalused

PLAATOSTEOSÜNTEES

Näidustused

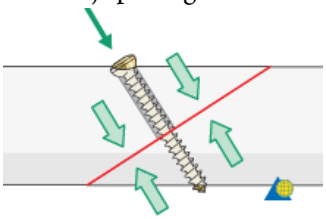
- Nihkumisega ebastabiilsed sääreluu diafüüsi ülemise ja alumise kolmandiku murrud.
- Murru liigesesisene levik. [3,12]

Plaatosteosünteesi vastunäidustused

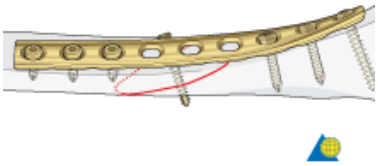
- Koostöövõimetu patsient. [3]
- Kui varane koormuse rakendamine on olulisem kui täpne fragmentide seis. Eelistada naelastamist. [15]
- Pehmete kudede ulatuslik kahjustus. [3]

Implantaadi valik

Lihtmurru korral anatoomiline repositsioon, fragmentidevaheline fiksatsioon tõmbekruvide ja plaadiga.



Tõmbekruvi

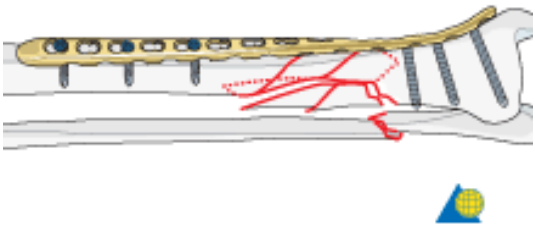


Tõmbekruvi ja katteplaat

- Kompressioonplaat – näiteks 4,5-mm kruvidega vähese kontaktiga dünaamiline kompressioonplaat (LC-DCP), 4,5/5-mm kruvidega lukustatav kompressioonplaat (LCP).

Väiksemad plaatfiksaatorid – näiteks 3,5-mm LC-DCP-plaat või 3,5-mm LCP-plaat – on näidustatud väikesekasvulistel patsientidel distaalse diafüüsimurru korral. [3]

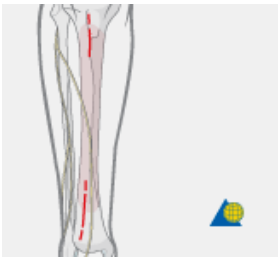
- Proksimaalsed ja distaalsed sääreluu anatoomilised plaadid, LISS-plaat – sääreluu alumise või ülemise metafüüsi komplekssed murrud, mis ulatuvad diafüüsini. [9]
- Diafüüsi killustusmurru korral sildplaat, mis peaks olema kolm korda pikem kui murrutsoon. Mitte täita kõiki auke – kaks-kolm bikortikaalset kruvi ülespoole ja sama palju allapoole murrutsooni. Anatoomiline repositsioon ei ole vajalik. Plaat sisestatakse avatud või minimaalinvasiivsel meetodil (MIPO), mis jätab pehmed koed ja naha murrukohal puutumatuks.



Peab haarama vähemalt 6 korteksit. Kasutada 8–10 auguga plaate.

Kirurgiline juurdepääs

Nahalõige 1–2 cm sääreluuharjast lateraalsemal, proksimaalselt ja diafüüsi osas on lõige sirge, distaalselt mediaalpekse poole kaarjas.



Vajadusel lateraalne lõige. [3]

Repositsioon – repositsiooni aluseks on taastamine pikkuses. C-tüüpi killustusmurru korral ei ole täpne anatoomiline repositsioon vajalik. [3]

Minimaalselt invasiivne plaatosteosüntees (MIPO-tehnika) – kaudne repositsioon, saavutatakse suhteline stabiilsus – luumurd paraneb kalluse moodustumisega. Enne plaadi sisseviimist on vaja saavutada sääreluu õige pikkus ja telg. Distaalsete sääreluumurdude korral võib repositsiooni kergendada ja stabiilsust suurendada eelnev pindluumurru fikseerimine plaadiga. Plaadi sisseviimiseks tehakse väike nahalõige proksimaalsele või distaalsele. Moodustatakse nahaalune periostiväline tunnel. Plaadi asendit kontrollitakse arkoskoobi all, seejärel sisestatakse üksikute väikeste lõigete kaudu kruvid. [9]

Postoperatiivne ravi ja järelkontroll (plaatosteosüntees)

- Antibakteriaalne profülaktika 24 tundi postoperatiivselt.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jalg tõstetud asendis, hüppeliiges 90° nurga all.
- Kohene põlve- ja hüppeliigese aktiveerimine.
- Turse alanedes on lubatud osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg.
- Haavaõmbluste eemaldamine 10.–14. postoperatiivsel päeval.
- 4–6 nädala pärast koormuse järkjärguline suurendamine.
- Täiskoormus lubatud 10–12 nädala pärast vastavalt kliinilisele ja radioloogilisele leiule.

- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal, aasta pärast elukohajärgse kirurgi või traumatoloogi juures.

Kalluse moodustumist on oodata relatiivse stabilisatsiooni korral (nt sildplaat), kus on võimalik liikuvus murrukohas. Anatoomilise repositsiooni ja absoluutse stabiilsuse korral ei ole kalluse teket oodata.

- Implantaat eemaldatakse 12–18 kuu pärast. [1,3]

Plaatosteosünteesi tüsistused

- Probleemid haava paranemisel.
- Nahanekroos.
- Haavainfektsioon.
- Hilinenud kokkukasve, luumurru mitteparanemine.
- Jäseme *varus-*, *valgus*-deformatsioon. [1,8]

KANALISISENE NAELASTAMINE

Näidustused

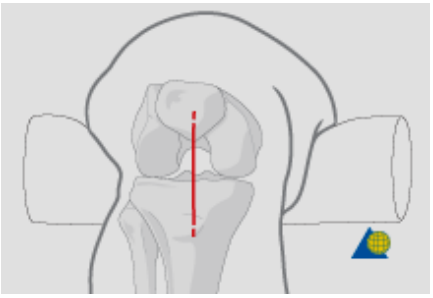
- Enamik sääreluu diafüüsi kinniseid murde. Teoreetiliselt on võimalik naelastada kõik murrud allpool sääreluu köpru kuni 4 cm ülalpool hüppeliigest, kasutades standardset lukustatavat naela.
- Pehmete kudede seisundist sõltuvalt ka lahtised diafüüsimurrud (Gustilo I ja II murrud). [2]

Kirurgiline juurdepääs

- Naela sisestuspunkt peaks olema liigeseväline.
- Tsentreeritud luukanali suhtes, eriti kui on lühike proksimaalne fragment.
- Nahalõige patellakõõluse projektsioonis.

Transpatellaarne (patellaligamendi keskelt) või mediaalne parapatellaarne juurdepääs.

- Lukustuskruvid sisestatakse tavaliselt mediaalselt. [3]



Repositsioon

- Manuaalne.
- Perkutaansete pointerite abil.
- Distraktori abil.

Repositsiooni aluseks on sääreluu taastamine pikkuses. Seejärel on võimalik saavutada aksiaalne ja rotatoorne repositsioon. Ettepuurimata naela puhul tuleb naela sisestamise eel saavutada hea aksiaalne repositsioon, ettepuuritud suurema diameetriga naela korral toimub repositsioon telje suhtes naela sisseviimisel. [3]

Implantaadi valik

- Ettepuuritud nael (suurema diameetriga, alates 10-mm läbimõõdust) – kasutatakse enamasti mitteparanenud luumurru ravis.
- Ettepuurimata nael (väiksema diameetriga, alates 8-mm läbimõõdust, näiteks UTN – *universal tibial nail*). [3]

Naela lukustamine on kohustuslik väiksema diameetriga naelte puhul.

Kliiniliste uuringutega on näidatud, et sääreluu diafüüsi lahtiste murdude puhul ei ole ravitulemustes olulist erinevust, kui võrrelda ettepuuritud ja ettepuurimata naelu. [7,16]

Samas, kinniste sääreluu diafüüsi murdude puhul on uuringute alusel ravitulemused ettepuuritud naelastamise puhul paremad – ettepuurimine käitub autoluutransplantatsioonina, suurema naela kasutamine tagab suurema stabiilsuse (vähem mitteparanemist, väiksem kordusoperatsiooni vajadus). [11] Samas kahjustab ettepuurimata naelastamine luu endostaalset verevarustust vähem, infektsiooni risk on väiksem. [17]

- Tänapäeval on naelu, mis võimaldavad täiendavat nurkstabiilset proksimaalset fikseerimist lukustuskruvidega (nt *expert tibia nail*). [3]
- Ebastabiilse murru korral (põikimurd, killustusmurd) kasutada staatilist lukustamist kahe proksimaalse kruviga. Võimalik hilisem naela dünamiseerimine staatiliste kruvide eemaldamisega. [13]
- Kaasneva distaalse pindluumurru puhul pindluu osteosüntees 1/3-tubulaarplaadiga. [3]

Postoperatiivne ravi (kanalisisene naelastamine)

- Antibakteriaalne profülaktika 24 tundi postoperatiivselt.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis.
- Kohene aktiivne põlve- ja hüppeliigese mobiliseerimine.
- Telje suhtes stabiilse murru puhul, kui on kasutatud suure diameetriga naela, on lubatud rakendada kohe täiskoormust.
- Telje suhtes ebastabiilse murru korral on esialgu lubatud osaline koormus 20–25 kg piires, täiskoormus 8.–10. nädalast.
- Haavaõmblused eemaldatakse 10.–14. postoperatiivsel päeval.
- Kui 8.–10. nädalaks ei ole kallus moodustunud ja patsiendil on valud, tuleb nael dünamiseerida või vahetada ettepuuritud suurema diameetriga naela vastu.
- Naela dünamiseerimine on vajalik, kui murrufragmentide vahe on üle 2 mm.
- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal, aasta pärast elukohajärgse kirurgi või traumatoloogi juures.
- Implantaat on vaja eemaldada ainult kaebuste esinemisel 18–24 kuu pärast. [1,3]

Kanalisisene naelastamise tüsistused

- 30%-l patsientidest on põlvevalu, mis on tavaliselt seotud vale sisestuspunktiga. [6]
- Lukustuskruvide murdumine, mis sageli käitub iseenesliku dünamisatsioonina.
- Infektsiooni ja luumurru mitteparanemist tuleb üldiselt harva ette. [1]

VÄLISFIKSATSIOON

Näidustused

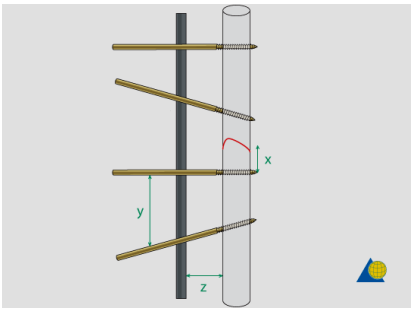
- Lahtine murd (Gustillo IIIb ja IIIc murd).
- Luudefitsiidiga lahtine murd.
- Pehmete kudede ulatuslik kahjustus, mille puhul sisemise fiksatsiooni implantaadid jääksid pehme koe poolt katmata.
- Polütraumapatsientidel esialgseks fikseerimiseks.
- Lisaks sisemisele fiksatsioonile.
- Naela sisseviimiskoha piirkonnas on saastunud haavad.

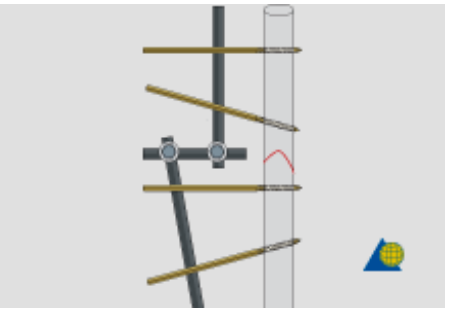
Ajutine fiksatsioonimeetod, hilisemas etapis sisemine fiksatsioon.

Eesmärk on pehmete kudede paranemine, mistõttu välisfiksaatori konstruktsioon peab olema võimalikult lihtne tagamaks juurdepääsu haavadele ja vajadusel tegemaks plastilisi protseduure. [3]

Implantaadi valik

- Sääreluu diafüüsi murru puhul enamasti unilateraalne välisfiksaator.





- Tsirkulaarsed raamid, k.a hübriidvälisfiksaator, sobivad paremini metaepifüsaarsete murdude korral.
- Vajadusel lisaks välisfiksaatorile fragmentidevahelised tõmbekruvid.
- Pehmete kudede raske kahjustuse puhul fikseerida hüppeliiges 90° nurga all, kasutades lisavarrast läbi I metatarsaalluu vältimaks plantaarfleksiooni kontraktuuri. [3]

Kliiniliste uuringute alusel ei ole leitud erinevust ravitulemustes, kui võrrelda erisuguse ülesehituse ja konfiguratsiooniga välisfiksaatoreid. Tuleks kasutada kõige lihtsamat raami ülesehitust. [14]

Postoperatiivne ravi (välisfiksatsioon)

- Kui välisfiksaatorit kasutatakse definitiivse ravimeetodina, on lubatud kohene osaline koormus 10–15 kg piires.
- Kalluse tekkel ning kui ei ilmne kliinilisi ebastabiilsuse sümptomeid, on lubatud täiskoormuse rakendamine.
- Tavaliselt pehmete kudede seisundi paranedes sisemine fiksatsioon.

Välisfiksatsiooni ja sisemise fiksatsiooni intervall ei tohiks vardaaukude infektsiooni ohu tõttu ületada 14 päeva. [1,3]

Välisfiksatsiooni tüsistused

- Vardaaukude infektsioon.
- Varraste ebastabiilsus.
- Kogu konstruktsiooni ebastabiilsus.
- Luumurru hilinenud paranemine liiga jäiga konstruktsiooni tõttu. [1]

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja implantaatide näited tekstis. [3]

Ravimeetod	**Näidustused**	**Järelravi**
Konservatiivne	AO-A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1. Näidustused: • Stabiilsed nihkumiseta murrud: <5% *varus-*/*valgus*-seisu; <1 cm lühenemist. • Operatiivse ravi vastunäidustused (vanus, kaasuvad haigused, üldseisund).	• Pikk kipslahas. Turse alanedes (3–7 päeva pärast) vajadusel lahas vahetada või seda pingutada. Ravi kestus keskmiselt 6 nädalat. Seejärel tavaliselt patellakõõlusele toetuv lahas. Ravi kestus kokku 12 nädalat, lahast vahetada iga 4 nädala tagant.
Välisfiksaator	AO- A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3. • Lahtised murrud (Gustillo IIIb ja IIIc). • Luudefitsiidiga lahtised murrud. • Pehmete kudede ulatuslik kahjustus. • Polütraumapatsientidel esialgseks fikseerimiseks. • Lisaks sisemisele fiksatsioonile. • Saastunud haavad lokaliseeruvad naela sisseviimiskoha piirkonnas.	• Kui välisfiksaatorit kasutatakse definitiivse ravimeetodina, lubatud kohe osaline koormus 10–15 kg piires. • Kalluse tekkel lubatud täiskoormuse rakendamine. • Pehmete kudede seisundi paranedes tavaliselt sisemine fiksatsioon.
Kinnine repositsioon, sisemine fiksatsioon (CRIF)		
Sildplaat	AO-B1, B2, B3, C1, C2, C3. Sääreluu diafüüsi killustusmurd.	• Kohene põlve- ja hüppeliigese aktiveerimine. • Turse alanedes osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg. • 4–6 nädala pärast koormuse järkjärguline suurendamine. • Täiskoormus lubatud 10–12 nädala pärast vastavalt kliinilisele ja radioloogilisele leiule. • Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal, aasta pärast. • Implantaadi eemaldamine 12–18 kuu pärast.
Kompressioonplaat, miniinvasiivne tehnika (MIPO)	AO- A1, A2, A3, C2. Nihkumisega ebastabiilsed sääreluu diafüüsi ülemise ja alumise kolmandiku murrud.	

Ravimeetod	Näidustused	Järelravi
Ettepuuritud naelastamine	AO-A1, A2, A3, B1, B2, B3.	• Kohene aktiivne põlve- ja hüppeliigese mobiliseerimine. • Telje suhtes stabiilsete murdude puhul, kui on kasutatud suure diameetriga naela, on lubatud kohene täiskoormuse rakendamine • Telje suhtes ebastabiilsete murdude puhul esialgu lubatud osaline koormus 20–25 kg piires, täiskoormus alates 8.–10. nädalast. • Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal, aasta pärast. • Implantaadi eemaldamine vajalik ainult kaebuste korral 18–24 kuu pärast.
Ettepuurimata naelastamine	AO-A1, A2, A3, C1, C2, C3. • Enamik sääreluu diafüüsi kinniseid murde. • Pehmete kudede seisundist sõltuvalt ka lahtised diafüüsi murrud (Gustillo I ja II murrud).	
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon (ORIF)		
Kompressioonplaat	AO-A3, B2. • Nihkumisega ebastabiilsed sääreluu diafüüsi ülemise ja alumise kolmandiku murrud. • Murru liigesesisene levik.	Vt sildplaat, kompressioonplaat.
Tõmbekruvid, katteplaat	AO-A1, A2, B1, B2. Nihkumisega ebastabiilsed sääreluu diafüüsi ülemise ja alumise kolmandiku murrud.	

KOKKUVÕTE

Sääreluu diafüüsi murde tuleb suhteliselt sageli ette, ravivõimalused on erisugused.

Sääreluu diafüüsi murdude valikmeetod on ka tulevikus intramedullaarne naelastamine lisaks lukustatavatele plaatidele proksimaalsete diafüüsimurdude ravis.

Sääreluu diafüüsi murdude raviks peavad olema täidetud järgmised tingimused: vajalikud implantaadid, operatsiooniruumi vajalik aparatuur, asjakohase väljaõppe saanud operatsioonipersonal (sh vastavate implantaatide kasutamise koolituse saanud traumatoloog). Tavaliselt on sellised tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates. Esialgse ravina võib sääreluu ajutiseks fikseerimiseks kasutada välisfiksaatorit ka madalama ravietapi asutustes vastava väljaõppe saanud personali ja fiksaatorite olemasolul, kui haigele on vaja teha muid erakorralisi, eluliselt tähtsaid operatsioone.

Haiglaravi kestus sõltub haige üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad, aktiivsemad patsiendid, kes on aru saanud ravirežiimist ja võimelised seda ambulatoorselt järgima, lubatakse koju keskmiselt 5 päeva jooksul pärast operatsiooni.

Eakamad patsiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt hakkama, vajavad tavaliselt statsionaarset järelravi madalama etapi haiglates või hooldushaiglates, kuni on suutelised liikuma iseseisvalt, abivahendeid kasutades.

Süvaveenide tromboosi profülaktika pikkus on individuaalne ja sõltub patsiendi vanusest, aktiivsusest, riskifaktoritest. Nooremad aktiivsed patsiendid tavaliselt ambulatoorset ravi madalmolekulaarse hepariiniga ei vaja.

Sääreluumurdude ennetuseks on liiklusohutuse ja relvaseaduste parandamine, alkoholi tarbimise piiramine.

KIRJANDUS

1. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, et al, eds. Rockwood & Green's. *Fractures in Adults*. 6th ed. Fractures of the Tibia and Fibula, 2079–2146. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
2. Müller ME, Allgöver M, Schneider R, Willenegger H. Manual of Internal Fixation. Techniques Recommende by the AO-ASIF Group. *Intramedullary Nailing Technique for Closed Fractures of the Tibia*, 332–364. Springer-Verlag, 1992.
3. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of Fracture Management*. Vol. 2. Tibial Shaft, 835–852. AO Publishing, 2007.
4. Canale ST, et al. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 9th ed. Tibial Shaft, 2067–2094. Mosby-Year Book, 1998.
5. Cout-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of Adult Fractures. *Injury*. 2006, Aug, 37(8): 691–697.
6. Gaston P, Will E, Elton RA, et al. Tibial Fractures. Can Their Prognosis be Predicted? *J Bone Joint Surg*. 1999: 81B: 71–76.
7. Sarmiento A, Latta LL. Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg*. 2009, May; 91(5): 1274.
8. Cannada LK, Anglen JO, Archdeacon MT, Herscovici D Jr, Ostrum RF. Avoiding complications in the care of fractures of the tibia. *Instr Course Lect*. 2009; 58: 27–36.
9. Chen H, Luo CF, Song S, Tang MJ, Sun YQ, Zeng BF. Treatment of complicated tibial shaft fracture with less invasive stabilization system. *Zhongguo Gu Shang*. 2008; Feb, 21(2): 147–148.
10. Busse JW, Morton E, Lacchetti C, Guyatt GH, Bhandari M. Current management of tibial shaft fractures: a survey of 450 Canadian orthopedic trauma surgeons. *Acta Orthop*. 2008; Oct, 79(5): 689–694.
11. Penzkofer R, Maier M, Nolte A, von Oldenburg G, Püschel K, Bühren V, Augat P. Influence of intramedullary nail diameter and locking mode on the stability of tibial shaft fracture fixation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009; Apr, 129(4): 525–531.
12. Beardi J, Hessmann M, Hansen M, Rommens PM. Operative treatment of tibial shaft fractures: a comparison of different methods of primary stabilisation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008; Jul, 128(7): 709–715.
13. Nork SE, Barei DP, Schildhauer TA, Agel J, Holt SK, Schrick JL, Sangeorzan BJ. Intramedullary nailing of proximal quarter tibial fractures. *J Orthop Trauma*. 2006; Sep, 20(8): 523–528.
14. Ostermann PA, Knopp W, Josten C, Muhr G. Unreamed intramedullary nail or external fixator in complicated tibial fracture? A comparative analysis. *Chirurg*. 1993; Nov; 64(11): 913–917.
15. Huang P, Tang PF, Yao Q, Liang YT, Tao S, Zhang Q, Guo YZ, Liang XD, Wang Y. A comparisive study between intramedullary interlocking nail and plate-screw fixation in the treatment of tibial shaft fractures. *Zhongguo Gu Shang*. 2008; Apr, 21(4): 261–263.
16. Larsen LB, Madsen JE, Høiness PR, Øvre S. Should insertion of intramedullary nails for tibial fractures be with or without reaming? A prospective, randomized study with 3.8 years' follow-up. *J Orthop Trauma*. 2004; Mar, 18(3): 144–149.

17. Finkemeier CG, Schmidt AH, Kyle RF, Templeman DC, Varecka TF. A prospective, randomized study of intramedullary nails inserted with and without reaming for the treatment of open and closed fractures of the tibial shaft. Orthop Trauma. 2000; Mar-Apr; 14(3): 187–193.
18. Larsen LB, Madsen JE, Hoiness PR, et al. Should insertion of intramedullary nails for tibial fractures be with or without reaming? A prospective, randomized study with 3.8 years' follow-up. *J Orthop Trauma*. 2004; 18: 144–149.

Sääreluu distaalse metafüüsi murd (Pilon murd)

Sääreluu distaalse metafüüsi murrud on rasked ja alluvad halvasti ravile, sageli kaasneb suur tüsistuste risk. Need on tavaliselt suure energiaga murrud, mille sagedasemateks põhjusteks on kukkumine kõrgusest, liiklustrauma. [2,17]

EPIDEMIOLOOGIA

Sääreluu distaalse metafüüsi murrud hõlmavad sääreluumurdudest 3–10%, kõikidest alajäseme murdudest alla 1% ning esinevad sagedamini naistel. Keskmine sagedus on 7,9 juhtu 100 000 inimese kohta aastas. Patsientide keskmine vanus on 35–40 eluaastat, neid murde on harva lastel ja vanuritel. Viimastel aastatel on sääreluu distaalse metafüüsi murdude sagedus tõusnud, sest sõidukite turvalisuse paranemine päästab kaasnevate suure energiaga sääreluumurdudega patsiendid surmavatest rindkere- ja kõhuõõnevigastustest. [4]

KLASSIFIKATSIOON (AO-OTA) [2]

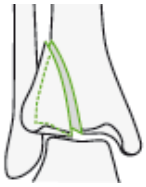
43 – sääreluu distaalse metafüüsi murrud
A – liigeseväline murd

43-A1 – sääreluu distaalse metafüüsi liigeseväline lihtmurd

43-A2 – sääreluu distaalse metafüüsi liigeseväline kiilmurd

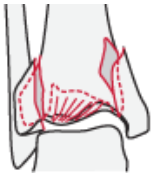
43-A3 – sääreluu distaalse metafüüsi liigeseväline killustusmurd

43-B – osaliselt liigesesisene murd



43-B1 – sääreluu distaalse metafüüsi osaliselt liigesesisene lõhestusmurd

43-B2 – sääreluu distaalse metafüüsi osaliselt liigesesisene lõhestusmurd fragmendi sissevajumisega



43-B3 – sääreluu distaalse metafüüsi osaliselt liigesesisene killustusmurd

43-C – täielikult liigesesisene murd

43-C1 – sääreluu distaalse metafüüsi liigesesisene lihtmurd

43-C2 – sääreluu distaalse metafüüsi liigesesisene lihtmurd, metafüüsi killustusmurd

43-C3 – sääreluu distaalse metafüüsi liigesesisene killustusmurd

TRAUMAMEHHANISM

- Kaudne väänav/painutav jõud (väikese energiaga murd) – tavaliselt osaline liigesesisene murd.
- Otsese jõu mõjumisel metafüüsile või jõu aksiaalsel ülekandel sääreluu proksimaalosast (suure energiaga murd – nt liiklusõnnetustel, kõrgusest kukkumisel) tekivad liigesesisesed killustusmurrud. Sageli kaasneb pehmete kudede raske kahjustus.

Enamasti on tegemist suure energiaga murdudega. [3]

DIAGNOSTIKA

Metaepifüsaarne murd tekib sagedamini suure energiaga trauma tagajärjel, mistõttu patsiendi seisundit tuleb hinnata kompleksselt.

- Kaasuvate murdude olemasolu.
- Jäseme verevarustuse hindamine.
- Neuroloogiline leid.
- Pehmete kudede seisund (tursevillid, survesündroom).
- Sidemete vigastused (talofibulaarligamentide rebend).

Piloni murru prognoos sõltub liigesepinna taastamise kvaliteedist ja pehmete kudede seisundist.

Madala energiaga traumaga kaasneb tavaliselt tagasihoidlik pehmete kudede kahjustus. [1,3]

Suure energiaga trauma aksiaalse kompressiooniga (kõrgusest kukkumine, liiklustrauma) põhjustab tavaliselt liigesesisese killustusmurru.

- Ulatusliku nihkumise korral tuleb kohe reponeerida.
- Hinnata survesündroomi tekke võimalust.

Radioloogiline diagnostika

- Eest-taha- (AP-) ja külgülesvõte.
- Vajadusel hoitud võtted killustusmurru hindamiseks.
- Killustusmurru korral põikiülesvõtted 45-kraadise nurga all.
- Killustus- ja liigesesisese murru puhul kompuutertomograafia 3D-rekonstruktsioonidega liigesepinna seisundi hindamiseks. [2]

RAVIVÕIMALUSED

- Konservatiivne ravi.
- Kruvifiksatsioon (tõmbekruvid).
- Plaatosteosüntees.
- Välisfiksaator.
- Intramedullaarne naelastamine. [1,2]

KONSERVATIIVNE RAVI

Näidustused

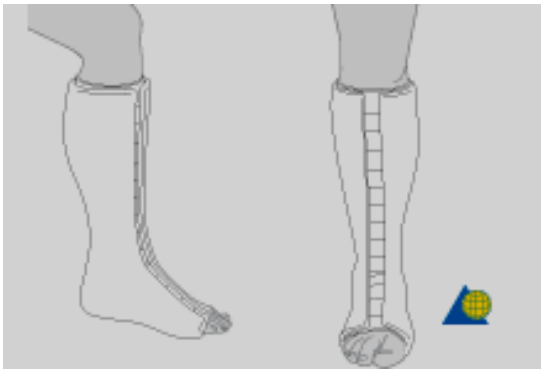
- Nihkumiseta AO-, A1-, B1-, C1-murd (<1 mm liigesesisest nihkumist, <5° *varus*- või *valgus*-deformatsiooni, <10° eest-taha nihkumist).
- Kõrge anesteesiarisk (üldseisund, kaasuvad haigused).

Kipsimmobilisatsiooni võib kasutada ka esialgse ravimeetodina pehmete kudede seisundi paranemiseni, seejärel definitiivne osteosüntees. [2]

Konservatiivse ravi vastunäidustused

- Lahtine murd.
- Raske pehmete kudede kahjustus.
- Liigesepinna nihkumine >2 mm.

Esimestel päevadel tekib jäseme väljendunud turse, mistõttu tsirkulaarne kipslahas on esialgu vastunäidustatud. Kipslahas peaks olema eest lahti, jälgida survesündroomi tekke võimalust. [2]



Järelkontroll

- Röntgeniülesvõtted 3., 7., 14. päeval sekundaarse nihkumise hindamiseks.
- 1–2 nädala pärast olenevalt jäseme tursest vahetada lahas tsirkulaarlahase vastu.
- 6 nädalat jäse koormusvaba, seejärel järkjärguline koormuse suurendamine 4–6 nädala jooksul.
- Kuni täiskoormuse rakendamiseni on vajalik tromboosi profülaktika. [2]

OPERATIIVNE RAVI

Näidustused

- Nihkumisega ebastabiilne murd.
- Liigesesisene murd – on vajalik anatoomiline repositsioon ja sisemine fiksatsioon.
- Lahtine murd.

Pehmete kudede seisund määrab ravitaktika. [1]

PLAATOSTEOSÜNTEES

Tuleb täita 4 printsiipi.

- Esmalt pindluu rekonstruktsioon, selle järel tavaliselt reponeerub sääreluu lateraalne põhifragment. Väga oluline on saavutada pindluu õige pikkus, telg ja rotatsioon.
- Pindluu killustusmurru puhul esmalt sääreluu taastamine.
- Sääreluu liigesepinna taastamine
- Võimalusel kaudne repositsioon (nt distraktori abil), et mitte kahjustada fragmentide verevarustust.
- Autogeenne luutransplantaat metafüüsi defektide täitmiseks.
- Plaatfiksatsioon [1,2]

Operatsiooni ajastamine

Sõltub pehmete kudede seisundist.

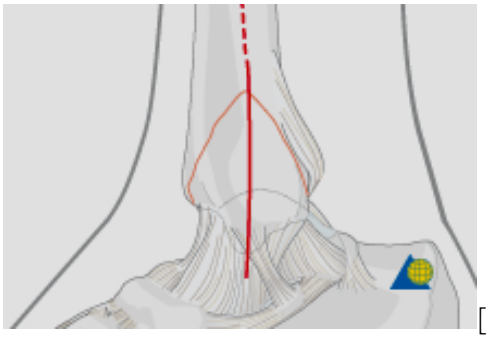
Lihtmurd pehmete kudede minimaalse trauma korral esimese 6–8 tunni jooksul.

Lahtise luumurru korral esmalt haava korrastus, välisfiksatsioon. Hilisemas etapis definitiivne ravi. Vajadusel plastilised protseduurid defektide katmiseks.

Teistel juhtudel kirurgiline ravi 7–10 päeva pärast. [2]

Kirurgiline juurdepääs

- Patsient seliliasendis.
- Vajadusel ette valmistada ka samapoolne niudeluuharja piirkond.
- Pindluule sirge või kergelt kaarjas nahalõige, vältida *n. peroneus*e kahjustust. [12]
- Sääreluu puhul kaarjas lõige, mis algab sääreluuharjast lateraalsel ja lõpeb mediaal-pekse piirkonnas.



[2]

- Enne repositsiooni eemaldada liigesest ja fragmentide vahelt verehüübed ja koetükid.
- B- ja C-tüüpi murru puhul on vajalik sääreluu liigesepinna anatoomiline taastamine – väike anteromediaalne lõige, mis algab 5–8 cm hüppeliigesest proksimaalsemal ja sääreluuharjast lateraalsemal ja kulgeb sirgelt üle hüppeliigese.

  Nahalõigete vahe peab olema vähemalt 6–7 cm, et tagada naha verevarustus.

A-tüüpi murdude puhul on võimalik miniinvasiivne käsitlus (MIPO). [10,23]

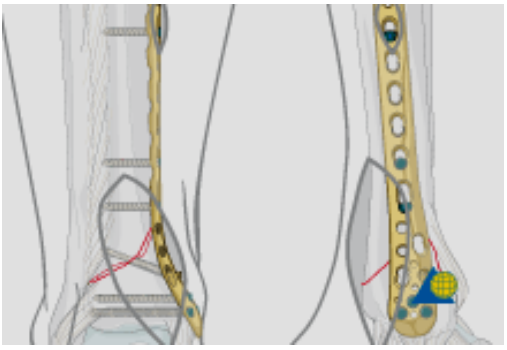
Repositsioon

Reponeerimiseks vajadusel K-vardad, distraktor, näiteks Schanzi kruvid läbi kontsluu või kandluu. Killustunud kompleksse murru puhul paigaldada esialgse kaudse repositsiooni saavutamiseks vajadusel üle liigese ulatuv välisfiksaator.

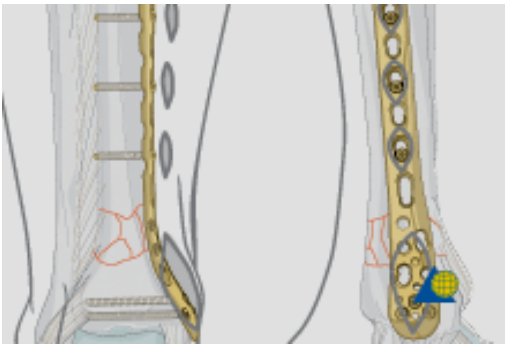
Suure metafüüsi luudefekti korral vajadusel luutransplantaadid või luuasendajad. [2]

Implantaadi valik

- Pindluule 1/3-tubulaarplaat, killustusmurru puhul vajadusel 3,5-mm või 4,5-mm kruvidega plaatfiksaator (nt vähese kontaktiga dünaamiline kompressioonplaat (LC-DCP-plaat).
- Pehmete kudede ulatusliku kahjustuse puhul sisestada pindluusse intramedullaarne varras, ei kontrolli rotatsiooni. [2]
- Sääreluule anatoomilise kujuga lukustatavad kompressioonplaadid, mis tagavad nurkstabiilsuse, võimaldavad pehmete kudede säästlikku käsitlust ja kruvide perkutaanset sisestamist, võimalusel perkutaanselt sisestatavad plaadid (MIPO). [9,11]



- Alternatiivselt kaks 1/3-tubulaarplaati või kaks 3,5-mm kruvidega plaatfiksaatorit ette ja mediaalsele. [6]
- Vajadusel lisaks tavalised või kanüleeritud kruvid liigesepinna fikseerimiseks.
- Sildplaat 43-A3.3 murdude puhul. [2]



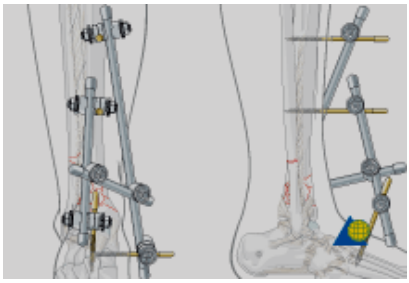
Postoperatiivne ravi

- Vajadusel lahas allapoole põlve, hüppeliiges neutraalasendis.
- Antibakteriaalne profülaktika 24 tunni jooksul postoperatiivselt.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis.
- 5.–7. päevast osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg.
- Liigesesisese killustusmurru puhul osaline koormus alates 4. nädalast.
- Täiskoormuse rakendamine vastavalt röntgeni- ja kliinilisele leiule 8.–10. nädalal.
- Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal, aasta pärast elukohajärgse kirurgi või traumatoloogi juures.
- Implantaadi eemaldamine 18–24 kuu pärast. [1,2]

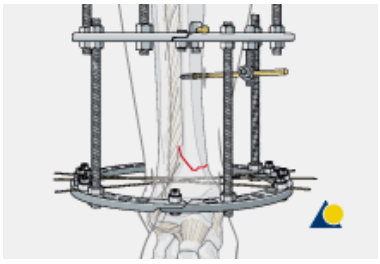
VÄLISFIKSATSIOON

- Lahtise luumurru ja pehmete kudede kriitilise kahjustuse või ulatusliku nihkumise puhul.
- Patsientidel, kellel sisemine fiksatsioon on seotud haava mitteparanemise riskiga (diabeet, arteriaalne puudulikkus). [1]

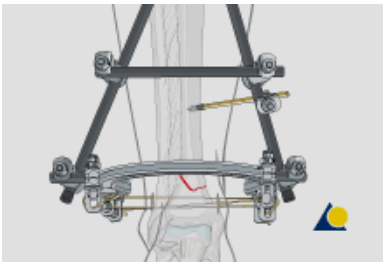
- Ajutine välisfiksaator.



- Tsirkulaarne raam. [7]



- Hübriidvälisfiksaator.



- Pindluu plaatosteosüntees ja välisfiksaator.
- Välisfiksaator kombinatsioonis K-varraste ja kanüleeritud kruvidega.

Pehmete kudede seisundi paranedes definitiivne osteosüntees (tavaliselt 5–10 päeva pärast). [2,16]

Postoperatiivne ravi

- Antibakteriaalne profülaktika.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Jäseme tõstetud asend pehmete kudede turse taandumiseni.

Järgneb sisemine fiksatsioon teises etapis.

- Kui välisfiksaatorit kasutada definitiivse ravimeetodina – stabiilse tsirkulaarse raami puhul on koormuse rakendamine lubatud. Fiksaatori eemaldamine kuni luumurru radioloogilise paranemiseni. [2]

KANALISISENE NAELASTAMINE

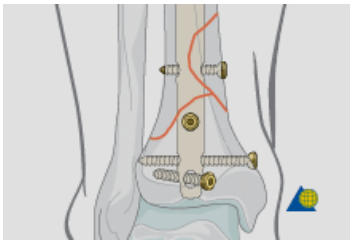
Näidustused

- A-tüüpi murrud.
- Mõned C-tüüpi murrud liigesesisese nihkumiseta.

Naelastamise vastunäidustused

- Liiga distaalne murd (murrujoon 1–2 cm liigesepinnast). [1]

Distaalse sääreluufragmendi fikseerimiseks peab olema piisavalt lukustuskruvisid (vähemalt 2, soovitatavalt 3). [21]



Liigesesisese murru puhul on vajalik eelnev fiksatsioon tõmbekruvidega.

Sääreluu distaalse osa murru naelastamisel soovitatakse lisaks kaasuva pindluumurru fiksatsiooni plaadiga. [20]

Kliiniliste uuringute alusel on sääreluu distaalse osa murru intramedullaarse naelastamise puhul vähem haavainfektsioone, võrreldes plaatosteosünteesiga, kuid oluliselt sagedamini on probleemiks valestiparanemine ja mitteparanemine. [19]

Postoperatiivne ravi

- Antibakteriaalne postoperatiivne profülaktika 24 tundi.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis.
- Kohene hüppeliigese ja labajala aktiveerimine.
- Osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg 6–8 nädala jooksul, seejärel koormuse järkjärguline suurendamine. Täiskoormuse rakendamine vastavalt röntgen- ja kliinilisele leiule tavaliselt 3 kuu pärast.
- Röntgenkontroll 2., 6. ja 12. nädalal, aasta pärast elukohajärgse kirurgi või traumatoloogi juures.
- Implantaadi eemaldamine ainult vajadusel mitte enne aastat. [1,2]

OPERATIIVSE RAVI TÜSISTUSED

Kõige sagedamini seotud pehmete kudedega.

- Haava dehistsents.
- Nahanekroos.
- Haavainfektsioon.
- Osteiit, septiline artriit.
- Liigesepinna sissevajumine, kui luudefektid ei ole korralikult täidetud.
- Implantaadi purunemine või stabiilsuse kadumine.
- Hilinenud kokkukasve, luumurru mitteparanemine.
- Jäseme *varus-*, *valgus*-deformatsioon.
- Hüppeliigese inkongruentsus, posttraumaatiline osteoartriit.
- Välisfiksaatori vardaaukude infektsioon. [1]

Plaatosteosünteesi komplikatsioonide ennetamiseks:

- kasutada väikesemõõtmelisi implantaate;
- vältida nahalõiget üle sääreluu anteromediaalse pinna;
- kasutada võimalusel kaudset repositsiooni;
- säästlik pehmete kudede käsitlus. [2]

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja implantaatide näited tekstis. [2]

Ravimeetod	**Näidustused**	**Järelravi**
Konservatiivne	• Nihkumiseta AO-, A1-, B1-, C1-murd (<1 mm liigesesisest nihkumist, <5° *varus-* või *valgus-*deformatsiooni, <10° eest-taha nihkumist). • Kõrge anesteesiarisk (üldseisund, kaasuvad haigused).	• Röntgeniülesvõtted 3., 7., 14. päeval sekundaarse nihkumise hindamiseks. • 1–2 nädala pärast olenevalt jäseme tursest vahetada lahas tsirkulaarlahase vastu. • 6 nädalat jäse koormusvaba, seejärel järkjärguline koormuse suurendamine järgneva 4–6 nädala jooksul. • Kuni täiskoormuse rakendamiseni vajalik tromboosi profülaktika.
Välisfiksaator	• Esialgse ravimeetodina kriitilise pehmete kudede kahjustuse puhul (üle liigese ulatuv välisfiksaator) AO-A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3. • Tsirkulaarne raam AO-A1, A2, A3, C1. • Hübriidvälisfiksaator AO A1, A2, A3, C1.	• Kui välisfiksaatorit kasutatakse definitiivse ravimeetodina, lubatud kohene osaline koormus 10–15 kg piires. • Kalluse tekkel lubatud täiskoormuse rakendamine. • Stabiilse tsirkulaarse raami puhul lubatud kohene täiskoormuse rakendamine. • Tavaliselt pehmete kudede seisundi paranedes sisemine fiksatsioon.
Kinnine repositsioon, sisemine fiksatsioon (CRIF)		
Sildplaat	AO-A3	• Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis. • 5.–7. päevast osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg. • Liigesesisese killustusmurru puhul osaline koormus alates 4. nädalast. • Täiskoormuse rakendamine vastavalt röntgen- ja kliinilisele leiule 8.–10. nädalal.
Kompressioonplaat, miniinvasiivne tehnika (MIPO)	AO-A1	

Ravimeetod	Näidustused	Järelravi
		• Röntgenkontroll 6. ja 12. nädalal, aasta pärast. • Implantaadi eemaldamine 18–24 kuu pärast.
Intramedullaarne naelastamine	AO-A1, A2, A3, C1 • A-tüüpi murrud. • Mõned C-tüüpi murrud liigesesisese nihkumiseta.	• Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis. • Kohene hüppeliigese ja labajala aktiveerimine. • Osaline koormus jala enda raskusega 10–15 kg 6–8 nädala jooksul. • Röntgenkontroll 2., 6. ja 12. nädalal, aasta pärast. • Implantaadi eemaldamine ainult vajadusel, mitte enne aastat.
Avatud repositsioon, sisemine fiksatsioon (ORIF)		
Kompressioonplaat	AO-B3, C1, C2	Vt sildplaat
Tõmbekruvid, katteplaat	AO-B1, B2, A2	

KOKKUVÕTE

Sääreluu distaalse metafüüsi murrud on ravivõimaluste poolest vastuolulised. Ravitulemused sõltuvad peale ravimeetodi valiku suuresti muudest faktoritest, mida on raske kontrollida. Suureks probleemiks on posttraumaatiline osteoartriit ja hüppeliigese funktsiooni halvenemine.

Sääreluu distaalse metafüüsi murru raviks peavad olema täidetud järgmised tingimused: vajalikud implantaadid, operatsiooniruumi vajalik aparatuur, vastava väljaõppe saanud operatsioonipersonal (sh vastavate implantaatide kasutamise koolituse saanud traumatoloog). Tavaliselt on niisugused tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates. Esialgse ravina võib sääreluu ajutiseks fikseerimiseks rakendada välisfiksaatorit ka madalama ravietapi asutustes vastava väljaõppe saanud personali ja fiksaatorite olemasolul, kui haigele on vaja teha muid erakorralisi eluliselt tähtsaid operatsioone.

Ravi kestus haiglas sõltub haige üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad aktiivsemad patsiendid, kes on aru saanud ravirežiimist ja võimelised seda ambulatoorselt järgima, lubatakse koju keskmiselt 5 päeva jooksul pärast operatsiooni.

Eakamad patsiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt hakkama, vajavad tavaliselt statsionaarset järelravi madalama etapi haiglates või hooldushaiglates, kuni on suutelised liikuma iseseisvalt, abivahendeid kasutades.

Süvaveenide tromboosi profülaktika pikkus on individuaalne ja sõltub patsiendi vanusest, aktiivsusest, riskifaktoritest. Nooremad aktiivsed patsiendid tavaliselt ambulatoorset ravi madalmolekulaarse hepariiniga ei vaja.

KIRJANDUS

1. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, et al, eds. Rockwood & Green's. Fractures in *Adults*. 6th ed. *Tibial Plafond Fractures,* 2203–2234. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of Fracture Management*. Vol. 2. Tibia, distal (Pilon), 855–869. AO Publishing, 2007.
3. Canale ST, et al. Campbell's Operative Orthopaedics. 9th ed. *Tibial Plafond Fracture*, 2094–2111. Mosby-Year Book, 1998.
4. Cout-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of Adult Fractures. *Injury*. 2006 Aug, 37(8): 691–697.
5. Dai JP, Yan YQ, Yu YF, Zhou X. Curative effect comparison of two methods of treatment for distal tibial fractures. *Zhongguo Gu Shang*. 2009, May; 22(5): 361–363.
6. Lee YS, Chen SH, Lin JC, Chen YO, Huang CR, Cheng CY. Surgical treatment of distal tibia fractures: a comparison of medial and lateral plating. *Orthopedics*. 2009, Mar; 32(3): 163.
7. Lovisetti G, Agus MA, Pace F, Capitani D, Sala F. Management of distal tibial intra-articular fractures with circular external fixation. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2009, Apr; 4(1): 1–6.
8. Schneidmueller D, Marzi I. Surgical treatment of fractures of the distal tibia in adolescents. *Oper Orthop Traumatol*. 2008. Oct-Nov; 20(4–5): 354–363.
9. Liu CZ, Wu LY, He XY, Wang C. Technology of minimally invasive percutancous plate osteosynthesis for the treatment of fractures of the distal tibia. *Zhongguo Gu Shang*. 2008, Mar; 21(3): 213–214.
10. Bloomstein L, Schenk R, Grob P. Percutaneous plating of periarticular tibial fractures: a reliable, reproducible technique for controlling plate passage and positioning. *J Orthop Trauma*. 2008, Sep; 22(8): 566–571.
11. Bahari S, Lenehan B, Khan H, McElwain JP. Minimally invasive percutaneous plate fixation of distal tibia fractures. *Acta Orthop Belg*. 2007, Oct;73(5): 635–640.
12. Grose A, Gardner MJ, Hettrich C, Fishman F, Lorich DG, Asprinio DE, Helfet DL. Open reduction and internal fixation of tibial pilon fractures using a lateral approach. *J Orthop Trauma*. 2007, Sep; 21(8): 530–537.
13. McGillion S, Jackson M, Lahoti O. Arthroscopically assisted percutaneous fixation of triplane fracture of the distal tibia. *J Pediatr Orthop B*. 2007, Sep; 16(5): 313–316.
14. Scott AT, Owen JR, Khiatani V, Adelaar RS, Wayne JS. External fixation in the treatment of tibial pilon fractures: comparison of two frames in torsion. *Foot Ankle Int*. 2007, Jul; 28(7): 823–830.
15. Collinge C, Kuper M, Larson K, Protzman R. Minimally invasive plating of high-energy metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma*. 2007, Jul; 21(6): 355–361.
16. Demiralp B, Atesalp AS, Bozkurt M, Bek D, Tasatan E, Ozturk C, Basbozkurt M. Spiral and oblique fractures of distal one-third of tibia-fibula: treatment results with circular external fixator. *Ann Acad Med Singapore*. 2007, Apr; 36(4): 267–271.
17. Marsh JL, Borrelli J Jr, Dirschl DR, Sirkin MS. Fractures of the tibial plafond. *Instr Course Lect*. 2007; 56: 331–352.

18. Manninen MJ, Lindahl J, Kankare J, Hirvensalo E. *Lateral approach for fixation of the fractures of the distal tibia*. Outcome of 20 patients. Technical note.
19. Janssen KW, Biert J, van Kampen A. Treatment of distal tibial fractures: plate versus nail: a retrospective outcome analysis of matched pairs of patients. *Int Orthop*. 2007, Oct; 31(5): 709–714.
20. Wyrsch B, McFerran MA, McAndrew M, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78: 1646–1657.
21. Tyllianakis M, Megas P, Giannikas D, et al. Interlocking intramedullary nailing in distal tibial fractures. *Orthopedics.* 2000; 23: 805–808.
22. Helfet DL, Shonnard PY, Levine D, et al. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. *Injury*. 1997, 28: A42–47.

Hüppeliigese peksete murd – malleolaarmurd

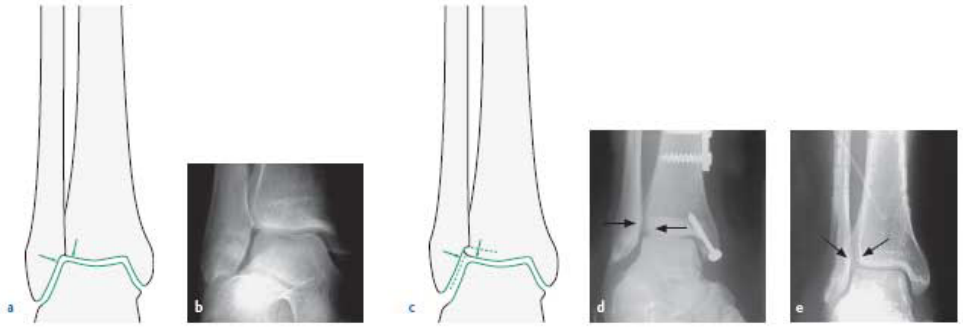
Hüppeliigese murdude sagedus on kogu maailmas tõusutendentsiga. Epidemioloogilised uuringud näitavad eri kirjandusallikates malleolaarmurdude sageduseks 107–187 juhtu 100 000 inimese kohta aastas. Ühe pekse murdu on 70%-l juhtudest. Kõige sagedamini on pekse murdu 15–24-aastastel meestel ja vanematel naistel. Viimastel on kõige sagedasemaks ohufaktoriks osteoporoos.

PROGNOOS

90% operatiivselt ravitud patsientidest pöördub tagasi traumaeelsesse elurütmi ja saavutab traumaeelse aktiivsuse. Ainult 71% pöördub tagasi oma eelneva sportliku aktiivsuse juurde. Operatiivselt ravitud patsiendid saavutavad kiiremini hüppeliigese liikuvuse, mitteparanemisjuhte on vähem ja patsientide rahulolu ravitulemustega suurem kui konservatiivselt ravitud patsientide rühmas.

Malleolaarmurdude järel on liigese predisponeeritus artroosi tekkeks oluliselt suurem.

Diagnostikaks on vajalikud kolmes suunas tehtud röntgeniülesvõtteid (eest-taha, 20° siserotatsioonis – tappülesvõte ja külgsuunas).



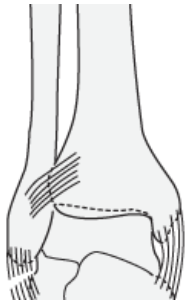
a–b. Normaalne hüppeliiges põia 20° siserotatsioonis. Liigesepilu on ringjalt võrdne. Sääreluu subkondraalplaat jätkub mõtteliselt ja on kohakuti pindluu sääreluupoolse jätkega.

c–d. Juba vähene pindluu lühenemine on röntgeniülesvõttel lihtsalt diagnoositav, sest on tekkinud aste sääreluu subkondraalplaadi ja pindluujätke võrdluses.
e. Sama juhtum, kui on tehtud pindluu pikendav osteotoomia. Liigese kongruentsus on taastunud.

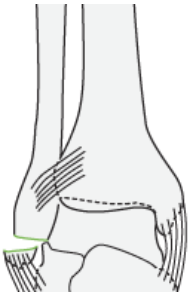
MALLEOLAARMURDUDE A0-KLASSIFIKATSIOON

44-A1 Vigastused sündesmoosist distaalsemal, isoleeritud

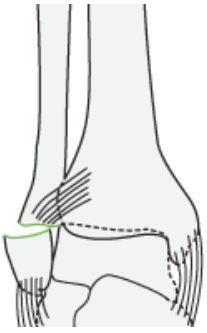
1. 44-A1.1. Väliste kollateraalsidemete rebend.



2. 44-A1.2. Lateraalpekse tipu ärarebimine.

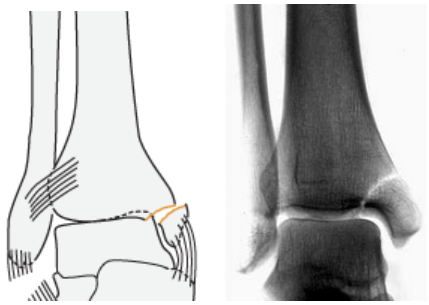


3. 44-A1.3. Lateraalpekse ristimurd.

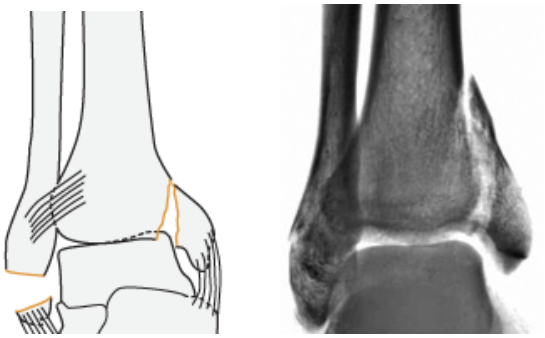


44-A2. Vigastus sündesmoosist distaalsemal koos seesmise pekse murruga

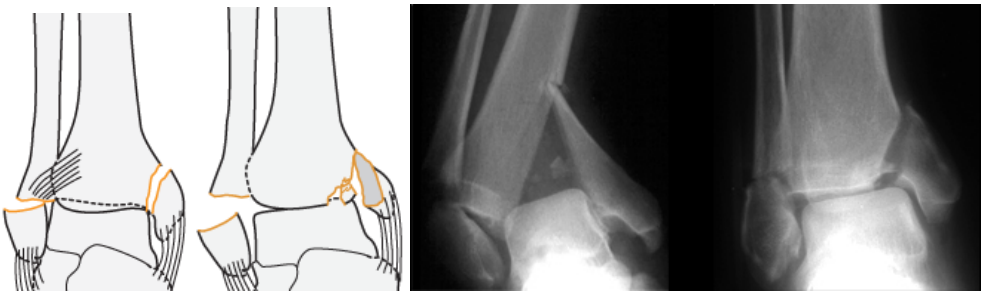
1. 44-A2.1. Välise kollateraalsideme rebend



2. 44-A2.2. Välispekse tipu ärarebimine.

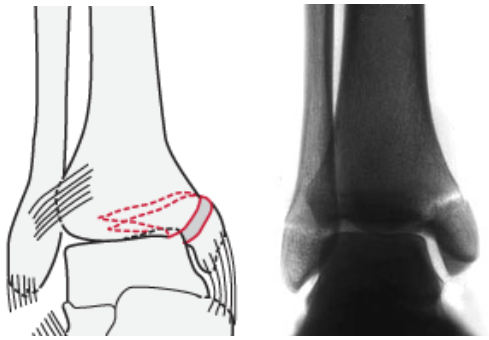


3. 44-A2.3. Lateraalpekse ristimurd.

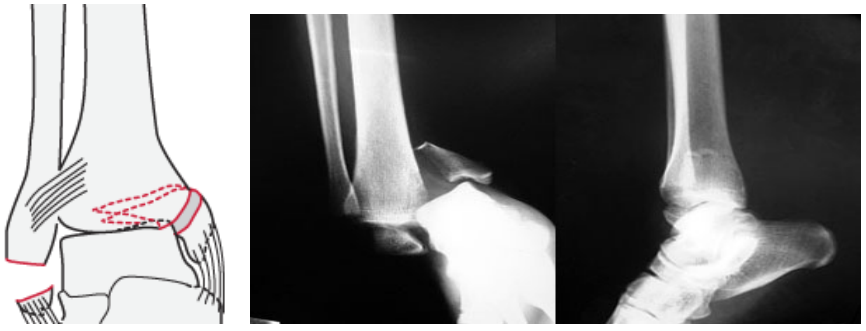


44-A3. Vigastused sündesmoosist distaalsemal koos posteromediaalpekse murruga

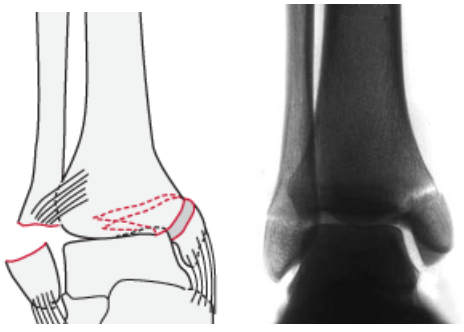
1. 44-A3.1. Väliste kollateraalsidemete rebend.



2. 44-A3.2. Lateraalpekse tipu ärarebimine.

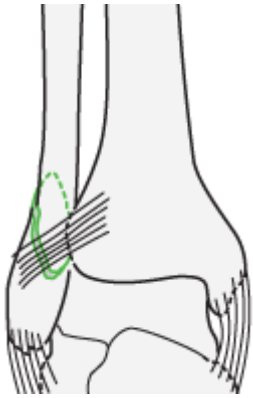


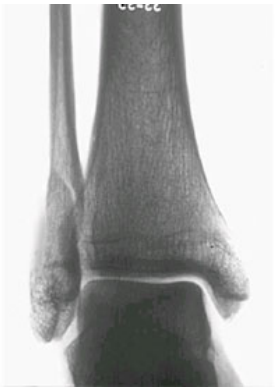
3. 44-A3.3. Lateraalpekse ristimurd.



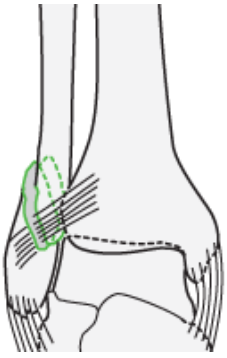
44-B1. Isoleeritud pindluumurd sündesmoosi tasandil

1. 44-B1.1. Lihtne.

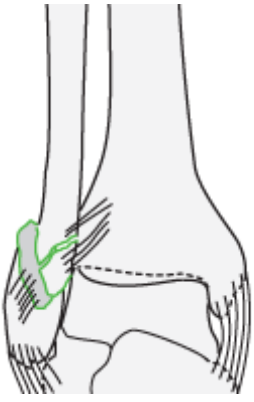




2. 44-B1.2. Lihtne, koos eesmise sündesmoosi rebendiga.

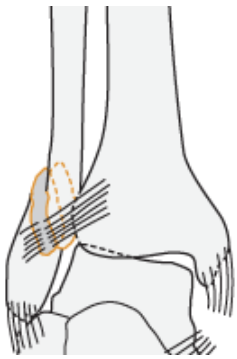


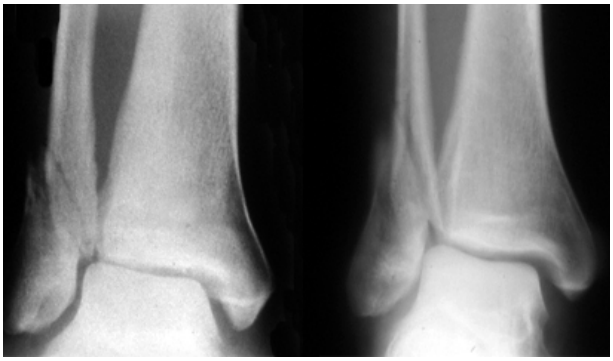
3. 44-B1.3. Killustusmurd.



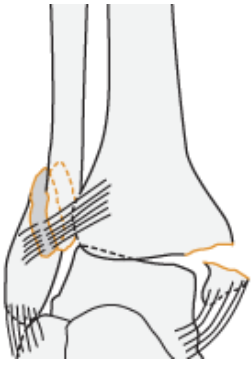
44-B2. Pindluumurd sündesmoosi tasandil koos mediaalse vigastusega

1. 44-B2.1. Lihtne, koos seesmise kollateraalsideme vigastusega.

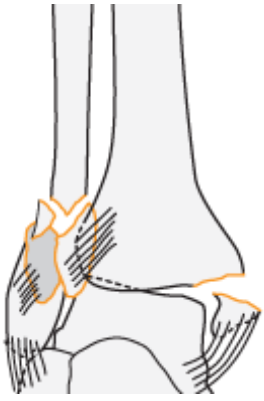




2. 44-B2.2. Lihtne, koos seesmise pekse murruga.

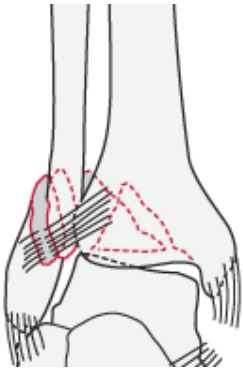


3. 44-B2.3. Killustusmurd.

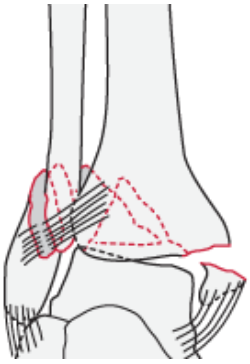


44-B3. Pindluumurd sündesmoosi tasandil koos mediaalse vigastuse ja tagumise sääreluuserva murruga (Volkmann)

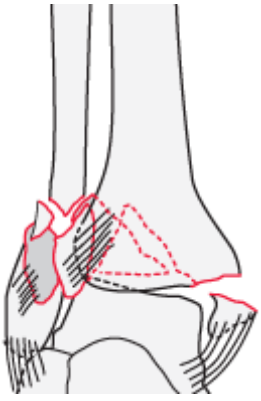
1. 44-B3.1. Lihtne, koos seesmise kollateraalsideme rebendiga.

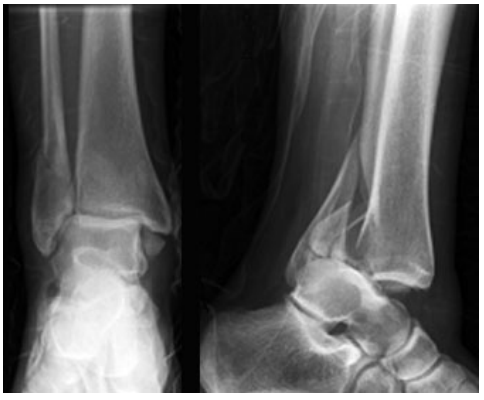


2. 44-B3.2. Lihtne, koos seesmise pekse murruga.



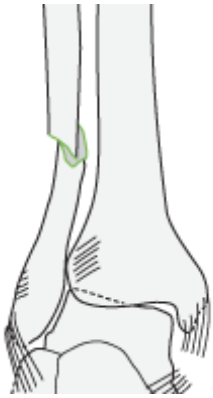
3. 44-B3.3. Mediaalpekse killustusmurd.





44-C1. Pindluumurd sündesmoosist proksimaalsemal koos mediaalse vigastusega

1. 44-C1.1. Lihtne, koos seesmise kollateraalsideme rebendiga.

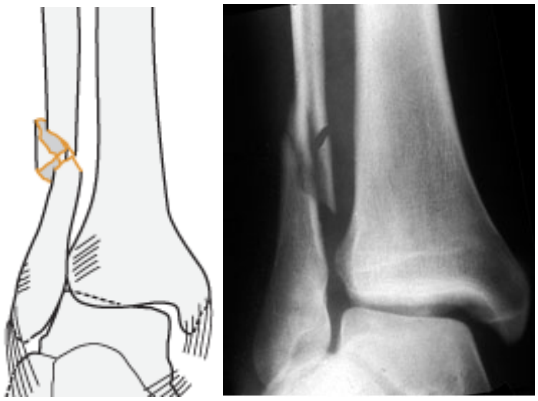


2. 44-C1.2. Lihtne, koos seesmise pekse murruga.

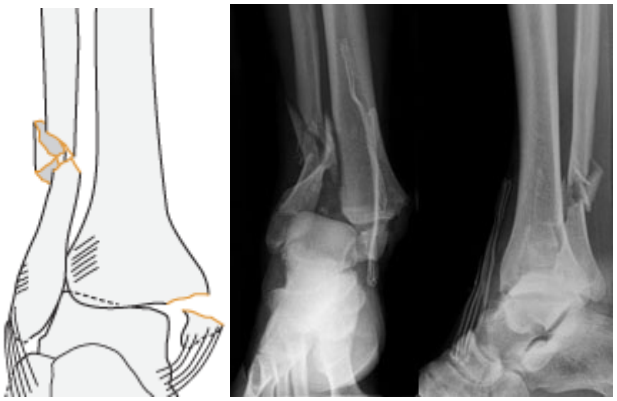
3. 44-C1.3. Koos seesmise pekse murruga ja Volkmann

44-C2. Pindluu killustusmurd sündesmoosist proksimaalsemal

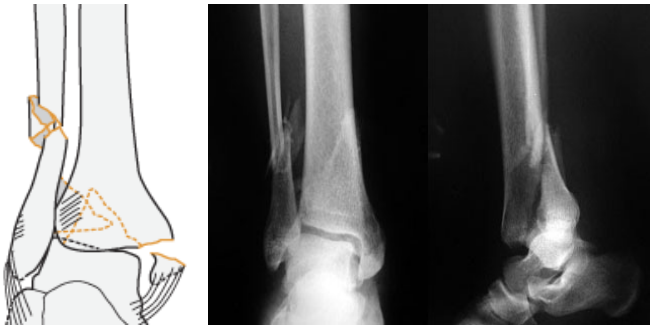
1. 44-C2.1. Koos seesmise kollateraalsideme rebendiga.



2. 44-C2.2. Koos mediaalpekse murruga.

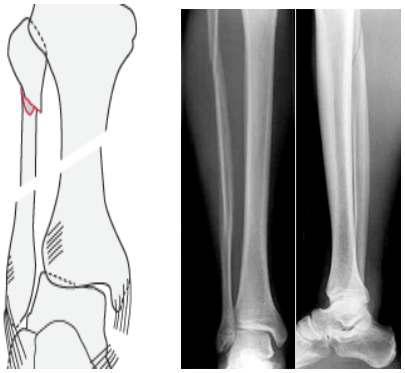


3. 44-C2.3. Koos mediaalpekse murruga ja Volkmanni vigastus.

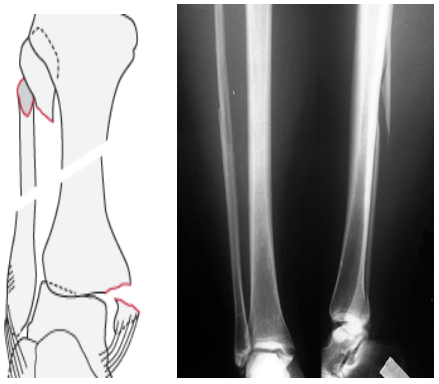


44-C3. Pindluumurd sündesmoosist proksimaalsemal, proksimaalne pindluumurd (Maisonneuve'i murd)

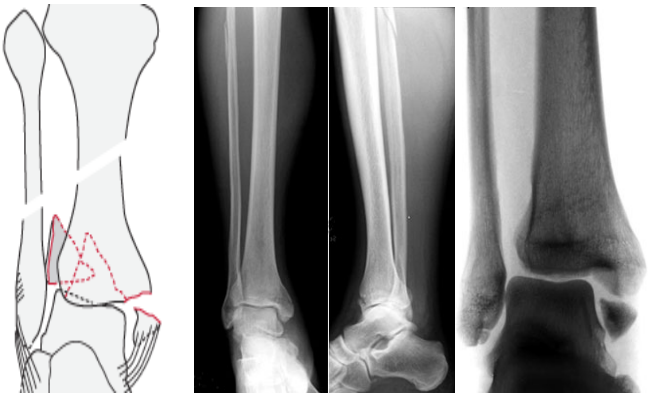
1. 44-C3.1 Ilma lühenemiseta, ilma Volkmanni vigastuseta.



2. 44-C3.2. Lühenemisega, ilma Volkmanni vigastuseta.

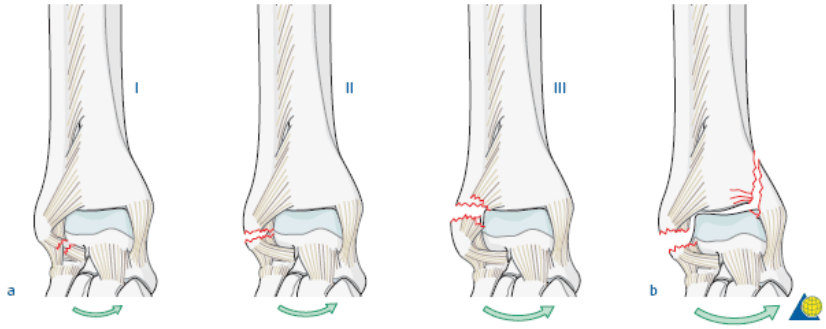


3. 44-C3.3. Koos mediaalse vigastusega, Volkmanni vigastus.

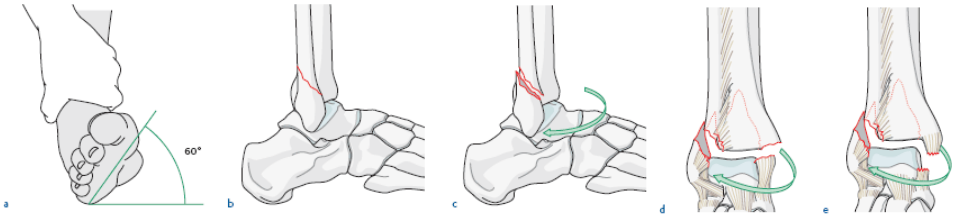


MURRU TEKKEMEHANISM

A-tüüpi malleolaarmurd.
VIGASTUS SÜNDESMOOSIST DISTAALSEMAL.
Lateraalne vigastus tekkib pöia supinatsiooni-aduktsiooniasendis. Mediaalse vigastuse põhjuseks on kontsluu jõuline aduktsioon; hüppeliigese lateraalkülje struktuuride vigastus, lisaks vertikaalteljeline koormus, mis põhjustavad kontsluu kalde, see omakorda on mediaalpekse nihke-kompressioonmurru põhjuseks.



B-tüüpi malleolaarmurd
VIGASTUS SÜNDESMOOSI TASANDIL
Vigastus sündesmoosi tasandil tekib kõige sagedamini supinatsiooniasendis oleva pöia vertikaalteljelisel koormusel. Subtalaarliigeses pöia põikiteljeline inversioonliikuvus põhjustab kontsluu välisrotatsiooni. Subtalaarliiges töötab kui väändejõu muundaja, see tähendab, et kui kandluu pöördub, siis kontsluu on sunnitud tegema välisrotatsiooni. Esmalt tekib pindluu põikimurd liigese kõrgusel. Jätkuv kontsluu välisrotatsioon põhjustab liigese jätkuvat nihkumist ja olenevalt toimiva jõu suurusest vigastub sündesmoosi tagumine tibiofibulaarne osa ning sääreluu tagumine serv (Volkmann). Kui kontsluu sublukseerub taha, siis tekib ka mediaalkompleksi vigastus – kas deltasideme rebend või mediaalpekse murd.

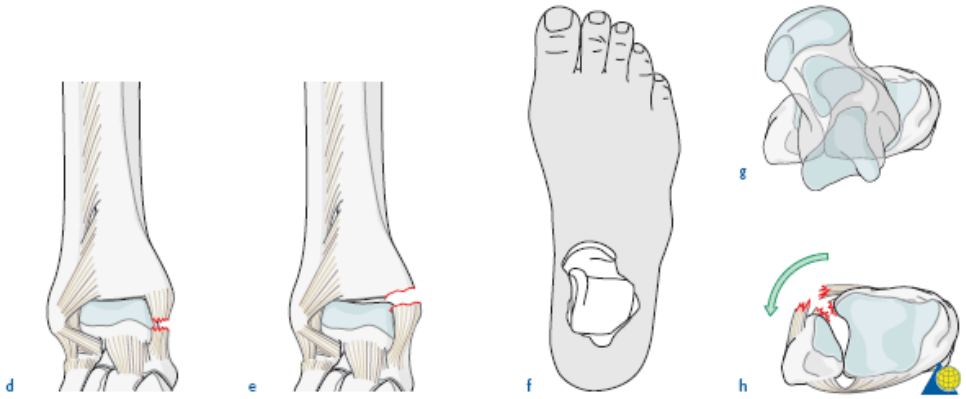


C-tüüpi malleolaarmurd

VIGASTUS SÜNDESMOOSIST PROKSIMAALSEMAL

Vigastus tekib pöia pronatsiooniasendis, kus mediaalsed struktuurid on pinges ja lisandub pöia välisrotatsioon. Esmalt tekib mediaalse deltasideme rebend või pekse ärarebimismurd. See olukord laseb nihkuda kontsluul mediaalselt ette. Kontsluu samal ajal roteerub välja, see põhjustab pindluu vertikaalteljelise väände, mille tulemusena rebeneb esmalt distaalse sündesmoosi eesmine osa ning seejärel sääreluu ja pindluu vaheline side.

Pärast seda nihkub sääreluu roteeruvalt kontsluult mediaalsele, mille tagajärjel tekib sääre- ja pindluu vahele diastaas. Nüüd rebeneb ka sündesmoosi tagumine osa (harva Volkmanni ärarebimine) ning kõige viimasena tekib kaudse jõu põhjustatud pindluumurd, mille kõrgus oleneb sellest, kui kõrgel on eelnevalt tekkinud sääre- ja pindluu vahelise sideme rebend.



RAVI

Funktsionaalne ja konservatiivne ravi

Konservatiivne ravi

Näidustused

- Stabiilne nihketa murd, aktsepteeritav nihkumine (fragmentidel) 2 mm, v.a sportlased, noored (ei tohi olla subluksatsiooni).
- Ebastabiilne murd, kui kirurgiliseks raviks on lokaalne vastunäidustus.
- Ülejäänud juhtudel tuleb arvesse võtta järgmisi asjaolusid: patsiendi aktiivsus, koostöövõime, diabeet, polütrauma olemasolu, osteoporoos, psüühiline seisund, kõrge anesteesiarisk, võimalikud perifeersed vaskulaarsed probleemid.
- Konservatiivse ravi vastunäidustuseks on väljendunud pehmete kudede kahjustus, tugevast valusündroomist põhjustatud vaevused, oluline fragmentide nihkumine koos

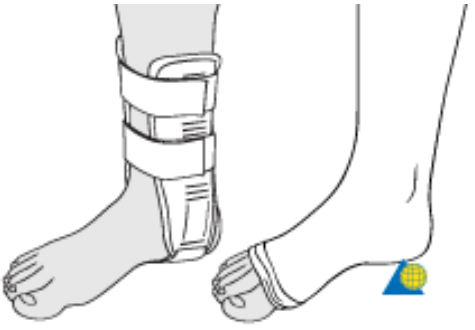
pehmete kudede ärritusega, liigese ebastabiilsus immobilisatsiooni ajal, ebapiisav repositsioon.
- Kõrge trombembooliariski korral võib olla näidustatud ka samaaegne trombemboolia profülaktika.

Puudused
- Teisene nihkumine ja posttraumaatiline artroos.
- Suurem mitteparanemise võimalus.
- Pikk rehabilitatsiooniaeg.

Funktsionaalne ravi (ainult stabiilse murru korral)

Eelised
- Kohene täis-keharaskus (kui raviks on murru ortoos).
- Kui murru ortoosi pole, siis osaline keharaskus – elastne side, funktsionaalne ortoos, koormuse suurendamine valu ja turse vähenemisel.
- Varane funktsionaalne paranemine.
- Patsiendile mugav.
- Liikuvus hüppeliigesest säilib.

Ravi kestus 6 nädalat. Kontroll-röntgeniülesvõtted 3 ja 6 nädala möödumisel ravi algusest. Valu ja turse alandamiseks NSAID.



Konservatiivne ravi

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Tsirkulaarne rigiidne fiksatsioon – dislotseerumata või anatoomiliselt paigaldatud murru korral.

Kui on tegemist nihkumisega, siis reponeerida nii kiiresti kui võimalik ja kasutada anesteesiat. Patsient on selili. Põlve- ja puusaliiges on 90° fleksioonis. Assistent hoiab jäset reiest ja kirurg hoiab pöida. Pöid fikseeritakse ühe käega kannast ja teisega pöia dorsaalpinnast. Pöid tõmmatakse distaalsele ja kand suunatakse ette. Siis tekitatakse tagapöia abduktsioon, teise käega avaldab kirurg säärele vastupidist survet ning pöia plantaarpind on vastu kirurgi rinda, nii hoitakse pöida dorsaalfleksioonis (Lauge-Hansen 1952).

Järgneb kipsfiksatsioon. Kui pehmete kudede olukord võimaldab, siis asetatakse kohe ka tsirkulaarne kipsmähis. Kips ulatub proksimaalselt põlveõndla distaalsest voldist 3–4 põikisõrme distaalsemale kuni pöialabaluude distaalsete peadeni. Kipsi all peab olema villane polster, millele pannakse tsirkulaarne krepp-paberikiht. Modelleerimisel peab olema ettevaatlik, et mitte vigastada peroneaalnärvi sääre ülemises kolmandikus.

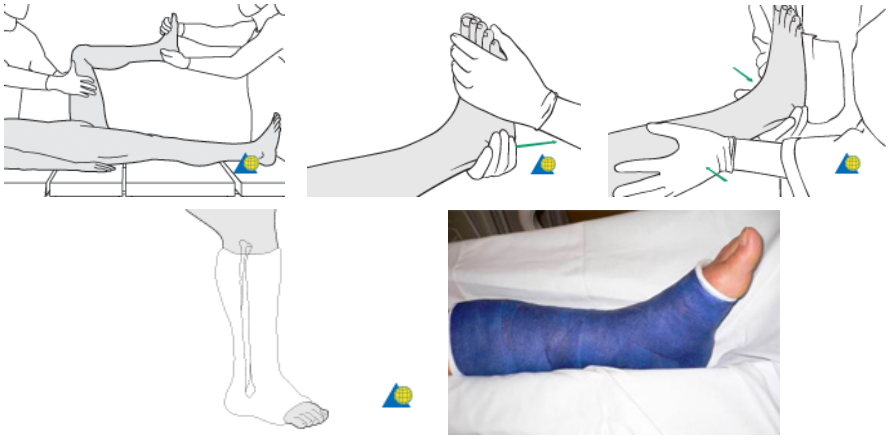
Immobilisatsioon 6 nädalat. Tsirkulaarne kips või kergkips paigaldatakse ainult turse täielikul taandumisel või selle esmasel mitteesinemisel. Kui on väljendunud turse, siis pannakse tsirkulaarne kips 7–10 päeva pärast. Seni asetatakse tagumine kipslahas.

Eelised

- Võimalik kohene täis-keharaskus.
- Hea stabiilsus.

Puudused

- Võimalik kipskompressioon (haavand, närvi kompressioon).
- Pikem rehabilitatsiooni- ja taastusraviperiod.



44-A1.1/A1.2

- Funktsionaalne ravi või kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele.

Vastunäidustuste korral operatiivne ravi.

44-A1.3

- Funktsionaalne ravi või kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele.

Muudel juhtudel operatiivne ravi.

Operatiivne ravi

Näidustused

- Dislotseerunud, ebastabiilne murd.
- Repositsiooni korrektsiooni kadu konservatiivse ravi käigus.
- Luufragmentide teisene nihkumine.
- Eluviisist tingitud suur nõudlus (sport, raske füüsiline töö jne).

Vastunäidustused

- Patsiendi halb üldseisund.
- Halb pehmete kudede seisund (turse, diabeet), neurovaskulaarne seisund.
- Funktsionaalselt vähenõudlik patsient.
- Perifeersed vaskulaarsed haigused.

Eelised

- Liigese anatoomiline rekonstruktsioon.
- Stabiilne luufragmentide fiksatsioon.
- Varane funktsionaalne paranemine.
- Head pikaajalised ravitulemused.

Puudused.

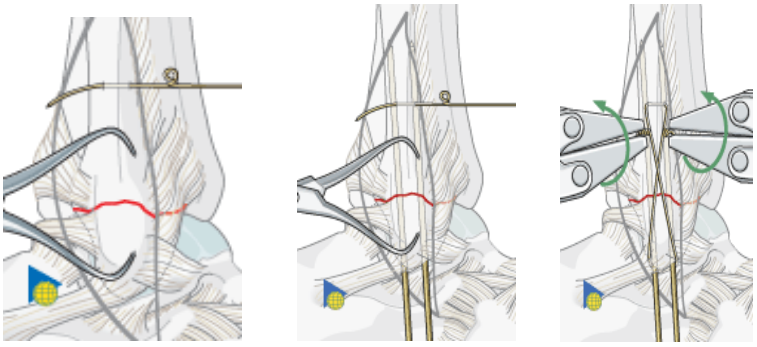
- Kosmeetiline defekt.
- Pehmete kudede lisavigastused.
- Kirurgilise raviga seotud riskid (anesteesia, infektsioon, nahanekroos).

Et eesmärgiks on saavutada liigesepindade kongruentsus, siis on näidustatud liigese anatoomiline taastamine ja sellele järgnev absoluutne luufragmentide stabiilsus. Anatoomiline taastamine on kõige paremini saavutatav lahtise taastamismeetodiga. Lisaks võimaldab kirurgiline ravimeetod liigese revisiooni ja võimalike lahtiste luu-kõhrefragmentide esmast eemaldamist.

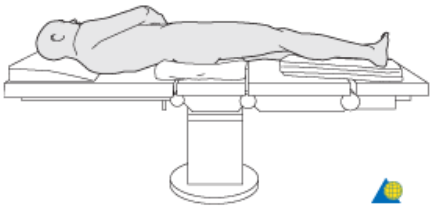
Meetodid

Lateraalpeks

• Tõmbeling ja varrasfiksatsioon. On näidustatud, kui esineb väike distaalne fragment või tegemist on väljendunud osteoporoosiga. On K-varraste (Kirshneri) sekundaarse ebastabiilsuse või purunemise oht, võimalik pehmete kudede ärritus. Tehniliselt puuri 2-mm puuriga murrujoonest proksimaalsemal pindluusse, suunaga eest-taha, risti pindluu teljega, mõlemat kortikaalosa läbiv kanal. Võta 0,8-mm diameetriga, piisava pikkusega traat. Tee selle ühe otsa lähedusse ling. Lühem ots sisesta pindluusse tehtud kanalisse. Repositsioonitangidega paigalda ja fikseeri ajutiselt murd. Sisesta 1,8-mm K-vardad paralleelselt pindluu teljega pindluu tipu eesosast läbi murru proksimaalsesse fragmenti. Sisesta teine varras pindluu tagumisest osast sarnaselt esimesega. Vardad peavad olema paralleelsed. Röntgenkontroll. Eemalda repositsioonitangid. Vii traadi pikem osa kaheksakujuliselt ümber distaalsete, väljaulatuvate K-varraste otste ja ühenda pindluust eelnevalt läbiviidud sama traadi teise otsaga. Pinguta traati tangidega võrdselt mõlemalt poolt, kuni traat on piisavalt pinges. Lühenda pingutamiseks kasutatud traadi otsad. Lõika K-vardad u 1 cm pindluu tipust distaalsemal läbi. Vardapainutajaga pööra otsad 180° tagasi. Vajuta siis tagasipööratud otsad K-varrast pikisuunas surudes luusse.



• Plaatfiksatsioon. Näidustuseks on suur distaalne fragment. Eelisteks on absoluutne stabiilsus ja fragmendi parem rotatoorne kontroll kui traatlingu ja varda kombinatsiooni kasutamisel. Ohtudeks on pikem nahalõige, võimalik naha rebenemine, hilisem naha ärritus implantaaadist, kruvi liigesesse penetreerumise oht.



44.A2.1

Konservatiivne ravi

- Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele.

Operatiivne ravi

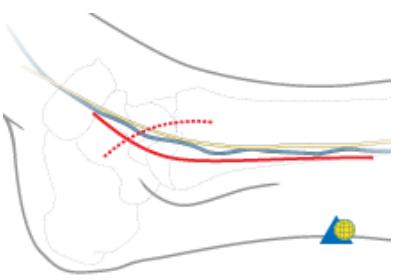
Näidustused

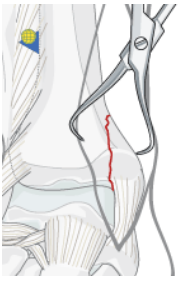
- Dislotseerunud ebastabiilne mediaalpekse murd.
- Lahtine luumurd.
- Laialdane pehmete kudede vigastus.

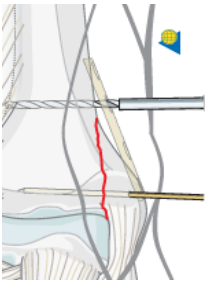
MEDIAALPEKS

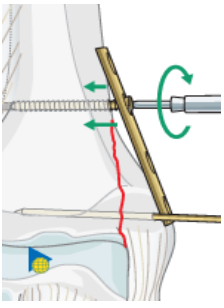
- Tõmbekruvi. Näidustatud, kui on hea luukvaliteet ja suur seesmise pekse fragment. Vastunäidustuseks on mediaalpekse killunemine ja halb luukvaliteet. Eelisteks on luufragmentidevaheline kompressioon ning otsene paigaldamis- ja fiksatsioonitehnika. Mediaalpekse fragmentatsiooni oht. Lisa-K-varras ja topeltkruvi-osteosünteesi valik derotatsiooni ärahoidmiseks oleneb olukorrast.
- Kompressioonikruvi ja mediaalpekse tugiplaat. Näidustuseks on vertikaalne murrujoon. Tugiplaadi funktsiooniks on ära hoida nihkepinge põhjustatud fragmendi teisene nihkumine. Puudusteks on pikem nahalõige, suurem pehmete kudede preparatsioon, võimalik plaadist põhjustatud naha ärritus, tehniline keerukus.

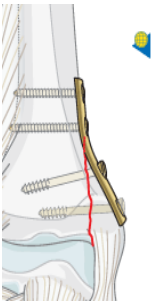
Nahalõige algab seesmise pekse tipust 2 cm distaalsemal. Kulgeb edasi kaarjalt proksimaalsele, sääreluu keskjoonele. Prepareeri välja *n. saphenus* ja *v. saphena* ja tõmba need kõrvale. Avasta murru eesmine osa ja vabasta luuümbris murrujoonel. Revideeri liigest ja loputa ning eemalda kõik vabad luufragmendid. Kui vaja, siis tee lisalõige antero-mediaalsesse liigesekapslisse saamaks paremat nähtavust. Paigalda murd anatoomiliselt. Fikseeri see ajutiselt väikeste luutangidega. Olenevalt murru iseloomust võib tekkida vajadus teha lateraalsele tangide luulisele toetuspinnale umbes 0,5-cm lisalõige toestamiseks. Sisesta 1,6-mm K-varras risti sääreluu liigesepinnaga, umbes 1 cm liigesepinnast kõrgemal. Röntgenkontroll. Aseta 1/3-tubulaarplaat (4 auguga) nii, et murru proksimaalne liin satuks plaadi keskkohta. 2,5-mm puuriga tee ava proksimaalsesse fragmenti, läbi ülalt teise plaadi kruviava. Läbi mõlemad sääreluu kortikaalosad. Mõõda ava sügavus ja keermesta 3,5-mm keermelõikuriga. Sisesta kruvi eelnevalt modelleerimata plaati ja pinguta kruvi nii palju, et see läheks kontakti luuga. Sisesta teine kruvi eespool kirjeldatu järgi proksimaalsesse luufragmenti. Distaalsete kruvide sisestamiseks puuri 2,5-mm puuriga avad murruga nii risti kui võimalik. Tagumist kortikaalosa ei läbita. Mõõda ava sügavus ja keermesta ainult malleolaarfragment 4,0-mm spongioosa keermelõikajaga. Sisesta 4,0-mm, osaliselt keermestatud spongioosakruvi. Sisesta ka teine kruvi.

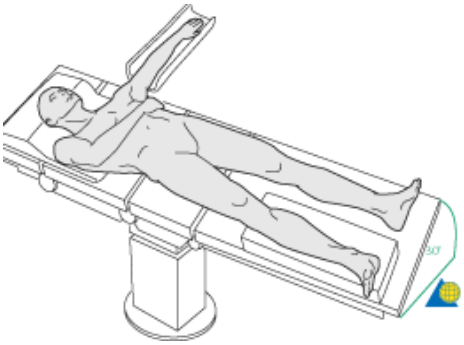


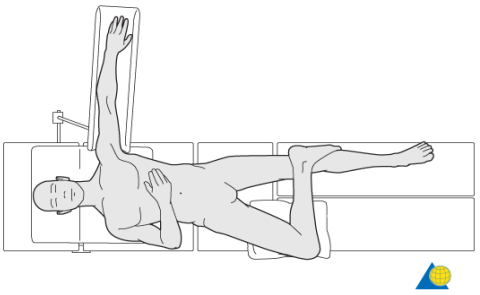












44-A2.2/A2.3

Konservatiivne ravi.

- Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele.

Näidustused

- Oluline pehmete kudede turse.
- Dislotseerumata murd.
- Patsiendi raske üldseisund.
- Perifeersed vaskulaarsed haigused.

Operatiivne ravi

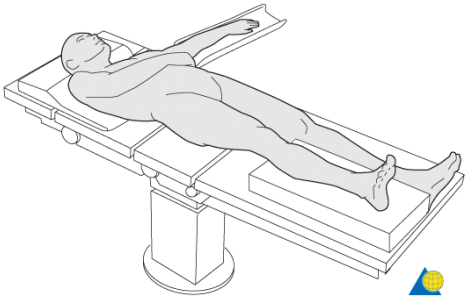
Näidustused

- Dislotseeerunud, ebastabiilne murd.
- Lahtine murd.
- Oluline pehmete kudede kahjustus.
- Repositsiooni korrektsiooni kadu konservatiivse ravi käigus.

Meetodid

- Välisfiksaator (*CREF-Closed Reduction and External Fixator*).

Polütrauma korral, kui anatoomiliseks rekonstruktsiooniks pole aega; on väga tugev turse; väljendunud pehmete kudede kahjustus koos hüppeliigese ebastabiilsusega. Kasutatakse ajutiseks stabilisatsiooniks piisavas luufragmentide anatoomilise taastamise positsioonis. Samas säilib meetodite kombineerimise võimalus – on võimalik lateraalne ORIF.



LATERAALPEKS

- Tõmbeling- ja varrasfiksatsioon. On näidustatud, kui on väike distaalne fragment või väljendunud osteoporoos. K-varraste sekundaarse ebastabiilsuse või purunemise oht, võimalik pehmete kudede ärritus.
- Plaatfiksatsioon. Näidustuseks on suur distaalne fragment. Eelisteks on absoluutne stabiilsus ja fragmendi parem rotatoorne kontroll kui traatlingu ja varda kombinatsiooni kasutamisel. Ohtudeks on pikem nahalõige, võimalik naha rebenemine, naha hilisem ärritus implantaaadist, kruvi penetratsioon liigesesse.

MEDIAALPEKS

- Tõmbekruvi. On näidustatud, kui on hea luukvaliteet ja suur seesmise pekse fragment. Vastunäidustuseks on mediaalpekse killunemine ja halb luukvaliteet. Eelisteks on luufragmentidevaheline kompressioon ning otsene repositsiooni- ja fiksatsioonitehnika. Mediaalpekse fragmentatsiooni oht. Lisa-K-varras ja topeltkruvi-osteosünteesi valik derotatsiooni ärahoidmiseks oleneb olukorrast.
- Kompressioonikruvi ja mediaalpekse tugiplaat. Näidustuseks on vertikaalne murrujoon. Tugiplaadi funktsiooniks on ära hoida nihkepingest põhjustatud teisest fragmendi nihkumist. Puudusteks on pikem nahalõige, suurem pehmete kudede preparatsioon, võimalik plaadist põhjustatud nahaärritus, tehniline keerukus.

44-A3.1

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele.

Operatiivne ravi

Näidustused

- Dislotseeerunud, ebastabiilne murd.
- Lahtine murd.
- Oluline pehmete kudede kahjustus.
- Repositsiooni korrektsiooni kadu konservatiivse ravi käigus.

Meetodid

- Välisfiksaator (CREF), vt. 44-A2.2/A2.3.

MEDIAALPEKS

- Tõmbekruvi.

44-A3.2/A3.3

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele ja vajadusele.

Operatiivne ravi

- Dislotseeerunud, ebastabiilne murd.
- Lahtine murd.
- Oluline pehmete kudede kahjustus.
- Repositsiooni korrektsiooni kadu konservatiivse ravi käigus.

LATERAALPEKS

- Tõmbeling- ja varrasfiksatsioon. On näidustatud väikese distaalse fragmendi või väljendunud osteoporoosi korral. K-varraste sekundaarse ebastabiilsuse või purunemise oht, võimalik pehmete kudede ärritus.
- Plaatfiksatsioon. Näidustuseks on suur distaalne fragment. Eelisteks on absoluutne stabiilsus ja parem fragmendi rotatoorne kontroll kui traatlingu ja varda kombinatsiooni

kasutamisel. Ohtudeks on pikem nahalõige, võimalik naha rebenemine, naha hilisem ärritus implantaaadist, kruvi penetratsioon liigesesse.

MEDIAALPEKS

- Tõmbekruvi. On näidustatud, kui on hea luukvaliteet ja suur seesmise pekse fragment. Vastunäidustuseks on mediaalpekse killunemine ja halb luukvaliteet. Eelisteks on luufragmentide-vaheline kompressioon ja sirgjooneline tehnika, mediaalpekse fragmentatsiooni oht. Lisa-K-varras ja topelt-kruviosteosünteesi valik derotatsiooni ärahoidmiseks oleneb olukorrast.

44-B1.1/B1.2

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine ja rotatoorne nihkumine, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega, dislotseerunud või ebastabiilne ülemine hüppeliiges, ebastabiilne sündesmoos või selle mitteanatoomiline taastamine. Ebapiisava fiksatsiooni ja sellest tuleneva mitteparanemise risk.

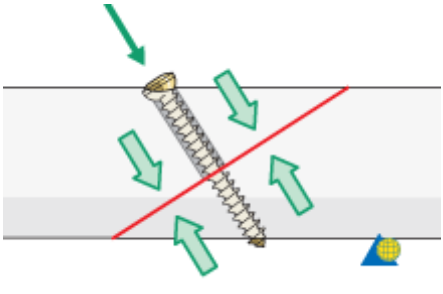
Operatiivne ravi

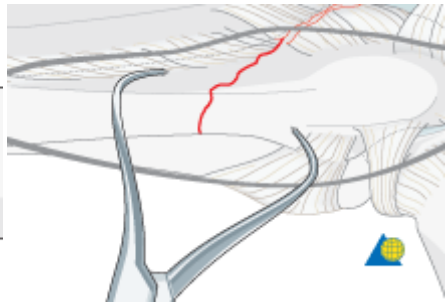
- Tõmbekruvi ja neutraalplaat. Näidustuseks on dislotseerunud murd, sekundaarne repositsiooni kadu konservatiivse ravi käigus, hea luukvaliteet, Tillaux'-Chaput' või LeForti/Wagstaffi vigastus. Puudusteks on naha pingelisus haava sulgemise järel ja mehaaniline nahaärritus metalli mõjul.

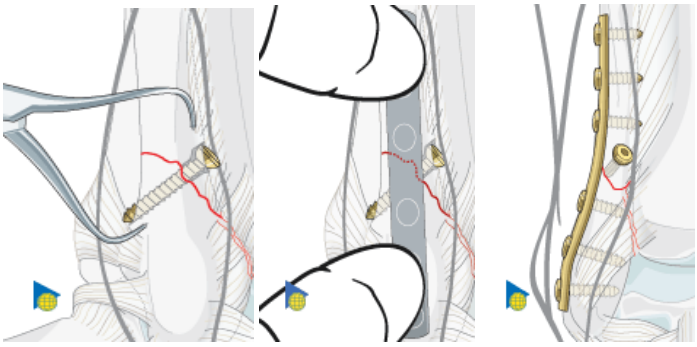
Nahalõige (10–15 cm) dosaalsemal või ventraalsemal pindluu välimisest servast, et haav ja plaadi positsioon ei satuks kohakuti. Edasi liigu *tendo musculi peronei longus*'e *et brevis*'e eest. Hoidu *ramus superficialis nervi peronei vigastusest*. Ettevaatust – *v. saphena* ja *n. suralis*. Tungi teravalt luumurruni ja vabasta luud nii minimaalselt pehmetest kudedest, kui palju on vaja murru repositsiooniks ja implantaadi asetamiseks. Hoidu periostile võimalikult lähedale. Haava hoidmiseks avatuna püüa mitte muljuda nahaservi. Vajadusel kasuta hoideniite. Kui on ka sääreluu tagumise serva (Volkmanni kolmnurk) murd ja fragment pole piisavalt suur, et fikseerida see kanüleeritud kruvidega eest või tagant pärast kaudset repositsiooni või fragment lihtsalt ei reponeeru anatoomiliselt, siis võib sama ava kaudu teha piiratud juurdepääsu ka sääreluu tagumisele servale. Selleks läbi pindluu tagumise serva tagant fastsia, tõmba peroneaalkõõlused dorsaalsele. Nähtavaks tuleb sääreluu tagumise serva murd. Kui manipulatsiooniks sääreluu tagumise serva murruga on vähe ruumi, siis läbi fastsia *tendo musculi peronei longus et brevis*e ja *tendo musculi hallucis*

*longus*e vahelt. Peroneaalkõõlused tõmba ette ning suure varba painutaja ja kannakõõlus taha. Ettevaatust – *n. suralis*.

Pindluumurru fikseerimiseks ja fragmentidevaheliseks kompressiooniks kasutada tõmbekruvi. See kruvi tõmbab eemal asetsevat luufragmenti oma pea poole, tekitades distaalse ja proksimaalse luufragmendi vahel surve. Murru paigaldamiseks ja ajutiseks fiksatsiooniks kasuta väikseid punktiotsalisi repositsioonihaarajaid. Jälgi, et haaraja luu vastas olev kontaktpunkt poleks seal, kust soovid sisestada survekruvi. Seejärel puuri proksimaalsest fragmendist luumurruga risti 3,5-cm ava ainult eesmisse kortikaalossa. Siis aseta puuritud avasse 3,5-mm puuri kate kuni tagumise kortikaalosani ja puuri distaalsesse fragmenti (tagumisse kortikaalosasse) 2,5-mm ava. Kasuta kruviaugu laiendajat, et kruvipeale oleks võimalik anda pehmeid kudesid vähem ärritav asend. Siis mõõda kruvi pikkus ja keermesta tagumine kortikaalosa. Nüüd sisesta kruvi ning eemalda murru ajutiseks fiksatsiooniks asetatud repositsioonihaarajad. Kuna survekruvil pole piisavat tugevust, et anda murrule ravi lõpuni vajalik stabiilsus, siis tuleb kasutada ka neutralisatsiooniplaati. Ideaalne on sellise pikkusega plaat, mis lubab nii distaalsesse kui proksimaalsesse fragmenti asetada 3 kruvi. Enne plaadi paigaldamist luule tuleb ta alumiiniumist šablooni järgi kontureerida. Nii saame luu anatoomilise kontuuriga täielikult adapteeruva plaadi. Aseta plaat luule ja märgi ära esimese proksimaalse kruvi sisestamise koht. Eemalda plaat ja tee luusse 2,5-mm ava läbi mõlema kortikaalosa. Aseta plaat uuesti luule ning mõõda kruvi pikkus läbi plaadi, seejärel keermesta puuritud ava 3,5-mm keermelõikajaga. Fikseeri plaat kruviga. Nüüd aseta kruvi esimesse distaalse plaadi (murrule lähimasse) avasse. Distaalsete kruvide sisestamisel ole ettevaatlik, et kruvid ei tungiks liigesesse. Puuri avad kuni seesmise subkondraalse luu alani ja vali kruvi, mis on 2 mm lühem kui kruvisügavuse mõõtjaga saadud tulemus. Osteopeenilise luu korral võib kasutada täiskeermestatud spongioososa kruve. Keermesta ainult välimine kortikaalosa. Kõige distaalsema kruvi võib sisestada suunaga alt üles (siiski risti plaadiga), et kahe distaalsema kruvi tippude vahel tekiks kruvide "suudlemise" efekt. Kui distaalne fragment on nii lühike, et pole võimalik sisestada kolme kruvi ja üks kruvi tungiks murdu, siis jäta see kruvi sisestamata. Lõpuks pinguta kõik kruvid veel kord ja kontrolli röntgeniga. Veendu, et kruvi otsad ei ulatu liigesesse või sündesmoosi.





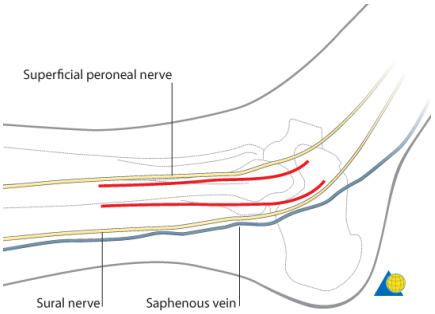


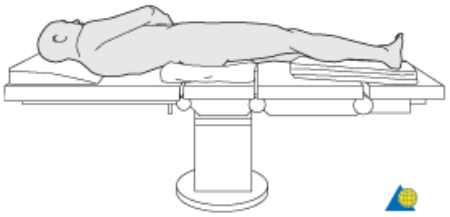
• Libisemisvastane plaat. Näidustusteks on dislotseerunud murd, distaalse fragmendi halb kvaliteet, osteoporootiline luu. Eelisteks on pehmete kudede väiksem kahjustus, võrreldes neutraliseeriva plaadiga, kaudne luufragmentide repositsioon plaadi abil, plaadi positsioonist tingitud väiksem pehmete kudede ärritus. Ohtudeks on peroneaalkõõluste vigastus ja ebapiisav luufragmentide repositsioon. Vastunäidustuseks on patsiendi üldine halb seisund ja Tillaux'-Chaput' või LeForti-Wagstaffi vigastus.

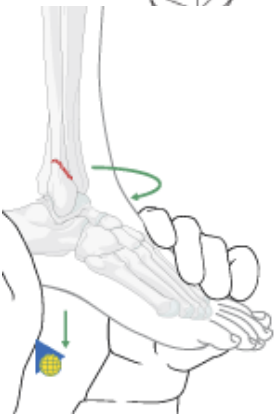
Nahalõige (10–15 cm) tuleb teha pindluu tagumisest servast veidi eespool, et haav ja plaadi positsioon ei satuks kohakuti. Hoidu *ramus superficialis nervi peronei* vigastusest. Ettevaatust – *v. saphena* ja *n. suralis*. 1/3-tubulaarplaat asetatakse posterolateraalselt, libisemist takistavasse positsiooni, tehakse distaalse lateraalpekse kaudne repositsioon ning plaat töötab distaalse fragmendi stabilisatsioonil kui tugiplaat. Vajadusel on võimalik asetada läbi plaadi interfragmentaarne kompressioonikruvi. Repositsiooniks teha pöia pikitõmme koos siserotatsiooniga. Vajadusel kasutada väikseid punktiotsalisi repositsioonihaarajaid. Plaadi distaalne ots vajab enne plaadi asetamist murrule vähest ettepainutamist vastavalt pindluu distaalse otsa anatoomiale. Plaadi fikseerimiseks ja murru reponeerimiseks puuri eelnevalt proksimaalsesse fragmenti 2,5-mm mõlemat kortikaalosa läbiv ava suunaga tagant ette u 0,5 cm proksimaalsest murrujoonest proksimaalsele. Keermesta puuritud ava. Seejärel aseta plaat murrule ning tee läbi plaadi distaalse fragmendi repositsioon fikseeriva kruviga ja plaadi esmane fiksatsioon 3,5-mm kortikaalkruviga. Kui murd reponeerus, siis lisa veel üks kruvi plaadi proksimaalsesse otsa. Nüüd aseta vajadusel distaalsesse fragmenti kompressioonikruvi (distaalsele murrujoonele kõige lähemal asetseva plaadi avasse) – osteoporootilise luu korral risti murrujoonega, muidu tavaline kortikaalkruvi risti pindluu pikiteljega. Lõpuks aseta kruvid läbi plaadi distaalse kruviava.

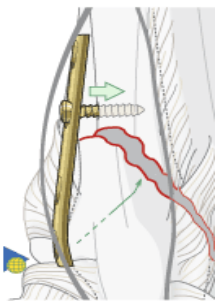
LeForti vigastuse korral, kui murrujoon on minimaalselt põiki, kompressioonikruvi asetada ei saa. Kui on tegemist eesmise sündesmoosi avulsioonmurruga sääreluult, siis

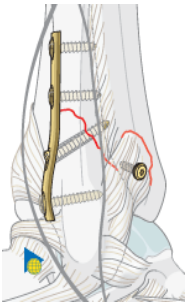
reponeeri see, kasutades reklinatsioonikonksu, fikseeri ajutiselt K-vardaga ning vastavalt luutüki suurusele vali fikseerimiseks sobiva diameetriga kruvi. Kasuta ka seibi. Tavaliselt on see luutükk väga väike, või kui on tegemist ainult sidemeosa vigastusega, siis õmble luutükk periossaalselt sääreluu külge. Kui on tegemist Tillaux'-Chaput' või LeForti/Wagstaffi vigastusega ja sündesmoosi avulsiooniga pindluult, on luutükk väga väike, siis õmble sündesmoos pindluu periosti külge (suurema fragmendi korral kruvifiksatsioon).

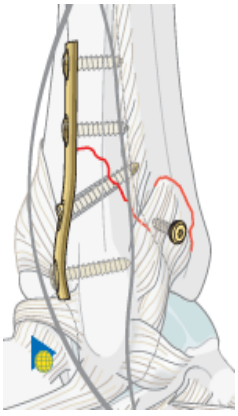












44-B1.3

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine ja rotatoorne nihkumine, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega, dislotseerunud või ebastabiilne ülemine hüppeliiges, ebastabiilne sündesmoos või selle mitteanatoomiline taastamine. On ebapiisava fiksatsiooni, mitteparanemise risk.

Operatiivne ravi

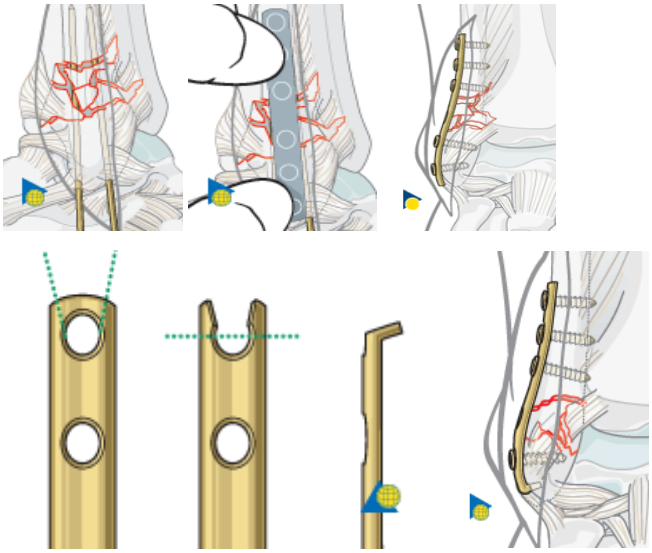
- Välisfiksaator (CREF).
- Lahtine repositsioon, seesmine fiksatsioon (ORIF).
- Sildplaat (kõik B1.3 murrud).

Kaudne repositsioon saavutatakse tavaliselt pikisuunalise tõmbega pöiast või otsese distaalse fragmendi distraktsiooniga luukonksu kasutades. Kui distaalne fragment on piisava suurusega, tuleb läbi distaalse fragmendi sisestada üks või mitu K-varrast proksimaalsesse fragmenti. Röntgenis kontrollitakse pindluu pikkust, rotatsiooni ja repositsiooni. Vali piisava pikkusega 1/3-tubulaarplaat (et nii distaalsesse kui proksimaalsesse fragmenti oleks võimalik paigaldada 2 kruvi) ning kontureeri see vastavalt pindluu kujule. Aseta plaat luule. Märgi proksimaalsele murrujoonele kõige lähemal asuva kruvi koht (murrujoonest 3 mm proksimaalsemal) ja eemalda plaat. Tee luusse läbi mõlema kortikaalosa 2,5-mm ava. Aseta plaat uuesti luule ning mõõda kruvi pikkus läbi plaadi, keermesta seejärel puuritud ava 3,5-mm keermelõikajaga. Fikseeri plaat kruviga. Nüüd aseta kruvi esimesse distaalse plaadi (murrule lähimasse) avasse. Distaalsete kruvide sisestamisel ole ettevaatlik, et kruvid ei tungiks liigesesse. Puuri avad seesmisse subkondraalsesse luusse ja vali kruvi, mis on 2 mm lühem kui kruvisügavuse mõõtjaga saadud tulemus. Osteopeenilise luu korral võib kasutada spongioososa täiskeermestatud kruve. Keermesta ainult välimine kortikaalosa. Kui ajutise fiksaatori rollis K-vardad segavad kruvide sisseviimist, siis on neid võimalik asendades ringi tõsta, ning kui plaadiga on tagatud luufragmentidele piisav stabiilsus, võib K-vardad eemaldada. Kõige distaalsema kruvi võib sisestada suunaga alt üles (siiski risti plaadiga), et kahe distaalsema kruvi tippude vahel tekiks kruvide "suudlemise" efekt. Lõpuks pinguta kõik kruvid veel kord ja tee röntgenkontroll. Kontrolli, et kruvi otsad ei ulatuks liigesesse või sündesmoosi.

Väga osteoporootilise luu korral või kui on tegemist väikese distaalse luufragmendiga, modelleeritakse 1/3-plaadi ots konksplaadiks.

Selleks lõigatakse 1/3-tubulaarplaadi distaalsesse otsa pikisuunalised kaks lõiget nii, et need avavad plaadi distaalse kruviava. Tekkinud kaks teravat otsa painutatakse konksjalt niisuguses suunas, et neid oleks võimalik sisestada luusse. Aseta plaadi konksjas tipp nii distaalsele luusse, kui on võimalik. Sisesta distaalse fragmendi proksimaalne kruvi neutraalselt, ilma kompressioonita. Sisesta kõik ülejäänud planeeritud kruvid.

Alternatiivseks variandiks on LCP-rekonstruktsiooniplaadi kasutamine.



- Libisemisvastane plaat.

Näidustusteks on pindluu sündesmoosi läbiv põikimurd koos proksimaalse fragmendi otsa killunemisega (Le Fort), halb distaalse fragmendi kvaliteet, osteoporootiline luu. Vastunäidustuseks on pindluu killustusmurd.

44-B2.1/B2.2

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine ja rotatoorne nihkumine, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega, dislotseerunud või ebastabiilne ülemine hüppeliiges, ebastabiilne sündesmoos või selle mitteanatoomiline taastamine. Ebapiisava fiksatsiooni, mitteparanemise risk.

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator (CREF).
- Lahtine repositsioon ja seesmine fiksatsioon (ORIF).

LATERAALPEKS

- Libisemisvastane plaat.

Dislotseerunud murd, osteoporootiline luu, väike distaalne fragment. Vastunäidustuseks on Tillaux'-Chaput' või Le Forti vigastus.

- Tõmbekruvi ja neutraalplaat:

Dislotseerunud murd, konservatiivse ravi käigus tekkinud sekundaarne dislokatsioon, hea luukvaliteet, Tillaux'-Chaput' või Le Forti /Wagstaffi vigastus. Vastunäidustuseks on väljendunud osteoporoos, väga halb pehmete kudede seisund, patsiendi organisüsteemide halb seisund.

MEDIAALPEKS

- Tõmbekruvi.

Pingelingu ja K-varraste kombinatsioon – väike mediaalpekse fragment, osteoporootiline luu.

44-B2.3

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine ja rotatoorne nihkumine, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega, dislotseerunud või ebastabiilne ülemine hüppeliiges, ebastabiilne sündesmoos või selle mitteanatoomiline taastamine. Ebapiisava fiksatsiooni, mitteparanemise risk.

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator (CREF).
- Lahtine repositsioon ja seesmine fiksatsioon (ORIF).
- Võimalik ka eelnevate kombinatsioon.

LATERAALPEKS

- Sildplaat (kõik B2.3 murrud).

MEDIAALPEKS

- Kompressioonikruvi (suur luuline fragment ja hea luukvaliteet).

Pingeling- ja K-varras-fiksatsiooni kombinatsioon (väike fragment ja halb luukvaliteet).

44-B3.1

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine, liigese subluksatsioon, oluline liigesesisene Volkmanni fragment, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega.

Operatiivne ravi

Näidustused: dislotseerunud ebastabiilne murd, sekundaarne luufragmentide nihkumine, oluline Volkmanni fragment, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega.

- Välisfiksaator (CREF).
- Libisemisvastane plaat.
- Kompressioonikruvi ja neutraalplaat.
- Kompressioonikruvi Volkmanni kolmnurga fiksatsiooniks –

vastunäidustuseks on liigeseväline avulsioonmurd, liigesesisene fragment < 25% sääreluu liigesepinnast, fragmendi stabiliseerumine pärast peksede stabilisatsiooni.

Tavaliselt reponeerub Volkmanni kolmnurk kaudset repositsiooni kasutades ja kasutatakse tõmbekruvifiksatsiooni suunaga eest taha. Kui kaudne repositsioon pole anatoomiline, siis kasutatakse posterolateraalset piiratud juurdepääsu repositsiooniks ja fiksatsiooniks. Tagumise nahalõike kaudu läbitakse fastsia paralleelselt pindluu tagumise servaga. Ära vigasta peroneaalkõõluseid ega nende tuppe. Tõmba kõõlused tahapoole ja lähene otseselt sääreluu tagumise servale.

Kui manipulatsiooniks sääreluu tagumise serva murruga on ruumi vähe, siis kasuta laiendatud juurdepääsu. Läbi fastsia *tendo musculi peronei longus et brevis*'e ja *tendo musculi hallucis longus*'e vahelt. Peroneaalkõõlused tõmba ette ning suure varba painutaja ja kannakõõlus taha. Ruumi on rohkem. Ole ettevaatlik – *n. suralis*.

Volkmanni fragmendi fiksatsioon.

- Kanüleeritud kruvid – eelnevalt tee lateraalpekse osteosüntees.
  - Väike fragment < 25% sääreluu liigesepinnast – fiksatsioon pole vajalik.
  - Keskmine fragment > 25% sääreluu liigesepinnast – fiksatsioon kompressioonikruviga.
  - Suur fragment > 25% sääreluu liigesepinnast – pika vertikaalsuunalise pinnaga fragmendi fiksatsioon kompressioonikruvi ja tagumise tugiplaadi kombinatsioonis.

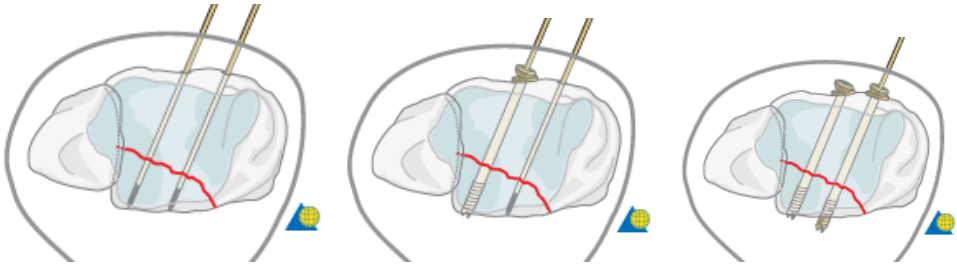
Repositsioon on sageli võimalik ligamentotaksise kaudu, vajadusel aidates repositsioonile kaasa läbi lateraalse juurdepääsu, mis on tehtud lateraalpekse osteosünteesiks, terava, kõvera luukonksuga. Esmane ajutine fiksatsioon saavutatakse 1,25-mm K-varrastega, mis on suunatud eest-taha anteromediaalselt posterolateraalsele. Vardad peavad olema risti murru pinnaga ning läbima sääreluu Volkmanni fragmendi kortikaalosa. Mitte vigastada sääreluu eespinnal asetsevaid neurovaskulaarseid struktuure ja kõõluseid. Kasutades

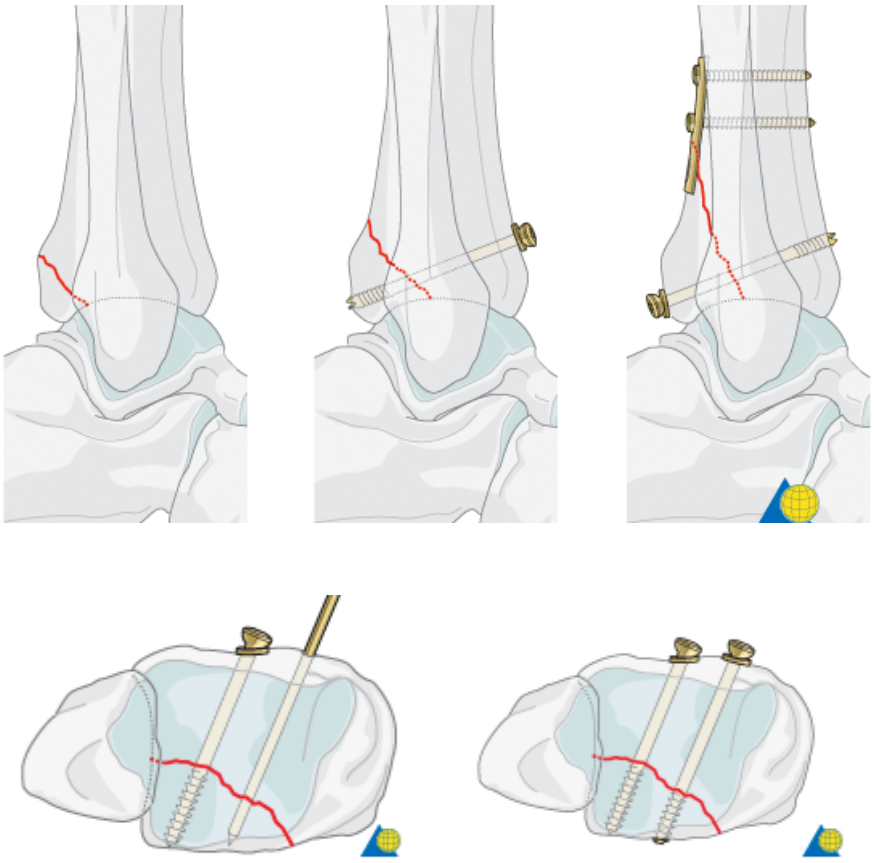
mõõtevahendit, määra kruvi pikkus. Vali 3,5-mm osaliselt keermestatud kanüleeritud kruvi sellise keermepikkusega, et keermestatud osa lõpeks Volkmanni kolmnurga taga. Hea kompressiooni saavutamiseks fragmentide vahel kasuta ka seibe. Kui kruvi keermestatud osa ulatub siiski oluliselt ka sääreluusse, siis kasuta täiskeermestatud kanüleeritud kruve, nagu kompressioonikruvi, ja sellel juhul puuri sääreluupoolne osa eelnevalt ette 3,5-mm diameetriga kanüleeritud puuriga.

Kruvi sisestamiseks puuri vardal ava 2,7-mm puuriga. Keermesta eesmine kortikaalosa 3,5-mm keermelõikajaga. Sisesta osaliselt keermestatud 3,5 mm kanüleeritud kruvi. Eemalda sisestatud kruvi juhtevarras. Nüüd mõõda teise kruvi pikkus ja korda sama protseduuri teise kruvi sisestamiseks. Kui teine kruvi osutub siiski liialt pikaks, siis eemalda see ja sisesta täiskeermestatud kruvi, kasutades tehnikat, mida on eespool kirjeldatud.

- Kompressioonikruvi – repositsioon nagu kanüleeritud kruvide kasutamisel. Ajutiseks fiksatsiooniks 2-mm K-vardad. Osteosünteesiks 4 mm osaliselt keermestatud spongioosakruvid. Paralleelselt K- vardaga puuri kruvile 2,5-mm ava. Mõõda ava sügavus. Sisesta seibile sobiva pikkusega kruvi. Eemalda K-varras ja sisesta sama tehnikat kasutades teine kruvi.
- Alternatiiviks on 3,5-mm täiskortikaalkruvi kasutamine kompressioonikruvi põhimõttel. Selleks on tagant sisestatud kompressioonikruvi ja tugiplaat, kui on tegemist suure fragmendiga (>25% sääreluu liigesepinnast) pika vertikaalsuunalise pinnaga Volkmanni kolmnurgaga.

Mõnikord võib vaja minna eraldi posteromediaalset juurdepääsu sääreluu tagumisele pinnale, sest plaadi asetamine sääreluu tagumisele pinnale pindluu tagant, lateraalse juurdepääsu kaudu on väga keeruline.





44-B 3.2

Konservatiivne ravi

Kipsimmobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine, kiigese subluksatsioon, oluline liigesesisene Volkmanni fragment, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega.

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator(CREF).

LATERAALPEKS
- Libisemisvastane plaat – vastunäidustuseks on Tillaux'-Chaput' või Le Forti vigastus.
- Kompressioonikruvi ja neutraalplaat.

MEDIAALPEKS
- Kompressioonikruvi.
- Pingelingu ja K-varraste kombinatsioon.

VOLKMANNI KOLMNURK
- Kompressiooni- või tõmbekruvifiksatsioon.

44-B 3.3

Konservatiivne ravi

Immobilisatsioon vastavalt näidustustele. Vastunäidustuseks on pindluu lühenemine, liigese subluksatsioon, oluline liigesesisene Volkmanni fragment, lahtine luumurd koos olulise pehmete kudede kahjustusega.

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator (CREF).

LATERAALPEKS
- Sildplaat – kõik B3.3.

MEDIAALPEKS
- Kompressioonikruvi.
- Tõmbelingu ja K-varraste kombinatsioon.

VOLKMANNI KOLMNURK
- Tõmbekruvifiksatsioon.

44-C1

44-C1.1. Lihtne murd koos seesmise kollateraalsideme rebendiga.
44-C1.2. Lihtne murd koos seesmise pekse murruga.
44-C1.3. Koos seesmise pekse murruga ja Volkmanni fragmendiga.

Konservatiivne ravi

Põhjendatud erandjuhud. Vastunäidustusteks on dislotseerunud murd või ebastabiilne liiges, lahtine luumurd olulise pehmete kudede vigastusega, mittereponeeritav luumurd, suur Volkmanni fragment.

Operatiivne ravi

Kõik 44-C1 tüüpi murrud

- Välisfiksaator (CREF).
- Avatud repositsioon ja seesmine fiksatsioon (ORIF).

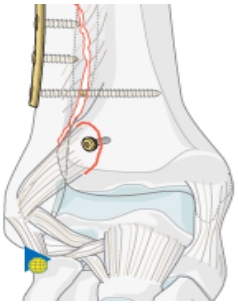
Anatoomiline pindluu rekonstruktsioon, mediaalkompleksi ja Volkmanni fragmendi taastamine on vajalikud, et taastada liiges ja selle stabiilsus. C-tüüpi vigastuse korral on alati tegemist sündesmoosi (vähemalt eesmise osa) vigastusega, seetõttu tuleb pärast malleolaarmurru fikseerimist kontrollida sündesmoosi stabiilsust. Ebastabiilsuse korral kasutada kortikaalosa läbivat kolme positsioonikruvi.

LATERAALPEKS

- Kompressiooniplaat – pindluu ristimurd või lühikese pinnaga põikimurd.
- Tõmbekruvi ja neutralisatsiooniplaat – spiraalmurd või pika pinnaga põikimurd.
- Sündesmoosi säilitav positsioonikruvi – sündesmoosi stabiliseerimiseks pärast malleolaarosteosünteesi, kui esineb ebastabiilsus. Sündesmoosi lateraalse ebastabiilsuse kontroll terava luukonksuga ning ette-taha liikuvuse kontroll sõrmedega, lükates pindluud ette- ja tahasuunas röntgenkontrolli all. Kui on diagnoositud ebastabiilsus, siis sündesmoos reponeerida ja eemaldada temast kõik vabad fragmendid. Sündesmoosi positsiooni säilitav kruvi tuleb sisestada tagant lateraalselt suunaga ette 25–30° nurga all ning paralleelselt sääreluu liigesepinnaga. Kruvi aseta pindluu osteosünteesi plaadist läbi. Et kruvi ei avaldaks sündesmoosile komprimeerivat toimet, tuleb kõik kolm kortikaalosa (pindluu ja sääreluu lateraalse osa kortikaalosa) enne kruvi sisestamist keermestada. Fiksatsiooniks kasuta 3,5- või 4,5-mm kortikaalkruvi. Võib kasutada ka sündesmoosi fiksatsiooniks ettenähtud kruvi (ole ettevaatlik, et sa ei komprimeeriks sündesmoosi). Vajadusel, kui ei saavutata loodetud stabiilsust, võib kasutada ka mitut kruvi (nt 44-C3 Maisonneuve'i vigastuse korral). Kruviava puurimisel peab pöid olema neutraalasendis. Kui kruvi sisestamisel ei satu see täpselt ettepuuritud avadesse, võidakse kruvi sisestada sääreluusse valesti, mille käigus pindluu positsioon muutub ja see fikseeritakse sääreluu külge vales asendis. Protseduuri tuleb teha röntgenkontrolli all. Pärast operatsiooni on soovitatav teha mõlema sääre distaalsest kolmandikust CT või MRT, et hinnata võrdlevalt pindluu paiknemist ja tema rotatsiooni sündesmoosi tasandil.

ISOLEERITUD EESMISE SÜNDESMOOSI VIGASTUS

Sündesmoosi eesmise osa avulsioon sääreluult (Tillaux'-Chaput' vigastus). Reponeeri fragmendid ja fikseeri ajutiselt 1-mm K-vardaga. Puuri fragmendist 2,5-mm puuriga sääreluusse risti murrujoonega kanal ilma tagumist kortikaalosa avamata. Mõõda ava sügavus ja keermesta ava 4-mm keermelõikajaga. Sisesta 4-mm sobiliku pikkusega kruvi, kasutades ka seibi. Kui on tegemist väikese fragmendiga, siis on võimalik kasutada ka 2-mm kortikaalkruvi või eesmise sündesmoosi õmblust sääreluu periostile. Le Forti vigastusel või Wagstaffi fragmendi puhul pindluult – fragment on tavaliselt väga väike – teha õmblus pindluu periostile. Kui fragment on kruvifiksatsiooniks piisava suurusega, siis kasuta kruvi.

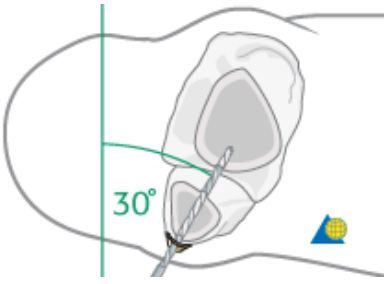


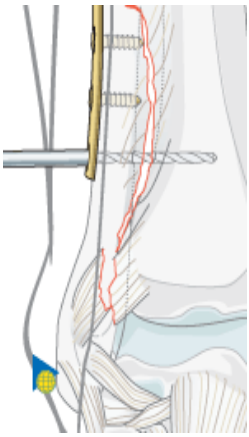
MEDIAALPEKS

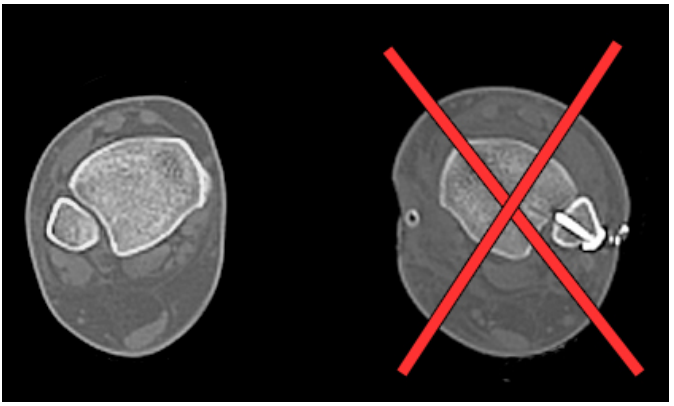
- Kompressioonikruvi(d) – suur luuline fragment.
- Tõmbelingu ja K-varraste kombinatsioon – väike luuline fragment või selle killustumine.

SÄÄRELUU TAGUMINE SERV, Volkmann

- Fiksatsioon tõmbekruviga – fragment >25% sääreluu liigesepinnast või tagumise serva fragmendi ebastabiilsus pärast malleolaarosteosünteesi.







44-C 2

44-C2.1. Koos seesmise kollateraalsideme rebendiga.
44-C2.2. Koos seesmise pekse murruga.
44-C2.3. Koos seesmise pekse murru ja Volkmanni fragmendiga.

Konservatiivne ravi

Kõige erandlikum ravimeetod 44-C2 tüüpi murdude ravis. Vastunäidustusteks on dislotseerunud murd või ebastabiilne liiges, lahtine luumurd olulise pehmete kudede vigastusega, mittereponeeritav luumurd, suur Volkmanni fragment.

Operatiivne ravi:

Kõik 44-C2 murrud

- Välisfiksaator (CREF).

LATERAALPEKS

- Sildplaat – pindluu killustusmurd.
- Sündesmoosi säilitav positsioonikruvi.

MEDIAALPEKS

- Kompressioonikruvi.

- Tõmbelingu ja K-varraste kombinatsioon – väike luuline fragment või selle killustumine.
- Sääreluu tagumine serv, Volkmanni fragment >25% sääreluu liigesepinnast või tagumise serva fragmendi ebastabiilsus pärast malleolaarosteosünteesi – fiksatsioon tõmbekruviga.

44-C3

44-C3.1. Ilma pindluu lühenemiseta, ilma Volkmanni fragmendita.
44-C3.2. Pindluu lühenemisega, ilma Volkmanni fragmendita.
44-C3.3. Koos seesmise vigastusega, Volkmanni fragmendiga.

Konservatiivne ravi

Põhjendatud erandjuhud, vastunäidustusteks on dislotseerunud murd või ebastabiilne liiges, lahtine luumurd olulise pehmete kudede vigastusega, mittereponeeritav luumurd, suur Volkmanni fragment.

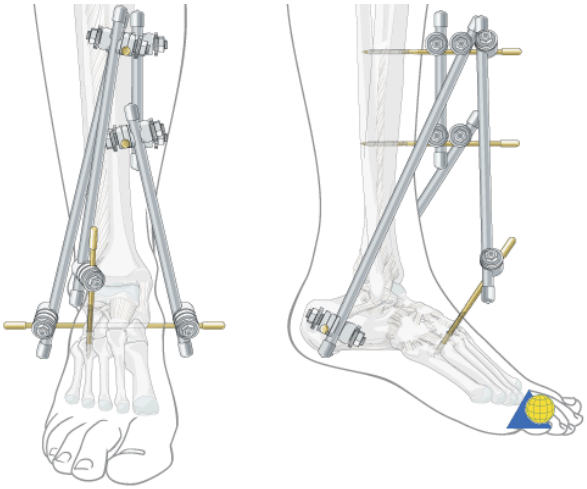
Operatiivne ravi

Kõik 44-C3 murrud
Ravi eesmärgiks on pindluu taastamine pikkuses, teljes ja rotatsioonis, mediaalse murru ja sääreluu tagumise serva fragmendi anatoomiline taastamine, et saavutada liigese anatoomiline seisund ja stabiilsus. Sündesmoosi kompleksi taastamiseks on soovitatav kasutada kahte positsioonikruvi. Sündesmoos on vigastatud kõikidel 44-C3 tüüpi vigastuste puhul.

- Välisfiksaator (CREF).

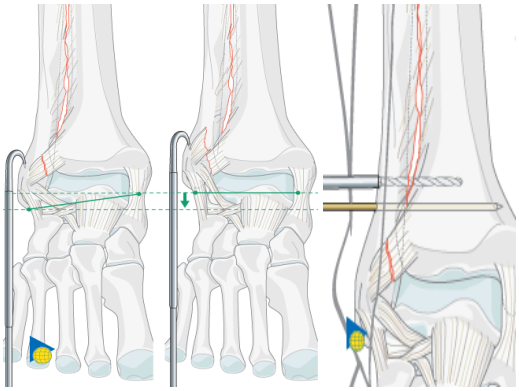
Välisfiksaatori abil liiges paigaldatakse ja stabiliseeritakse ajutiselt adekvaatses positsioonis, kuni turse alaneb, pehmete kudede vigastused või patsiendi üldseisund polütraumapatsiendil paranevad. Järgneb lahtine repositsioon ja seesmine fiksatsioon. Välisfiksaatorit kasutades tuleb saavutada jäseme õige pikkus ja telg ning hüppeliigese õige rotatoorne asend. Aseta proksimaalsemale sääreluule adekvaatsele kaugusele ülemisest hüppeliigesest, paralleelselt sääreluu liigesepinnaga, kaks Schansi kruvi. Ühenda need lühikese toruga. Nüüd sisesta mõlemalt poolt kandluusse (*tub. calcanei*) Steinmanni vardad – ära vigasta tagumist neurovaskulaarset kimpu. Ühenda sääreluusse sisestatud Schansi kruvid mõlemalt poolt torudega. Reponeeri liiges ja taasta jäseme pikkus ja rotatsioon, manipuleerides välisfiksaatoriga. Kui oled saavutanud rahuldava seisu, siis pinguta lõplikult vardaid ja torusid ühendavad klambrid. Püüa stabiliseerimiseks lisada

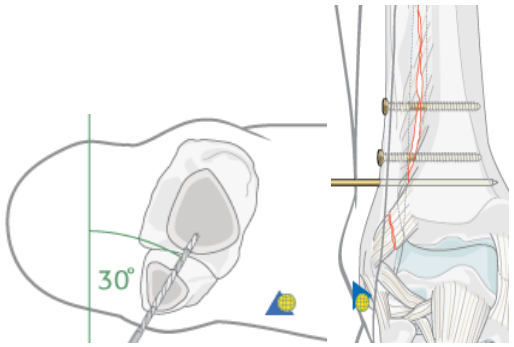
väike Schansi kruvi IV metatarsaalluusse ja ühenda see proksimaalsete Schansi kruvidega pöia neutraalseisus. (Vajadusel võib korrata sama ka I metatarsaalluusse sisestatud Schansi kruviga).

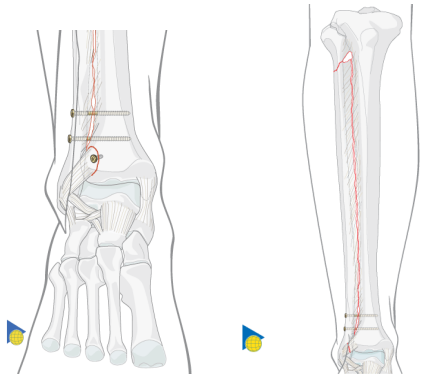


- Sündesmoosi positsiooni kruvid

Selle murrutüübi korral paigaldatakse proksimaalne pindluumurd ainult kaudset repositsiooni kasutades. Eesmärgiks on taastada pindluu pikkus, telg ja rotatsioon ning see stabiliseerida. Fiksatsiooniks kasutatakse pärast täpset sündesmoosi anatoomilist taastamist kahte positsioonikruvi. Vaata täpselt sündesmoosi kompleksi ja vajadusel eemalda kõik väikesed vabad luufragmendid. Kasuta teravat luukonksu, et tõmmata pindluud distaalsele, kuni on saavutatud täpne distaalse tibiofibulaarsündesmoosi kongruentsus. Jälgi ka pindluu rotatsiooni ning ette-taha nihkumist. Fikseeri seejärel pindluu ajutiselt 2,0-mm K-vardaga 1–2 cm distaalsemal kohast, kust planeerid sisestada positsioonikruvid. Pöia asend pindluu fikseerimisel peab olema neutraalne. Kasuta röntgenkontrolli. Võrdle ka kontralateraalse hüppeliigesega. Puuri 2,5-mm puuriga kanal läbi pindluu ja lateraalse sääreluu kortikaalosa kuni sääreluu mediaalse kortikaalosani, suunaga 30° tagant lateraalselt ette mediaalsele pöia neutraalasendis. Ära läbista sääreluu seesmist kortikaalosa. Mõõda puuritud kanali pikkus, keermesta 3 kortikaalosa 3,5-mm keermelõikuriga. Sisesta 3,5-mm sobiva pikkusega kruvi. Korda sama 1,5–2 cm proksimaalsemal teise kruvi sisestamiseks. Võrdle hüppeliigest vigastamata hüppeliigesega. Eesmine rebenenud sündesmoosiosa fikseeri kas sääreluu või pindluu külge olenevalt rebenemise kohast (Tillaux-Chaput, Le Fort, Wagstaff). Adapteeri vigastatud sündesmoosisidemed õmblustega.







MEDIAALPEKS

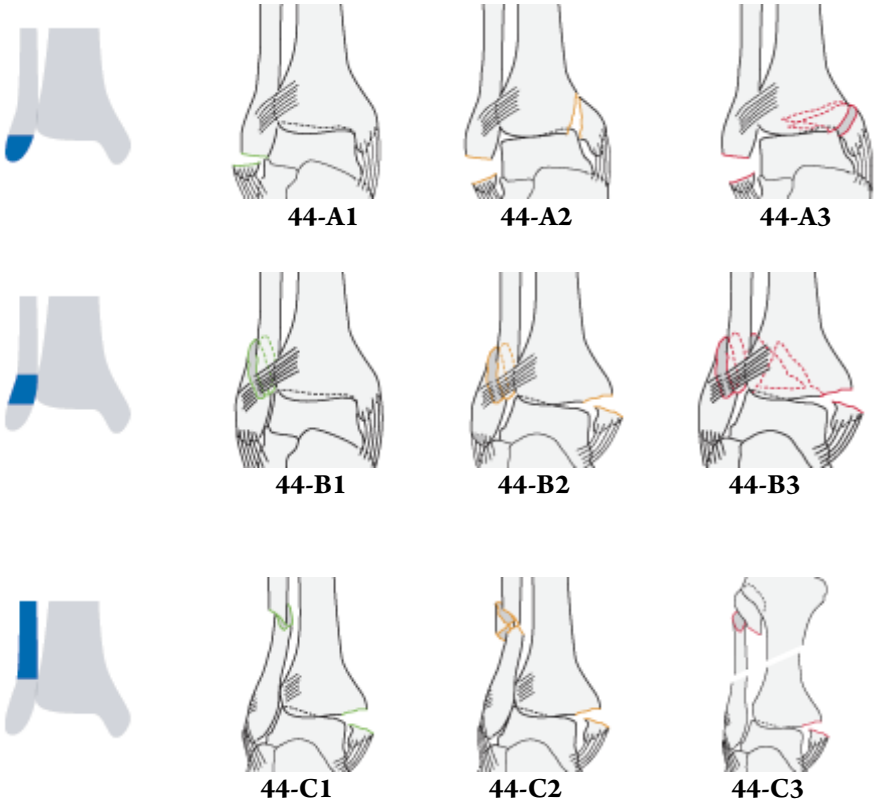
- Kompressioonikruvid.
- Tõmbelingu ja K-varraste kombinatsioon.

SÄÄRELUU TAGUMINE SERV, Volkmann

- Fiksatsioon tõmbekruviga – fragment >25% sääreluu liigesepinnast või tagumise serva fragmendi ebastabiilsus pärast malleolaarosteosünteesi.

ALGORITM

HÜPPELIIGESE PEKSEDE MURD – MALLEOLAARMURD



Operatiivne ravi

Parim aeg kirurgiliseks raviks on aeg, mil pole veel välja kujunenud turset ega ville. Pundumine on tekkinud lokaalselt verevalumi, mitte turse tõttu. Seega määrab kirurgilise ravi aja pehmete kudede seisund. See seletab asjaolu, miks mõnikord tuleb kirurgiline ravi edasi lükata ja rakendada esialgseks raviks pehme polstriga lahast või sild-välisfiksaatorit. Kirurgilise raviga alustatakse alles siis, kui seda võimaldab pehmete kudede seisund. Lahtise murru korral tehakse otsus, kas ORIF primaarselt või edasilükatult, iga juhu puhul eraldi.

Operatiivne ravi on näidustatud järgmistel juhtudel.

A) Dislotseerunud malleolaarmurd 44 A ja B1, B2.
B) 44 B3.

C) 44 C3 – 2 kruvi risti luu teljega, kui pole pindluu osteosünteesi, vajadusel C1, C2 korral üks kruvi risti läbi plaadi, pindluu tsentreerimine kruvi sisselõike ajal koos K-vardaga.
D) 44 B, C *sulcus fibularis*e serva fiksatsioon kruviga (2.7–3.5).

1. Operatsioon
A) Osteosüntees kruvide ja plaatidega.
***Malleolus lateralis*:** 1/3-tubulaarplaat; 3,5-mm eest taha kortikaal-tõmbekruvi – 3,5–4,0 mm.
***Malleolus medialis*:** 3,5-mm kortikaalkruvi; malleolaarkruvi; võimalikud 4,5–3,5-mm kanüleeritud kruvid; K-varras antirotatsiooniks (võimalusel). Kui kruvifiksatsioon osutub võimatuks, on aktsepteeritud fiksatsioon K-varraste ja traatlinguga.
B) 4,5–4,0-mm spongioosakruvid Volkmanni kolmnurga jaoks (võimalusel kanüleeritud) või 3,5-mm kortikaalkruvid tõmbekruvidena.
C) Kõrge C-murru korral sündesmoosi fiksatsiooniks risti luu teljega 3,5–4,5-mm kortikaalkruvi (3 korteksit, mitte kasutada tõmbekruvisid, pöid 90° dorsaalfleksioonis).
E) Välisfiksaator üle liigese liigesesse ulatuva kriitilise pehmete kudede kahjustusega trimalleolaarluksatsioonmurru korral.
F) Pindluu osteosünteesi puhul taastada vajadusel lateraalsed sidemed ja sündesmoos (operatsiooniaegne test stabilisatsiooni kontrolliks).

Mediaalsete sidemete ja liigesekapsli taastamine on vajalik järgmistel juhtudel: planeeritakse kiiret mobilisatsiooni; hüppeliigese luksatsioon; pindluu fiksatsiooni järel ei taastu liigesepilu kongruentsus; patoloogiline liikuvus (mediaalsel või lateraalsel).

Operatsiooni aeg (ka edasilükatud operatsiooni korral) sõltub pehmete kudede seisundist.

Preoperatiivne taktika
- Üle liigeste ulatuv välisfiksaator väljendunud pehmete kudede kahjustusega trimalleolaarluksatsioonmurru korral; samuti on võimalik skelettvenitus läbi kandluu.
- Jala kõrgem asend.
- Operatsiooni eelõhtul vajadusel antiseptiline side.

Preoperatiivne diagnostika
- Röntgen: ülemine hüppeliiges AP (20°), siserotatsioonis nn tappülesvõte – külg, säär kogu pikkuses (eelkõige Maisonneuve'i murru kahtlusel).
- Pindluud palpeerida kogu tema pikkuses.

Operatsiooni ettevalmistus
– Seliliasend, opereeritava külje istmikuosa pehmel alusel.
– Antibakteriaalne profülaktika.

– Verejooksu tõkestamine, žgutt, koagulaator.
– Operatsiooni kestus: 60–120 min.

Postoperatiivne ravi
– Trombemboolia profülaktika.
– Jala kõrgem asend 4–5 päeva turse alanemiseni.
– Vajadusel kips turse alanemiseni (4–5 päeva).
– Lahtise murru korral 5 päeva antibiootiline ravi.
– Sidemete vahetus: 2. postoperatiivne päev.
– Dreen 24–48 tundi.
– Õmblused (eelistatult üksikõmblus) 10–14 päeva.
– Statsionaarse ravi kestus keskmiselt 8–10 päeva.
– Kui on asetatud ajutine kips, et leevendada postoperatiivset valu, siis selle võib valu vähenemisel ja turse alanemisel eemaldada (4.–5. päev).

Taastusravi

– Mobilisatsioon: ülemine hüppeliiges ja põlv, kohene aktiivne assisteeriv, lamades.
– Alates 3.–5. päevast kand-varvas- (*roll-off-motion-*) rullimiskoormus (10–15 kg) 6 nädalat.
– Üleminek täiskoormusele 6 nädala pärast.
– Käimise harjutamine.
– Lihaste tugevdamine.
– Vajadusel propriotseptsioonitreening täieliku konsolidatsiooni järel.
– **Lateraalne malleolaarmurd**: võimalik 3 nädala pärast käimiskips/-saabas ja täiskoormus, kui pärast taastusravi statsionaarse ravi ajal on saavutatud hüppeliigese vaba liikuvus.
– **Bimalleolaarmurd:** võimalik toetav kips ülemise hüppeliigese vaba liikuvuse korral 3 nädalaks, seejärel käimiskips/-saabas osalise koormusega 3 nädalaks.
– **Trimalleolaarmurd:** toetav kips ülemise hüppeliigese vaba liikuvuse korral 6 nädalaks.
– **Sündesmoosi fiksatsiooni** korral 6–8 nädalat koormusvaba, kasutada toetavat kipsi.
– **Kipsi kasutamine** sõltub murru iseloomust, fiksatsiooni stabiilsusest, hüppeliigese vaba liikuvuse saavutamisest, patsiendi üldstaatusest.
– **Luksatsioonmurru** korral vajadusel kips kuni 3 nädalat, liigesekapsli esmase paranemiseni.
– **Kaasuva sidemevigastuse** korral lahas 6 nädalaks. Lubatud osaline koormus jäsemele (15-kg tallapuudutus toetuspinnaga 0.–4. nädalal, 30-kg 4.–6. nädalal. Täis-keharaskus 6 nädala pärast.
– **44-C murru korral** CT-kontroll, kui kontroll-röntgenileiul on pindluu väära positsiooni kahtlus või kui on asetatud positsiooni hoidvad kruvid. Kui pole välist

tuge, siis koormus 20–30 kg. Täiskoormus on lubatud siis, kui on tsirkulaarne kips või hüppeliigese käimistugi. Koormus pole lubatud, kui on kasutatud pindluu positsiooni säilitavaid kruve.

Järelkontroll

- Ortopeed, ambulatooriumikirurg või perearst, hüppeliigese röntgeniülesvõte AP (20°)/külg (vajadusel kogu säär), 6, 12 nädala, 1 aasta pärast.
- AO kontroll: 1 aasta pärast koos röntgeniülesvõttega.
- Implantaadi eemaldamine: 8–12 kuu möödudes, sündesmoosikruvi 6–8 nädala pärast (mediaalsete sidemete vigastuse korral 10–12 nädala möödudes).

Konservatiivne ravi

44-A1.1/2 – Kipsimmobilisatsiooniga patsiendi rehabilitatsioon

Kiire mobilisatsioon, kips eemaldada (4)–6–(8) nädala pärast, RKK 2–4 nädalat. Kui tekib turse, siis elastne side või survesukk. 3 kuu möödudes inversioonstress-röntgeniülesvõte või MRT – hinnata välissidemete terviklikkust.

44-A ja 44.B – Kipsimmobilisatsiooniga patsiendi rehabilitatsioon

L-longett ja jäse üles, et ära hoida turse teket ja vähendada valu. Anatoomiliselt taastatud, stabiilse malleolaarmurru korral on aktiivsed liigutused ja osaline koormus lubatud 2. päeval, erandiks on osteoporootiline luu. Röntgeniülesvõte 1 nädala ja 1 kuu pärast, kuni on kindlaks tehtav radioloogiline paranemine. Paranemise sedastamisel on võimalik immobilisatsiooni eemaldamine. Jäsemele progresseeruv koormus.

Välisfiksaator

44-B1.3 – Välisfiksaator

Kui ei järgne teisest definitiivset operatsiooni. Osal patsientidel jätkatakse pärast välisfiksaatori eemaldamist ravi kipsimmobilisatsioonis, kui murd on stabiilne.

Mõned patsiendid on välisfiksaatoriga seni, kuni murd muutub stabiilseks ja välisfiksaatori eemaldamise järel võivad nad alustada liigese aktiivsete liigutustega.

Karkudega käimine nii kiiresti kui võimalik. Koormus oleneb raviva kirurgi arvamusest. Koormus on lubatud, kui murd on stabiilne.

Kips eemaldada 6–8 nädala möödudes. RKK 2–4 nädalat. Vajadusel elastikside. 3 kuu pärast, kui esineb välise ebastabiilsuse sümptomeid, on vajalik inversioonstress-röntgeniülesvõte või MRT.

	Funktsionaalne ravi	Tsirkulaarne kips	Pingeplaat	Pingeling	Kompressioonikruvi	Kompressioonikruvi ja tugiplaat	Välisfiksaator	Tõmbekruvi ja neutraalplaat	Libisemisvastane plaat	Sildplaat	Kompressiooniplaat	Asendikruvi
A1.1/2	X	X										
A1.3	X	X	X	X								
A2.1		X			X	X						
A2.2/3		X	X	X	X		X					
A3.1		X			X		X					
A3.2/3		X	X	X	X		X					
B1.1/2		X						X	X			
B1/3		X					X		X	X		
B2.1/2		X		X	X		X	X	X			
B2.3		X		X	X		X			X		
B3.1		X			X		X	X	X			
B3.2		X		X	X		X	X	X			
B3.3		X		X	X		X			X		
C1		X		X	X		X	X			X	X
C2		X		X	X		X			X		X
C3		X		X	X		X					X

Murru tüübi ja implantaadi (meetodi) korrelatsioon

A1.1/2 **Konservatiivne ravi**

- Funktsionaalne ravi
- Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

A1.3 **Konservatiivne ravi**

- Funktsionaalne ravi
- Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

Lateraalpeks ja pindluu

- Pingeling
- Pingeplaat

A2.1 **Konservatiivne ravi**

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi ja tugiplaat (vertikaalne murd)
- Tõmbekruvi läbi tugiplaadi (vertikaalne murd)
- Tõmbekruvi (põiki- või vertikaalne murd)

A2.2/3 **Konservatiivne ravi**

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu

- Pingeling
- Pingeplaat

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi ja tugiplaat (vertikaalne murd)
- Tõmbekruvi läbi tugiplaadi (vertikaalne murd)
- Tõmbekruvi (põiki- või vertikaalne murd)

A3.1 **Konservatiivne ravi**

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi

A3.2/3 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu
- Pingeling
- Pingeplaat

Mediaalpeks
- Tõmbekruvi

B1.1/2 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
Lateraalpeks ja pindluu
- Libisemisvastane plaat
- Tõmbekruvi ja neutraalplaat

B1/3 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu
- Libisemisvastane plaat
- Sildplaat

B2.1/2 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu
- Libisemisvastane plaat
- Tõmbekruvi ja neutraalplaat

Mediaalpeks
- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

B2.3 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
- Välisfiksaator

Väline peks ja pindluu
- Sildplaat

Mediaalpeks
- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

B3.1 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu
- Libisemisvastane plaat
- Tõmbekruvi ja neutraalplaat

Volkmann
- Kanüleeritud tõmbekruvi
- Tõmbekruvi

B3.2 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon
Operatiivne ravi
- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu
- Libisemisvastane plaat
- Tõmbekruvi ja neutraalplaat

Mediaalpeks
- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

Volkmann
- Kanüleeritud tõmbekruvi
- Tõmbekruvi

B3.3 **Konservatiivne ravi**
Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator

Lateraalpeks ja pindluu

Sildplaat

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

Volkmann

- Kanüleeritud tõmbekruvi
- Tõmbekruvi

C1 **Konservatiivne ravi**

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator

Pindluu

- Kompressiooniplaat
- Tõmbekruvi ja neutraalplaat
- Positsioonikruvi

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

Volkmann

- Kanüleeritud tõmbekruvi
- Tõmbekruvi

C2 **Konservatiivne ravi**

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator

Pindluu

- Sildplaat
- Positsioonikruvi

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

Volkmann

- Kanüleeritud tõmbekruvi
- Tõmbekruvi

C3 **Konservatiivne ravi**

Tsirkulaarne kipsimmobilisatsioon

Operatiivne ravi

- Välisfiksaator

Pindluu

- Positsioonikruvi

Mediaalpeks

- Tõmbekruvi (ristimurd)
- Pingeling (ristimurd)

Volkmann

- Kanüleeritud tõmbekruvi
- Tõmbekruvi

Murru tüübi, ravimeetodi ja implantaadi korrelatsioon

KIRJANDUS

Ahl T, Dalen N, Holmberg S, et al (1986). Early weight bearing of malleolar fractures. *Acta Orthop Scand*. 57: 526–529.

Ahl T, Dalen N, Holmberg S, et al (1987). Early weight bearing of displaced ankle fractures. *Acta Orthop Scand*; 58: 535–538.

Ahl T, Dalen N, Selvik G (1988). Mobilization after operation of ankle fractures. Good results of early motion and weight bearing. *Acta Orthop Scand*. 59: 302–306.

Ali MS, McLaren CA, Rouholamin E, et al (1987). Ankle fractures in the elderly: nonoperative or operative treatment. J Orthop Trauma; 1: 275–280.

Bauer M, Bergstrom B, Hemborg A, et al (1985). Malleolar fractures: nonoperative versus operative treatment. A controlled study. *Clin Orthop Relat Res*; 199: 17–27.

Bostman O, et al (1987). Biodegradable internal fixation for malleolar fractures. A prospective randomised trial. *J Bone Joint Surg Br.. 69(4)*: p. 615–619.

Brink O, Staunstrup H, Sommer J (1996). Stable lateral malleolar fractures treated with aircast ankle brace and DonJoy R.O.M.-Walker brace: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int*. 17: 679–684.

Broos PL, Bisschop AP (1991). Operative treatment of ankle fractures in adults: correlation between types of fracture and final results. *Injury*. 22: 403–406.

Brown OL, Dirschl DR, Obremskey WT (2001). Incidence of hardware-related pain and its effect on functional outcomes after open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 15: 271–274.

Bucholz R.W., Henry S and Henley MB (1994). Fixation with bioabsorbable screws for the treatment of fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am. 76(3)*: p. 319–324.

Court-Brown CM, McBirnie J, Wilson G (1998). Adult ankle fractures – an increasing problem? *Acta Orthop Scand*. 69: 43–47.

Daly PJ, Fitzgerald RH, Jr., Melton LJ, et al (1987). Epidemiology of ankle fractures in Rochester, Minnesota. *Acta Orthop Scand*. 58: 539–544.

Dijkema AR, et al (1993). Surgical treatment of fracture-dislocations of the ankle joint with biodegradable implants: a prospective randomized study. *J Trauma. 34(1)*: p. 82–84.

Dogra AS, Rangan A (1999). Early mobilisation versus immobilisation of surgically treated ankle fractures. Prospective randomised control trial. *Injury*; 30: 417–419.

Egol KA, Dolan R, Koval KJ (2000). Functional outcome of surgery for fractures of the ankle. A prospective, randomised comparison of management in a cast or a functional brace. *J Bone Joint Surg Br*; 82: 246–249.

Gatzka C, et al (1997). Metal screws versus biodegradable poly-lactide-l scres: long term results of a prospective randomised study [Metallschrauben versus biodegradable polylactid-L-schrauben langzeitergebnisse einer prospektiv randomisierte studie]. *Hefte zur der Unfallchirurg. 268*: p. 766–769.

Hart A (2001) Mann-Whitney test is not just a test of medians: differences in spread can be important. *Bmj. 323(7309)*: p. 391–393.

Hasselman CT, Vogt MT, Stone KL, et al (2003). Foot and ankle fractures in elderly white women. Incidence and risk factors. *J Bone Joint Surg Am*. 85-A: 820–824.

Hedstrom M, Ahl T, Dalen N (1994). Early postoperative ankle exercise. A study of postoperative lateral malleolar fractures. *Clin Orthop Relat Res*; 193–196.

Heyligers IC and Patka P (1996). Analysis of biodegradable osteosynthesis material in laboratory animals and in patients [abstract]. *Acta Orthopaedica Scandinavica – Supplementum 67(272)*: p. 40.

Hirvensalo E, et al (1996). A prospective randomized comparison between metallic and self-reinforced polyglycolide implants in the xation of malleolar fractures in the elderly [abstract]. *Acta Orthopaedica Scandinavica – Supplementum, 67(270)*: p. 28.

Hoiness P, Engebretsen L, Stromsoe K (2001). The influence of perioperative soft tissue complications on the clinical outcome in surgically treated ankle fractures. *Foot Ankle Int*; 22: 642–648.

Hoiness P, Stromsoe K (2000). The influence of the timing of surgery on soft tissue complications and hospital stay. A review of 84 closed ankle fractures. *Ann Chir Gynaecol*; 89: 6–9.

Jainandunsing JS, van der Elst M, van der Werken CC (2005). Bioresorbable fixation devices for musculoskeletal injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev*; CD004324.

Jensen SL, Andresen BK, Mencke S, et al (1998). Epidemiology of ankle fractures. A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark. *Acta Orthop Scand*; 69: 48–50.

Kaikkonen A, Kannus P, and Jarvinen M (1994). A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries. *Am J Sports Med, 22(4)*: p. 462–469.

Kankare J, et al (1996). Biodegradable self-reinforced polyglycolide screws and rods in the fixation of displaced malleolar fractures in the elderly. A comparison with metallic implants. *Ann Chir Gynaecol. 85(3)*: p. 263–270.

Kankare J, Hirvensalo E and Rokkanen P (1995). Malleolar fractures in alcoholics treated with biodegradable internal fixation. 6/16 reoperations in a randomized study. *Acta Orthop Scand. 66(6)*: p. 524–528.

Kannus P, Palvanen M, Niemi S, et al (2002). Increasing number and incidence of low-trauma ankle fractures in elderly people: Finnish statistics during 1970–2000 and projections for the future. *Bone*. 31: 430–433.

Kitaoka HB, et al (*1994*). Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int,. 15(7)*: p. 349–353.

Konrath G, Karges D, Watson JT, et al (1995). Early versus delayed treatment of severe ankle fractures: a comparison of results. *J Orthop Trauma*. 9: 377–380.

Lamontagne J, Blachut PA, Broekhuyse HM, et al (2002). Surgical treatment of a displaced lateral malleolus fracture: the antiglide technique versus lateral plate fixation. *J Orthop Trauma*; 16: 498–502.

Lehtonen H, Jarvinen TL, Honkonen S, et al (2003). Use of a cast compared with a functional ankle brace after operative treatment of an ankle fracture. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 85-A: 205–211.

Makwana NK, Bhowal B, Harper WM, et al (2001). Conservative versus operative treatment for displaced ankle fractures in patients over 55 years of age. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br*; 83: 525–529.

Mazur JM, Schwartz E, and Simon SR (*1979*). Ankle arthrodesis. Long-term follow-up with gait analysis. *J Bone Joint Surg Am. 61(7)*: p. 964–975.

Ngcelwane MV (1990). Management of open fractures of the ankle joint. *Injury*. 21: 93–96.

Olerud C, and Molander H (1984) A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. *Arch Orthop Trauma Surg. 103(3)*: p. 190–194.

Olerud C, Molander H, Olsson T, et al (1986). Ankle fractures treated with non-rigid internal fixation. *Injury*. 17: 23–27.

Ostgaard HC, Ebel P, Irstam L (1990). Fixation of ankle fractures: power-driven staples compared with a routine method, a 3-year follow-up study. *J Orthop Trauma*; 4: 415–419.

Paulo Barbosa, Felix Bonnaire, Kodi Kojima, Chris Colton, Piet de Boer (2007). AO Foundation – quidelines for ankle fracture treatment. AO Foundation homepage.

Pietzik P, Qureshi I, Langdon J, et al (2006). Cost benefit with early operative fixation of unstable ankle fractures. *Ann R Coll Surg Engl*. 88: 405–407.

Port AM, McVie JL, Naylor G, et al (1996). Comparison of two conservative methods of treating an isolated fracture of the lateral malleolus. *J Bone Joint Surg Br*; 78: 568–572.

Pritchett JW (1993) Rush rods versus plate osteosyntheses for unstable ankle fractures in the elderly. *Orthop Rev*; 22: 691–696.

Rèuedi TP, Murphy WM (2000). AO principles of fracture management. Thieme; AO Pub: Stuttgart ; New York, Davos Platz, [Switzerland].

Rokkanen P, et al (*1985*). Biodegradable implants in fracture fixation: early results of treatment of fractures of the ankle. *Lancet. 1(8443)*: p. 1422–1424.

Salai M, Dudkiewicz I, Novikov I, et al (2000) The epidemic of ankle fractures in the elderly – is surgical treatment warranted? *Arch Orthop Trauma Surg*. 120: 511–513.

Springer MA, et al (1998). [Resorbable rods and screws for fixation of ankle fractures. A randomized clinical prospective study]. *Unfallchirurg. 101(5)*: p. 377–381.

Suk, M, et al (*2005*). *AO Handbook: Musculoskeletal Outcomes Measures and Instruments. Davos, Switzerland: AO Publishing.*

Thordarson DB, et al (*2001*). Bioabsorbable versus stainless steel screw fixation of the syndesmosis in pronation-lateral rotation ankle fractures: a prospective randomized trial. *Foot Ankle Int. 22(4)*: p. 335–338.

Tonnesen H, Pedersen A, Jensen MR, et al (1991). Ankle fractures and alcoholism. The influence of alcoholism on morbidity after malleolar fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 73: 511–513.

Tropp H, Norlin R (1995). Ankle performance after ankle fracture: a randomized study of early mobilization. *Foot Ankle Int*; 16: 79–83.

van Laarhoven CJ, Meeuwis JD, van der Werken C (1996). Postoperative treatment of internally fixed ankle fractures: a prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br*. 78: 395–399.

Velkovski G (1995). The value of osteosynthesis in the treatment of bimalleolar fractures. *Ann Chir Gynaecol. 84(4)*: p. 403–416.

Yde J (1980). The Lauge Hansen classification of malleolar fractures. *Acta Orthop Scand*; 51: 181–192.

Hüppeliigese sidemete vigastus

Hüppeliigese nihestus ja sellega kaasnev hüppeliigese sidemete vigastus on kõige sagedasem skeleti-lihassüsteemi vigastus aktiivsetel täiskasvanutel ja lastel, moodustades ühe neljandiku spordivigastustest, eelkõige sportlastel, kes tegelevad korvpalli, jalgpalli ja maastikujooksuga. Hüppeliigese sidemete vigastused moodustavad 45% korvpallurite ja 31% jalgpallurite spordivigastustest (Ekstrand J). Sama vigastust on sageli ka tantsijatel ja balletiartistidel. Sageli kaasuvad ülemise hüppeliigese sidemete vigastusega subtalaarliigese sidemete vigastused, sest biomehaaniliselt töötavad need liigesed koos, moodustades ühe tervikliku liigese. Seetõttu on kasutusel ka termin „lateraalne sidemete kompleks", sidemeid ei käsitleta üksikult.

Isoleeritud osalist hüppeliigese mediaalse sidemekompleksi vigastust esineb väga harva. Bröstrom oma uurimistöös leidis ainult kolm ägedat sidemevigastust 105 juhu kohta. Tavaliselt esineb see koos välise sidemekompleksi vigastusega või malleolaarmurruga. Sisemise sidemekompleksi traumajärgne krooniline ebastabiilsus on aruharv kliiniline leid.

Kui on tegemist välise sidemekompleksi täieliku rebendiga, võib tekkida ka sääreluu ja pindluu lahutuvus. Seega saab vigastatud sääreluu ja pindluu vahelise liigese sidemekompleks. Sündesmoosi vigastusi hüppeliigese sidemete vigastuste korral võib esineda 18%-l juhtudest (Bonning JG). Radioloogiliselt on sääre ja pindluu lahutumust harva näha. Sündesmoosi vigastusele viitavad kliiniliste sümptomite pikaaegne kestus ja hilisem radioloogiliselt sedastatava sünostoosi teke (professionaalsetest jalgpalluritest 32%-l, Vincelette P). Kaasuva sündesmoosivigastusega lateraalse sidemekompleksi vigastust nimetatakse kõrgeks hüppeliigese nihestuseks.

ANATOOMIA

Lateraalne sidemekompleks

See koosneb kolmest sidemest – *ligamentum talofibulare anterius* (ATFL), *ligamentum calcaneofibulare* (CFL) ja *ligamentum talofibulare posterius* (PTFL). Lateraalne subtalaarne sidemekompleks koosneb viiest sidemest – *ligamentum calcaneofibulare* (CFL), *retinaculum extensorum inferius* (IER), *ligamentum talocalcaneum laterale* (LTCL), *ligamentum cervicale* (CL) ja *ligamentum talocalcaneum interosseum* (IOL). *Lig. calcaneofib-*

ulare stabiliseerib mõlemat liigest ning on oluline struktuur mõlema liigese biomehaanikas ja kõige olulisem struktuur subtalaarliigese lateraalse stabiilsuse säilitamisel.

ATFL sulandub ühte hüppeliigese anterolateraalse kapsliga. Tavaliselt ta on kaheosaline. Osadevahelist lõhet läbivad veresooned. Side on 15–20 mm pikk ja ulatub üle lateraalse hüppeliigese. Kinnitub distaalse pindluu distaalsele eesosale (1 cm tipust) ja kontsluule eesmise liigesefasseti tasandil. Ei kinnitu kontsluu kaelale. On 6–8 mm lai ja 2 mm paks.

PTFL saab alguse välise pekse seesmiselt pinnal ja kulgeb mediaalsele, horisontaalselt ning kinnitub kontsluu tagumisele küljele. Ta on 3 cm pikk, 5 mm lai ja 5–8 mm paks. Side kulgeb samas suunas liigesekapsliga ja on hästi vaskulariseeritud pindluusse ja kontsluusse kulgevate veresoonte kaudu.

CFL saab alguse välise pekse distaalselt välispinnalt, vahetult ATFLi kinnituskoha alt. Ta ei alga pindluu tipust (8 mm proksimaalsemal). Kulgeb suunaga mediaalsele, taha ja alla kandluul asuvale kinnituskohale, väikese köbru taha ja peroneaalköbrust üles, 13 mm subtalaarliigesest distaalsemale. On samasuunaline peroneaalkõõluste tupega ja osaliselt sulandub sellega ühte. On 2–3 cm pikk, 4–8 mm lai ja 3–5 mm paks. Tüüpiline kulgemise suund on pindluu pikiteljest 10–45° taha. CFLi ja ATFLi vaheline nurk on 104° – seda on oluline teada rekonstrueerimisel.

IER koosneb kolmest selgesti eristatavast osast – lateraalne, keskmine ja mediaalne juur. Lateraalne juur saab alguse sirutajakõõluste peal ja keskmine ning mediaalne nende alt. Lateraalne juur kinnitub kandluu eesmisele ülemisele jätkele koos CFLi ja LTCLiga. Lateraalne juur moodustab subtalaarliigese pindmise sideme. Keskmine juur suundub allapoole sirutajate kõõluste suunas ja veidi tahapoole CList, samal ajal kui mediaalne juur suundub süvamale *sinus tarsi*s ja kinnitub nii konts- kui kandluule LTCLi kinnituskoha lähedale tarsaalkanalis.

LTCL saab alguse kandluu lateraalselt seinalt CFLi kinnituskoha eest ja kinnitub kontsluule ATFLi kinnituskoha all. Moodustab CFLi ja ATFLiga lateraalselt kaarja visuaalse sujuva ülemineku kompleksi.

CL paikneb *sinus tarsi*s ja moodustab tugeva, selgesti eristatava kollageenkiududest sideme, mis ühendab kontsluu kaela ja kandluu ülemist pinda. Ta kulgeb põiki 45° nurga all. On 2 cm pikk, 12 mm lai ja 3 mm paks.

IOL (*ligamentum talocalcaneum interosseum*) – kuigi see ei ole lateraalne struktuur, on tal oluline funktsioon tagapõia stabiilsuses ja biomehaanikas. On 15 mm pikk, 5–6 mm lai ja 1–2 mm paks. Ulatub *sinus tars*i mediaalosast kandluu vakku, kus seguneb CLiga.

Mediaalne sidemekompleks (*ligamentum deltoideum*)

Deltaside jaguneb kaheks kihiks – pindmine ja süvakiht. Pindmine kiht saab alguse mediaalpekse eesmiselt esilevõlvuvuselt ja kinnitub lehvikuna laiali. Temas eraldi sidemeid ei ole. Kõik kolm osa on teineteisele vahetus läheduses. Kõige eesmine osa – *pars tibionavi-*

cularis – kinnitub lodiluu mediaalsele plantaarsele osale. Ta töötab vastu nn *spring*-ligamendile. Vahel kutsutakse teda ka *tibiospring*-ligamendiks. Arvatakse, et see on delta-sideme kõige tugevam osa. *Pars tibiocalcanea* kinnitub *sustentaculum tali* peale. Kolmas ja kõige tagumine osa – *pars tibiotalaris posterioris* – kinnitub kontsluule.

Süvakiht saab alguse sääreluu mediaalpekse esilevõlvuvuste-vahelisest vaost ja kinnitub kontsluu mediaalsele küljele. Ta kulgeb koos liigesekapsliga ja IOLiga samas suunas. Tavaliselt on tal kaks osa – *ligamentum tibiotalare anterius et posterius.* Tagumine sideme-osa on mediaalse kollateraalse sidemekompleksi kõige paksem ja tugevam osa. Eesmine tibiotalaarne osa on indiviiditi suuruselt väga erinev ja küllalt sageli pole teda näiteks võimalik MRT abil määrata.

Tibiofibulaarne sündesmoos

Kogu sääre- ja pindluu pikkuses on nad ühendatud *membrana interossea* (MI) kaudu. Eristatakse veel *ligamentum tibiofibulare anterius*t (AITF), *ligamentum tibiofibulare posterius*t (PITF) ja *ligamentum interossea*t (LI). AITF kulgeb sääreluu anterolateraalselt köbrult (Tillaux-Chaput) põiki alla anterodistaalsele pindluuosale liigesepinnaga 45° nurga all. Ta on 20 mm lai ja 20–30 mm pikk. Võib indiviiditi erineda, omada lisakimpe. On kõige sagedamini vigastatav sündesmoosi struktuur. PITF koosneb kahest osast – süva- ja pindmisest osast, mida ühendab transversaalne tibiofibulaarne side. Pindmine osa saab alguse sääreluu posterolateraalselt köbrult ja sääreluu tagumiselt luuümbriselt. Katab tagant tibiotalaarliigest ning kulgeb põiki alla pindluu tagumisele mediaalsele osale. On 20 mm lai, 30 mm pikk ja 5 mm paks. Süvaosa on pindmisest osast eespool ning moodustab tibiofibulaarliigese kõige distaalsema osa. Tema kiud algavad sääreluu mediaalselt osalt ja kulgevad ristisuunas posterolateraalse pindluu osani, kus algab tibiofibulaarliiges. LI algab 0,5–2 cm tibiofibulaarliigesest proksimaalsemal. Katab alul 1 cm pikkusel alal sünoviaal-pauna ja kulgeb edasi proksimaalsele kui MI. *Incisura fibularis tibiae*, kus paikneb pindluu, on indiviiditi anatoomiliselt väga erinev. Näiteks 75%-l inimestest on ta nõgus ja 16%-l hoopiski kumer (Hocker K). Sidemekompleksi vigastusega kaasneva dislotseerunud (ebastabiilse) tibiofibulaarse sündesmoosi vigastuse ravi on enamasti operatiivne.

BIOMEHAANIKA

Kõik sidemed stabiliseerivad hüppe- ja subtalaarliigest pöia eri asendites. Kõige olulisem on sidemete roll liigese stabiliseerimisel, kui liigest pole koormatud. See tähendb, et luuline liigesetapp ei osale stabilisatsioonil. Pöia dorsaalfleksioonil on ATFL lõtv ning CFL pingutatud, plantaarfleksioonil vastupidi. PTFL on pöia dorsalfleksiooni asendis maksimaalses pinges. Biomehaanilised katsed on näidanud, et ATFL on väiksema pingetaluvusega kui CFL ja PTFL. See näitab, et ATFL talub väiksemat pinget, enne kui

ta vigastub ja võimaldab kontsluule plantaarfleksiooni asendis suuremat siserotatsiooni. Väiksem pingetaluvus koos tüüpilise traumamehhanismiga (plantaarfleksioon ja inversioon) seletab, miks ATFLi vigastust on oluliselt sagedamini. ATFLi peamine funktsioon on kontsluu siserotatsiooni piiramine tapis. Plantaarfleksiooni asendis ATFL takistab samuti aduktsiooni. CFL takistab primaarselt aduktsiooni ja on inversiooni piiraja, kui pöid on dorsaalfleksiooni asendis. Plantaarfleksioonis koos ATFLiga piirab aduktsiooni. PTFL hoiab esmaselt ära välisrotatsiooni hüppeliigese dorsaalfleksiooni asendis. Mediaalne sidemekompleks piirab pöia dorsaalfleksiooni, nende funktsiooni toetab ka PTFL. Samuti piirab PTFL siserotatsiooni, kui ATFL on rebenenud. Kui CFL on rebenenud, siis PTFL ei luba aduktsiooni, kui pöid on dorsaalfleksiooni asendis.

Forsseeritud dorsaalfleksioonis tagumine tibiotalaarside rebeneb. Forsseeritud siserotatsioonis järgneb PTFLi vigastusele ATFLi vigastus. Ekstreemses välisrotatsioonis rebeneb süva deltaside. Aduktsioon pöia neutraal- ja dorsaalfleksiooni asendis põhjustab CFLi rebendi. Plantaarfleksioonis vigastub primaarselt ATFL (Rasmussen O).

CFL on peamine talokalkaneaarliigese stabiliseerija. Eksperimendis, kui läbiti CFL, tõusis talokalkaneaarliigese rotatsioon 20% ja aduktsioon 77%. Samuti leiti tibiotalokalkaneaar- ja talokalkaneaarliigese rotatsiooni, aduktsiooni ning sagitaaltasapinnalise liikuvuse suurenemist, kui läbiti CL või IOL (Kjaersgaad-Andersen P).

Deltasideme kompleks, eelkõige TCL, piirab abduktsiooni. Samuti piirab ta välisrotatsiooni, kui pöid on dorsaalfleksioonis. Kui eksperimendis läbiti kogu deltasidemete kompleks, siis eesmist ebastabiilsust ei tekkinud. Seega on eesmise liikumise stabiliseerija lateraalne sidemekompleks. Kui eemaldati lateraalpeks, siis deltaside lubas ainult 3-mm lateraalset nihkumist. Järelikult osaleb deltasideme süvakiht ka lateraalsel stabilisatsioonil. Kõige suuremad tibiotalaarliigese kontaktpinna muutused tekkisid siis, kui läbiti pindmise kihi tibiokalkaneaarosa. Kontaktpind vähenes 43% ja liigesepinnale mõjuva surve jõud tõusis 30%, oli võimalik 4-mm lateraalne nihkumine. Forsseeritud abduktsioonil rebeneb esmaselt isoleeritud deltasideme pindmine kiht ja just osaliselt tibiokalkaneaalosa. Deltasideme rebend saab toimuda pärast pronatsioon-eversiooni, siserotatsiooni, forsseeritud plantaarfleksiooni või forsseeritud dorsaalfleksiooni. Mediaalsel sidemekompleksil on suurem pingetaluvus kui lateraalsel (Harper M, Cedell C, Grath G, Rasmussen O, Dias L, Attarian D, Milner C).

PATOLOOGIA, DIFERENTSIAALDIAGNOSTIKA JA TRAUMAMEHHANISM

Kirjanduse ülevaadete, laboratoorsete uuringute, kliiniliste kogemuste ja kirurgiliste leidude põhjal leiab kinnitust, et kõige sagedamini vigastatav side on ATFL. Enamus rebendeid on sideme keskosas, samuti on võimalik avulsioon kontsluult ja pindluult. Berg pakub välja, et sümptomaatiline *os subfibulare* on ATFLi avulsiooni mitteparanemine.

Sageduselt järgmine side on CFL. Kõige sagedasem on keskosa rebend, kuid tuleb ette ka avulsioone pindluult ja kandluult. CFLi isoleeritud rebendeid on harva kirjeldatud ja need on siis subtalaarse ebastabiilsuse põhjuseks. Harvad on ka ATFLi, CFLi ja PTFLi üheaegsed rebendid. Ebatavalised on isoleeritud PTFLi ja isoleeritud kombinatsiooni CFLi ja PTFLi rebendid. Sideme vigastus põhjustab hüppeliigese kompleksi ebastabiilsuse, kaasneda võivad ka närvide ja lihas-kõõluseliste struktuuride vigastused. Neuromuskulaarne defitsiit võib väljenduda kahjustatud tasakaalutunnetuses, vähenenud liigesepositsiooni tunnetuses, peroneaalkõõluste aeglases reaktsioonis hüppeliigese inversioonile, närvi juhtimiskiiruse aeglustumises, nahatunnetuse häirumises, jõu defitsiidis ja alanenud dorsaalfleksioonis. Paranemisprotsessis formeeruva armkoe tõttu võivad kujuneda *sinus tarsi* või hüppeliigese eesmise pitsumise sündroom, mis võivad viia hüppeliigese funktsionaalse ebastabiilsuse tekkele. Kaasuvate vigastustena kirjeldatakse ka peroneaalkõõluste osalist või täielikku rebendit, hüppeliigese osteokondraalseid murde, kontsluu kondraalseid murde, mediaalsidemete ja sündesmoosi vigastusi, V metatarsaalluu dislotseerunud või mittedislotseerunud murde ning kalkaneokuboidliigese kompressiooni ja sideaparaadi vigastust. Kontsluu välise jätke murd (nn lumelaudurivigastus) võib simuleerida välise sidemekompleksi vigastuse kliinilist pilti. Samuti on kirjeldatud närvide rebendeid, tavaline on nihestusejärgne *n. suralis*e, *n. superficialis peronei, n. tibialis posterior*i vigastus ja neuriit (Berg E, Hertel J, Richie D, Hyslop G, Nitz A).

Välise sidemekompleksi vigastused tekivad enamasti maandumisel plantaarfleksioonis ja inversiooniasendis pöiale. Kui pöid on puhkeasendis ega ole koormatud, siis ta ongi inversiooni- ja plantaarfleksiooni asendis. Seega maandumisel pöid ongi, kui pole segavaid asjaolusid, alati selles asendis ja lateraalne sidemekompleks on disponeeritud vigastustele. Maanduma ei pea kõrgelt, piisab näiteks lõõgastatud pöia kontaktist toetuspinnaga jooksu ajal, trepist käimisel, hüppamisel. Kõigepealt vigastub ATFL, siis CFL ja seejärel ka PTFL. Kui pöid on dorsaalfleksioonis ja inversiooniasendis, vigastub CFL. Kui pöid on dorsaalfleksioonis ja välisrotatsioonis, vigastub ka sündesmoos. Eversioon-/siserotatsioonvigastuse korral saab vigastada deltaside.

Lokaalse leiu kliiniline hindamine pole alati kerge, näiteks patsiendi reaktsiooni järgi valule manuaalsel uurimisel. Oluline on anamnees. Tuleb küsitleda, kuidas juhtus trauma ja mis asendis oli pöid. See annab biomehaanikat aluseks võttes võimaluse hinnata võimaliku vigastuse ulatust ja püstitada täpsem diagnoos. Oluline on ka eelneva samatüübilise vigastuse väljaselgitamine.

Diferentsiaaldiagnostika

- Metaepifüsaarmurd.
- Osteokondraalmurd.
- Kontsluu välise jätke murd.
- Kontsluu tagumise jätke murd.

- Kandluu eesmise jätke murd.
- V metatarsaalluu baasi murd.
- V metatarsaalluu metadiafüsaarne murd (Jonesi murd).
- Peroneaalkõõluste subluksatsioon.
- Malleolaarmurd.
- Kand- ja kuupluu vahelise liigese vigastus.

Hüppeliigese inversioon.

Hüppeliigese eversioon.

DIAGNOSTIKA

Kliiniline vaatlus

Lateraalse sidemekompleksi vigastus

Patsiendid kirjeldavad sageli plaksu või raginat vigastuse hetkel ning seda, et tugi kadus ja jalg libises alt ära. Trauma tekkis kas maandumisel, jooksmisel või planeerimata sammu tegemisel. Sageli mäletab patsient ka seda, et pöid läks inversiooniasendisse. Kohe tekkisid valu ja turse. Tüüpiline on see, et kui tegemist on sidemekompleksi täieliku või enama kui kahe sideme rebendiga, ei saa patsient jäset koormata. See pole aga absoluutne.

Kliinilisel vaatlusel esineb turse ja palpatoorne valu vigastatud sideme projektsioonis. Tuleks palpeerida sõrmega kõiki võimalikke sidemeid, et püstitada korrektne diagnoos. Meeles peab pidama, et mida pikem on aeg trauma ja läbivaatuse vahel, seda enam valu spetsiifilisus väheneb. Vaatamata põhjalikule läbivaatusele ja tehtud MRTle väidetakse, et 100% korrektne diagnoos on pandud III astme vigastustele ja ainult 25% korrektne on diagnoos II astme vigastuste korral. Veelgi enam, liigesekapsli ja kõõluste vigastused jäävad sageli diagnoosimata (Frey C). Kliiniliselt tuleks ATFLi vigastusega patsientidel teha eesmise stabilisatsiooni kontrolli test – sahtlitest. Iseloomulik on see, et täieliku rebendi korral on selle testi puhul valu väiksem kui osalise rebendi korral. Kui on täielik rebend, siis hea relaksatsiooni korral võib saada manuaalselt eesmise subluksatsiooni seisu ja anterolateraalsele küljele tekib vaakumlohk. Stabilisatsiooni saab kontrollida patsiendi istudes või supinatsioonipositsioonis lamades, kuid alati peab põlv olema 90°-lises painutusseisus.

Hüppeliigese väliste sidemete rebend.

Kandluu inversiooni stressitestil tekib valu või ebastabiilsus, kui on vigastatud CF. On väga keeruline eristada tibiotalaarset ja talokalkaneaarset liigese avanemist ägedas faasis. Kui selle testi jaoks on vajadus, on seda hea teha üldanesteesias. Samuti võib siis selguda

sündesmoosi vigastus. Kliinilisel läbivaatusel ja palpatsioonil võivad ilmneda veel peroneaalkõõluste või sääre tagumiste lihaste kõõluste dislokatsioon, pind-, sääre-, kand-, V metatarsaal-, kuup-, kontsluu avulsioonid, samuti neuroloogiline leid.

Ebastabiilsuse korral tuleb kontrollida ka kontralateraalset jäset. Võib olla tegemist tagapöia kaasasündinud omapäraga või hüpermobiilsete liigestega.

Mediaalse sidemekompleksi vigastus

Enamikule deltasideme kompleksi vigastustele kaasuvad lateraalse sidemekompleksi vigastus, pindluumurd, sündesmoosivigastus või kõik nimetatud koos. 2,8%-le lateraalsidemete vigastuse juhtudele kaasub deltasideme vigastus (Bruns J). Isoleeritud vigastust on väga harva (Staples O). Tavaliselt kaasub see vägivaldsele pöia eversioonile, maandumisel, kui pöid on abduktsioonis ja kand eversioonis. Kohe tekivad valu ja turse ning patsient võib kuulda rebenemishäält. Sageli on deltasideme vigastus koos sündesmoosi vigastusega (Gerber J). Mediaalsideme vigastuse kahtlusel tuleb alati arvestada sündesmoosi, lateraalse sidemekompleksi vigastuste ja pindluumurruga. Samuti ei tohi unustada võimalikku kõrget pindluumurdu ja proksimaalset tibiofibulaarse sündesmoosi vigastust. Uurida tuleb sääre tagumise lihase ja varvaste painutajalihaste kõõluste seisukorda ning *n. tibialis posterius*e ja *n. saphenus*e võimalikku venitusvigastust. Mediaalse ebastabiilsuse kliinilised kriteeriumid on jala alt äraminek, mediaalne peksealune valu, *valgus-* ja pronatsioondeformatsioon, mis on korrigeeritav *m. tibialis posterior*i aktivatsiooniga (Hintermann B).

Tüüpiline valupiirkond lateraalse sidemekompleksi vigastusel.

Tüüpiline valupiirkond mediaalse sidemekompleksi vigastusel

Eesmise ebastabiilsuse test.

Inversiooni-stresstest.

Radioloogiline diagnostika

Kui kliinilisel vaatlusel tekib luuliste struktuuride vigastuse kahtlus, on näidustatud röntgeniülesvõtted. Tavaliselt AP- (eest-taha-), külgsuund ja tappülesvõte. *Ottawa Ankle Rules*i järgi on röntgeniülesvõtted nõutud ainult järgmiste sümptomite korral: mediaal- või lateraalpekse tagumise serva palpatoorne valulikkus, võimetus kanda jäsemele keharaskust (4 sammu) kas vahetult pärast vigastust või erakorralise läbivaatuse käigus ning V metatarsaalluu baasi valulikkus. Lähtudes nendest reeglitest, mis peaks andma 100%-lise tagatise, et ei esine radioloogiliselt diagnoositavat vigastust, saame vältida olulisel hulgal mõttetult tehtud röntgeniülesvõtteid. See eeldab aga arsti diagnostilist vilumust. Üldarstipraksises on röntgeniülesvõtted tõenäoliselt omal kohal (Lynch S).

Hoitud ülesvõtted kontsluu kaldele (*talar tilt*) ja eesmise sahtli test (*anterior drawer test*) on tüüpilised lisauuringud täpseks diagnoosiks ning vigastuse ulatuse ja astme määramiseks. Kontsluu kalde testi võib teha lokaalanesteesias, ilma anesteesiata ja üldanesteesias. Eesmise sahtli testi puhul tavaliselt anesteesiat ei ole vaja. Kontsluu kalde testi võib teha manuaalselt või rakisega, tulemustel vahet pole (Laurin C). Ägedal juhul on valu tõttu anesteesia siiski soovitatav (Becker H). Diskuteeritakse, millises asendis peaksid olema põid ja põlveliiges, kuid tüüpiliselt tehakse see uuring läbi lõdva põia plantaarfleksioonis ning põlv on kerges painutusseisus ja ilma rakiseta. Suuresti varieeruvad arvamused, mis on normaalne ja mis ebanormaalne kalle. Rubin ja Witten leidsid 152 normaalse hüppeliigese uuringus, et on indiviide, kellel on kalle üle 23° (neid oli kolm), ja ainult kuus, kellel oli kalle üle 15°. Paljude autorite kokkuvõttes on 95%-l populatsioonist kalle alla 15°. Seega ainuõige ja täpne tulemus saadakse, kui sama test tehakse ka kontralateraalsel jäsemel. Igapäevaelus on võetud aluseks 15° (mõnede autorite arvates on kindel ebatabiilsus kontralateraalse jäseme kalde korrutis kahega) ja

sellest suurem kalle viitab ATFLi (sageli ka CFLi) täielikule rebendile. Kontralateraalse jäseme testi tehakse siiski igapäevaselt ägedatel juhtudel vähe. Vigastatud ja vigastamata kontsluu kalle loetakse ebanormaalseks, kui erinevus on 6°. Seega on 15° võimalik võtta vihjena, kuid et diagnoosis olla täpne ja arvestada individuaalsust, on soovitatav ka vigastamata jäseme kontsluu kalde stressülesvõte. Eesmise sahtli test näitab peamiselt ATFLi seisukorda. See toimub pöia lõdvas plantaarfleksioonis – tehakse külgsuunaline röntgeniülesvõte. Stresstest tehakse kas manuaalselt või rakist kasutades. Ülemise hüppeliigese normaalne liikuvus on paljude autorite andmetel 2–9 mm, enamusel alla 4 mm. Kokkuleppeliselt arvatakse ATFL täielikult rebenenuks, kui etteliikuvus on üle 5 mm.

AP kontsluukalle 15°. See viitab CFLi vigastusele.

Eesmine kontsluu subluksatsioon ATFLi ja külgsuuna sahtelülesvõttel 5 mm viitab ATFLi vigastusele.

Mediaalse deltasideme vigastuse korral võime leida sündesmoosivigastust või pindluumurdu. Täieliku rebendi korral võime näha kontsluukallet (*talar tilt*).

Valgus-kontsluukalle jäseme koormusel AP-suunalisel röntgenogrammil, mediaalse sidemekompleksi täieliku vigastuse korral.

Korrektse diagnoosi püstitamisel võivad osutuda vajalikuks MRT ja artrograafia. Rutiinset vajadust selleks aga pole (Hintermann B).

KLASSIFIKATSIOON

Väliste sidemete vigastusi on klassifitseeritud erisugustel meetoditel. Levinuim on klassifikatsioon I–III astmeks. Astme sisu kirjeldab iga klassifikatsiooni autor eri moodi. Seetõttu on klassifikatsioonid kahjuks ebamäärased. Reaalset tegelikkust need ei väljenda. Ravi aspektist on kõige praktilisem süsteem, mis baseerub asjaolul, kas hüppeliiges on stabiilne või ebastabiilne ja see on kindlaks määratud eesmise sahtli ja kandluukalde testiga. Tavaliselt otsustatakse see täpsel kliinilisel vaatlusel ning diagnoos pannakse kogemuslikult, ilma stress- ja lisauuringuteta. Ka võrdlemine kontralateraalse jäsemega pole alati lollikindel. Ebastabiilne on II astme vigastus. Kliinilisel vaatlusel leitud ülemäärane inversioon või aduktsioon hüppeliigesest on ebastabiilsuse tunnus, vaatamata sellele, et eesmise sahtli sümptom on negatiivne (see on aga arvatavasti väga harv leid). Kui kliinilisel vaatlusel manuaalsed testid on negatiivsed ja arstil ei teki ebastabiilsuse kahtlust, on see vigastus I astme vigastus, see tähendab stabiilset vigastust. Ravi on seega sümptomaatiline ja klinitsist valib patsiendile ja talle endale sobiva meetodi. Kui on diagnoositud ebastabiilsus, siis ka ravi on palju agressiivsem ja näidustatud on immobilisatsioon.

Klassifikatsioonid

Anatoomiline

- Aste I: ATFLi vigastus.
- Aste II: ATFLi ja CFLi vigastus.
- Aste III: ATFLi, CFLi ja PTFLi vigastus.

AMA (*American Medical Association*) standardne nomenklatuurisüsteem

- Aste I: side on venitatud.
- Aste II: side on osaliselt rebenenud.
- Aste III: side on täielikult rebenenud.

Kliiniline klassifikatsioon (Millwer W)

- Kerge vigastus: minimaalne funktsiooni kadu, ei lonka, turseta või minimaalne turse, punktivalu, imiteerides traumamehhanismi, vigastatud jäsemel valu suureneb.
- Mõõdukas vigastus: mõõdukas funktsiooni häire, võimetus tõusta varvastele või võimetus hüpata vigastatud jäsemel, lonkamine käimisel, lokaalne turse, punktivalu.

- Raske vigastus: difuusne turse ja valu, patsient ei toeta jäsemele, eelistab käia karkudega.

Ravil baseeruv klassifikatsioon (Berke G)

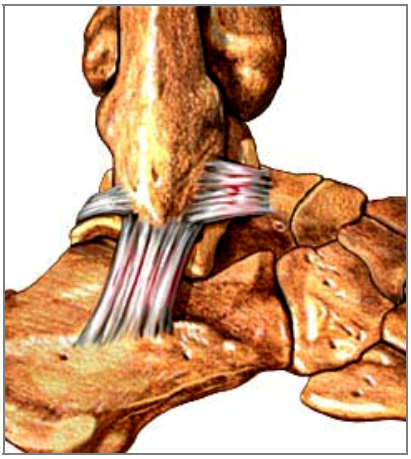
- Tüüp I: kliinilisel testil stabiilne hüppeliiges (kui vaja, siis anesteesias) – sümptomaatiline ravi.
- Tüüp II: ebastabiilne hüppeliiges, positiivne eesmise sahtli sümptom ja/või kandluu kalde test kliinilisel vaatlusel.
  - Grupp I: mittesportlane ja vanem inimene; funktsionaalne ravi *
  - Grupp II: aktiivne sportlane:
    - tüüp A: negatiivsed röntgeni-stresstestid; funktsionaalne ravi;
    - tüüp B: positiivne kandluu kalde test (kontsluu kalle >15°; eesmise sahtli test >1 cm); kirurgiline ravi;
    - tüüp C: subtalaarne ebastabiilsus; funktsionaalne ravi.

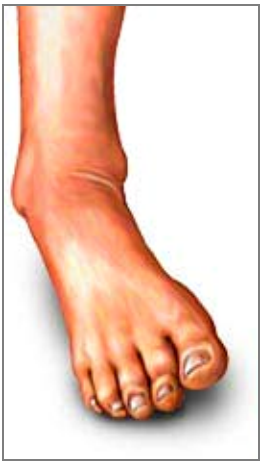
* Funktsionaalne ravi ebastabiilsuse grupis tähendab 2–3 nädalat kipsimmobilisatsiooni või käimissaabast; sellele järgnevad jalustugevdusega hüppeliigese toe asetamine ning kannakõõluse venitus- ja pingutusharjutused, peroneaallihaste tugevdamine ja propriotseptsiooni taastamise treening.

See klassifikatsioon on kõige lihtsamini arusaadav ja annab arstile kindlad ravijuhendid.

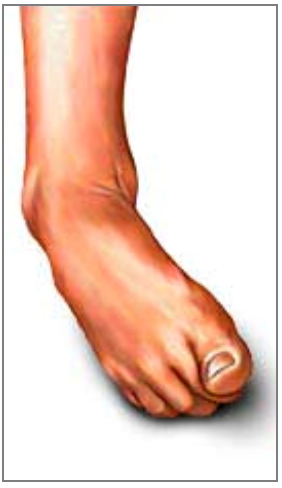
Jacksoni klassifikatsioon

- Aste I. Vigastused on kõige sagedasemad ja nõuavad kõige vähem ravi ja aega paranemiseks. Sidemed on sageli ülevenitatud, vigastused mikroskoopilised ning tegelikult rebendeid pole. Ei ole mingit kliinilist ebastabiilsusele viitavat leidu. Valu on vähene. Võib esineda vähene liigese jäikus käimisel ja jooksmisel; turse on minimaalne. Vigastatud on ATFL. Patsient on võimeline koormama jäset kas osalise või täis-keharaskusega.
- Aste II. Trauma on raskem ja side rohkem kahjustunud. Mittetäielik sideme rebend. Täieliku ebastabiilsuse tunnused puuduvad. Vähene või mõõdukas ebastabiilsus. Side on osaliselt rebenenud. Turse ja liigese jäikus valu tõttu. Käimisraskused. Keskmine või mõõdukalt tugev valu. Vigastatud on ATFL, CFL. Patsient on võimeline koormama jäset ainult abivahendit kasutades.
- Aste III. Sideme vigastus on kõige raskem. On kliinilise ebastabiilsuse tunnused. Side on täielikult rebenenud. Valu kas oluliselt tugevam või, vastupidi, väiksem kui II astme korral. Oluline turse. Vigastatud on ATFL, CFL, PTFL. Patsient pole võimeline jäset koormama ilma tugeva valuta.

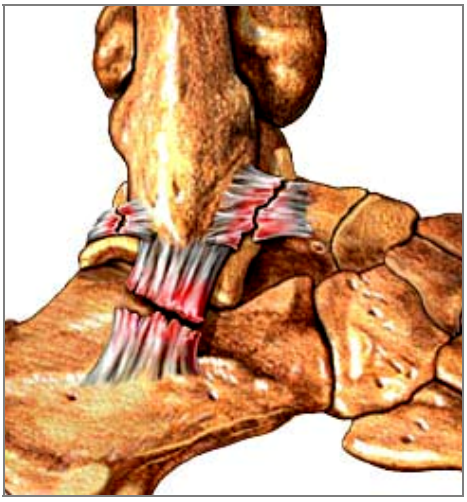


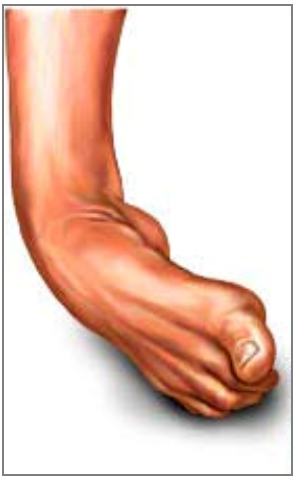


I astme inversioonvigastus.

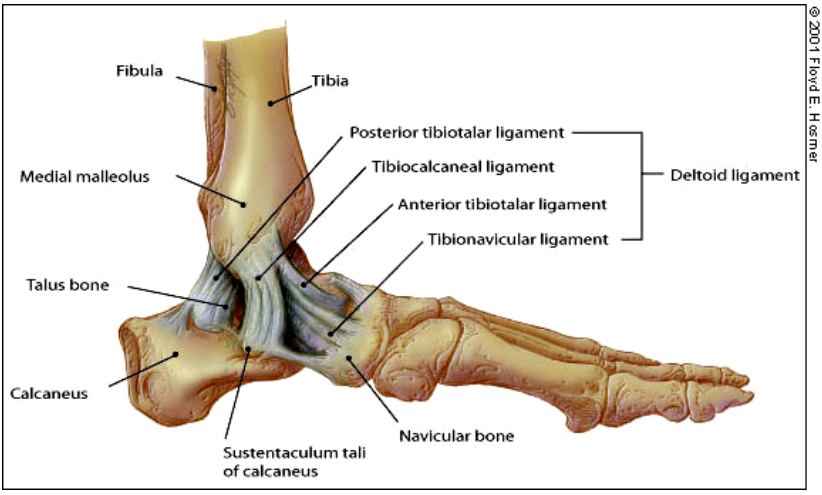


II astme inversioonvigastus.





III astme inversioonvigastus.



Mediaalse sidemekompleksi vigastus

Hintermann

- Tüüp I. Proksimaalse sidemekompleksi osa vigastus või avulsioon.
- Tüüp II. Sideme keskmise anatoomilise osa vigastus.
- Tüüp III. Distaalse sidemeosa vigastus (kõige sagedamini).

PROGNOOS

Enamikku sidemevigastusi ravitakse konservatiivselt, 32%-l patsientidest on funktsionaalse ravi järel krooniline valu, turse või korduv vigastus (Kondradsen I). 72% patsientidest saab tegelda spordiga soovitud mahus. Korduvaid vigastusi täheldatakse 19%-l. Igasuguse sidemevigastuse puhul on soovitatud varane tagasipöördumine sporti. Sellegipoolest kestab 40%-l juhtudest funktsioonihäire vigastuse järel 6 kuud (Gerber J). Seega on oluline pöörata olulist tähelepanu ordineeritud rehabilitatsiooniprogrammist kinnipidamisele.

Jacksoni klassifikatsiooni alusel kestab I astme vigastuse korral aktiivsuse kaotus 7–14 päeva, II astme korral 2–6 nädalat ja III astme korral 4–26 nädalat (sportlik aktiivsus).

PREVENTSIOON

On eelistatum kui ravi. Olulised kaitsjad on teipimine, hüppeliigese tugiortoosid, kõrgemad jalanõud, lihaste tugevdamine, kannakõõlusele suunatud tegelus ja propriotseptsiooni treening. Rover ja Robbins on näidanud, et ortoos ja kõrgem jalats ning teipimine vähendavad oluliselt sportlaste sidemevigastuste sagedust. Paljud uuringud on näidanud, et vigastuste sagedust vähendab pneumaatiline ortoos (Click J, Good C). Ortoos tundub olevat efektiivsem kui teipimine (Verhagen E). Sportlastel, kes on läbinud preventsiooniprogrammi ja tegelnud preventiivse propriotseptsiooni treeninguga, on korduvaid sidemevigastusi vähem (Bahr R). Samuti on vigastuste preventsioonis oluline lihastreening ja kohandatud jalanõud (Baumaher J, Robbins S). Kuigi traumade vältimise võimalusi on mitmeid, pole siiski konsensust, milline neist on parim.

RAVI

Värske vigastus

Funktsionaalne ja immobilisatsioonravi.

Mittekirurgiline ravi on hüppeliigese välimiste sidemete alustala ja valikmeetod ka sportlaste seas. I astme (kerge) ja II astme (mõõduka) (st stabiilse) vigastuse korral saavutatakse konservatiivse raviga häid ja väga häid tulemusi. Samuti on konservatiivne ravi näidustatud enamiku raskete või ebastabiilsete vigastuste korral. 1988. aastal näitas Smith RW anatoomilises uuringus, et 6-nädalane kipsimmobilisatsioon pöia dorsaalfleksioonis on optimaalne saavutamaks optimaalset stabiilsust. See on kõige konservatiivsem arusaam. Mittekirurgilise ravi eesmärgiks on aga lühem immobilisatsiooniaeg. Erisuguste immobilisatsiooniaegade funktsionaalseid tulemusi on aga raske võrrelda ja leida tõde. Tõde on aga see, et õige ravitaktika on oletuslik ja tõestuseta. Rahuldavad subjektiivsed ja objektiivsed tulemused on saavutatavad sideme taastamisega (Korkala O, Redler I, Saples O jt). Samas on konservatiivse ravi pooldajad näidanud, et mitteoperatiivse raviga on

võimalik saavutada samasuguseid tulemusi (Hansen H, Kondradsen L, Adler H jt). Seetõttu on rohkem levinud konservatiivne ravi ja kirurgiline ravi on näidustatud nendele, kellel on konservatiivse ravi järel jäänud püsima probleemid. Ülevaateartiklite põhjal on 75–100%-l patsientidest saadud head ja väga head tulemused, olenemata sellest, kas primaarne ravi oli operatiivne või kirurgiline (Kannus P, Lynch S). Hilised kaebused, nagu hüppeliigese ebastabiilsus, turse, valu või lihasnõrkus esinevad võrdse sagedusega mõlemas rühmas. Funktsionaalne ravi võimaldab kiirema paranemise ja varasema tööle tagasi pöördumise, ilma et oleks tingimata häiritud mehaaniline stabiilsus. Samuti on konservatiivse ravi eelisteks odavus, väiksem tüsistuste hulk samade funktsionaalsete tulemustega. Konservatiivset ravi toetavad primaarselt ka uuringud, mis näitavad, et operatiivset ravi teises etapis vajab jätkuvate probleemide tõttu 10–20% patsientidest (Kitaoka H, Lynch S). Hüppeliigese väliste sidemete I–II tüüpi vigastust saab ravida rahu ja funktsionaalset ravi kombineerides või immobilisatsiooniga.

Funktsionaalse ravi esimene faas on RICE (*Rest, Ice, Compression, Elevation*).

Elastne side kompressiooniks.

Käepärane külmaaplikatsioon.

Esialgu on vajalikud kargud ja jäseme mittekoormamine, pöid neutraalses asendis või dorsaalfleksioonis. Kompressioonside, külm, rahu ja jäse kõrgemas asendis. Teine etapp on hüppeliigese tugi, jalusega ortoos või käimissaabas koos teipimisega. Jäseme koormamine on lubatud karkudel olles, kui patsient on võimeline kandma keharaskust hüppeliigesele. Keelatud on plantaarfleksioon ja inversioon. Jäset tuleb hoida vahelduvalt üleval, kuni turse on kadunud. Järgneb III, s.o rehabilitatsioonifaas. Siin on vajalikud ROM- (*range-of-motion*) harjutused, peroneaal- ja pöia dorsaalfleksoreid tugevdavad harjutused, kannakõõluse venitusharjutused. Kui valu ja turse lubavad, tuleb alustada propriotseptiivse treeninguga (mitmesuguseid tasapinnalisi liikuvusi võimaldavad plaadid – kalle, rotatsioon).

I tüüpi (Berke G) vigastuste korral (stabiilne) peavad sportlased kasutama toega hüppeliigese kaitset 3–4 nädala vältel või teipimist treeningute ajal. Enim levinud teipimistehnika on *Open Basketweave Taping*. II tüüpi vigastuste korral (ebastabiilne) tuleb tuge või teipimist kasutada ka koormusel treeninguvälisel ajal, sest on uue vigastuse oht. On olemas erisugused teipimistehnikad ja jalusega hüppeliigese toed. Eelistatuim on Aircast Cryo/Cuff, millega samal ajal on võimalik külmravi, immobilisatsioon ja kompressioon. Oluline on tugifunktsioon, inversiooni ärahoidmine, turse kontroll ja neutraal- või dorsaalfleksiooniasendi hoidmine. Populaarseimateks tugedeks on pneumaatilised toed, mida saab kanda ka jalatsiga. Uuringud on näidanud, et patsiendid pöörduvad tagasi igapäevasesse elurütmi kiiremini siis, kui on kasutatud funktsionaalset tuge, võrreldes kipsimmobilisatsiooniga. Mittesportlaste raviks on eelistatud käimissaabas, klaaskips ja kipsimmobilisatsioon, kus põid on neutraalasendis või kerges dorsaalfleksioonis. Kui turse on alanenud, aga patsient kurdab valu ja raskust käimisel, on näidustatud ravi jätkamine eemaldatava kipsi või käimissaapaga. Kui on kasutatud kipsimmobilisatsiooni, siis 7–21 päeva pärast, olenevalt juhtumist, tuleks see eemaldada ja jätkata ravi jalusega hüppeliigese toe või teipimisega. Pikaajaline immobilisatsioon tekitab asjatut hüppeliigese jäikust, mis pikendab oluliselt rehabilitatsiooniperioodi. Kui patsient kasutab juba eemaldatavat stabilisatsiooni, siis tuleks alustada ka füsioteraapiaga. Kui on võimalik, siis tuleks kasutada funktsionaalset ravi. Patsiendid, kes on saanud funktsionaalset ravi, pöörduvad varase füüsilise aktiivsuse juurde varem kui immobilisatsiooniga ravitud patsiendid (3 ja 6 kuu võrdluses). 12 kuu võrdluses rühmadel erinevusi pole (Ardevol J). Ultralühilaine kasutamise efektiivsus rehabilitatsiooniperioodis pole leidnud tõenduspõhist tõestust. Lokaalne kortisooni süstimine pole näidustatud ja NSAID-preparaatide kasutamine on näidustatud esimesel või kahel esimesel nädalal vähendamaks valu ja jäikust. Pole soovitatav kanda kõrge kannaga kingi 6 kuu vältel, kui aga see on vältimatu, peaks samal ajal kasutama teipstabilisatsiooni.

1

2

3

4

5

6

Open Basketweave Taping: 1 – 2,5 cm laiuste ankurteipide asetamine; 2 – teibiriba asetatakse seesmiselt ülemiselt ankrult tallaaluselt lateraalsele ankrule, tõmmates pöia lateraalserva üles; 3 – horisontaalne riba asetatakse ümber kanna seestpoolt välja, seejärel uus vertikaalne ja horisontaalne riba, korrata, kuni pöia plantaarosa on teibiga kaetud (4); 5 – hüppeliigest stabiliseerivad ribad suunaga seest välja; 6 – vertikaalsete ankurribade asetamine. Lõpuks kaetakse teip elastiksidemega, alustades sidumist alt üles. See annab lisakompressiooni. Puhkuse ja magamise ajaks elastikside eemaldada, teip jääb.

Jalusega hüppeliigese tugi.

Käimissaabas.

Standard-tugevdusharjutus kummilindiga.

*M. gastrocnemius*e venitus.

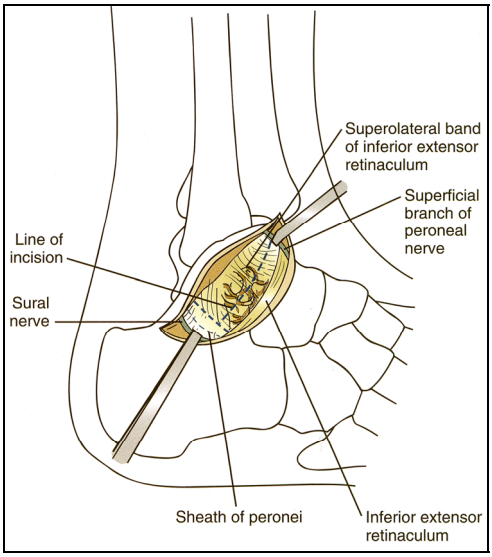
Kirurgiline ravi

I tüüpi vigastustel ja II tüüpi mittetäielike rebendite korral valitseb ravimeetodis selgus. II tüüpi täieliku rebendi korral on segadus, kas operatiivne ravi on eelistatud. II tüüpi ebastabiilsed vigastused vajavad konservatiivses ravis paranemiseks rohkem immobilisatsiooni- või stabilisatsiooniaega, enne kui saab alustada funktsionaalse raviga. Varem oli kirurgiline ravi näidustatud ägeda sidemete vigastuse korral sportlastel, kellel esines anamneesis ühemomentne ülemise hüppeliigese dislokatsioon, millega kaasnes täielik sidemekompleksi rebend. Kui kliiniliselt olid kontsluukalde (üle 10°, võrreldes mittevigastatud jäsemega) ja eesmise sahtli stresstestid positiivsed või kui kliinilisel vaatlusel tekkis ATFLi ja CFLi vigastuse kahtlus või oli osteokondraalne kontsluumurd (Clark B, Freeman M, Staples O, Yeung M). Tänapäeval on kirurgiline ravi kaotanud paljudel juhtudel oma eelised. Funktsionaalse ja immobilisatsioonravi kaugtulemused näitavad paljudes uuringutes häid tulemusi. Seega ravitakse stabiilseid ja ebastabiilseid sidemevigastusi tänapäeval samuti konservatiivselt. Ainukese erandi kirjanduses moodustab Pijenenburgi uurimus, milles ta leidis, et operatiivne ravi andis 8 aasta pärast paremad hilistulemused. Uuriti kroonilist valu, korduvaid vigastusi ja ebastabiilsust võrdlevalt funktsionaalse ravi rühmaga. Kroonilist valu oli operatiivse ravi rühmas 16%-l juhtudest, võrreldes funktsionaalse ravi rühma 25%-ga, altäraminekutunnet (ebastabiilsust) vastavalt 22%-l ja 32%-l, samas ka eesmine sahtlitest oli positiivne vastavalt 30%-l ja 54%-l. Tänapäeval kasutatakse kirurgilist ravi erandlikel asjaoludel, enamasti sportlastel ja järgmistel juhtudel: lahtised vigastused, otsene ühemomentne täielik nihestus või ulatuslik avulsioonmurd.

Operatsioon

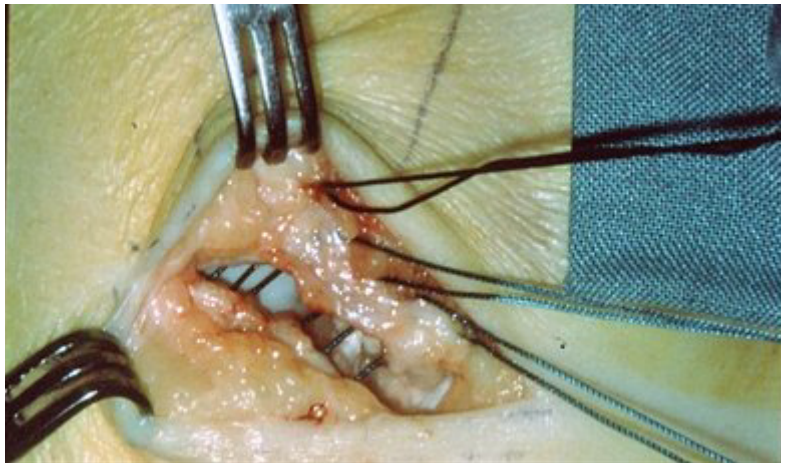
Kirurgilises ravis, kui selle kasuks on otsustatud ja kui see on vajalik, tuleb pöörata tähelepanu, et ei tekitataks sekundaarseid neurovaskulaarseid vigastusi. Et hinnata kontsluu

kõhre seisukorda, soovitatakse teha eelnev artroskoopia. Nahalõige tehakse hüppeliigese lateraalnurgast paralleelselt pindluu eesmise servaga ja see kulgeb 5–10 cm ulatuses taha peroneaalkõõluste tupeni (hoiduda peroneaalnärvi pindmise haru vigastusest). Pärast nahalõiget tuleb kohe nähtavale rebenenud sidemekompleks. Liigese olukorra hindamiseks pole vaja teha artrotoomiat, sest ka liigesekapsel on avatud.



Nahalõige hüppeliigese lateraalsest nurgast paralleelselt pindluu eesmise servaga.

Liigese vaatlus on oluline, sest alati on tegemist osteokondraalse murruga. Parema anatoomilise ülevaate saamiseks ja orienteerumiseks võib teha eesmise sahtli ja kontsluu kalde testi. Peroneaalkõõluste tupp on samuti vigastatud ja näha on peroneaalkõõlused. ATFL on tavaliselt rebenenud keskosas. CFLi vigastus tuleb nähtavale peroneaaltupe ülaserva tasandil. PTFLi saab tuvastada eesmise sahtli stressil ja ta kulgeb pindluu mediaalservalt alla kontsluu tagaosale. Pärast haava ja liigese loputust ning kirurgilist korrastust asetatakse sidemetele resorbeeruvad õmblused, kuid neid ei sõlmata enne, kui õmblused on kõikidel sidemetel. PTFLi sedastamine ja temale õmbluste asetamine võib olla suur väljakutse. Meeleheitlikke katsetusi ei maksa teha, kui seda sidet ei õnnestu taastada. Hilisem funktsionaalne tulemus pole halvem, sest kaks sidet on taastatud. Kui on tegemist luulise avulsiooniga, siis esialgu fikseeritakse K-vardaga, võimalusel kruvifiksatsioon. Kui luuline tükk on väike, siis saab fiksatsiooniks kasutada ankurõmbluseid. Kui sidemetele on õmblused asetatud, tuleb panna õmblused ka anterolateraalsele liigesekapslile. Õmbluste sõlmamist alustada tagant ette, pöid peab olema sõlmamise ajal neutraalses dorsaalfleksioonis ja vähese eversiooni asendis. Peroneaalkõõluste tupp suletakse resorbeeruvate õmblustega. Nahk suletakse.



Postoperatiivne ravi

Jäsemele asetatakse kas lahas või käimissaabas. Kui patsiendil pole valu probleemiks, hakkab ta tavaliselt 5.–7. päeval jäset koormama. Käimissaabast või lahast kasutab patsient 3–4 nädalat. 7.–10. päeval lahas eemaldatakse ja alustatakse hüppeliigese dorsaalfleksiooni ja eversioonisuunalise liigutamisega. 4 nädala pärast alustab patsient koormust jalustoega. Alustatakse ka kannakõõluse ettevaatlike venitusharjutuste ja inversiooniga. Kasuks tulevad harjutused basseinis. Lubatud on suurem käimiskoormus ja kerge sörk. Kui valu ja turse on kadunud, on lubatud ringjas ja kaheksakujuline jooks, propriotseptsioonitreening. Sporti pöördub patsient tagasi 3–4 kuu pärast. Patsienti tuleb õpetada, kuidas kanda ortoosi või teipida jäset, et oleks tagatud võimaliku uue vigastuse preventsioon.

Operatiivse ravi tüsistused

Sagedane tüsistus operatiivse ravi käigus on närvide kahjustus (hüper- või hüposensitiivsus düsesteesiaga või ilma, 7–19%-l juhtudest). Tihemini tuleb ette veel infektsiooni, postoperatiivset liigese jäikust, süvaveeni tromboosi ja naha nekroosi.

Mediaalse sidemekompleksi ravi

Ravi oleneb kaasuvatest vigastustest. Kui pindluumurru korral on murd stabiliseeritud ja sündesmoos taastatud, pole vaja eraldi mediaalset deltasidet taastada. Raviks piisab 8-nädalasest kipsimmobilisatsioonist (Bonning J, Kelikian H). Küll on tänapäeval laialdase diskussiooni teemaks mediaalse deltasideme taastamine. Taastamine on näidustatud, kui see lihtsustab või teeb võimalikuks sündesmoosi ja lateraalpekse taastamise. Isoleeritud deltasideme I tüübi korral on näidustatud funktsionaalne ravi pneumaatilise toega. Arvestama peab asjaoluga, et sporti pöördutakse deltasidemevigastuste korral tagasi hiljem kui lateraalsete sidemete vigastuse korral. Ka II ja III tüüpi vigastus tavaliselt ei vaja

operatiivset ravi. Fikseeritakse 6–8 nädalaks käimiskipsi või käimissaapa abil, et ära hoida põia välisrotatsiooni ja võimaldada pindmise sidemelestme paranemist. Operatiivse ravi korral tuleb sidemekompleks anatoomiliselt taastada. Operatsiooni järel hoida jalga 7–10 päeva koormuseta lahases. Siis kips või tugisaabas ilma koormuseta veel kolmeks nädalaks. Seejärel 2–4 nädalat käimissaabas või käimiskips. 6 kuud kanda sportliku aktiivsuse ajal hüppeliigese tuge.

ALGORITM

Hüppeliigese sidemete vigastus

Ravi

A. Funktsionaalne või immobilisatsioonravi.
B. Värske täieliku ruptuuri korral ATFLi, CFLi, PTFLi õmblus.
C. Anatoomiline rekonstruktsioon ilma augmentatsioonita.
D. Anatoomiline rekonstruktsioon augmentatsiooniga.

Näidustus

A. – konservatiivne ravi

I tüüpi vigastus – stabiilne. Kliinilisel testil stabiilne hüppeliiges (kui vaja, tehakse test anesteesias), sidemed on sageli ülevenitatud, vigastused mikroskoopilised ning rebendeid tegelikult pole. Vigastatud on ATFL.

Kliiniline pilt. Võimalik kerge lokaalne turse, liikuvus vähesel määral piiratud, valu on vähene. On võimeline koormama jäset kas osalise või täis-keharaskusega, patsient liikumisvõimeline.

Võib esineda vähene liigese jäikus käimisel ja jooksmisel, **liiges stabiilne**.

II tüüpi vigastus – ebastabiilne. Ebastabiilne hüppeliiges, võimalik positiivne eesmise sahtli sümptom ja/või kandluu kalde test kliinilisel vaatlusel. Võimalik sideme osaline kuni täielik rebend. Vigastatud on ATFL, CFL ja võimalik, et ka PTFL.

Kliiniline pilt. Lokaalne mõõdukas või oluline turse, liikuvus piiratud, liikumisvõime limiteeritud või funktsioon kadunud, valu võib olla varieeruv. Toetumine võimalik kas abivahendiga või võimatu. **Liiges vähe kuni täielikult ebastabiilne.** (Vähese ja täieliku ebastabiilsuse diferentsiaaldiagnostika võib olla keerukas.)

Ravigrupid

- Grupp I: mittesportlane ja vanem inimene; funktsionaalne ravi.
- Grupp II: sportlane.
  - Tüüp a: negatiivsed röntgeni-stresstestid; funktsionaalne ravi.

– Tüüp c: subtalaarne ebastabiilsus; funktsionaalne ravi.

B. Operatiivne ravi

- Grupp II: sportlane
  Tippsportlastel ebastabiilsuse kliinilise ja radioloogilise kinnitusega. Konservatiivne menetlus samuti võimalik, v.a retsideeruva distorsiooni korral.
  – Tüüp b: positiivne kontsluu kalde test (kontsluu kalle >15°; eesmise sahtli test >1 cm); operatiivne ravi, taasta sidemed
- Grupp I: mittesportlane ja vanem inimene; väga erandlikel juhtudel lahtised vigastused, otsene ühemomentne täielik nihestus või ulatuslik avulsionmurd.

C. Krooniline ebastabiilsus.

D. Krooniline ebastabiilsus eelnevalt opereeritud patsientide, väga lõtvade sidemete, aastatepikkuse ebastabiilsuse korral.

Funktsionaalne või immobilisatsioonravi

A

I tüüp

– Hüppeliigese röntgeniülesvõte: AP-/tapp-/külg- (I tüübi korral vajadusel).
– Elastikside, külm, jala kõrgem asend, ortoos 3–4 nädalat.
– Sportimiskeeld 2–3 nädalat või toe ja teipimisega piiratud sporditegevus.
– Lihaste tugevdamine ja propriotseptsioonitreening pärast valude lõppemist.
– Sportimisega alustamise programm pärast lonkamise lõppemist: jalgrattasõit, sörkimine, ujumine, seejärel jooksmine, jooks vees, seejärel kontaktsport.

II tüüp

– Elastikside, jää, jala kõrgem asend 24–48 t, võimalik karkudega käimine. Turse alanedes osaline koormus.
– Funktsionaalse ravi korral 2–3 nädalat kipsimmobilisatsiooni või käimissaabast. Osaline koormus lubatud. Seejärel kanda jalustugevdusega hüppeliigese tuge ning alustada kohe kannakõõluse venitus- ja pingutusharjutuste, peroneaallihaste tugevdamisega ja propriotseptsiooni taastamise treeninguga.
– Immobilisatsioonravi korral kips 2–6 nädalat või pooljäik ortoos 6 nädalaks, ka öösel! Aeg tuleneb kliinilisest leiust. Kipsijärgse valu korral jätkata ravi jalustugevdusega hüppeliigesetoega. Turse alanedes on täiskipsi või käimissaapaga lubatud osaline koormus.
– Sportimiskeeld 6–12 nädalat,
– Valu puudumisel alustada pärast immobilisatsiooni lihaste tugevdamisega ja propriotseptsioonitreeninguga.

– Sportimisega alustamise programm pärast lonkamise lõppemist: jalgrattasõit, sörkimine, ujumine, seejärel jooksmine, jooks vees, siis kontaktsport.

Preoperatiivne diagnostika

B, C, D

– Röntgenis: hüppeliiges AP- ja külgvaates.
– Hoitud ülesvõtted kohe või 4 päeva jooksul pärast vigastust, vajadusel artrograafia (standard!!) (15°).
– Võimalik MRT tippsportlastel ja kroonilise ebastabiilsuse korral.

Preoperatiivne käsitlus

B, C, D

– Antiseptiline side operatsiooni eelõhtul postprimaarse operatsiooni korral vajadusel, turse alanemiseni võimalik ambulatoorne ravi.

Operatsiooni ettevalmistus

B, C, D

– Seliliasend, istmikuosa pehmel alusel.
– Verejooksu tõkestamine, žgutt, koagulaator.
– Operatsiooni kestus: 45–60–75 min.

Postoperatiivne hooldus

B, C, D

– Trombemboolia profülaktika.
– Jala kõrgem asetus lamamislahases 3–4 päeva.
– Sidemevahetus: 2. postoperatiivsel päeval.
– Dreen 24–48 tundi.
– Õmblused (üksikõmblus) 14 päeva.
– Statsionaarne ravi 5–6 päeva.

Taastusravi

B, C, D

– Lahas või käimissaabas (kui käimissaabas, siis ööseks lahas). Kui valu pole, siis on kohe lubatud koormamine osalise keharaskusega (tavaliselt 5.–7. päev).
– Lahas 3–4 nädalat, edaspidi koormus lubatud hüppeliigese jalustoega.

- Lahase eemaldamine treeningu ajaks – dorsaal- ja eversioonliikuvuse treening – aktiivne assisteeriv.
- *Roll-off-motion* e kand-varvas-rullimiskoormus vastavalt valudele, seejärel täiskoormus.
- 4 nädala pärast kannakõõluse venitusharjutused ja ettevaatlik inversioonitreening.
- Ka basseinitreening.
- 4–6 nädala pärast kõndimise harjutamine, lihaste tugevdamine, propriotseptsioonitreening 6 nädala pärast.
- Sportimisega alustamise programm pärast lonkamise lõppemist: jalgrattasõit, sörkimine, ujumine, seejärel jooksmine, jooks vees, kontaktsport (kõige varem 8–12 nädala pärast).
- Sportimisel protektsioon kõrge jalatsiga (stabiliseeriv jalats ilma küljekõvenduseta) või teipimine, kokku 24 nädalat.

Järelkontroll

Ortopeed, ambulatoorselt kirurg või perearst 6. ja 12. nädalal.

KIRJANDUS

Adler H. Therapie und Prognose der frischen Aussen-knochelbandlesion [Treatment and prognosis of the fresh ankle ligament ruptures]. *Unfallheilkunde.* 1976; 79: 101–104,.

Attarian DE, McCrackin HJ, DeVito DP, et al. Biomechanical characteristics of human ankle ligaments. *Foot Ankle.* 1985; 6: 54–58.

Ardevol J. Treatment of complete rupture of the lateral ligaments of the ankle: A randomized clinical trial comparing cast immobilization with functional treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2002; 10: 371–377.

Braumhauer JF. Surgical considerations in the treatment of ankle instability. *J Athl Train*. 2002; 37: 458–462,.

Becker HP, Komischke A, Danz B, et al. Stress diagnostics of the sprained ankle: Evaluation of the anterior drawer test with and without anesthesia. *Foot Ankle*. 1993; 14: 459–464,.

Berg EE. The symptomatic os subfibulare. *J Bone Joint Surg Am*. 1991. 73: 1251–1254,.

Bonnin JG. Radiologic diagnosis of recent lesions of the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1949; 31: 478.

Bonnin JG. Injury to the ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1965; 47: 609–611.

Bonnin JG. Injuries to the ankle. *Darien, Conn, Hafner*. 1970, pp 109–118.

Bruns J, Dahmen G. Involvement of the inner malleolus and deltoid ligament in supination trauma of the ankle joint. *Aktuel Traumatol*. 1987; 17: 209–213.

Cedell C. Supination – outward rotation injuries of the ankle: A clinical and roentgenological study with special reference to the operative treatment. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1967; 110: 1–148.

Cedell C. Ankle lesions. *Acta Orthop Scand.* 1975; 46: 425–445.

Clark BL, Derby AC, Power GRI. Injuries of the lateral ligament of the ankle: Conservative vs. operative repair. *Can J Surg.* 1965; 8: 358–363.

Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed 2007; Ch 39: 2075–2136.

Dias LS. The lateral ankle sprain: An experimental study. *J Trauma.* 1979; 19: 266–269

Ekstrand J, Tropp H. The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot Ankle*. 1990; 11: 41–44.

Freeman MAR. Treatment of ruptures of the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 1965; 47: 661–668.

Frey C, Bell J, Teresi L, et al. A comparison of MRI and clinical examination of acute lateral
ankle sprains. *Foot Ankle Int*. 1996; 17: 533–537.

Gerber JP. Presistent disability with ankle sprains: A prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int.* 1998; 19: 653–660.

Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, et al. Presistent disability associated with ankle sprains: A prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int.* 1998; 19: 653–660.

Good CJ, Jones MA, Livingstone BN. Reconstruction of the lateral ligament of the ankle. *Injury.* 197; 57: 63–65.

Grath G. Widening of the ankle mortise: A clinical and experimental study. *Acta Chir Scand.* Suppl. 1960; 263: 1–88.

Hansen H, Damholt V, Termansen NB. Clinical and social status following injury to the lateral ligaments of the ankle: Follow-up of 144 patients treated conservatively. *Acta Orthop Scand*. 1979; 50: 699–704.

Harper MC. The lateral ligamentous support of the subtalar joint. *Foot Ankle.* 1989; 11: 354–358.

Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med.* 2000; 29: 361–371.

Hintermann B. Medial ankle instability. *Foot Ankle Clin*. 2003; 8: 723–738.

Hintermann B, Boss A, Schafer D. Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 402–409.

Hyslop GH. Injuries to the deep and superficial peroneal nerves complicating ankle sprain. *Am J Surg.* 1941; 51: 436–438.

Kannus P, Renstrom P. Current concepts review: Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle – operation, cast, or early controlled mobilization. *J Bone Joint Surg Am.* 1991; 73: 305–312.

Kelikian H, Kelikian A.Disruptions of the deltoid ligament. In: Kelikian H, Kelikian A (eds): *Disorders of the Ankle*. Philadelphia, WB Saunders, 1985, pp 339–370.

Kitaoka HB. Acute repair and delayed reconstruction for lateral ankle instability: Twenty year follow-up study. *J Orthop Trauma.* 1997; 11: 530–535.

Kjaersgaard-Andersen P, Wethelund J, Helmig P, et al. Effect of the calcaneofibular ligament on hindfoot rotation in amputation specimens. *Acta Orthop Scand.* 1987; 58: 135–138.

Kjaersgaard-Andersen P, Wethelund J, Helmig P, et al. The stabilizing effect of the ligamentous structures in the sinus andcanalis tarsi on movements in the hindfoot: An experimental study. *Am J Sports Med.* 1988; 16: 512–516.

Kjaersgaard-Andersen P, Wethelund J, Nielsen S. Lateral talocalcaneal instability following section of the calcaneofibular ligament: A kinesiologic study. *Foot Ankle.* 1987; 7: 355–361.

Konradsen L. Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scand J Med Sci Sports* 2002; 12: 129–135.

Konradsen L, Holmer P, Sondergaard L. Early mobilizing treatment for grade III ankle ligament injuries. *Foot Ankle.* 1991; 12: 69–73.

Korkala O, Rusanen M, Jokipii P, et al. A prospective study of the treatment of severe tears of the lateral ligament of the ankle. *Int Othop.* 1987; 11: 13–17.

Laurin CA, Ouellet R, St-Jacques R. Talar and subtalar tilt: An experimental investigation. *Can J Surg* 1968; 11: 270–279.

Lynch S. Assessment of the injured ankle in the athlete. *J Athl Train.* 2002; 37: 406–412.

Lynch SA. Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative vs. surgical treatment. *Sports Med* 1999; 27: 61–71.

Milner CE, Soames RW. The medial collateral ligaments of the human ankle joint: Anatomical variations. *Foot Ankle Int.* 1998; 19: 289–292.

Nitz AJ, Dobner JJ, Kersey D. Nerve injury and grades II and III ankle sprains. *Am J Sports Med.* 1985; 13: 177–182.

Pijnenburg AC. Operative and functional treatment of rupture of the lateral ligament of the ankle: A randomized prospective trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2003; 85: 525–530.

Rasmussen O. Stability of the ankle joint. Analysis of the function and the traumatology of the ankle ligaments. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1985; 211: 1–75.

Redler I, Brown GG Jr, Williams JT. Operative treatment of the acutely ruptured lateral ligament of the ankle. *South Med J*. 1977; 70: 1168–1171.

Richie DH. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: A comprehensive review. *J Foot Ankle Surg*. 2001; 40: 240–251.

Robbins S, Waked E, Rappel R. Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men. *Br J Sports Med.* 1995; 29: 242–249,

Staples OS. Injuries to the medial ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1960; 42: 1287–1307.

Staples OS. Ruptures of the fibular collateral ligaments of the ankle: Result study of immediate surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1975; 57: 101–107.

Vehagen EA. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med.* 2000; 10: 291–296.

Yeung MS, Chan KM, So CH, et al. An epidemiological survey on ankle sprain. *Br J Sports Med.* 1994; 28: 112–116.

Kontsluu- (taluse-) murd

Kontsluumurdu on harva, kuid sageli kaasub sellega pikaajaline töövõimetus või jääv puue. Hüppeliigese vigastusi on maailmas 1–10 miljonit aastas. Nendest 15% on hüppeliigesemurrud (Iskyan). Kontsluumurrud moodustavad viimastest 3–5% ja nendest omakorda 50% on kontsluukaela murrud (Crim).

Enamik kontsluumurde kunagi ikka paranevad, kuid paranemisprotsess võib oluliselt pikeneda kaasuvate tüsistuste tõttu. Kõige olulisem on ravis anatoomilise seisundi täpne taastamine, sest kui murd on kokku kasvanud ja jäset võib aktiivselt koormata, saab ebatäpne anatoomiline kontsluu taastamine areneva artriidi põhjuseks. Kontsluupea murd on harva talonavikulaarliigese artroosi põhjuseks. Küll aga on kontsluukeha murd sageli avaskulaarse nekroosi ning ülemises ja alumises hüppeliigeses areneva artroosi põhjuseks. Avaskulaarse nekroosi oht on otseses seoses murru tüübi ja raskusastmega.

Pikaajalised uuringud näitavad, et vaatamata kontsluukaela ja -keha murdude ravimise meetoditele, jääb paljudele patsientidele krooniline hüppeliigese valu ja turse.

Kontsluu välise jätke murru korral, vaatamata nihkumisele ja ravimeetodile, tekib hiljem sageli krooniline subtalaarliigese valu.

Kontsluu tagumise jätke murru korral, mida ravitakse enamasti konservatiivselt, on ravitulemused enamasti head, kuid samuti on võimalik põia jäikus ja valulikkus suurtel koormustel.

DIAGNOOS

Oluline on anamnees, sest iga kontsluumurru tüüp on seotud kindla traumamehhanismiga. Oluline on hinnata ja jälgida pehme koe seisukorda – võimalik on pehme koe nekroosi teke. Kolmel standardsel hüppeliigese röntgeniülesvõttel (AP- e anteroposterioorne, külgsuund- ja tappülesvõte (*mortal view*) ei pruugi kontsluumurd nähtavale tulla. Seetõttu on vajalikud spetsiaalsed ülesvõtted (nt Broden). Mõnda tüüpi murdu ei saagi diagnoosida röntgeniga, seetõttu on vajalik kompuutertomograafia. MRT (magnetresonantstomograafia) osa diagnoosimisel on siiani küsitav ja vaieldav. Sagedamini jääb diagnoosimata kontsluu sääreluupoolese liigesekupli osteokondraalmurd. Siin võib olla abiks ka MRT. Viimane on oluline avaskulaarse nekroosi hindamisel. CT (kompuutertomograafia) aitab hinnata täpsemalt murru iseloomu ja liigese haaratust.

DIFERENTSIAALDIAGNOSTIKA

Sagedamatest vigastustest tuleb märkida järgmisi.

- Distaalse tibiofibulaarse sündesmoosi vigastus.
- *Compartment*-sündroom.
- Deltasideme vigastus.
- Kontsluu nihestus.
- Hüppeliigese sidemete II ja III astme vigastus.
- Teiste põiapära luude murrud.

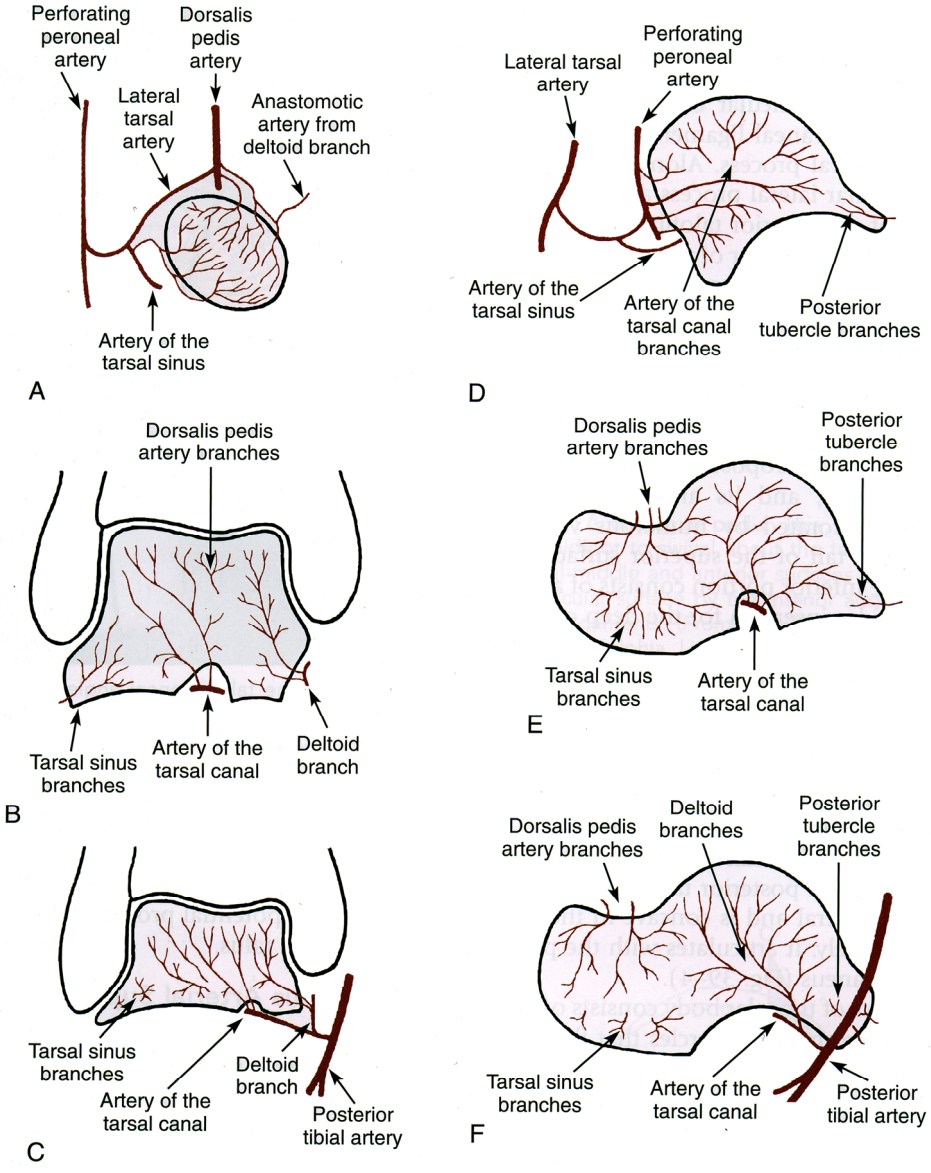
TÜSISTUSED

Kõige levinum tüsistus on avaskulaarne nekroos (AVN), mille otseseks põhjuseks on kontsluu verevarustuse katkemine. 90%-l juhtudest on kontsluu avaskulaarse nekroosi põhjuseks kontsluukaela murd. Sageduselt teisel kohal on liigeste posttraumaatiline artroos. Ravimata või diagnoosimata kontsluumurd ei parane ja tekib krooniline valu. Pikaajaliste tüsistuste sagedus tõuseb eaga (Iskyan).

ANATOOMIA, VEREVARUSTUS

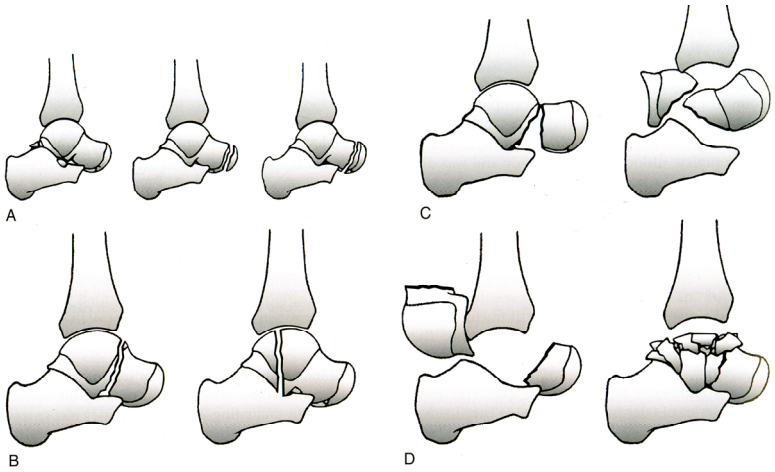
Kontsluu koosneb kolmest osast, millel on omakorda veel anatoomilised alajaotused. Kontsluu on ainulaadne luu, sest temale pole ühtegi lihas- ega kõõluskinnitust. Ta hoitakse oma anatoomilises positsioonis sideaparaadi ja luulise konfiguratsiooni tõttu. Ülalt ja mediaalselt liigendub ta sääreluuga, lateraalselt pindluuga, alt kandluu (*os calcaneus*) ja eest lodiluuga (*os naviculare*). Tal on viis liigenduvat pinda, kõikidel on koormustkandev funktsioon. 2/3 kontsluust on kaetud kõhrelise pinnaga.

Kontsluu on ülemise hüppeliigese, subtalaar- ja talonavikulaarliigese osa. Kontsluule kinnitub palju sidemeid ja üle 70% tema pinnast on kaetud kõhrega. Eespoolöeldu tõttu on kontsluu verevarustus õrn ja tundlik igasuguste vigastuste suhtes, mis võivad verevarustust häirida. Verevarustus tuleb luusse tagumisest säärearterist, dorsaalsest jalalabaarterist ning peroneaalarterist läbi sideaparaadi. Kontsluukael ja -keha saavad verd eri arteriharude kaudu. Kontsluukeha saab olulise verevarustuse läbi deltasideme ja ka retrograadselt läbi kontsluukaela, see ongi põhjuseks, miks kontsluukaela murruga, kui on tegemist olulise dislokatsiooniga ja deltasideme vigastusega, kaasneb sageli AVN. Dislotseerumata murru korral luusisesed veresoonte harud katkevad, kuid magistraalne verevarustus sideaparaadi kaudu ei kahjustu (Petersen). Dislotseerunud murru korral rebenevad dorsaalsest säärearterist kontsluukaelale tarsaalkanalis ja *sinus tarsi*s kulgevate arterite harud (*a. tibialis posterior, a. dorsalis pedis, a. peronei*) .



Verevarustus. (Mulfinger GL, Trueta J: J Bone Joint Surgery Br 52: 160–167, 1970.)

KLASSIFIKATSIOON (MARTI-WEBER)



A – I tüüpi murrud: lateraalse ja tagumise jätke murrud; distaalse kaelaosa, pea- ja osteokondraalsed murrud. B – II tüüpi murrud: dislotseerumata pea- ja kaelaosa murrud. C –III tüüpi murrud: dislotseerunud pea- ja kaelaosa murrud; subluksatsioonseis ülemises või alumises hüppeliigeses. D – IV tüüpi murrud: Dislotseerunud pea- ja kaelaosa murrud koos täieliku nihkumisega ülemisest ja alumisest hüppeliigesest; mitmesugused kontsluukeha purustused.

DIAGNOSTIKA, RAVI

Kontsluu on kõige sagedamini vigastatav pöiapäraluu. Samal ajal on kontsluumurd põhjustanud ka kõige sagedamini diskussioone – tema puhul on kõige rohkem vasturäägivusi ravi alustamise aegade ja võimalike tüsistuste seoste asjus. Ravi sõltub kontsluumurru tüübist ja lokalisatsioonist.

- **<u>Kontsluupea murd.</u>**

Kontsluupea pikisuunaline lõhestumine.

Suhteliselt harv murd, 5–10% kontsluumurdudest. Enamasti tekib kontsluu pikiteljelise kompressiooni ja samaaegse sagitaalse liikumise tagajärjel. Diagnostikaks AP- ja külgsuunalised röntgeniülesvõtted. Kontsluupea murdude spetsiifilist klassifikatsiooni pole. Enamasti kirjeldatakse kontsluupea murde kui avulsioonitüüpi fragmentaarseid kildmurde, tekkinud kapsli tõmbest või otsesest löögist ning tekkiv murd on kas liigesesisene või -väline.

Kontsluupea (dislotseerumata) murru raviks kasutada põlveliigesest distaalsemale kulgevat kipsimmobilisatsiooni 4 nädalat. Tsirkulaarse kipsimmobilisatsiooni korral on lubatud ka osaline jäseme koormus. Kui pärast konservatiivset ravi sümptomeid pole, seisneb edasine ravitaktika patsiendi jälgimises ja jäseme koormuse sujuvas suurendamises. Täiskeharaskus on lubatud, kui on saavutatud radioloogiline ja kliiniline paranemine. Kui esinevad vaevused, siis järgneb paranemata, avulseerunud luufragmendi operatiivne eemaldamine.

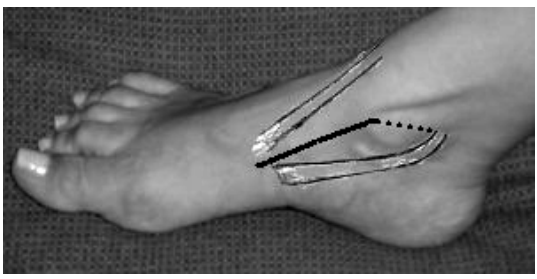
Dislotseerunud kontsluupeamurd vajab lahtist repositsiooni ja sisemist fiksatsiooni (ORIF). Suured dislotseerunud liigesesisesed luufragmendid tuleb fikseerida kruvidega (1,5-, 2,4-, 3,5-mm). Kui on selgelt nähtav liigese subluksatsioon (viide ligamentaarsele ja kapsulaarsele ebastabiilsusele), tuleb mõelda ajutise, miniatuurse välisfiksaatori kasutamisele, millega on võimalik neutraliseerida pikiteljelist kompressiooni ja sagitaalseid nihkepingeid. Kontsluupea killustusmurd nõuab kirurgilist terviklikkuse taastamist ja fiksatsiooni (vajadusel ka välisfiksaatorit).

Luuplastikat on vaja harva kasutada. Kui on tegemist lahtiste murdude järgse luukaoga, siis on näidustatud autoluuplastika. Ajastus (kas primaarne või edasilükatud luuplastika) oleneb pehme koe olukorrast ja võimalikust infektsiooniriskist. Luuplastikaks sobivad vaagnatiib ja lokaalsed doonorluud (kandluu, kuupluu, mediaalpeks või proksimaalne sääreluu piirkond).

Kui esineb oluline killustumine koos kõhrelise osa kaoga või lodiluu olulise killustumisega murd, on näidustatud talonavikulaarliigese primaarne **artrodees**.

- Mediaalne juurdepääs – plantaarse mediaalse osa murru korral.
- Dorsomediaalne või dorsaalne juurdepääs tsentraalse ja lateraalse osa murru korral

Kui on tegemist ka samaaegse kalkaneokuboidliigese subluksatsiooniga, võib vaja minna *triple*-artrodeesi.



Mediaalne juurdepääs.

Suure energiaga murdude korral võib kontsluupea murd olla koos kaela- ja kehaosa murdudega (ka teiste pöia- ja hüppeliigese luude murdudega).

Sagedaseks probleemiks on, kuidas ära hoida fiksatsiooniks kasutatavate implantaatide esileulatuvate osade põhjustatud ärritust. Võimalikku osalist lahendust võib saada kruvipeade süvendamisest ja tõmbekruvitehnika kasutamisest.

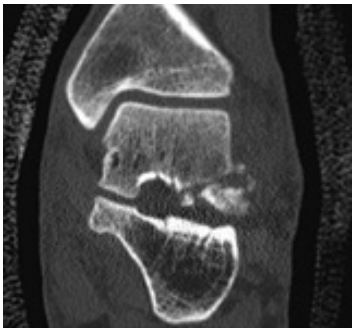
Talonavikulaarliigesest visuaalse ülevaate saamiseks on hea kasutada miniatuurset distraktsioon-välisfiksaatorit või Hintermanni distraktorit. Arvestama peab asjaoluga, et kontsluupea on indiviiditi anatoomiliselt väga erinev. Seetõttu võib killustusmurru korral tekkida vajadus teha liigese anatoomiast täpsema ülevaate saamiseks ka kontralateraalse jäseme röntgeniülesvõtted.

- **<u>Kontsluujätke murd</u>**

Murduda võivad kõik neli jätket (mediaalne, lateraalne, posteromediaalne ja posterolateraalne).

o Lateraaljätke murd (ingl k *fracture of the posterior facet of the talus, fracture of the lateral tubercle, snowboader´s ankle-fracture*).

Diagnostikaks Borden ja tappsuunalised röntgeniülesvõtted. Varjatud murru korral on näidustatud MRT ja CT.



Kontsluu lateraaljätke dislotseerunud murd.

Kontsluu lateraaljätke murd. Vähene fragmendi dislokatsioon. LM – välimine peks, LP – kontsluu välimine jätke.

Sama patsient CT-s. Subtalaarliigese haaratus on paremini sedastatav.

Kontsluu lateraaljätke murd. Murd on nihkumata. See teeb diagnoosimise röntgeni-ülesvõttel raskeks.

Sageli nimetatakse kontsluu lateraaljätke murdu ka „lumelaudurivigastuseks". Välisele jätkele kinnituvad väline talokalkaneaar-, eesmine ja tagumine talofibulaarside. Lateraal-jätkele kinnituvad väline talokalkaneaarside ja subtalaarliigese kapsel. Vigastus tekib sagedamini pöia ülemäärasest inversioonist ja dorsaalfleksioonist. Kliinilised sümptomid sarnanevad hüppeliigese välimiste sidemete vigastuse puhustega – valu, turse, verevalum.

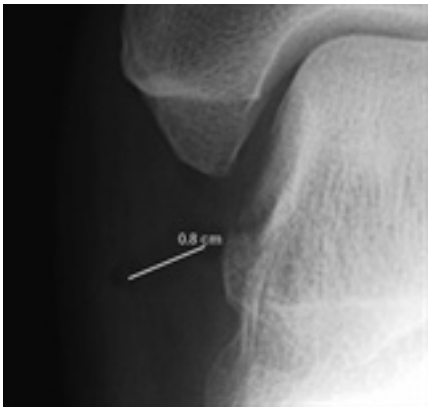
Klassifikatsioon (Hawkins)

- **Tüüp I** – lihtne kahefragmendiline murd.
- **Tüüp II** – killustusmurd.
- **Tüüp III** – kontsluu tagumise jätke eesmise-alumise osa kildmurd (avulsioon).

Dislokatsioonideta murdude ravi on konservatiivne – immobilisatsioon ja varane funktsionaalne ravi. Kips 4 nädalat ja seejärel käimiskips osalise keharaskusega 2 nädalaks. Kui dislokatsioon on alla 2 mm, siis pannakse kipsimmobilisatsioon 6 nädalaks, jäset ei tohi koormata veel 4 nädalat. Kui diastaas fragmentide vahel on üle 2 mm, on näidustatud ORIF. Dislotseerunud, kuid rekonstruktsioonile alluvate murdude korral on näidustatud ORIF (fiksatsioon 1,5-, 2,4-mm kruvidega). Kui rekonstruktsioon pole võimalik, on näidustatud fragmendi ekstsisioon. Viimased anatoomilised uuringud näitavad lubatud

eemaldatava tüki suuruseks 1 cm^3. Niisuguse ekstsisiooni järel ei teki ülemise ega alumise hüppeliigese ebastabiilsust (Langer P).

- Mediaaljätke murd.



Sageli jääb standardsetel AP- ja külgsuunalistel röntgeniülesvõtetel diagnoosimata. Diagnoosimiseks võivad osutuda vajalikuks põikisuunalised röntgeniülesvõtted, 45 ja 70° välisrotatsioonis. Suure energiaga murru korral, kui on laialdane killunemine, on vajalik ka CT.

Klassifikatsiooni ei ole. Dislotseerumata murru raviks on immobilisatsioon paranemiseni. Dislotseerunud suurefragmendilise murru korral ORIF (fiksatsioon 1,5-, 2,4-mm kruvidega). Kõikide autorite arvates on kirurgiline stabilisatsioon väga raske, sest fragment paikneb kontsluu mediaalserva all. Väikesed fragmendid tuleb ekstsideerida. Operatsiooni käigus on oluline hinnata deltasideme stabiilsust.

- Tagumise jätke murd (Shepherdi murd).

Tekkemehhanism – plantaarne põia hüperfleksioon või avulsioon tagumiste sidemetega. Sportlastel ja balletitantsijatel ka stressmurd.

Tagumisel jätkel on kaks köpru, väike mediaalne ja suurem lateraalne, mida üksteisest eraldab suure varba painutajakõõluse vagu. Kuna tagumisel jätkel on eraldi luustumistuum, võib see jääda isoleerituks ja kujuneb välja *os trigonum*. Trauma korral võib saada vigastada kontsluukeha ja *os trigonum*i fibroosne ühendus.

Tagumise jätke lateraalsele köbrule kinnituvad tagumine talofibulaar- ja tagumine tibiotalaarside, samuti fibulotalokalkaneaalsideme kontsluuosa. Sagedaim vigastuse mehhanism on jõuline plantaarfleksioon ja nn pähklipurustamisefekt tagumise sääreluu serva ja kontsluu vahel või põia vääne, nii et subtalaarliiges sublukseerub või temale kinnituvate sidemete tõmbest tekib avulsioonmurd (Shepherdi vigastus).

Murdunud fragment võib olla mitmesuguse suurusega olenevalt traumamehhanismist. Murru kliiniline pilt sarnaneb korduva hüppeliigesesidemete vigastuse kliinilise pildiga. Ägedas faasis ei õnnestu lokaalset valu tagumise jätke projektsioonil alati avastada. Sageli

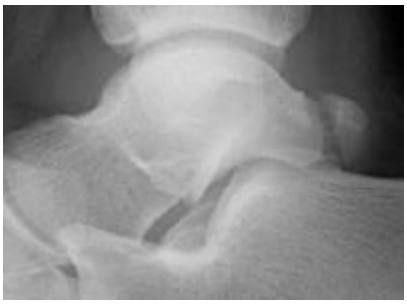
abistab siin röntgeniülesvõte, mis on tehtud malleolaarmurru kahtlusel. Kliiniliselt ei ole maksimaalne valu peksete ees, vaid nii mediaal- kui lateraalpeksest tagapool. Valu suure varba dorsaalfleksioonil või suure varba painutusfunktsiooni häirumine võib vihjata suure varba painutajakõõluse vigastusele (kompressioon või tenopaatia). Võimalik on samuti *n. tibialis posterior*i vigastus. Murru täpsemaks diagnoosimiseks on hea CT, kõõlusevigastuse puhul on vajalik ultraheli- või MRT-uuring. Artroskoopiat kasutatakse diagnoosimisel harva, peamiselt kinnise repositsiooni ja perkutaanse osteosünteesi kombinatsiooni kasutamisel.

Posteromediaaljätke murdu on harva. Kaasneb sageli mediaalse subtalaarse nihkumisega. Soovitatav on CT-uuring leidmaks kaasuvaid vigastusi murru kahtlusel ja diagnoosi täpsustamiseks. Suurte fragmentide korral on näidustatud ORIF läbi tagumise juurdepääsu. Kui on rakendatud konservatiivset ravi, siis suur fragment põhjustab sageli subtalaarse liigesepinna kahjustusi, mis markantsetel juhtudel võib viia subtalaarse või isegi tibiotalokalkaneaarse artrodeesi vajaduseni. Väikesed fragmendid eemaldada ja rakendada kiiret varast mobilisatsiooni. Väike fragment, kui on rakendatud konservatiivset ravi, võib hiljem anda kliinilisi sümptomeid. Sellistel kordadel on näidustatud tema eemaldamine. Dislotseerumata või vähe dislotseerunud murru korral tehakse kipsimmobilisatsioon 6 nädalaks, kerges *equinus*-positsioonis 15°, pärast seda ei tohi jäset 2–4 nädalat koormata. Kui on nähtav radioloogiline paranemine, on patsiendile lubatud vaba režiim. Kui 6 kuu pärast kaebused püsivad, on näidustatud luulise fragmendi ekstsisioon. Eelnevalt võib kasutada ka lokaalseid steroidisüsteid. Dislotseerunud murdude korral on näidustatud ORIF (kruvifiksatsioon või bioresorbeeruv materjal). Eelistatum on mediaalne juurdepääs (lateraalselt paiknevad peroneaalkõõlused) (Howse AJG). Ka soovitatakse posterolateraalset artrotoomiat (McDougall A) ja posteromediaalset ning posterolateraalset juurdepääsu (Paulos LE). Ka on võimalik vaba tüki eemaldamine artroskoopiliselt (Marumoto JM). Postoperatiivne immobilisatsioon on lühiajaline – 7–10 päeva. Seejärel on lubatud täis-keharaskus ning näidustatud hüppeliigese liikuvuse ja lihastoonuse taastamisele suunatud tegevus.

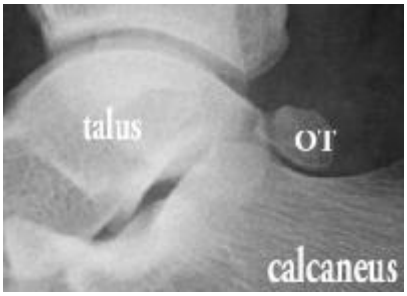
*Os trigonum*i ja kontsluu tagumise jätke murru diferentsiaaldiagnostika.

Esmalt röntgendiagnostika, oluline on külgsuunaülesvõte. Ka bilateraalne jäseme röntgeniülesvõte, sest 60%-l juhtudest on *os trigonum* bilateraalne. Diferentsiaaldiagnostikaks võib vaja minna ka luu skannimist, enamasti *os trigonum*it kontsluule fikseeriva fibroossideme vigastuse kahtlusel (Paulos LE).

- Murrujoon on terav ja selle koha sarnane, kust ta murdus. *Os trigonum* on siledaservaline tükike.
- Murdunud fragmendid sobivad teineteisega täpselt. *Os trigonum* ei sobi päritoluluuga.
- Värske murru korral pole sklerootilist serva. Lisaluu on ümbritsetud tiheda kortikaalse luuga.



Kontsluu tagumise jätke murd. On tegemist värske murruga. Pole nähtav fragmendile formeerunud kortikaalset ringi. Lihtne diferentsida *os trigonum*ist.



Os trigonum.

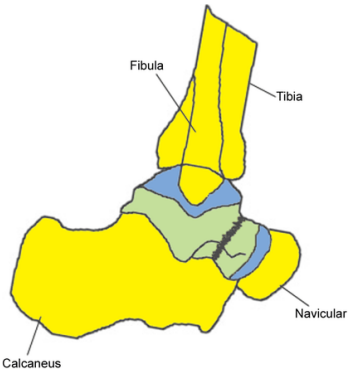
- **<u>Kontsluukaela murd (lenduripöia murd).</u>**

Tekkemehhanism – sagedaim on forsseeritud fikseeritud pöia dorsaalfleksioon. Teine tekkevõimalus on hüppeliigese inversioon, millega surutakse kontsluu kael vastu mediaalpekse. Kolmas võimalus – otsene löök pöia dorsaalpinnale.

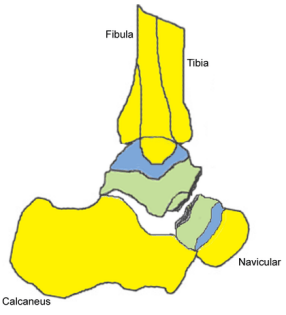
Kõige enam on levinud Hawkinsi (Canale and Kelly modifikatsioon) murdude klassifikatsioon.

Hawkinsi kontsluukaela murdude klassifikatsioon:

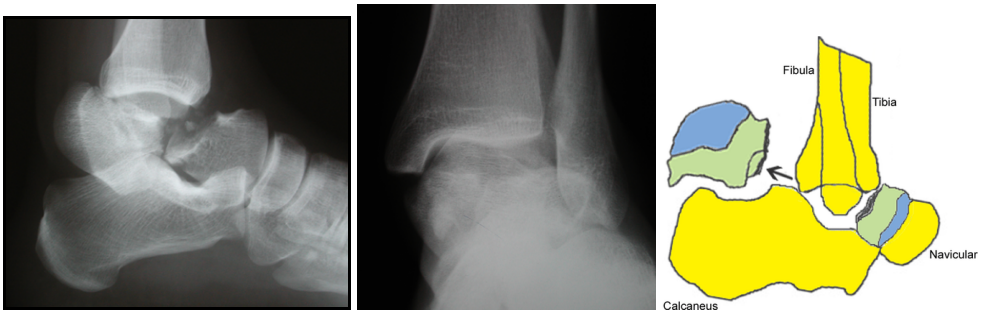
	Radioloogiline leid	**AVNi risk**
Tüüp I	Mittenihkunud vertikaalne kontsluukaela murd	0–13%
Tüüp II	Dislotseerunud kontsluukaela murd osalise või täieliku nihestumisega subtalaarliigeses	20–50%
Tüüp III	Dislotseerunud kontsluukaela murd kontsluukeha nihestumisega subtalaar- ja tibiotalaarliigeses	69–100%
Tüüp IV	(Canale ja Kelly grupp.) Dislotseerunud kontsluukaela murd kontsluukeha nihestumisega subtalaar- ja tibiotalaarliigeses ning pea-kaelafragmendi nihestumisega talonavikulaarliigeses	Kõrge



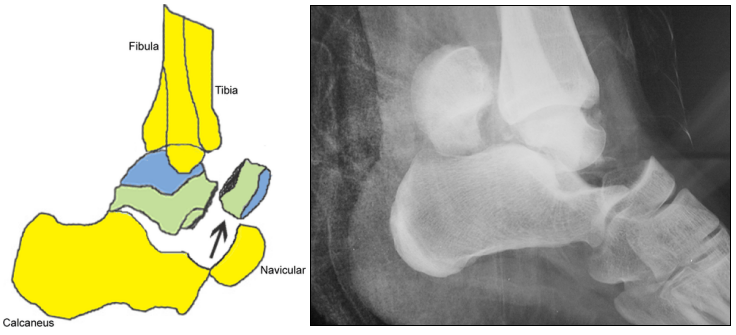
HAWKINS I



HAWKINS II



HAWKINS III



HAWKINS IV

SÜMPTOMID

- Valu.
- Keskpöia turse.
- Pöia ja hüppeliigese piirkonna deformatsioon.
- Võib olla nahakahjustus.

Moodustavad 90% kõikidest kontsluumurdudest. Kontsluukaela murdu on kaks korda sagedamini kui kontsluukeha murdu. Võivad esineda ka üheaegselt. 1/3-l juhtudest kaasneb ka malleolaar-, sääre-, kandluu või keskpöia luude murd. Sageli on raskemate raskusastmete murrud lahtised. On *compartment*-sündroomi kujunemise oht. Enamasti on suure energiaga murd. Harva on võimalik murru teke ka väikese energiaga trauma korral. Sageli kahtlustatakse hüppeliigese sidemete vigastust või malleolaarmurdu ja tõde võib selguda alles röntgeniülesvõttel. Oluline on seega radioloogiline uuring – kahesuunalised hüppeliigese ülesvõtted. Murru kahtlusel on hea ka CT. Viimane annab meile

arusaamise vigastuse raskusastmest ja võimaldab detailsemalt ette valmistada operatiivse ravi plaani. Kui CT piisavat selgust ei anna, võib teha ka isotoopskannimise ja MRT – ka annavad need uuringud lisainformatsiooni kontsluu verevarustuse kohta. CT võib teha pärast operatiivset ravi, et hinnata paigalduse kvaliteeti. Hiljem teha ka isotoopuuring või MRT hindamaks vaskulaarsust (oleneb kasutatud osteosünteesivahendite hulgast ja materjalist).

Ravi baseerub murru klassifikatsioonil.

- **Tüüp 1.** Kipsimmobilisatsioon 8 nädalat, 4 nädalaks eemaldatav lahas.
- **Tüüp 2.** On vajalik murru kiire repositsioon kinnisel või lahtisel meetodil. Lahtise repositsiooni puhul ORIF. Konservatiivse ravi korral kipsimmobilisatsioon 8–12 nädalat. On vajalik dünaamiline röntgen- ja kliiniline kontroll.
- **Tüüp 3.** On vajalik erakorraline kirurgiline vahelesegamine ORIF. Toimub murrufragmentide repositsioon ja seesmine fiksatsioon
- **Tüüp 4.** Nagu tüüp 3 puhul, lisaks talonavikulaarliigese stabilisatsioon (K-vardad). Lisaks võib olla vajalik teises etapis korduv talonavikulaarliigese ja kontsluupea joondumuse taastamine.

Kinnise repositsiooni korral on põlv painutusseisus, et *m. gastrocnemius* lõõgastuks. Pärast manipulatsiooni on kohustuslik CT (osteokondraalsed vabad tükid ja repositsiooni adekvaatsuse kontroll). 10% mediaalsetest ja 20% lateraalsetest nihkumistest nõuavad lahtist repositsiooni.

Paranemine võtab aega 3–4 kuud, kuid võib ulatuda ka 18 kuuni. Revaskularisatsiooniaeg võib ulatuda 3–4 aastani. Oluline on vigastuste kompleksne ravi: kontsluu verevarustuse riski maksimaalne vähendamine, valuravi, haavade ravi – kinnine repositsioon ja välisfiksaator või kipsimmobilisatsioon.

Dislotseerumata murd. Konservatiivne ravi – kipsimmobilisatsioon pöia neutraalasendis või kerges plantaarfleksioonis ilma koormuseta, kuni radioloogiliselt on sedastatav luumurru kinnikasvamine.

Kirurgiline ravi – eeliseks on pöia varane liikuvus ilma koormuseta. Eelistatud on konservatiivne ravi.

Dislotseerunud murd. Repositsioon ja ORIF.

Hoiduma peab:

- võimalikust sääreluu eesmise serva pitsumissündroomist kontsluukaela reponeerimata fragmentide poolt;
- kontsluu *varus*-positsioonist – see viib hiljem tagapöia rigiidsesse *varus*-asendisse;
- stabiilne fiksatsioon ja hea anatoomiline taastamine ei vähenda AVNi riske.

Ravi on sageli mitmeetapiline. Esialgu kinnine repositsioon ja välisfiksaator või kipsimmobilisatsioon. Teises etapis ORIF. Uuemas kirjanduses märgitakse ka lahasfiksatsiooni

kasutamist lõpliku ravina. Praegused arvamused lahasravi kohta – konservatiivne ravi ei nihuta operatiivset ravi standardravi kuldselt positsioonilt.

ORIFi korral kasutatakse enamasti anteromediaalset juurdepääsu. Anteromediaalne või anterolateraalne lõige – valiku langetab murru iseloom, see, kumma lõike kaudu murd paremini visualiseerub. Anterolateraalne lisalõige võib olla vajalik veel anteromediaalsele kontsluu laialdase purustuse korral. Kahe lõike samaaegsel kasutamisel ei ole uuringutes ilmnenud suuremat AVNi riski.

Biomehaanilised uuringud on näidanud, et posteroanterioorse suunaga kruvi annab parema kompressiooni ja piisava fiksatsiooni nihkepinge, et neutraliseerida füsioloogilisi jõude. Implantaadi kinnisel sisestamisel on tagumise närvikompleksi lisavigastuse oht. See on põhjuseks, miks kruvide sisestamisel kasutatakse sageli anteroposterioorset suunda. Niisugusel fiksatsioonil saadav stabilisatsioon pole aga tihti piisav ning sagedased on sekundaarselt tekkivad astmed murrujoonel, kui mitte kohe, juba operatsiooni ajal, ei tehta interfragmentaarset kompressiooni. Uuemad uuringud pakuvad killustusmurdude korral ka minifragmendi plaatidega osteosünteesi, rakendatuna sildplaatidena, millega on võimalik ära hoida paranemisprotsessis võimalikku *varus*-deformatsiooni.

Postoperatiivses perioodis kipsimmobilisatsioon, kuni on lubatud põia aktiivsed liigutused. Koormus on lubatud siis, kui murru kasv on radioloogiliselt kinnitatud (2–3 kuud).

Ravi klassifikatsiooni järgi.

- Erakorraline ORIF, kui kinnine repositsioon pole edukas või murd on lahtine.
- Hea repositsioon võib tulevikus ära hoida artrodeesi.
- Fiksatsiooniks interfragmentaarsed kruvid (3,5-, 4,0-, 6,5-mm).
- Eesmärgiks peab olema kontsluukaela anatoomiline taastamine ja *varus*- või supinatsioonpositsiooni ärahoidmine (supinatsioon põhjustab subtalaarliigese subluksatsioonseisu).
- Halvasti paranemist aitab ära hoida anatoomiline taastamine ning seesmine fiksatsioon.

Hawkins I

- Anatoomilise seisundi taastamine peab olema saavutatud ilma *varus*-seisu ja rotatsioonita, kipsimmobilisatsioon 8 nädalat.
- Kips 8 nädalat, eemaldatav lahas 4 nädalat, kuni diagnoositakse kliiniline ja radioloogiline paranemine.
- Seejärel 4 nädalat koormuseta ja siis osaline koormus.
- Murrujoone täitumist on hea hinnata CT-ga.

Hawkins II

- Kuna talokalkaneaarside on vigastatud, siis kinnise repositsiooniga on dorsaalset ja supinatsioondeformatsiooni raske likvideerida.

- Operatiivne ravi, kui dorsaalfragment on nihkunud üle 3–5 mm või kui on väiksemgi rotatoorne deformatsioon.

Kinnine repositsioon.

- Üldanesteesias manuaalne tõmme plantaarsuunas.
- Korrigeerida samal ajal ka *varus-* ja *valgus*-deformatsiooni.
- Kui soovitud tulemus on saavutatud, siis kipsimmobilisatsioon väheses *equinus*-positsioonis, see asend 4 nädalat. Uus kips põia normaalasendis veel 8 nädalaks.
- Kui ravi käigus tekib teisene nihkumine, on näidustatud operatiivne ravi.

Lahtine repositsioon

- Kui kinnine repositsioon ei õnnestu, teha lahtine repositsioon.
- Anteromediaalne juurdepääs üle kontsluukaela. Murrust saab hea anatoomilise ülevaate.
- Anterolateraalne juurdepääs halvendab aga kontsluu verevarustust oluliselt vähem. Sageli on kirurgiliseks tegevuseks piisav.
- K-varras-fiksatsioon ja ORIF – kompressioonkruvid (3,5-, 4,5-, 6,5-mm). Kui soovitud tulemus on saavutatud, siis kipsimmobilisatsioon väheses *equinus*-positsioonis, niisugune asend 4 nädalat. Kui saavutatud osteosüntees on stabiilne (otsustab opereerinud kirurg), võib ka ilma kipsimmobilisatsioonita. Stabiilse fiksatsiooni saab ainult siis, kui murd on anatoomiliselt paigaldatud. Kui tegemist on mediaalse kaelaosa killunemisega, võib kompressiooni käigus tekkida *varus*-deformatsioon. Kruvi suund posterolateraalselt posteromediaalsele võib selle probleemi ära hoida.

Hawkins III

Kinnine repositsioon on tavaliselt võimatu ja lahtine raskustega. Tibiokalkaneaarruumi tekitamiseks on sageli vaja kasutada välist distraktorit.

- Tavaliselt on tegemist posteromediaalse nihkumisega ja deltaside on terve (verevarustus on säilinud).
- Juurdepääsuks mediaalpekse osteotoomia tegemine lihtsustab repositsiooni tänu paremale nähtavusele ja kirurgiliseks tegevuseks ruumi tekkimisele.
- Pigem tee osteotoomia, kui läbid või vabastad mediaalse sidemekompleksi.
- Nahalõige. Nähtavale tuleb liigesekapsel. Läbi *tendo musculi tibialis posterior*i kõõlustupp ja tõmba kõõlus taha. Puuri enne osteotoomiat mediaalpeksesse kaks auku, et hiljem oleks mediaalpekse anatoomiline taastamine lihtsam. Ära vigasta deltasidet. Tee 1 cm liigesepinnast proksimaalsemal veidi põiki saelõige liigese suunas. Luu vabasta lõplikult osteotoomi kasutades.
- Repositsiooni lihtsustamiseks võib kandluusse sisestada Schansi kruvi, et manipuleerida ka kandluuga ruumi tegemiseks. Reponeeri kontsluukeha tema pesasse asendis, kus põid on dorsaalfleksioonis ja kand tõmmatud ettepoole. Siis vii põid eversiooni-

asendisse ja kontsluukeha lükka mediaalsuunas ja kõige lõpus vii pöid plantaarfleksiooni asendisse.

- K-vardad sisesta retrograadselt sisestatuna murrust posterolateraalses suunas. Kanüleeritud kruvid sisesta varrastel posterolateraalselt.
- Kui soovitud tulemus on saavutatud, siis teha kipsimmobilisatsioon väheses *equinus*-positsioonis 4 nädalaks. Kui saavutatud osteosüntees on stabiilne (otsustab opereerinud kirurg), võib ka ilma kipsimmobilisatsioonita. Koormuseta minimaalselt 10–12 nädalat.

Hawkins IV

Tegutseda nagu Hawkins III puhul, aga reponeerida ja fikseerida ka talonavikulaarliiges. Võimalusel taastada liigesekapsel.

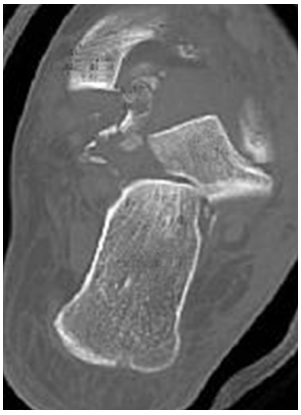
- **Kontsluukeha murd**

Tekkemehanism – pikiteljeline kompressioon. Sageli sekundaarselt koos talonavikulaarliigese nihestumisega. 20% kontsluukeha murdudest on lahtised. Sageli on kontsluukeha murruga polütraumapatsient. Murd ulatub nii ülemisse kui alumisse hüppeliigesesse, luufragmendid on neid verega varustavate sidemete küljest sageli ära rebitud ning sellega on seletatav suur osteonekroosi risk. Enamasti on kaks põhifragmenti. Kaasuvalt esineb närvide või veresoonte kahjustus ning *compartment*-sündroom.

Diagnoosiks piisab sageli kolmest röntgeniülesvõttest (AP-, tapp- ja külgsuunaline ülesvõte). Vajadusel ka Brodeni ülesvõte – tagumise subtalaaarfragmendi diagnoosimiseks. Kui murd on killustunud, tuleb teha CT. Lisauuringuid on enamasti vaja talonavikulaarliigese vigastuse kahtlusel.

Brodeni suuna ülesvõte.

Kontsluukeha murd. Oluline kontsluukeha killunemine. Murrujooned ulatuvad kontsluu tagumisse ja lateraaljätkesse.



Sama patsient. CT-l näha laialdane kontsluu fragmentide nihkumine. Subtalaarne dislokatsioon ja mediaalse kontsluuosa oluline killustumine.

Vertikaalne kandluukeha murd, mis ulatub läbi kogu kontsluukeha ülemisse ja alumisse hüppeliigesesse. Vajab ORIFi.

Oluline on vigastuste kompleksne ravi: kontsluu verevarustuse kahjustuse riski maksimaalne vähendamine, valuravi, haavade ravi – eelistatud on alustada pehme koe vigastuse kõrge riski korral ravi kinnise repositsiooni ja välisfiksaatori või kipsimmobilisatsiooniga. Suurefragmendiliste murdude korral peab sel juhul saavutama fragmentide rahuldava repositsiooni.

ORIFi näidustusteks on enamasti liigesepindade aste, lahtine murd, väljendunud deformatsioon. Dislotseerumata murdu on väga harva. Sagedasemad on juhud, kus on tegemist väga raske killustumisega ja on väga väike tõenäosus, et neid murde saab osteosünteesida primaarselt. Juurdepääs on anterolateraalne või/ja anteromediaalne. Kui on killunenud tagumine põhifragment, võib osutuda vajalikuks välise pekse osteotoomia. Sageli aga on lateraalpekse murd koos kontsluukeha murruga, mis teeb juurdepääsu kontsluule lihtsaks. Fiksatsiooniks tuleks kasutada enamasti tõmbekruve ja kruvipeaalune eelnevalt süvendada. Ilma peata kruvid leiavad samuti kasutust, kuid need ei pruugi anda piisavat kompressiooni ega taga piisavat nihkestabiilsust. 2/3 patsientidest pöördub tagasi oma traumaeelsele tööle (Vallier). Tuleviku olukorda prognoosivad killustumise ulatus ja see, kas tegemist on lahtise või kinnise murruga. Sagedased on sekundaarsed artrodeesid

(talokruraal-, subtalaar- ja talonavikulaarliiges). Pehme koe tüsistuste tõttu võib harvadel juhtudel olla vajalik ka amputatsioon.

Murrud on väga varieeruvad olenevalt trauma tekke momendil toimivate jõudude suurusest ja suundadest. Võimalikud on erisuunalised lihtmurrud kuni täieliku killustumiseni. Sagedad on kaasuvad vigastused. 19% on lahtised murrud (Vallier HA).

Raskuseid võib tekitada kontsluukeha murdude eristamine kontsluukaela murdudest. Lähtuma peaks põhimõttest *vide infra.*

Tõeline kontsluukeha alumine murrujoon suundub tagumise kontsluujätkeni. Seega, murrujoone kõige alumine osa diferentsibki kontsluukeha ja -kaela murdu (Inokuchi S).

Kliinilises praktikas esineb 40%-l juhtudest kontsluu keha- ja kaelaosa murde ühel ja samal ajal. See halvendab oluliselt prognoosi, võrreldes ravitulemusi isoleeritud kaelaosa murdude puhul (Vallier HA).

Kontsluukeha murdude halba prognoosi illustreerib fakt, et 65%-l juhtudest areneb hüppeliigese ja 35%-l juhtudest subtalaarne artroos. Kontsluukeha lahtise murru korral kirjeldatakse artroosi 100%-l juhtudest. 38%-l on tõenäosus saada kontsluu AVN. Selle väljakujunemise aeg kontsluukeha murdude korral on keskmiselt 10 kuud (Vallier HA). Kui kontsluukeha on täielikult purustunud, on sääreluu distaalne ots praktiliselt kontaktis kandluuga. Nende vahel ja ümber on ainult killustunud kontsluutükid. Kirurg otsustab, kas kandluu taastamine on võimalik. Kui see pole võimalik, siis võib lahenduseks olla kombineeritud instrumentaalne artrodees, kus taluse fragmente kasutatakse autoplastikaks ja fiksatsiooniks on välisfiksaator, võimalikus kombinatsioonis sisemiste fiksaatoritega. Kui luuplastikaks ja artrodeesiks pole piisavalt luulist materjali, kasutatakse lisaks autoplastikat vaagnatiivalt. Kõige selle eeltingimuseks on infektsiooniriski minimaalsus ja võimalus katta kirurgiline väli pehmete kudedega. Kui viimased võimalused puuduvad, siis fikseeritakse ajutise välisfiksaatoriga ning riskide möödumisel tehakse lõplik kirurgiline lahendus – artrodees teises etapis.

Koronaar- ja sagitaalsuunalised kontsluukeha murrud (Inokuchi S)

Tüüp IA ja IB

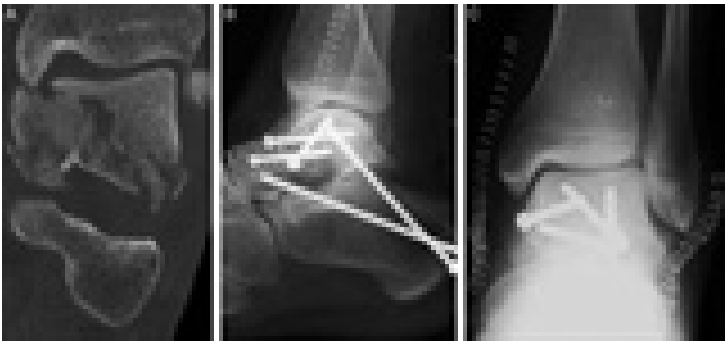
Dislotseerumata või minimaalselt dislotseerunud kontsluukeha murd (dislokatsioon alla 2–3 mm): konservatiivne ravi, kipsimmobilisatsioon 6–8 nädalat, kuni on sedastatav murru konsolidatsioon.

Tüüp IC

Dislotseerunud kontsluukeha murrud koos subtalaarse dislokatsiooniga. Anatoomiline repositsioon ja ORIF. Kipsimmobilisatsioon, kuni on sedastatav paranemine. Vt ka kontsluukaela murd – Hawkins III.

Tüüp ID

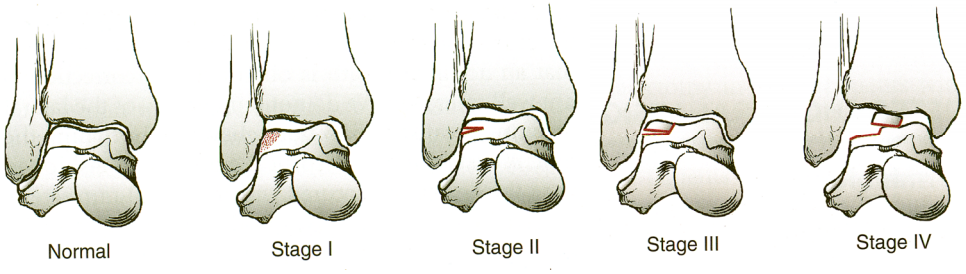
Kontsluukeha murd koos kontsluu täieliku dislokatsiooniga. Ravi nagu IC puhul.



Subtalaarne primaarne artrodees liigesepinna taastamise võimatuse korral.

- **Osteokondraalne kontsluukupli murd (*trochlea tali facies superior*).**

Samas tähenduses kasutatakse veel termineid „osteokondraalmurd", „transkondraalmurd" ja *„osteochondritis dissecans* (OCD)". Esimesed kaks on eelistatud, sest murd on konkreetse traumahetke tulem. Murdu tuleb ette umbes 1%-l kõigist kontsluumurru juhtudest.



Berndti ja Harty radioloogiline klassifikatsioon osteokondraalse vigastuse/haigusprotsessi korral.

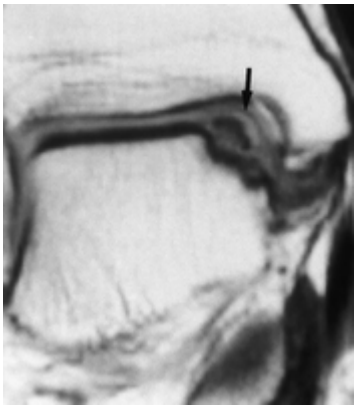
Staadium	**Röntgenileid**	**MRT T2WI ***	**Artroskoopia**
I	Normaalne	Difuusne, tugeva intensiivsusega signaal	Normaalne või pehmenenud kõhr
II	Poolrõngasjas läbipaistev joon	Poolrõngasjas, nõrga signaaliga joon	Kõhremurd; fragment, dislotseerumata
IIa	Subkortikaalne rõngasjas läbipaistev joon	Tugeva signaaliga vedelik ja fragment	
III	Sama mis 2	Tugeva signaaliga vedelik ümbritseb fragmenti	Väljanihutatav fragment
IV	Vaba keha	Keha kupli defekt, võimalik vaba keha	Defekt ja vaba keha

Bernti ja Harty klassifikatsioon, mis on täiendatud MRT leiuga (Crim J).

*T2WI = T2 – *weighted imaging*
** Staadiumi IIa variant, mispuhul on formeerumas tsüst subkortikaalsesse luusse.

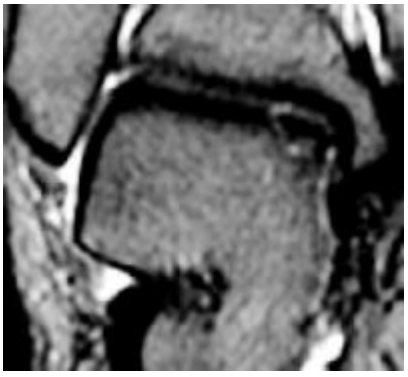
I staadium.

II staadium.



III staadium.

IV staadium.



III staadiumi osteokondraalmurd. On nähtav vedelik osteokondraalsete fragmentide vahel. Fragment on lahtine, kuid dislotseerumata.

IV staadiumi kontsluukupli osteokondraalmurd. Tappülesvõte. Väike luuline fragment hakkab irduma, on surutud eemale.

Tekkemehhanism. Põhjuseks on hüppeliigese ülemäärane inversioon. Lateraalne osteokondraalne murd tekib luulis-kõhrelise osa survelisest nihkest vastu pindluud. Mediaalse murru korral on pöid plantaarfleksioonis ja talus on selle tõttu liigesetapis vabalt. Inversioonis kontsluu tagumine-mediaalne kupli serv satub vastu sääreluu liigeseplatoo posteroinferioorset pinda ja tekib murd. Kaasneb hüppeliigese väliste külgsidemete vigastus. Diagnoosimiseks teha röntgeniülesvõte kahes suunas (AP- ja tappülesvõte), täpsuse tõstmiseks tuleb tappülesvõte teha nii pöia plantaar- kui dorsaalfleksioonis, MRT – kõhre ja vaba fragmendi diagnostikaks, samuti võib teha CT artrograafia.

RAVI

Asümptomaatiline osteokondraalmurd ei vaja kirurgilist ravi. Esialgu kipsimmobilisatsioon 6 nädalat koormuseta. Kui kujunevad sümptomid (minimaalselt 3 kuud pärast traumat), on näidustatud MRT. Siis otsustada vastavalt Berndti ja Hartley klassifikatsioonile ravi. I, II, II staadiumi puhul teha artroskoopia, et saada ülevaade, kas fragment on irdunud. III staadiumi fragmente võib transkondraalselt puurida, suuremaid fragmente taaskinnitada bioresorbeeruvate tiftidega. IV staadiumi korral fragmendid eemaldada ja irdunud fragmendi pesa värskendada, kürettida ja puurida, vajadusel ka läbi peksede tehtud avade. Rulaatoril või karkudel liikumine 6 nädalat. Fragmendi taaskinnitamise korral (piisavalt suur fragment) võib vajalikuks osutuda ka mediaalpekse osteotoomia. Sellele järgneb eespoolnimetatud pesa töötlus ja fragmendi taaskinnitamine kruvidega (kruvi diameeter oleneb fragmendi suurusest). Taaskinnitamise või osteotoomia korral rulaator või kargud 8–12 nädalaks, samal ajal piiratud inversioon- ja eversioonliikuvus ülemises hüppeliigeses. Aktiivsed liigutused liigesest on lubatud, kui haavad on paranenud.

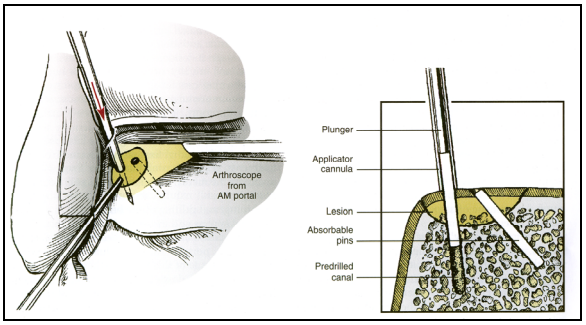
Osteokondraalmurd võib olla ülemise hüppeliigese artriidi, vaba keha ja artroosi põhjuseks. Hiljem võib olla näidustatud ka artroskoopiline sünovektoomia.

Võimalikud ravimeetodid.

Ravi, mis pole seotud koe transplantatsiooniga.

- Seesmine fiksatsioon kruvidega.
- Artroskoopia:
  - ekstsisioon;
  - abrasioon;
  - puurimine;
  - mikrofraktuuritehnika.

Kruvifiksatsioon.



Artroskoopiline fiksatsioon bioresorbeeruvate tiftidega

Ravi, mis on seotud koe transplantatsiooniga

- Autoplastika.
- Autokondrotsüütide transplantatsioon.
- Osteokondraalne autotransplantatsioon:
  - üks osteokondraalne tükk;
  - mosaiikplastika.
- Osteokondraalne alloplastika.
- Subkondraalne defekti täitmine luu substituutidega.

KIRURGILISE RAVI AEG

Uurimused pole näidanud milline on õige ajapiir (erakorralisus), kus operatiivne ravi on efektiivne ära hoidmaks AVNi tekke. Viimased ülevaated kontsluumurdudest näitavad, et üksnes kirurgilise fiksatsiooni aja edasilükkamine ei mõjuta paranemisprotsessi või osteonekroosi preventsiooni. Samuti on leitud, et posttraumaatiline artroos on suurem probleem kui osteonekroos pärast operatiivset ravi (Lindvall E). Seni, kuni pole tõestatud ja näidatud kirurgilise ravi õiget aega, peab klinitsist jälgima preventsiooni juhtnööre. Üldine printsiip peab olema järgmine. Kuni muud pole tõestatud, siis vaatamata sellele, et kohene murru fiksatsioon pole kohustuslik, võib murru varase fiksatsiooniga saada paremaid tulemusi – säilib paremini pehmete kudede verevarustus, mis ongi paremate ravitulemuste võimalikuks põhjuseks. Olulisim on pehmete kudede (ümbrikkoed) verevarustuse maksimaalne säilitamine ja nekroosi ärahoidmine.

Levinud algoritm kinniste, dislotseerunud kontsluumurdude (tüüp II, III, IV) raviks on järgmine: kohene kinnine repositsioon; pärast edukat kinnist repositsiooni kirurgiline fragmentide fiksatsioon nii kiiresti kui võimalik, seega kui pehmete kudede olukord lubab. Urgentsuse määrab dislokatsiooni ulatus.

Hästi tehtud kirurgilise fiksatsiooni ja repositsiooni võib nullida kirurgiline vahelesegamine valel ajal, kui kujuneb välja ulatuslik pehmete kudede ja haava nekroos

ning tekib infektsioon. Õige lõpliku kirurgilise raviajani on soovitatav kasutada välisfiksaatorit. Kui murdu ei saa konservatiivselt paigaldada, tuleb kirurgilise ravi alustamisega kiirustada, sest dislotseerunud fragmendiga kaasneb tema rotatsiooni tõttu deltasideme niverdumine, mis blokeerib ainukese säilinud verevarustuse. Seega on vajalik erakorraline kirurgiline vahelesegamine, mis aga omakorda tõstab oluliselt pehmete kudedega seotud tüsistuste riske.

Lahtist kontsluumurdu tuleb kirurgiliselt ravida nii kiiresti kui võimalik. Haava kirurgiline korrastus ja ORIF tehakse üheaegselt. Luuplastika vajadus ja selle teostamise aeg sõltub konkreetsest juhtumist – kas teha seda kohe või edasi lükata. Haava pinges sulgeda ei tohi, seega võib osutuda vajalikuks kas primaarne nahaplastika või VAC-süsteemi rakendamine ja nahaplastika teises etapis. Antud olukorras on prioriteediks pehmete kudede käsitlus, võrreldes murru stabilisatsiooniga.

Kui patsiendi üldseisund ei luba esialgu vajalikku kirurgilist ravi, tuleb seda teha hiljem (ka üle 4 nädala möödudes), siis, kui üldseisund lubab. Esmaseks valikuks on samuti ORIF. Olulise purustuse korral tuleb arvesse ka tibiotalokalkaneaarne artrodees.

VÕIMALIKUD TÜSISUSED

- Naha nekroos ja infektsioon.
- Kontsluukeha avaskulaarne nekroos ja kollaps.
- Hiline paranemine.
- Mitteparanemine või paranemine vales joondumuses.
- Ülemise ja alumise hüppeliigese artroos.

Vallier ja Sanders näitavad, et 70% patsientidest pöördub tagasi traumaeelsele tööle. Tulemused on selgelt seotud Hawkinsi-Canale klassifikatsiooniga. Ülemise ja alumise hüppeliigese artroos tekib suurema tõenäosusega killustus- ja dislotseerunud murdude järel. Samas, radioloogiliselt väljendunud artroosil sageli olulist kliinilist tähtsust ei ole ja funktsionaalne tulemus pole halb. Halva funktsionaalse tulemuse korral on näidustatud hilisem artrodees või artroplastika. Viimane on aga seotud suure komplikatsioonide riskiga, põhjuseks luu ja pehme koe halb kvaliteet. Üldjuhul on artroplastika vastunäidustuseks AVN.

- Vähe- ja mitteparanemine.

Kõige sagedasem probleem on paranemine *varus*-positsioonis, eriti killustunud murrujoone korral. Kui selline tendents ravi varases käigus ilmneb, tuleb kohe teha preventiivne luuplastika. Kui murd on paranenud, tuleb teha avatud nurgaga osteotoomia. Arvesse tuleb ka lateraalne suletud nurgaga osteotoomia, kuid enamasti juhul, kui mediaalserva pole võimalik pikendada, näiteks halb pehmete kudede seisukord. Miinuseks on kaelaosa lühenemine. Võimalik on samuti perkutaanne osteotoomia ja välisfiksaatoriga distraktsioonosteosüntees. Viimast on võimalik kasutada ka kontsluukaela mitteparanemisel.

Üldiselt on mitteparanemine harv. Paljud uurimustööd näitavad paranemise protsendiks 88% (Lindvall E). Jäsemele on lubatud koormus, kui on saavutatud paranemine. Selle hindamiseks on sageli vajalik CT kontroll.

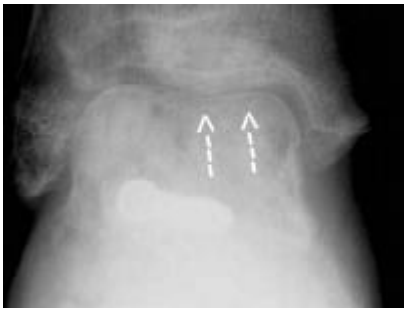
- Avaskulaarne nekroos ja posttraumaatiline artroos

Osteonekroosi sagedust kontsluukaela murdude järel on autorid kirjeldanud erinevalt: 9–11%-st (Schulze W) 52%-ni (Canale ST). Kontsluukeha murdude korral kirjeldatakse AVN-i või artroosi teket aga 88%-l juhtudest (Vallier HA).

Komplitseeritud füsioloogiline vaskulaarne anatoomia ja füsioloogia on murru järel sageli halvenenud ja sage on AVNi teke. AVN on tihti osaline ja viib siis ka osalisele kontsluu kollabeerumisele. Ta võib esineda ka dislotseerumata murru korral (10%).

Heaks vahendiks AVNi diagnoosimisel on Hawkinsi märgid röntgeniülesvõttel (tundlikkus 67% ja spetsiifilisus 86%).

- Annavad tõenduse, kas on toimunud revaskularisatsioon.
- Väljenduvad subkondraalsete osteoporoosilaikude tekkes 6–8 nädalat pärast traumat.
- Vähenenud luutihedus kontsluukupli alusi (subkondraalne resorptsioon) 6–8 nädala pärast näitab piisavat luu verevarustust ja seda, et luu allub normaalsele osteopeeniale. Viitab, et luul on piisav tsirkulatsioon ja võimalik on normaalne paranemine.
- Hinnata tuleb tappülesvõtet, mitte külgsuunda, sest seal segab pindluu.



Hawkinsi märgid AP ülesvõttel. Nooled näitavad säilinud vaskulaarsusega osa. Kontsluu intaktne kuppel. Lateraalselt Hawkinsi märgid puuduvad. Lateraalne kuppel on sklerootiline. On tekkinud avaskulaarne kolle.

MRT on samuti diagnoosimiseks hea, kuid võib samaaegse kontsluuturse tõttu anda hüperdiagnostikat.

MRT AVNi diagnostikas (Thordarson DB).
Tüüp A – ebanormaalset signaali ei ole.
Tüüp B – signaali muutus on väiksem kui 25%.
Tüüp C – signaali muutus 25–50%.

Tüüp D – signaali muutus üle 50%.
Tavaröntgenis on võimalik diagnoosida AVNi ainult siis, kui kontsluu tihedus on vähenenud üle 50%, seega MRT D-tüüp. Järelikult on diagnoosi varaseks püstitamiseks ja õigeaegse koormuse lubamiseks vajalik MRT uuring. Autorite seas pole üksmeelt MRT osas avaskulaarse nekroosi diagnostikas.

AVNi ravi sõltub AVNi raskusastmest. Väikeste AVNi alade korral on ravi sümptomaatiline. Laialdasemate alade korral (tüüp C, D) koormuse piirang ja ortoos (6, 8, 10 kuud). Režiim ja ravitaktika sõltub AVNi raskusastmest. Näiteks D-tüübi korral võib osutuda vajalikuks täielik koormuse piirang. Lokaalselt võib kasutada ka ultraheli. Lisaks kaltsiumipreparaadid. AVNi ravi on pikaajaline koormuseta immobilisatsioon. Pole aga tõenduspõhist kinnitust, et see vähendaks kontsluu kollapsi või osteoartroosi riske. Vaatamata kõrgele AVNi riskile toimub 37%-l AVN juhtudest hiljem kontsluu revaskularisatsioon. Lahtiste ja killustunud kontsluukaela murdude korral on oluliselt suurem nekroosi ja posttraumaatilise artroosi tekke risk (Vallier HA). Artroosi profülaktikaks soovitatakse ka liigesesiseseid hüaluronidaasisüsteid. Tõenduspõhisus puudub. Paranemist soodustab suitsetamisest loobumine ja alkoholi tarbimise piiramine (Wahl EC, Brown EC, Chakkalakal DA, Gong Z).

Kirurgiline AVNi ja artroosi ravi piirneb enamasti luuplastika ja artrodeesiga. Meetod oleneb luu kollabeerumise astmest, kliinilistest sümptomitest, patsiendi koostöövõimest ja tema funktsionaalsest olukorrast. Ülemise hüppeliigese isoleeritud artroosi või piiratud AVNi korral võib tulla arvesse ka artroplastika. Kontsluul peab niisugusel juhul olema säilinud tugev baasarhitektoonika.

Samuti on leidnud uuesti kasutust distraktsioonartroplastika (eelkõige Põhja-Ameerikas, E. Rodriguez). Patsientide selektsiooni põhimõtted selle meetodi kasutamisel pole aga veel selged.

Tüsistuste puhul on olulisem preventsioon kui hilisem kirurgiline ravi. Õigeaegne repositsioon. Ravi eesmärgiks on pehme koe delikaatne käsitlus ja maksimaalne püüe säilitada verevarustust, minimeerida luu isheemia.

POSTOPERATIIVNE REHABILITATSIOON

I etapp: 1.–6. nädal.
Turse kontroll.
Eesmärk. Alustada võimalusel aktiivsete liigutustega ülemises hüppeliigeses, turse ja valu kontroll, aktiivne liikuvus mõlema alajäseme liigestest.
Jäseme kõrgendatud asend ja jääaplikatsioonid.
Aktiivne ROM-liikuvus.
Õpetada karkudel käima.

II etapp

Eesmärk. Kandluunekroosi preventsioon, jätkata I faasi tegelusi, aktiivse ROMi suurendamine 50–75%-ni normaalsest.
Osaline keharaskus – kuidas koormata.
Passiivse ROMi alustamine.
Vesiravi – ujula.
Käimissaabas.
Lindiharjutused vastupanule.
Rattatreening ilma käimissaapata.

III etapp

Eesmärk. Täis-keharaskus 12. nädalast, normaalse hüppeliigese liikuvuse saavutamine.
Käimistreening rööbaspuudel.
Lindiharjutused säärelihaste tugevdamiseks.
Propriotseptiivne treening tasakaalu kontrolliks täis-keharaskusel.
Käimistreening linttrenažööril.
Tegelused ühel jalal.
Kiirkäimine ja sörk.

ALGORITM

Kontsluu- (taluse-) murru ravijuhend

Operatsioon

- Osteosüntees kruvidega, 1,5-/2,4-/2,7-/3,5-/4,5-mm kortikaalkruvid, võimalikud ka kanüleeritud 6,5-/4,5-/3,5-mm kruvid.
- Miniplaadid, 1,5-/2,0-/2,7-mm.
- Välisfiksaator.

Juurdepääs

- Kontsluukaela murru korral anteromediaalne juurdepääs, vajadusel lisaks anterolateraalne juurdepääs alumise hüppeliigese rotatsiooni või liigesepindade kontrolliks. Repositsiooni raskuse korral vajadusel mediaalpekse osteotoomia.
- Repositsioon ja fiksatsioon K-vardaga, seejärel fiksatsioon perkutaanselt posterolateraalselt sisestatud kruvidega.
- Dislotseerimata või kinniselt reponeeritavate murdude korral perkutaanne fiksatsioon posterolateraalselt sisestatud kruvidega.
- Võimalik ka fiksatsioon anteroposterioorselt sisestatud kruvidega. Oluline on kruvipea kondraalne süvistamine.
- Kontsluukeha murd: vajadusel mediaalpekse osteotoomia, kui lateraalpeks on terve. Vajadusel distraktor üle kontsluu.
- Killustunud kaelamurdude korral vajadusel miniplaat-osteosüntees.
- Lahtine vigastus, kontsluu taastamatu killustumine, pehmete kudede kriitiline seis – välisfiksaator.

Näidustus

Operatiivne ravi

- Dislotseerunud kontsluupea, kontsluukaela ja kontsluukeha murd.
- Oluliselt dislotseerunud suurefragmendilised kontsluujätkete murrud.

Konservatiivne ravi

– Nihketa kontsluupea murd (koormusvaba kips 4 nädalat, siis progresseeruv keharaskusega koormamine murru paranemiseni).
– Nihketa kontsluukaela I astme murd (koormuseta kips 6–8 nädalat, 4 nädalat koormuseta aktiivsed liigutused – eemaldatav kips).
– II astme murd – konservatiivse ravi korral kipsimmobilisatsioon 8–12 nädalat.
– Kontsluujätkete nihketa või minimaalse nihkumisega ja paljukillulised murrud.

Preoperatiivne käsitlus

– Operatsiooni eelõhtul vajadusel antiseptiline side.

Preoperatiivne diagnostika
- Röntgeniülesvõte: ülemise hüppeliigese AP- ja külgsuundülesvõte, *Canal view* / tappülesvõte (15° pronatsioon, röntgenitoru 75° eestpoolt tsentreeritud kontsluule).
- Murru iseloomu täpsustamiseks ja liigesepinna haaratuse visualisatsiooniks vajadusel CT ja MRT.

Operatsiooniks ettevalmistus
- Tervel poolel külili- või seliliasend vastavalt kirurgi otsusele.
- Antibakteriaalne profülaktika.
- Verejooksu tõkestamine (žgutt, koagulaator).
- Operatsiooni kestus 60–90 min.

Postoperatiivne ravi
- Trombemboolia profülaktika.
- Turse kontroll, külmaaplikatsioonid, jala kõrgem asend 5–7 päeva.
- Sideme vahetus: 2. postoperatiivsel päeval.
- Dreen 24–48 tundi.
- Õmblused (soovitatav üksikõmblus) 10–14 päeva.
- Statsionaarse ravi kestus 8–10 päeva.

Taastusravi
- Mobilisatsioon: alates 1. postoperatiivsest päevast ülemises hüppeliigeses aktiivne, assisteeriv, lamades – kui on saavutatud stabiilne osteosüntees ja kipsimmobilisatsiooniks pole vajadust.
- Püstitõusmine alates 5. päevast, (*roll-off-motion*) – rulliv kand-varvaskoormus 6.–8. nädalast.
- Osaline koormus 20–30 kg 8.–12. nädalast.
- Täiskoormus alates 13. nädalast nekroosi välistamisel (Hawkinsi AP-röntgeniülesvõte, MRI), nekroosi ilmnemisel jätkata osalise koormusega.
- Kõndimise harjutamine.

KIRJANDUS

Bibbo C, Haskell MD. Recombinant bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) in high-risk foot and ankle surgery: techniques and preliminary results of a prospective, intention to treat study. *Tech Foot Ankle Surg.* 2007; 6: 71–79.

Brown EC, Perrien DS, Fletcher TW, *et al.* Skeletal toxicity associated with chronic ethanol exposure in a rat model using total enteral nutrition. *J Pharmacol Exp Ther*. 2002; 301: 1132–1138.

Campbell J. T. Foot and Ankle Fractures in the Industrial Setting. *Foot Ankle Clin.* 72 (2002): 323–350. National Center for Biotechnology Information. National Library of Medicine. 5 Dec. 2008 <PMID: 12462113>.

Canale ST, Kelly FB Jr. Fractures of the neck of the talus. Long-term evaluation of seventy-one cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1978; 60: 143–156.

Chakkalakal DA, Novak JR, Fritz ED, *et al.* Inhibition of bone repair in a rat model for chronic and excessive alcohol consumption. *Alcohol.* 2005; 36: 201–214.

Chan, G. M., and D. Yoshida. Fracture of the Lateral Process of the Talus Associated with Snowboarding. *Annals of Emergency Medicine* 416 (2003): 854–858. MD Consult. 1 Jun. 2003. Elsevier, Inc. 5 Dec. 2008 <http://home.mdconsult.com>.

Chapman, Michael W. *Chapman's Orthopaedic Surgery.* Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2001.

Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed 2007; Ch 39: 2075–2136.

Crespo Neches A, Crespo Neches S. Total astragaloplasty. *Foot Ankle*. 1983; 3: 203–206.

Crim, Julia. Talus, Fractures. *eMedicine*. Eds. Amilcare Gentili, et al. 30 Dec. 2008. Medscape. 18 Mar. 2009 <http://emedicine.medscape.com/>.

Crim J. *Talus Fractures*. July 13, 2004.http://www.emedicine.com/radio/topic672.htm#target24.

Cronier P, Talha A, Massin P. Central talar fractures – therapeutic considerations. *Int J Care Injured*. 2004; 35: S-B10–S-B22.

DiGiovanni CW, Langer PR, Nickisch F, Spenciner D. Proximity of the lateral talar process to the lateral stabilizing ligaments of the ankle and subtalar joint. *Foot Ankle Int.* 2007; 28: 175–180.

Ebraheim NA, Patil V, Frisch NC, Liu X. Diagnosis of medial tubercle fractures of the talar posterior process using oblique views. *Injury.* 2007; e-pub ahead of print 13 August 2007.

Fortin P T., and Balazsy J E. Talus Fractures: Evaluation and Treatment. *J Am Academy of Orthopaedic Surgeons.* 92 (2001): 114–127. National Center for Biotechnology Information. National Library of Medicine. 5 Dec. 2008 <PMID: 11281635>.

Giuffrida AY, Lin SS, Abidi N, *et al.* Pseudo os trigonum sign: missed posteromedial talar facet fracture. *Foot Ankle Int.* 2003; 24: 642–649.

Gong Z, Wezeman FH. Inhibitory effect of alcohol on osteogenic differentiation in human bone marrow-derived mesenchymal stem cells. *Alcohol Clin Exp Res*. 2004; 28: 468–479.

Harnroongroj T, Vanadurongwan V. The talar body prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1997; 79: 1313–1322.

Inokuchi S, Ogawa K, Usami N. Classification of fractures of the talus: clear differentiation between neck and body fractures. *Foot Ankle Int.* 1996; 17: 748–750.

Langer P, Nickisch F, Spenciner D, *et al.* In vitro evaluation of the effect lateral process talar excision on ankle and subtalar joint stability. *Foot Ankle Int.* 2007; 28: 78–83.

Lindvall E, Haidukewych G, DiPasquale T, *et al.* Open reduction and stable fixation of isolated, displaced talar neck and body fractures. *J Bone Joint Surg.* 2004; 86: 2229–2234.

Low CK, Chong CK , Wong HP, Low YP. Operative treatment of displaced talar neck fractures. *Ann Acad Med Singapore.* 1998; 27: 763–766.

Pajenda G, Vécsei V, Reddy B, Heinz T. Treatment of talar neck fractures: clinical results of 50 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2000; 39: 365–375.

Salter, Robert, ed. *Textbook of Disorders and Injuries of the Musculoskeletal System.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 1999.

Schulze W, Richter J, Russe O, *et al.* Surgical treatment of talus fractures: a retrospective study of 80 cases followed for 1-15 years. *Acta Orthop Scand.* 2002; 73: 344–351.

Schulze W, Richter J, Russe O, Ingelfinger P, Muhr G. Surgical treatment of talus fractures. A retrospective study of 80 cases followed for 1–15 years. *Acta Orthop Scand.* 2002; 73: 344–351.

Stevens BW, Dolan CM, Anderson JG, Bukrey CD. Custom talar prosthesis after open talar extrusion in a pediatric patient. *Foot Ankle Int* 2007; 28: 933–938.

Tang BMP, Eslick GD, Nowson C, *et al.* Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *Lancet.* 2007; 370: 657–666.

Tezval M, Dumont C, Sturmer KM. Prognostic reliability of the Hawkins sign in fractures of the talus. *J Orthop Trauma.* 2007; 21: 538–543.

Thordarson, David B. Talar Body Fractures. *Orthopedic Clinics of North America* 321 (2001): 65–77. National Center for Biotechnology Information. National Library of Medicine. 5 Dec. 2009 <PMID: 11465134>.

Thordarson DB, Triffon MJ, Terk MR. Magnetic resonance imaging to detect avascular necrosis after open reduction and internal fixation of talar neck fractures. *Foot Ankle Int.* 1996; 17: 742–747.

Vaca, Federico E. Fractures, Ankle. *eMedicine*. Eds. Francis Counselman, et al. 15 Jun. 2008. Medscape. 18 Mar. 2009 <http://emedicine.medscape.com/>.

Valderrabano V, Perren T, Ryf C, *et al.* Snowboarder's talus fracture: treatment outcome of 20 cases after 3.5 years. *Am J Sports Med.* 2005; 33: 871–880.

Vallier HA, Nork SE, Barei DP, *et al.* Talar neck fractures: results and outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86-A: 1616–1624.

Vallier HA, Nork SE, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Surgical treatment of talar body fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2003; 85-A:1716–1724.

Wahl EC, Liu L, Perrien DS, *et al.* A novel mouse model for the study of the inhibitory effects of chronic ethanol exposure on direct bone formation. *Alcohol.* 2006; 39: 159–167.

Kandluumurd

Kandluumurrud on sagedased (u 60% labajala murdudest), 70–75% nendest moodustavad nihkumisega liigesesisesed murrud.

Kandluumurd tekib tavaliselt kõrge energiaga trauma tagajärjel – kukkumine kõrgusest, mootorsõidukiõnnetused.

Aksiaalse koormuse puhul surutakse kontsluu kaudaalsele, avaldades kandluule survet, mis on kandluumurru sagedane traumamehhanism.

Kandluumurruga kaasneb sageli märkimisväärne pehmete kudede turse, mis on seotud murdu tekitanud jõududega ja murrufragmentide püsiva nihkumisega.

Nihkunud murrufragmendid võivad avaldada suurt survet nahale, kannakõõlusele.

Ligi 10%-l juhtudest tekib labajala survesündroom.

Kandluul on kaks liigestumist kontsluuga ja üks sadulakujuline liigestumine kuupluuga.

Liigesesisene nihkumine võib haarata kandluu-kuupluu liigest, tagumist, keskmist ja eesmist liigesepinda.

Tüüpiliselt ulatub primaarne murrujoon liigesesiseste murdude korral põiki kandluu posteromediaalsest osast anterolateraalsesse ossa.

Sekundaarsed murrujooned võivad ulatuda kandluu-kuupluu liigesesse või mediaalsele.

Väga oluline on arvestada lateraalse tagapõia verevarustusega. Kui kasutada avatud repositsiooni ja sisemist fiksatsiooni laialdase lateraalse lõike kaudu, tekivad sageli probleemid haava paranemisega.

EPIDEMIOLOOGIA

Kandluumurrud hõlmavad murdude koguhulgast keskmiselt 1,2% (u 13,7 juhtu 100 000 inimese kohta aastas. Meeste-naiste suhe on 78/22. Kandluumurdudest 90% on 21–45-aastastel meestel, enamik neist tööstustöölised, keskmine patsientide vanus 40,4 eluaastat

KLASSIFIKATSIOON

- Liigesevälised murrud (25–30%):
  - eesmise jätke murd;
  - köbrumurd;
  - kontsluutoe (*sustentaculum tali*) murd;

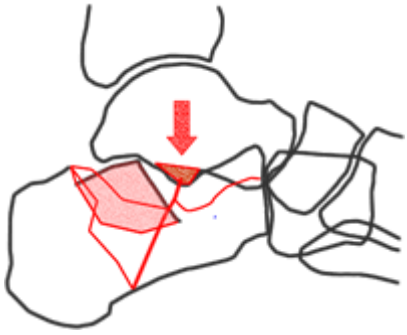
  - mediaaljätke murd;
  - kandluukeha murd.

- Liigesesisesed murrud (70–75%).

Essexi-Lopresti liigesesiseste murdude klassifikatsioon.

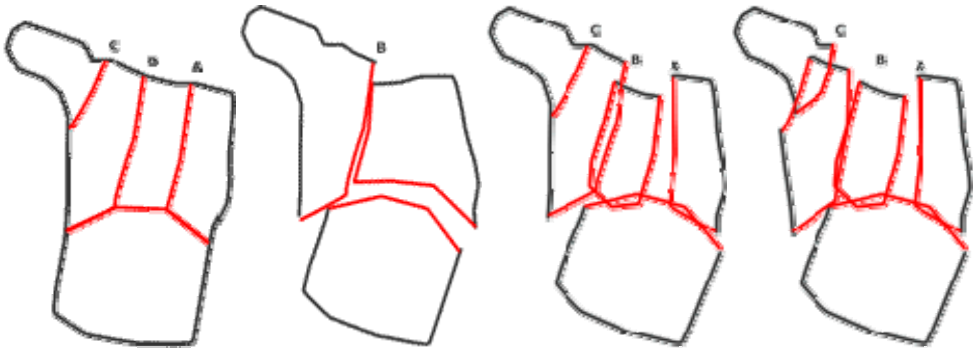
- Keele tüüpi (*tongue type*) murd, mille puhul liigesepinna fragment on seotud kandluuköbru fragmendiga.

- Liigesedepressiooni tüüpi murd (*joint-depression type*) – liigesepinna fragment on kandluuköbrust eraldi.



Klassifikatsioon CT koronaarsete võtete alusel (Sanders).

- I – nihkumiseta murd (alla 2 mm), sõltumata fragmentide arvust.
- II – tagumise fasseti kaheosaline murd, jagatakse kolmeks alltüübiks (a, b, c) vastavalt primaarse murrujoone asetsusele.
- III – kolmeosaline murd või tsentraalse fragmendi sissekiildumine, jagatakse kolmeks alltüübiks (a, b, c) vastavalt primaarse murrujoone asetsusele.
- IV – killustusmurd 4 ja enama fragmendiga.



Sandersi klassifikatsiooni alus 2B 3AB 4ABC

DIAGNOSTIKA

Lokaalne leid

- Jäseme turse.
- Hematoomid
- Tursevillid – viitavad ulatuslikule pehmete kudede tursele. Operatiivne ravi edasi lükata kuni turse taandumiseni.
- Jäseme verevarustus
- Labajala survesündroom

Radioloogiline diagnostika

Eest-taha- (AP), külg- ja põikiülesvõtted.
Külgülesvõttel on näha Böleri nurga vähenemine.

- Böleri nurk – nurk joonte vahel, mis ühendavad kandluuköbru kraniaalset osa, kontsluu tagumist liigesepinda ja kandluu eesmist jätket (normaalselt 20–40°).

- Brodeni võte (kandluu-kontsluu liigese tagumise pinna põikiülesvõte).

Preoperatiivsel fiksatsiooni planeerimisel on kasulik võrdlev pilt tervest jalast.

- Täieliku ülevaate murru iseloomust annab CT-uuring, vajadusel 3D-rekonstruktsioonid.

RAVIVÕIMALUSED

Konservatiivne ravi

Konservatiivse ravi näidustused.

- Nihkumiseta või minimaalse nihkumisega liigeseväline murd.
- Nihkumiseta liigesesisene murd
- Eesmise jätke murd, mis hõlmab alla 25% kandluu-kuupluu liigese pinnast.
- Patsientidel jäsemete arterite ateroskleroosiga, diabeetikutel.
- Vanad inimesed kaasuvate haigustega.

Konservatiivne ravi paremate tulemustega üle 50-aastastel patsientidel, meestel, raske füüsilise töö tegijatel, väiksema Böleri nurgaga murru puhul.

- Lahas hüppeliigese neutraalasendis, jäse 10–12 nädalat koormusvaba.

Hõlmab varast funktsionaalset ravi – hüppe- ja subtalaarliigese aktiveerimine pärast pehmete kudede turse taandumist.

Operatiivne ravi

Näidustused

- Nihkumisega liigesesisene murd.
- Kandluu eesmise jätke murd, mis hõlmab üle 25% kandluu-kuupluu liigese pinnast.
- Kandluuköbru nihkumisega murd.

Operatiivne ravi on paremate tulemustega naistel, noorematel meestel, suurema Böleri nurgaga murru puhul, kergemat füüsilist tööd tegevatel patsientidel, liigesesisese lihtmurru korral.

Vastunäidustused

- Diabeet.
- Jäsemete arteriaalne puudulikkus.
- Koostöövõimetu patsient.

Haav paraneb halvemini diabeetikutel, suitsetajatel, lahtise luumurru korral.

Operatsiooni ajastamine

Nihkunud kandluumurru operatsiooni ajastamine sõltub peamiselt pehmete kudede seisundist.

Õige aeg opereerida on naha normaalse joonise taastumisel nahalõike piirkonnas, tavaliselt 7–14 päeva pärast traumat.

Kui pehmete kudede seisund ei võimalda piisavat kirurgilist juurdepääsu, võib tagumise liigesepinna reponeerimiseks kasutada perkutaanset tehnikat.

Kirurgiline juurdepääs

Lateraalse lõike vertikaalosa algab veidi proksimaalsemal pindluu tipust ja vahetult kannakõõluse ees, horisontaalosa peaks jääma hematoomidest vahetult distaalsemale ja ulatuma V metatarsaalluu baasiseni.

Kandluu lateraalosa subperiostaalsel vabastamisel luuakse täispaksuses nahalapp, mis sisaldab *n. suralis*t, *m. peroneus*e kõõluseid ja kandluu-pindluusidemeid.

Repositsioon

Kandluufragmentide repositsioon peab taastama täielikult kandluu kuju, samuti subtalaar- ja kandluu-kuupluu liigese pinnad.

Repositsiooni soovitatav järjestus.

- Reponeerida eesmine jätke, seejärel kandluu-kuupluu liiges.
- Reponeerida eesmine jätke mediaalse kontsluutoe (*sustentaculum*i) fragmendi suhtes.
- Reponeerida kandluuköbru fragment mediaalse kontsluutoe (*sustentaculum*i) fragmendi suhtes.
- Reponeerida tagumise liigesepinna lateraalne fragment.
- Taastada lateraalsein.

Mediaalse kontsluutoe (*sustentaculum*i) fragment on tavaliselt stabiilses asendis, ülejäänud fragmendid reponeerida selle suhtes.

Kasutatavad implantaadid

- Vajadusel fikseerida fragmendid ajutiselt K-varrastega, seejärel teha lõplik osteosüntees.
- Kruvid ja plaadid (nt 2,5- või 3,5-mm kruvidega Reco-plaat, 1/3-tubulaarplaat, spetsiaalsed kandluuplaadid).
- 4,0- või 5,0-mm Schanzi kruvid.
- Tagumise liigesepinna fikseerimiseks tõmbekruvid läbi plaadi või eraldi.

Pärast kandluu repositsiooni jääb tagumise liigesepinna alla sageli luudefekt.

Täitmiseks võib kasutada auto- või alloluutransplantaati, luuasendajaid. Uuemate lukustatavate kandluuplaatide puhul ei ole see alati vajalik.

Patsientidel, kellel on haavaprobleemide tekke risk, kasutada perkutaanset fiksatsiooni.

Postoperatiivne ravi

- Antibakteriaalne profülaktika 24 tundi postoperatiivselt.
- Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga.
- Esialgu kipslahas jala neutraalasendis.
- Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäse tõstetud asendis.
- Dreen eemaldada 2. postoperatiivsel päeval.
- Hüppeliigese harjutustega alustada 2.–5. päeval.
- Olenevalt fiksatsioonimeetodist peab jalg olema 8–12 nädalat koormusvaba.
- Röntgenkontroll 6., 12. nädalal, 6 kuu ja aasta pärast.

Operatiivse ravi tüsistused

- Kõige sagedamini probleemid haava paranemisega, haavaservade nekroos.
- Haava süvainfektsioon.

Suurem risk suitsetajatel, diabeetikutel, ülekaalulistel, lahtise luumurru korral.

Ennetamiseks säästlik pehmete kudede käsitlus, pingevaba haava sulgemine, operatsiooni õige ajastamine.

- Valesti paranemine – põhjuseks ebaõige repositsioon või hilisema repositsiooni ebaõnnestumine.
- Subtalaarne artriit liigesepinna nihkumise tõttu, sageli ka korraliku repositsiooni järel. Sagedamini killustusmurdude puhul. Püsivate kaebuste korral vajalik subtalaarne artrodees. Konservatiivse ravi puhul on probleem u 6 korda sagedasem.
- Kandluuköbru *varus*-deformatsioon muudab labajala ja maapinna kontakti, mis viib labajala ja hüppeliigese ülekoormusele.

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja implantaatide näited tekstis.

Ravi	Näidustused	Järelravi
Konservatiivne	• Nihkumiseta või minimaalse nihkumisega liigeseväline murd. • Nihkumiseta liigesesisene murd • Eesmise jätke murd, mis hõlmab alla 25% kandluu-kuupluu liigese pinnast. • Jäsemete arterite ateroskleroosiga patsientidel, diabeetikutel. • Vanad inimesed kaasuvate haigustega.	• Lahas hüppeliigese neutraalasendis. • Jäse koormusvaba 10–12 nädalat. • Varane funktsionaalne ravi – hüppe- ja subtalaarliigese aktiveerimine pärast pehmete kudede turse taandumist.
Operatiivne	• Nihkumisega liigesesisene murd. • Kandluu eesmise jätke murd, mis hõlmab üle 25% kandluu-kuupluu liigese pinnast. • Kandluuköbru nihkumisega murd.	• Antibakteriaalne profülaktika 24 tundi postoperatiivselt. • Trombemboolia profülaktika madalmolekulaarse hepariiniga. • Esialgu kipslahas jala neutraalasendis. • Esimestel postoperatiivsetel päevadel jäseme tõstetud asend. • Dreeni eemaldamine 2. postoperatiivsel päeval • Hüppeliigese harjutused 2.–5. päeval • Olenevalt fiksatsioonimeetodist jalg 8–12 nädalat koormusvaba. • Röntgenkontroll 6., 12. nädalal, 6 kuu ja aasta pärast.

KOKKUVÕTE

Kandluumurd tekib tavaliselt kõrge energiaga trauma tagajärjel ning on üldiselt seotud hilisema pikaajalise haiguslikkusega. Seega tuleb iga patsiendi ravi planeerida alati individuaalselt, arvestades vanust, kaasuvaid haigusi, funktsionaalset võimekust.

Kandluumurru raviks peavad olema täidetud järgmised tingimused: vajalikud implantaadid, operatsiooniruumi vajalik aparatuur, asjakohase väljaõppe saanud operatsioonipersonal (sh vastavate implantaatide kasutamise koolituse saanud traumatoloog). Tavaliselt on niisugused tingimused täidetud kesk- ja regionaalhaiglates.

KIRJANDUS

1. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, et al, eds. Rockwood & Green's. *Fractures in Adults*. 6th ed. Fractures of the Calcaneus, 2293–2334. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
2. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of Fracture Management*. Vol. 2. Fractures of the Calcaneus, 899–908. AO Publishing, 2007.
3. Cout-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of Adult Fractures. *Injury*. 2006 Aug, 37(8): 691–697.
4. Demcoe AR, Verhulsdonk M, Buckley RE. Complications when using threaded K-wire fixation for displaced intra-articular calcaneal fractures. *Injury*. 2009, Jun 15.
5. Court-Brown CM, Schmidt M, Schutte BG. Factors affecting infection after calcaneal fracture fixation. *Injury*. 2009, Jun 12.
6. Schuberth JM, Cobb MD, Talarico RH. Minimally invasive arthroscopic-assisted reduction with percutaneous fixation in the management of intra-articular calcaneal fractures: a review of 24 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2009, May-Jun; 48(3): 315–322.
7. Gallino RM, Gray AC, Buckley RE. The outcome of displaced intra-articular calcaneal fractures that involve the calcaneocuboid joint. *Injury*. 2009, Feb; 40(2): 146–149.
8. Zeman P, Zeman J, Matejka J, Koudela K. Long-term results of calcaneal fracture treatment by open reduction and internal fixation using a calcaneal locking compression plate from an extended lateral approach. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2008, Dec; 75(6): 457–464.
9. Zhang JP, Zhang JJ, Kong LP, Tian SQ, Yang SH. Causes and countermeasure of complications in operative management of intra-articular fracture of calcaneus. *Zhongguo Gu Shang*. 2008, Feb; 21(2): 124–125.
10. Di Schino M, Bensaïda M, Vandenbussche E, Augereau B, Nich C. Results of open reduction and cortico-cancellous autograft of intra-articular calcaneal fractures according to Palmer. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2008, Dec; 94(8): e8–16.
11. Weber M, Lehmann O, Sägesser D, Krause F. Limited open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneum. *J Bone Joint Surg Br*. 2008, Dec; 90(12): 1608–1616.
12. Swanson SA, Clare MP, Sanders RW. Management of intra-articular fractures of the calcaneus. *Foot Ankle Clin*. 2008, Dec; 13(4): 659–678.
13. Kierzynka G, Grala P. Compartment syndrome of the foot after calcaneal fractures. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2008. Jul-Aug; 10(4): 377–383.
14. Schepers T, Vogels LM, Schipper IB, Patka P. Percutaneous reduction and fixation of intraarticular calcaneal fractures. *Oper Orthop Traumatol*. 2008, Jun; 20(2): 168–175.
15. Jain V, Kumar R, Mandal DK. Osteosynthesis for intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Surg* (Hong Kong). 2007, Aug; 15(2): 144–148.
16. Cavadas PC, Landin L. Management of soft-tissue complications of the lateral approach for calcaneal fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2007, Aug; 120(2): 459–466; discussion 467–469.

17. Ibrahim T, Rowsell M, Rennie W, Brown AR, Taylor GJ, Gregg PJ. Displaced intra-articular calcaneal fractures: 15-year follow-up of a randomised controlled trial of conservative versus operative treatment. *Injury*. 2007 Jul; 38(7): 848–855.
18. Schepers T, Schipper IB, Vogels LM, Ginai AZ, Mulder PG, Heetveld MJ, Patka P. Percutaneous treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Sci*. 2007 Jan; 12(1): 22–27.
19. Matherne TH, Tivorsak T, Monu JU. Calcaneal fractures: what the surgeon needs to know. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2007, Jan-Feb; 36(1): 1–10.
20. Kocis J, Stoklas J, Kalandra S, Cizmár I, Pilný J. Intra-articular calcaneal fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2006, Jun;73(3): 164–168.
21. McGarvey WC, Burris MW, Clanton TO, Melissinos EG. Calcaneal fractures: indirect reduction and external fixation. *Foot Ankle Int*. 2006, Jul; 27(7): 494–499.

Kanna- e *Achilleuse* kõõluse rebend

Kannakõõluse rebendid esinevad enamjaolt tervetel 30–50-aastastel meestel, kellel varem pole olnud kaebusi vigastatud kõõluse poolt. Patsientideks on tavaliselt pühapäevasportlased.

Enamasti vigastub vasema jala kõõlus selle kannaluule kinnituse kohast 2–6 cm kõrgemal. Et enamik inimesi on paremakäelised, siis on nende tõukejalaks vasak, mistõttu vasema poole vigastused on sagedasemad.

Tavaline vigastuse mehhanism seisneb labajala forsseeritud painutuses või ootamatus jalalaba sirutuses, kolmandaks võimaluseks on jalalaba painutusasendis sellele toimiv vägivaldne sirutus. Muudeks põhjusteks on otsene trauma ja harvem kõõluse degeneratiivne rebend paratenoniidi foonil [1–3].

Kannakõõluse rebendite suhtes on ohustatud halva treenitusega, eakad, fluorokinoloonide rühma antibiootikume (nt *ciprofloxacin*) kasutanud, hormoonravi saanud ja ennast ülehindavad inimesed.

Peale kannakõõluse rebendi võivad esineda patoloogilised seisundid, nagu kõõluseümbrisepõletik (paratenoniit) või kõõlusepõletik (tendinoos)[1, 2, 3].

Paratenoniidiga haigetel on põletav lokaalne valu, mille kutsub esile füüsiline koormus ja mis kiirgub piki Achilleuse kõõlust.

Paratenoniit koos tendinoosiga esineb tavaliselt koormusega seostatult, kaasneb turse ja vahel ka krepitatatsioon piki kõõluse kulgu. Kõõluses saab palpeerida sõlmjaid moodustusi. Ägedatel juhtudel on valu ka rahulolekus.

Tendinoos on patoloogilise protsessi viimane staadium ja seda iseloomustab kõõluse enda mukoidne degeneratsioon. Põletikuline vastus kudede poolt puudub või on vähene. Iseloomulikud on sõlmed kannakõõluse tagumisel pinnal.

SAGEDUS

Soomes on kannakõõluse rebendit 18 , Šotimaal 6 ja Taanis 37 juhtu 100 000 inimese kohta aastas. Meeste ja naiste suhe on samuti kõikuv – 1,7:1 kuni 12:1. Sagedamini (72–89%-l juhtudest) tekib pühapäevasportlastel. Mõnede uurimuste alusel on kannakõõluse rebend kõõluste rebendite hulgas sageduselt 3. kohal.

FUNKTSIONAALNE ANATOOMIA

Kannakõõlus on inimese tugevaim ja suurim kõõlus. Ta moodustub *m. soleus*est ja *m. gastrocnemius*est Parem kannakõõlus on spiraalselt keerdu 30–150° vastupäeva, suunaga kinnituskohale, ja vasem päripäeva. Selline kõõluse ehitus tagab talle väga hea vastupidavuse lihase poolt mõjuvatele jõududele ja elastsuse.

Kõõluserakkudes e tenotsüütides olevad aktiin ja müosiin tagavad kõõlusele ideaalsed omadused jõu ülekandmiseks lihaselt luule.

Kannakõõlus saab oma verevarustuse tagumisest sääreluuarterist (*a. tibialis posterior*) lihase-kõõluse ülemineku kohast ning kõõluseümbrise verevarustuse mesosternaalse arterioolide võrgustiku kaudu, mis samuti infiltreerib kõõluse ja selle kinnituskoha kannaluule[6]. Kannaluule kinnitumise kohast 2–6 cm kõrgemal on tsoon, kus kõõluse verevarustus on tagasihoidlikum ja vananedes halveneb veelgi. Selles piirkonnas tekivadki tavaliselt kannakõõluse rebendid ning kõõluse degeneratiivsed muutused. Kuna nooremate on kõõlus elastsem ning selle verevarustus parem, on neil seda rebendit harvem [4, 5].

KLIINILINE PILT

Anamnees ja kaebused

- Patsiendid tunnevad äkilist raksatust sääre alumises osas, mõned kirjeldavad, nagu oleksid saanud sinna löögi. Järgneb äge valu.
- Patsient on võimeline longates kõndima, kuid ei ole võimeline jooksma, trepist üles kõndima või varvastele tõusma.
- Jala plantaarfleksioon (jalalaba e pöia sirutus)[24, 25] on nõrgenenud.
- Võib esineda sääre alatagaosa turse.
- Anamneesist selgub, et patsient on viimasel ajal tõstnud järsult treeningukoormust.
- Patsient võib olla hiljuti tarvitanud fluorokinoloonirea antibiootikume, kortikosteroide.
- Samal kõõlusel võib olla ka varasem rebend.

KLIINILINE UURIMINE

- Uuri kogu sääre tagapinna lihase-kõõluse kopmpleksi, märkides ära valulikud kohad, turse ja koe struktuuri muutused (lohk, sõlm kõõluse piirkonnas).
- Lase haigel tõusta ja varvastel seista – kannakõõluse rebendi pool see ei õnnestu.
- Kliinilised testid
  - Thomsoni test – kõhuliasendis pigista säärelihast jala sirutusasendis, rebendi puhul ei teki passiivset plantaarfleksiooni.

- Ülepainutussümptom – haige kõhuliasendis, jalad põlvest 90º painutatud, viies haige labajalad maksimaalselt passiivselt dorsaalfleksiooni[24, 25], liigub rebendi korral kahjustatud pool rohkem (suurem dorsaalfleksioon).
  Normaalne hüppeliigese liikuvusulatus dorsaalfleksioon/plantaarfletsioon 20^0–$30^0/0^0/40^0$–50^0 [24].
- O´Brieni nõelatest – viies nõela 10 cm kannaluust kõrgemal kõõlusesse ja liigutades passiivselt jalalaba, liigub nõel jalalaba liikumisega kaasa, kui kõõlus terve[8].

On invasiivne protseduur ja tavaliselt vähe kasutatav.

TEKKEPÕHJUSED

Tavaliselt on kannakõõluse rebendi põhjuseks äkiline jõud, mis mõjub sirutatud jalalabale vastupidises suunas[9, 10]. Võib esineda ka otsese trauma tagajärjel kõõluse piirkonda või paratenoniidi puhul. Rebendiga seostatavad riskifaktorid on järgmised.

- Pühapäevasportlane.
- Vanus 30–50 aastat.
- Eelnev kannakõõluse kahjustus või rebend.
- Kõõluse piirkonna hormoonisüstid või fluorokinoloonide tarvitamine.
- Järsud treeningukoormuse muutused.
- Osalemine uues aktiivses tegevuses.

Diferentsiaaldiagnoos

Tavaliselt:

- hüppeliigese murd;
- hüppeliigese sidemete rebendid;
- hüppeliigese nikastus;

Millele peab samuti mõtlema:

- kannakõõluse tendinoos;
- kandluu trauma;
- lihasfastsia vigastus;
- *m. gastrocnemius*e, *m. soleus*e trauma;
- liigese põletikuline seisund;
- plantaarfastsia trauma;
- veresoonte patoloogia;
- distaalse tibiofibulaarse sündesmoosi trauma.

UURINGUD

Laboraatorsed

- Vereseerumi- ja vereproovid pole obligatoorsed.

Instrumentaalsed uuringud

- Radioloogiline uuring pole kannakõõluse rebendi sedastamiseks hea, hüppeliigese külgülesvõtetel võib näha vaid pehme koe turset, hüppeliigese muutusi.
- Ultraheliuuringul saab vaadata kõõluse mõõtmeid ja vigastuse olemasolu. See on odav ja ohutu ning kogenud tegija käes väga usaldusväärne meetod.
- Tuumamagnetresonantsuuringut (MRT) saab/võiks kasutada eristamaks osalisi rebendeid kõõluse degeneratiivsetest muutustest, samuti tuvastamaks kõõluse piirkonnas esineda võivat paratenoniiti, peritendinoosi ja bursiiti.

RAVI

Ravimeetod võib olla kirurgiline või konservatiivne ja sõltub patsiendist. Patsiendile peab seletama mõlema ravimeetodi olemust, nende riske ja võimalikke tüsistusi. Allpool toodud ravimeetodid tuleb kohandada igale patsiendile individuaalselt, vastavalt vajadustele, seisundile ja soovidele.

Ravimeetodi valik

Siiani diskuteeritakse kirjanduses, kas esmast kannakõõluse rebendit tuleb ravida konservatiivselt või kirurgiliselt. Mõlemal meetodil on omad riskid ja eelised [1, 12–15]. Kahn ja teised on näidanud, et umbes 33%-l esmaselt opereeritutest tekivad tüsistused (v.a taasrebendid)[1], kuid konservatiivselt ravitud haigetel rebeneb kõõlus uuesti kolm korda sagedamini. Tüsistusteks võivad olla pehmete kudede süvainfektsioon (1%), haavafistul (3%), haava või kõõluse nekroos (2%), kõõluse taasrebenemine (2%) ja muud väikesed tüsistused[1].

Kõõluse nahakaudse kirurgilise ravi puhul (lahtist haava ei ole) on infektsiooni harva, kuid sagedamini esineb *n. surali*se kahjustust[14].

Konservatiivne ravi

Konservatiivse ravi puhul kirjeldatakse sagedaid taasrebendeid – ligi 40%-l juhtudest. Uuemate ravimeetodite puhul, kus on lühem immobilisatsiooniaeg, on taasrebendeid harvem (võrreldav kirurgilise raviga).

Twaddle'i ja Pooni meetod seisneb kipsimmobilisatsioonis põlvest allapoole plantaarfleksiooni asendisse 10 päevaks, edasi fiksatsioon ortoosiga hüppeliigese 20%-lises

plantaarfleksioonis. Iga tunni tagant peab istumisasendis haige eemaldama ortoosi viieks minutiks ning harjutama aktiivset sirutust ja passiivset painutust[13].

Nelja nädala pärast antakse ortoosile hüppeliigese neutraalasend ja jätkatakse igatunniseid harjutusi. Kuuendal nädalal lubatakse haigel hakata toetuma jalale, kandes ortoosi, ja öösiti võib ortoosi eemaldada. (9. nädalal võib ortoosi eemaldada ja alustada pöia ja hüppeliigese liikuvust ja lihaste tugevust taastava füsioteraapiaga[1, 3].

Ka teised viimasel ajal populaarsust võitnud protokollid seisnevad koormusvabas lahastamises (nii alla põlve kui ka üle põlve lahastega). Hüppeliiges on 2–4 nädalat plantaarpainutuses, seejäärel muudetakse järk-järgult lahases hüppeliigese asendit (tehakse iga kord uus lahas) või kasutatakse funktsionaalset ortoosi, viies hüppeliigese 2–4 nädala jooksul plantaarfleksioonist neutraalasendisse.

Kipsi või ortoosi eemaldamise järel soovitatakse kasutada käimisel veel 2–4 kuud 2-cm kannakõrgendust.

Keskmine immobiliseerimisperiood konservatiivse ravi puhul on 9–10 nädalat. Lühikese perioodi korral on ravitulemused paremad, esineb vähem taasrebenemisi.

Kõikide konservatiivsete meetodite puhul on nahatüsistusi u 0,5%-l juhtudest; u 8,5%-l haigetest võivad ilmneda mittespetsiifilised vähetähtsad üldised tüsistused; olulisi tüsistusi on 0,6%-l ja taasrebenemist u 10–40%- l juhtudest [1–3].

Konservatiivne ravi on näidustatud vanematele või väheaktiivsetele haigetele ning neile, kellel on süsteemsed haigused või nahaprobleemid. Konservatiivse ravi kandidaadid on diabeediga, halvasti paranevate haavadega, neuropaatiatega või muude raskete kaasuvate haigustega patsiendid. Nende puhul tõuseb järsult postoperatiivsete tüsistuste risk.

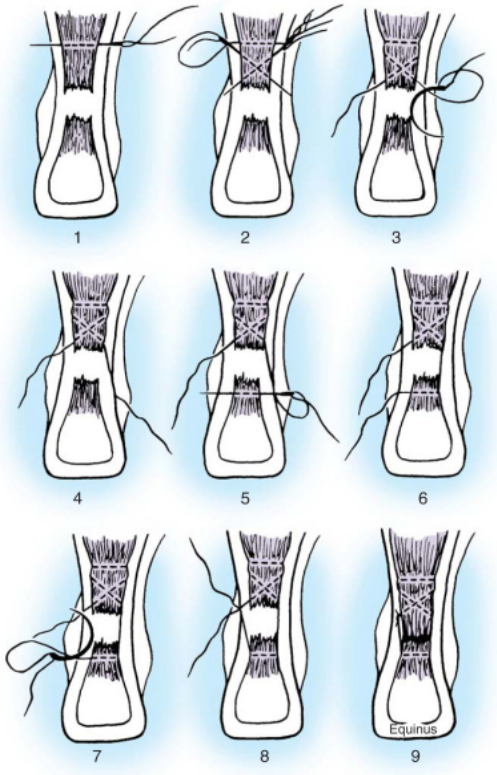
Konservatiivse ravi valikul tuleks eelistada lühema immobilisatsiooniajaga ja varase rehabilitatasiooniga meetodeid.

Nahakaudne kirurgiline ravi

Ma GW, Griffith TG kirjeldasid meetodit (joonis 1), kuidas lähendada kõõluse otsi nahakaudsete õmblustega[16]. Punkthaavade kaudu viiakse niit nõelaga läbi mõlemate kõõluste otste ning labajalg pingutatakse ja sõlmatakse maksimaalses plantaarfleksioonis, sõlmed jäetakse nahaalusi. Postoperatiivselt asetatakse jalale allapoole põlve 4 nädalaks koormusvaba lahas, millele järgneb koormust võimaldav kontsaga lahas plantaarfleksioonis veel 4 nädalat. Meetodi hilisemad modifikatsioonid lubavad lühemat fiksatsiooniaega ja varasemat koormamist.

Operatsiooni võib teha nii lokaal- kui ka üldanesteesias.

Kirjanduse andmetel on sageli närvikahjustusi – u 17%-l juhtudest *n. suralis*e kahjustuse nähte [17].



Joonis 1. Ma ja Griffithi nahakaudne kannakõõluse õmbluse tehnika.[17]

(*Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon.* Clin Orthop Relat Res *128:247, 1977.*)

- Tänapäeval on kirjanduses kirjeldatud samuti meetodeid, mispuhul kõõlust õmmeldakse naha kaudu endoskoobi kontrolli all.

Lahtine kirurgiline õmblus

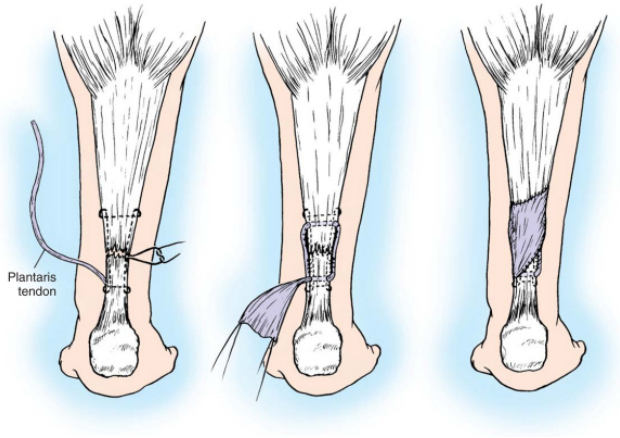
Lahtise operatsiooni puhul on üheks sagedaseks juurdepääsuks mediaalne haav, mis tagab parema ülevaate plantaarkõõlusest ja hoiab ära *n. surali*se vigastuse, laialt on levinud ka juurdepääs lateraalse pikihaava kaudu. Keskjoonejuurdepääsu kasutatakse harva, kuna sel puhul esineb sageli haava tüsistusi ja liitelist protsessi [18].

Kasutada võiks Z- või S-kujulist nahalõiget, mis tagab hea juurdepääsu kõõlusele ja nahahaava probleemivaba sulgemise. Samuti on haava paranemisel vähem tüsistusi[26].

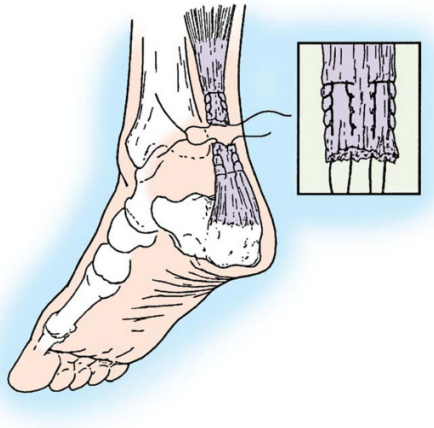
Haige kõhuliasendis, soovitatavalt reiel žgutti kasutades palpeeritakse välja kõõluse defekt, läbitakse nahk ja nahaalune kude, kuni jõutakse kõõluseümbriseni. See avatakse pikisuunas, seejärel loputatakse ja töödeldakse rebenenud kõõluse otsad. Kõõluste otstest

viiakse läbi õmblusmaterajal, mis peab olema tugev, mitteresorbeeruv (nt *ethibond, fiberwire, orthocord* jt). Õmblused võivad olla erinevad: *Kessler, Krakow, Bunnel* (joonis 2 ja 3) jt, oluline on õmblust mitte üle pingutada.

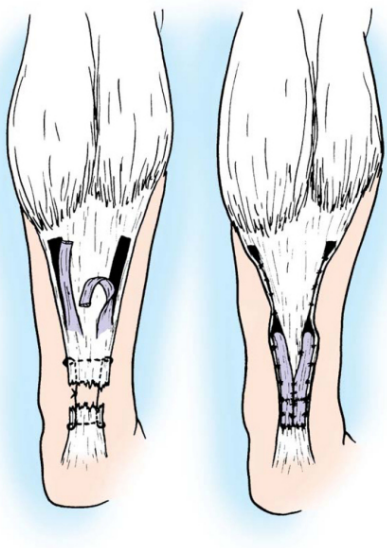
Kui õmblus hästi ei õnnestu, siis on vaja ühendust tugevdada, selleks kasutatakse jooksvaid lisaõmblusi, eemaldatavaid traatõmblusi või tugevdatakse kõõluseõmblust erisuguste transplantaatidega. Lindholm kasutab selleks kõõluse enda tagasipööratud kude (joonis 4), Lynn *m. plantaris*e kõõlust (joonis 5), Teuffer peroneaalkõõlust (joonis 6). On veel teisigi kõõluse õmbluse tugevdamise meetodeid.



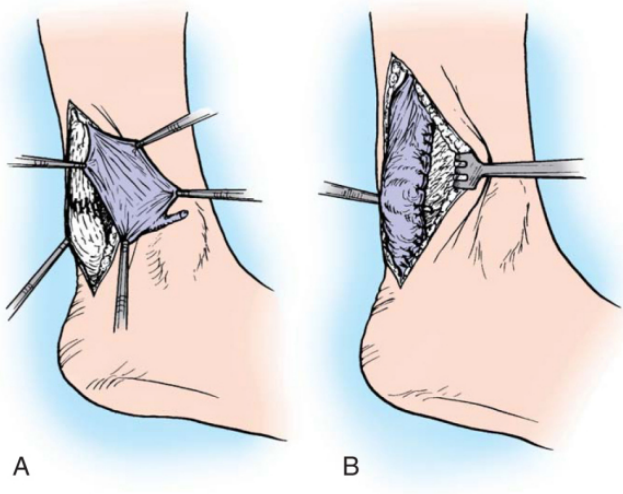
Joonis 2. Kessleri õmbluse tehnika.



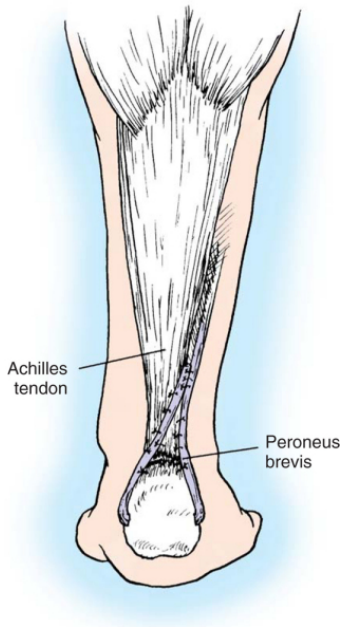
Joonis 3. Krackowi õmbluse tehnika (Mandelbaum BR, Myerson MS, Forster R: Achilles tendon ruptures: a new method of repair, early range of motion, and functional rehabilitation. Am J Sports Med 23:392, 1995.)



Joonis 4. Lyndholmi tehnika. (Lindholm A: A new method of operation in subcutaneous rupture of the Achilles tendon. Acta Chir Scand 117:261, 1959.)



Joonis 5. Lynni meetod (Lynn TA: Repair of the torn Achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. J Bone Joint Surg 48A:268, 1966.)



Joonis 6. Teufferi tehnika. Aasõmblus, kasutades lühikest peroneaalkõõlust. (Teuffer AP: Traumatic rupture of the Achilles tendon: reconstruction by transplant and graft using the lateral peroneus brevis. Orthop Clin North Am 5:89, 1974.)

Operatsiooni järel asetatakse jalalaba ja hüppeliiges plantaarfleksioonis lahasesse või jäika ortoosi. 2–3 nädala pärast pannakse pöid ortoosi või lahasega neutraalasendisse ja lubatakse osalist või täielikku koormamist. Fiksatsioon lõpetatakse tavaliselt 4–6 nädalat pärast operatsiooni. Siis algab jala aktiivne taastusravi, liikuvuse parandamine, ujumine, jalgrattasõit, kõndida soovitatakse kannakõrgendusega jalatsiga. Enamikul juhtudel naaseb haige 4–6 kuu jooksul traumaeelsesse aktiviteeti[13].

Kirurgilist ravi soovitatakse noortele sportliku eluviisiga patsientidele.

Viimastel aastatel on hakatud kasutama kõõluse koe paranemisprotsesside stimuleerimiseks ravi nn kasvufaktoritega. See seisneb patsiendilt võetud verest plasma eraldamises ja süstimises vigastatud piirkonda, Seda võib teha nii operatsiooni lõpus kui ka paranemisperioodis.

KOKKUVÕTE

Kannakõõluse kirurgilise ravi puhul on väiksem taasrebendite oht, postoperatiivselt suureneb lihase jõudlus, tugevus ning haiged naasevad aktiivsesse igapäevategevusse varem, võrreldes konservatiivse raviga. Paraku võib esineda haavatüsistusi.

Rehabilitatsiooniprogramm

Fiksatsiooni eemaldamise järel alustatakse hüppe- ja subtalaarliigese liikuvusulatust suurendavate harjutustega. Kahe nädala pärast lisatakse koormusega tehtavad harjutused. Kümme nädalat pärast traumat või operatsiooni alustatakse agressiivset astumistreeningut, lisades järk-järgult koormust ja sportimiseks olulisi elemente.
Tagasipöördumine traumaeelsesse seisundisse toimub 4.–6. kuul. Haige taastumise aeg oleneb taastusprogrammi kvaliteedist, haige motivatsioonist ja püstitatud eesmärkidest.

Ravimite tarvitamine

Ravimite tarvitamine ei ole vigastuse ravis näidustatud. On oluline vaid valu puhul. Selleks kasutatakse aspiriini, paratsetamooli, NSAIDi rea preparaate või äärmisel juhul narkootilisi aineid.

Tüsistused

- Konservatiivse ravi puhul kuni 40%-l juhtudest taasrebenemine. Selliste taasrebendite kirurgiline ravi on oluliselt raskem ja halvema prognoosiga kui esmane operatsioon.
- Kirurgilise ravi puhul võivad esineda haava tüsistused (infektsioon, haava nekroos, fistuli formeerumine), liited ja *n. suralis*e kahjustus (eriti lateraalse juurdepääsu kasutamisel).

Preventsioon

Sportlase hea treenitus ning õigeaegne ja korralik soojendus ja venitus enne sportlikku aktiivsust.

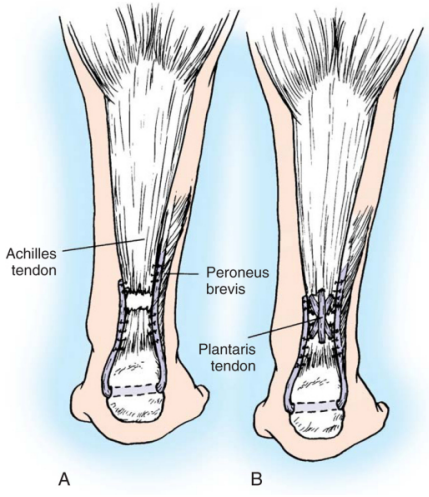
Sportlasi, eriti pühapäevasportlasi peab õpetama tegema lihaste venitust ja soojendust enne sporditegevuse alustamist. Kanda tuleb sobivaid spordijalatseid.

Prognoos

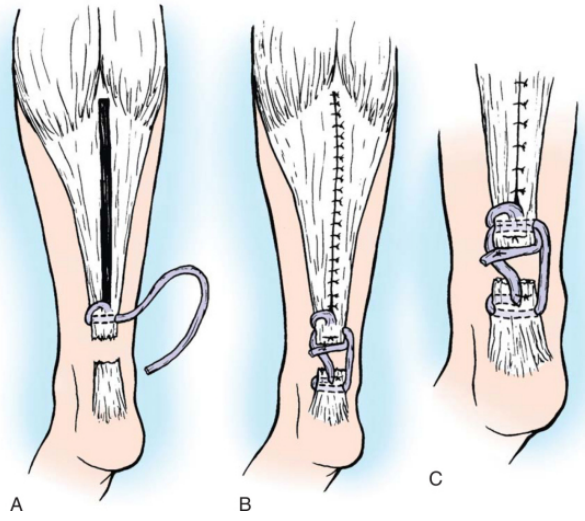
Adekvaatse ravi ja rehabilitatsiooniga on võimalik saavutada kannakõõluse rebendite ravis väga häid tulemusi. Enamik sportlasi naaseb sporti nii kirurgilise kui ka konservatiivse ravi järel.

Hilinenud diagnoosimine

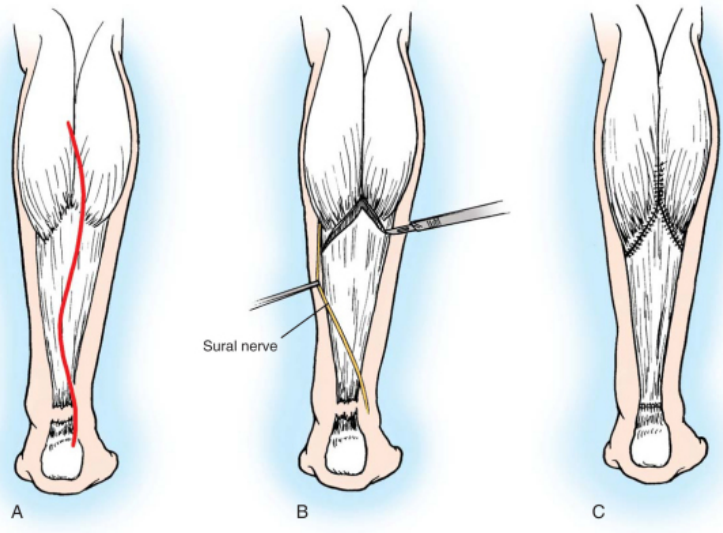
- On võimalik kannakõõluse rebendi diagnoosimata jätmine ja väärdiagnoosimine – rebendi järel saab patsient jalalaba nõrgalt painutada, sest peroneaalkõõluste, suure varba painutajakõõluse ja tagumise säärelihase funktsioon on säilinud, mistõttu arvatakse, et tegemist on hüppeliigese nikastusega.
- 1 nädal pärast rebendit täitub kõõluste otste vahel olev ruum sidekoega ja kui raviga mitte alustada, paraneb kõõlus pikenemisega. Sellise kõõlusega ei ole võimalik korraliku jõudlusega plantaarfleksioon. Haigel on raskendatud jooksmine, hüppamine, trepist üles ja alla liikumine. Kui haige kaebab sääre alumise piirkonna ja kanna valu, püsivat turset või funktsiooni puudulikkust, on näidustatud hiline kõõluse rebendi järgne rekonstruktsioon. Noore, aktiivse eluviisiga haige puhul on see enamasti vajalik.
- Haige hilisel pöördumisel võib Thompsoni test olla negatiivne, sest kõõluste otste vahel on tekkinud armkude, mis funktsioneerib kõõlusena. Kõõlus võib olla esialgu piisavalt elastne, et võimaldada ots-otsaga õmblust. Rebendite puhul, mis on üle 3 kuu vanad, sõltub ravi haige füsioloogilistest omadustest, aktiivsusest ja funktsiooni puudulikkusest.
- Kõõluserebendi hilinenud korrektsiooniks, kui kõõluse elastsus ei võimalda teha ots-otsaga õmblust, on välja töötatud mitmeid meetodeid. Kõõlusedefekti täitmiseks kasutatakse järgmisi kirurgilisi meetodeid ja kudesid: plantaar- ja peroneaalkõõlus – White and Kraynick, Teufferi meetodi modifikatsioon (joonis 7); kannakõõluse enda transplantaat – Bosworth (joonis 8); kannakõõluse pikendamine nihutusplastikaga – Abraham ja Pankovich (joonis 9); teised kõõlused ning kõõluse allotransplantaadid.



Joonis 7. White'i and Kraynicki tehnika: A – lühike peroneaalkõõlus viiakse läbi kanna-köbru ja õmmeldakse kõõluse proksimaalsele otsale. B – plantaarkõõlus on õmmeldud kõõluse otste vahele.



Joonis 8. A–C – Bosworthi tehnika (Bosworth DM: Repair of defects in the tendo Achilles. J Bone Joint Surg 38A:111, 1956.)



Joonis 9. V-Y-kujuline kõõluseplastika. A – nahalõige, B – V-lapi kuju. C – Y-kujuline nihutusplastika ja õmblus. (Abraham E, Pankovich AM: Neglected rupture of the Achilles tendon: treatment by V-Y tendinous flap. J Bone Joint Surg 57A:253, 1975.)

Operatsioonijärgne ravi sarnaneb primaarse kõõluse õmbluse järgsega, kuid on mõned nädalat pikem ja haige naaseb sporti tavaliselt 6 kuu pärast.

RAVI KOKKUVÕTE – täpsemad selgitused ja ravi näited tekstis.

Ravimeetod	**Näidustused**	**Järelravi**
Konservatiivne	• Eakas patsient. • Kannakõõluse piirkonna naha patoloogia (diabeet, neuropaatia, troofika häired jne). • Kaasuvad tüsilikud süsteemsed haigused. • Väheaktiivne haige.	• Kipsimmobilisatsioon või ortoosravi pöia asendi järkjärgulise muutmisega (plantaarfleksioonist dorsaalfleksiooni). • Koormus lubatud 4.–6. nädalal. • Fiksatsioon 9–10 nädalat. • Kannakõrgenduste kasutamine kuni 4 kuud.
Esialgu konservatiivne ravi	• Lokaalne pehmete kudede põletik või massiivne turse kannakõõluse piirkonnas. • Polütraumahaiged	• Noortel aktiivsetel haigetel edaspidi kirurgiline ravi.
Kirurgiline ravi		
Lahtine või kinnine kirurgiline õmblus	• Noored ja keskaealised aktiivse eluviisiga patsiendid värske traumaga.	• Antibakteriaalne profülaktika postoperatiivselt vastavalt raviasutuse juhisele • Tüsistumata juhtudel haiglaravi 24–72 t. • Kõrge riskiga patsientidel trombemboolia profülaktika vastavalt raviasutuse juhisele • Esimestel päevadel jäseme tõstetud asend. • Spetsiaaljalats kannakiiluga (ortoos) alates 5.–14. päevast (vastavalt valudele), 6–8 nädalat. • 2–3 nädala pärast pöia neutraalasendis ortoosiga lubatud täiskoormus. • Õmblused või klambrid soovitatakse eemaldada 10–14 päeva pärast. • Sportimiskeeld 4–6 kuud • Vastupidavustreening, propriotseptsioonitreening, jalgrattasõit alates 8. nädalast • Arsti kontroll 2. ja 6.– 8. nädalal.
Kõõluse õmblus plastikaga	• Taasrebendid. • Ravimata hilisjuhud funktsioonihäirega.	

KOKKUVÕTE

Kannakõõluse rebendi ravi võib sõltuvalt haigepoolsetest faktoritest olla kas konservatiivne või kirurgiline, viimane sobib paremini sportiliku eluviisiga haigetele. Viimasel ajal on välja arendatud erinevaid konservatiivse ravi rehabilitatsioonprogramme, mis annavad häid kauagtulemusi õigel patsiendi valikul. Kirurgilise ravi puhul on funktsionaalne taastumine parem ja esineb vähem retsidiive, kuid rohkem haava tüsistusi.

Kannakõõluse kirurgiliseks raviks peavad olema täidetud järgmised tingimused: vajalikud õmblusniidid, soovitatavalt ka anestesioloogilise teenuse, ortopeedi või kõõluskirurgias kogenud üldkirurgi olemasolu. Tavaliselt on sellised tingimused täidetud keskhaiglates, regionaalhaiglates ja võimalik, et ka üldhaiglates.

Haiglaravi kestus sõltub haige üldseisundist, east, kaasuvatest vigastustest. Nooremad aktiivsemad patsiendid, kes on aru saanud ravirežiimist ja võimelised seda ambulatoorselt järgima, lubatakse koju 2–4 päeva jooksul pärast operatsiooni. Konservatiivse ravi puhul on ravi ambulatoorne.

Eakamad pastiendid, kes oma üldseisundi tõttu ei saa iseseisvalt ambulatoorselt hakkama, vajavad tavaliselt statsionaarset järelravi madalama etapi haiglates või hooldushaiglates, kuni on suutelised liikuma iseiseisvalt, abivahendeid kasutades. Süvaveenide tromboosi profülaktika on individuaalne ja sõltub patsiendi riskifaktoritest. Nooremad aktiivsed patsiendid tavaliselt ambulatoorset ravi madalmolekulaarse hepariiniga ei vaja. Nii kirurgilise kui konservatiivse ravi puhul taastub füüsilise töö tegijal töövõime 2–3 kuu jooksul. Sport on lubatud 4–6 kuu pärast.

KIRJANDUS

Balasubramaniam P, Prathap K. The effect of injection of hydrocortisone into rabbit calcaneal tendons. *J Bone Joint Surg Br*. Nov 1972; 54(4): 729–734.

Bring DK, Reno C, Renstrom P, et al. Joint immobilization reduces the expression of sensory neuropeptide receptors and impairs healing after tendon rupture in a rat model. *J Orthop Res*. Jul 24 2008; epub ahead of print.

Carr AJ, Norris SH. The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg Br*. Jan 1989; 71(1): 100–101.

Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med*. Nov–Dec 1993; 21(6): 791–799.

Chalmers J. Review article: Treatment of Achilles tendon ruptures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. Jun 2000; 8(1): 97–99.

Clement DB, Taunton JE, Smart GW. Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *Am J Sports Med*. May-Jun 1984; 12(3): 179–184.

Debrunner Hans U. Orthopädishe Diagnostikum. Stuttgart – New York 1982.

DeLee JC, Drez D Jr, Miller MD, eds. *Orthopaedic Sports Medicine*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 2003.

Elliot RR, Calder JD. Percutaneous and mini-open repair of acute Achilles tendon rupture. *Foot Ankle Clin*. Dec 2007; 12(4): 573–582, vi.

Haviko T. Liigeste ortopeediline uurimine. Tartu 1980.

Kader D, Saxena A, Movin T, Maffulli N. Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med*. Aug 2002; 36(4): 239–249.

Keene JS. Tendon injuries of the foot and ankle. In: DeLee JC, Drez D, eds. *Orthopaedic Sports Medicine*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1994: 1768–1805.

Khan RJ, Fick D, Keogh A, et al. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. A meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg Am*. Oct 2005; 87(10): 2202–10.

Ma GW, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop Relat Res*. Oct 1977; 128: 247–255.

Maffulli N, Ajis A. Management of chronic ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am*. Jun 2008; 90(6): 1348–1360.

Maffulli N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am*. Jul 1999; 81(7): 1019–1036.

Metz R, Verleisdonk EJ, van der Heijden GJ, et al. Acute Achilles tendon rupture: minimally invasive surgery versus nonoperative treatment with immediate full weightbearing--a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. Jul 21 2008; epub ahead of print.

Moore KL. *Clinically Oriented Anatomy*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.

Neuhold A, Stiskal M, Kainberger F, Schwaighofer B. Degenerative Achilles tendon disease: assessment by magnetic resonance and ultrasonography. *Eur J Radiol*. May-Jun 1992; 14(3): 213–220.

O'Brien T. The needle test for complete rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am*. Sep 1984; 66(7): 1099–1101.

Puddu G, Ippolito E, Postacchini F. A classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med*. Jul–Aug 1976; 4(4): 145–150.

Saltzman CL, Tearse DS. Achilles tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg*. Sep-Oct 1998; 6(5): 316–325.

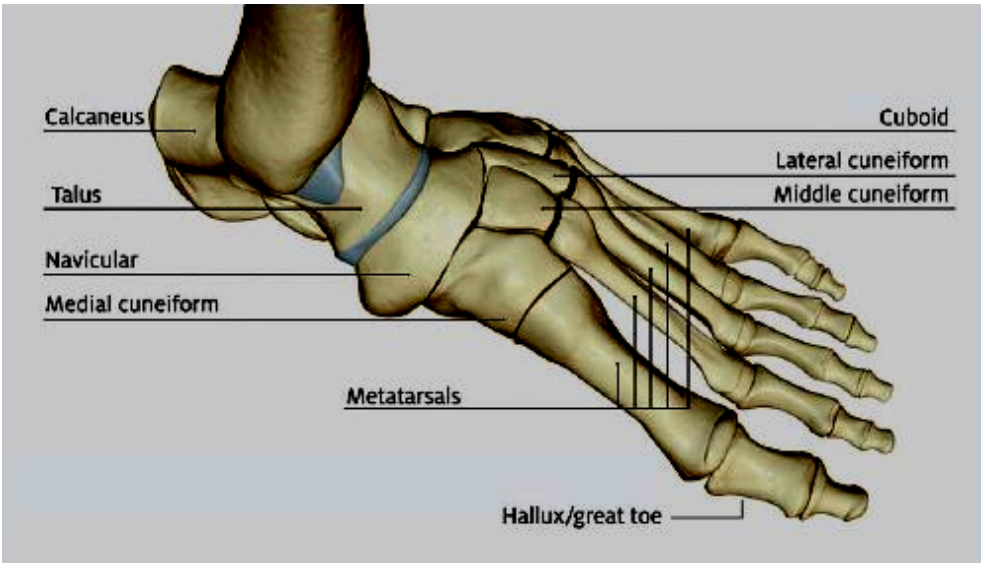
Schepsis AA, Jones H, Haas AL. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med*. Mar-Apr 2002; 30(2): 287–305.

Zoltan J. Cicatrix optima: Techniques for ideal wound healing. Baltimore : University Park Press, 1977.

Thompson TC, Doherty JH. Spontaneous rupture of tendon of Achilles: a new clinical diagnostic test. *J Trauma*. 1963; 12: 126–129.

Twaddle BC, Poon P. Early motion for Achilles tendon ruptures: is surgery important? A randomized, prospective study. *Am J Sports Med*. Dec 2007; 35(12): 2033–2038.

Keskpöia luude (lodiluu e *os naviculare*, Kuupluu e *os cuboideum*, Talbluu e *os cuneiforme*) murrud



OS NAVICULARE

Anatoomia

Pöiapära lodiluu asetseb pöia kõige ülemises mediaalse pikivõlvi osas, kus tal on anatoomiline ja funktsionaalne võtmeroll (Main B). Tema keha on kuuetahuline, meenutades otsvaates hobuse kapja, ning asetseb kontsluupea ja kolme talbluu vahel (Eichenholtz S). Dorsaalselt, lateraalselt ja plantaarselt kinnitub lodiluule palju sidemeid. Nad moodustavad distaalselt dorsaalse ja plantaarse kuneonavikulaarsideme, ning lateraalselt dorsaalsed, plantaarsed ja luudevahelised (kuboideonavikulaar-) sidemed (Sangeorzan B). Eichenholz ja Levine on kirjeldanud ka dorsaalset talonavikulaar- ja tibionavikulaarsidet. Mediaalne külg lõpeb taga köprusega, kuhu kinnitub *tendo m. tibialis posterior*. Siia kinnitub ka plantaarne kalkaneonavikulaarside (*spring*-ligament), mis saab alguse *sustentaculum tali*lt. Kirjeldatud kompleks koostöös kandluu eesmise jätkega moodustab pöia napa (*acetabulum pedis*) (Sarrafian S). See ühendus võimaldab pöial pöörelda kontsluu ümber. Kannalöögil, käimisel on subtalaarliiges eversioonis, talonavikulaar- ja kalka-

neokuboidliiges paralleelsed ja lukustamata, mis annab pöiale painduvuse. Käimisel äratõuke lõppfaasis subtalaarliiges supineerub ning talonavikulaar- ja kalkaneokuboidliiges on mitteparalleelsed või lukustatud, mis annab pöiale stabiilsuse. Pöia pronatsioon ja supinatsioon sõltuvad talonavikulaarliigese funktsioonist. Talonavikulaarliigese liikuvuse lakkamine põhjustab subtalaarse liikuvuse olulise piiratuse (Bernstein A). Lodiluu distaalne pind on samuti konkaavne ja jagatud kolmeks liigesefassetiks kolmele talbluule. Lodiluu ja talbluude vahelise liigese liikuvus on väga väike.

Kuna luu on enamasti kaetud kõhrega, siis on väga vähe kohti, kust veresooned saavad luusse siseneda – ainult dorsaalselt, plantaarselt ja köpruselt. Torg uuris verevarustust mikroangiograafiaga ja näitas, et kuigi luu mediaal- ja lateraalosa on hea verevarustusega, on talbluu keskosa suurel määral avaskulaarne. Sarrafian lisas, et inimese vananedes paljude luusiseste veresoonte diameeter väheneb, seetõttu võib tekkida avaskulaarne nekroos (AVN), mis on vanemaealistel murdunud lodiluu mitteparanemise põhjuseks.

Trauma mehhanism

Iseloomulikud on nelja tüüpi murrud. Esimene on väändevigastus, mille tulemusena tekib kortikaalne avulsioonmurd, kildmurd (*chip fracture*), mis tuleb nähtavale külgsuuna röntgeniülesvõttel. Tegemist on dorsaalsete sidemete ja kapsli avulsioonmurruga. Teiseks, suurema jõu mõjumisel ja väljapööratud pöia korral võib *m. tibialis posterior*i tõmbest murduda ka mediaalne köprus, tekib köpruse avulsioonmurd. Kolmandaks võib kõrge energiaga muljumise korral tekkida lodiluukeha murd. See on killustusmurd. Lodiluukeha murrule kaasub ka pöia mediaalse samba lühenemine. Neljas tüüp on lodiluu stressmurd, mille põhjuseks on ülekoormus ja korduvad traumad.

Diagnoos

Lodiluumurru peale tuleb mõelda, kui patsient kurdab pärast traumat valu keskpöias. Röntgeniülesvõte tuleb teha kolmes suunas – AP- (eest-taha-), külgsuunas ja põiki. Normaalsel AP-suuna ülesvõttel peab lodiluu vari katma kolme talbluud võrdselt. I ja II metatarsaalluu baasi vahel ei tohi olla vahet. Külgsuunalisel ülesvõttel peab talbluu katma lodiluud ja nad peavad asetsema ühel joonel. Kui eelnevatel ülesvõtetel tekib kahtlusi, on vajalik põikiülesvõte. Main ja Jowett näitasid, et 1/3 murde jäid esialgu diagnoosimata. Enamasti olid need dislotseerumata või stressmurrud. Kui röntgeniülesvõtted on negatiivsed, aga murru kahtlus siiski on, siis on näidustatud MRT (magnetresonantstomograafia). Siin on hästi diagnoositav nihketa murd, mille diagnoosimine on oluline, sest temaga võivad ravita juhtudel kaasneda kollaps ja mediaalse samba lühenemine. Dorsaalne kortikaalne avulsioon on hästi diagnoositav külgsuuna röntgeniülesvõttel. Köprusemurd tuleb hästi nähtavale põiki- ja AP-suunalisel ülesvõttel, kui pöid on väheses *equinus*-seisus. Ei tohi segamini ajada lisaluudega! Kahtlusel teha kontralateraalse jäseme ülesvõte. McKeever pakub valude põhjuseks ka lisaluu avulsiooni, mille võib põhjustada sünkondroosi purustamine kahe luu vahel. Purustusmurd on kõikidel ülesvõtetel hästi

nähtav. Kompuutertomograafia (CT) on vajalik luu lateraalsele pundumisel, et määrata selle ulatus.

Os naviculare / *Os tibiale externum*. Kaks näidet. Paikneb lodiluuköprusest mediaalsemal, *m. tibialis posterior* kõõluses

Kortikaalne avulsioonmurd

Dorsaalse serva murd on lodiluumurdudest kõige sagedasem, 47% kõikidest juhtudest (Eichenholtz S). Sageli kaasneb see murd keskpöia nihestusega. Mehhanismiks on inversioonis pöia jõuline plantaarfleksioon, mispuhul talonavikulaarside rebib ära lodiluu dorsaalse osa. Tekivad (punkti)valu, turse pöia dorsaalsel-dorsomediaalsel pinnal. Giannestras ja Sammarko rõhutavad avulsioonmurru võimalikkust ka hüppeliigese väliste sidemete rebendi korral.

Ravi on konservatiivne. Chapmann soovitab lühiajalist immobilisatsiooni. Ta rõhutab, et vaatamata immobilisatsioonile valu jääb. Giannestras soovitab elastset sidet. Kui luuline fragment on suur ja valu tugev, siis nad soovitavad käimiskipsi 3–4 nädalat. Kui valud kestavad ja palpatsioonil on tunda esilevõlvuvat luutükki, soovitavad nad selle eemaldada (ka hiljem). Watson-Jones ütles, et vaatamata headele ravitulemustele lühiajalise immobilisatsiooni korral, on siiski tegemist osalise keskpöia nihestusega ja murd on ainult üks osa sellest komplekssest vigastusest. Tema soovitas 6-nädalast immobilisatsiooni pikivõlvi järgi modelleeritud tagumise kipslongetiga. Enamik autoreid arvab, et lühiajalisest immobilisatsioonist piisab. Kui on oluliselt väljendunud turse ja esilevõlvuvus, siis teha 6-nädalane koormuseta immobilisatsioon, see annab sidemekompleksile aega ja võimalust paraneda. Kui avulseerunud tükiga on kaasas suhteliselt palju liigesepinda, on näidustatud ORIF (lahtine kirurgia ja seesmine fiksatsioon), mille eesmärgiks ei ole üksnes valu ja posttraumaatilise artroosi tõenäosuse vähendamine, vaid ka võimaliku keskpöia subluksatsiooni ärahoidmine.

Dislotseerumata dorsaalserva murd.

Lodiluuköpruse murd

Lodiluuköpruse murd tekib jõulisel pöia eversioonil, mis viib köprusele kinnituvate struktuuride (*m. tibialis posterior*, *lig. deltoideum*) pingele. Suurenenud pinge viib avulsioonmurrule (Eichenholtz S, Giannestras N). Kuna säärelihase teised kinnituskohad on eespöial, siis tavaliselt need murrud kirugilist ravi ei vaja. Anamneesis on pöia väänamine, patsient kurdab punktvalu lodiluu projektsioonis just koormusel ning eversioonil. Ajalooliselt soovitatakse sümptomaatilist ravi neile, kellel valu on väike ja kes pole eriti liikuvad. Giannesteras, Coker ja Garcia soovitavad elastset sidet ja režiimi, mispuhul osaline keharaskus on karkudel. Kui kliiniline pilt on väga väljendunud, siis asetada tagumine käimiskips. Samad autorid rõhutasid ka, et kui murd ei paranegi, siis on see asümptomaatiline ja kui murdunud koht on valulik, siis tuleb tükk kirurgiliselt eemaldada. Kõõlus õmmeldakse samale kohale tagasi. Postoperatiivselt kips 4 nädalat ja kipsi eemaldamise järel alustatakse koormamist keharaskusega. Selline on ka tänapäevane arusaam ravist, kuid kui diastaas värskel avulsioonil on üle 5 mm, siis tekib konservatiivse raviga nagunii ebaliiges. Vahel on avulsioon haaranud endaga kaasa väga suure mediaalse luuosa. Nendel juhtudel on näidustatud primaarselt ORIF, tagasifiksatsioon 3,5–4,5-mm kruvidega. Seda meetodit saab kasutada ka siis, kui tekib sümptomaatiline mitteparanemine. Postoperatiivselt 8 nädalat koormusvaba ja kasutada eemaldatavat kipssaabast. Selle aja möödudes alustada kipssaapas jäseme koormamist progresseeruvalt suureneva keharaskusega 4 nädalat.

62-aastane naispatsient. Lodiluu avulsioonmurd ja samal ajal ka anterolateraalse eesmise kandluuosa murd. Lateraalse samba lühenemine.

Lodiluukeha murd

- Traumamehhanism ja diagnoos.

Lodiluukeha murdu on harva tänu tema tugevale sidemekompleksile. Murru põhjuseks on otsene jäseme teljeline koormus pöiale kõrgusest kukkumisel (Eichenholz S, Main B). Eftekhar ja Nadeau arvavad, et vertikaalsuunalise, dorsaalse fragmendi nihkumisega

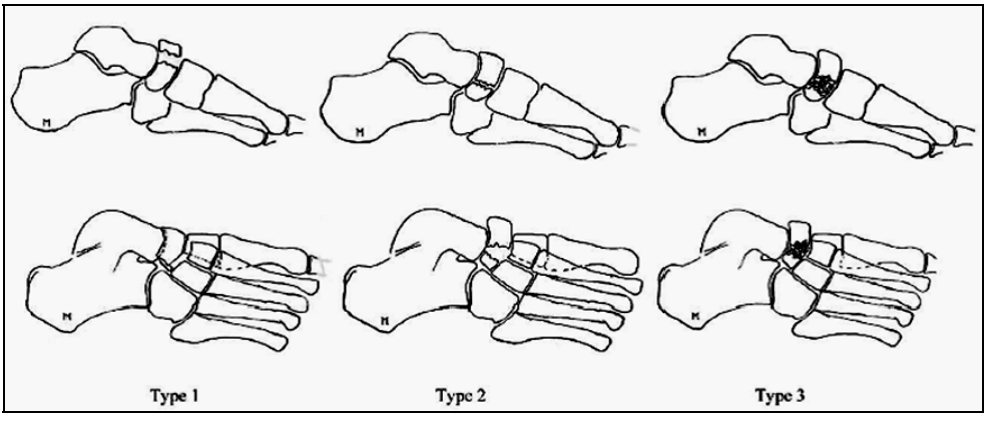
murru põhjuseks on jõuline plantaarfleksioon ja keskpöia liigese abduktsioon. Nyska usub, et eespöid ja talbluud surutakse pikisuunalisel kompressioonil vastu lodiluud ja lodiluu omakorda vastu kontsluud, kui pöid on plantaarfleksioonis. Kontsluu töötab siis kiiluna ja mediaalne köprus jääb oma kohale või tõmmatakse sääre tagumise lihase ning *spring*-ligamendi poolt taha ja mediaalsele. Samal ajal tõmmatakse lodiluu fragmendid talonavikulaar-sidemekompleksi poolt üles, andes klassikalise röntgenileiu murrufragmentide vertikaalse dislokatsiooniga.

Main ja Jowett usuvad, et keskpöia murdude klassifikatsioon peab tuginema murdu põhjustavatel jõusuundadel. Sangeorzan kasutab klassifikatsioonil radioloogilist leidu, võttes aluseks murrufragmentide nihkumise suuna ja ulatuse, murrufragmentide arvu, pöia joonduvuse ning võimalikud kaasuvad vigastused.

Tüüp I – ristimurd, dorsaalne fragment on alla 50% lodiluukehast. AP- suunalisel ülesvõttel seesmise serva ärarebimist pole.

Tüüp II – kõige sagedasem. Murrujoon kulgeb dorsolateraalselt plantaarsele mediaalselt. Peamine fragment on on dorsomediaalsel ja plantaarne lateraalne fragment on väiksem ning sagedasti killustunud. Kalkaneonavikulaarliiges on terve.

Tüüp III –tsentraalselt või lateraalselt killustunud murd. Mediaalne fragment on suurem ja seesmine pöia sammas vigastatud, lodiluu ja talbluu vaheline liigesesidemete kompleks on rebenenud. Võib esineda pöia dislokatsioon lateraalsele ja kontsluu-talbluu vahelise liigese subluksatsioon koos sideaparaadi rebendiga.



Lodiluukeha murdude klassifikatsioon Sangeorzani järgi.

Sanders ja Hansen märgivad, et kui kui mediaalne fragment on terve ja lateraalne purustunud, siis võib eespöid pöörduda mediaalsele nii, et kontsluupea on nihkunud lateraalsele. See on nähtav AP-ülesvõttel. Harrise teljelisel röntgeniülesvõttel ja ka visuaalselt on näha, et tagapöid on *varus*-positsioonis. Kliiniliselt on patsiendil valu keskpöia projektsioonis, mediaalselt. Enne kui kujuneb välja turse, on dorsaalselt

palpeeritavad luulised fragmendid. Pöia aduktsioon-abduktsioon ja inversioon-eversioon tekitavad valu (Giannestras N).

RAVI

Tavaliselt kaasneb lodiluumurruga lodiluu dislokatsioon või perinavikulaarne subluksatsioon. Kui see on väljendunud, siis ilmneb keskpöia väline visuaalne deformatsioon, naha pingelisus ning pehmete kudede tugev turse ja ebastabiilsus. Sellistel juhtudel on vaja hinnata pöia neurovaskulaarset seisundit. Võimalik on *compartment*-sündroom. Niisugustel juhtudel, kui on väljendunud naha pingelisus, haavad ja *compartment*-sündroom, on vaja kiiresti tegutseda. Tuleb teha kiire kinnine repositsioon ja ajutine fiksatsioon polsterdatud lahasel pöia neutraalasendis. Kirurgiline ravi on näidustatud vastavalt pehme koe seisundile. Kui on turse ja villid, on mõistlik operatiivse raviga oodata.

VÄLISFIKSAATOR

DiGiovanni näidustused: esmane stabilisatsioon enne definitiivset ravi joondumuse häirumise ja ebastabiilsuse korral; kui pehme koe kahjustuse ja seisundi parema jälgimise abinõu; täiendav fiksatsioon toetamaks sisemist fiksatsiooni; operatsiooniaegne repositsioonivahend, eriti killustusmurru korral. Vardad asetatakse kandluuse ja talusesse ning metatarsaalluude diafüüsi.

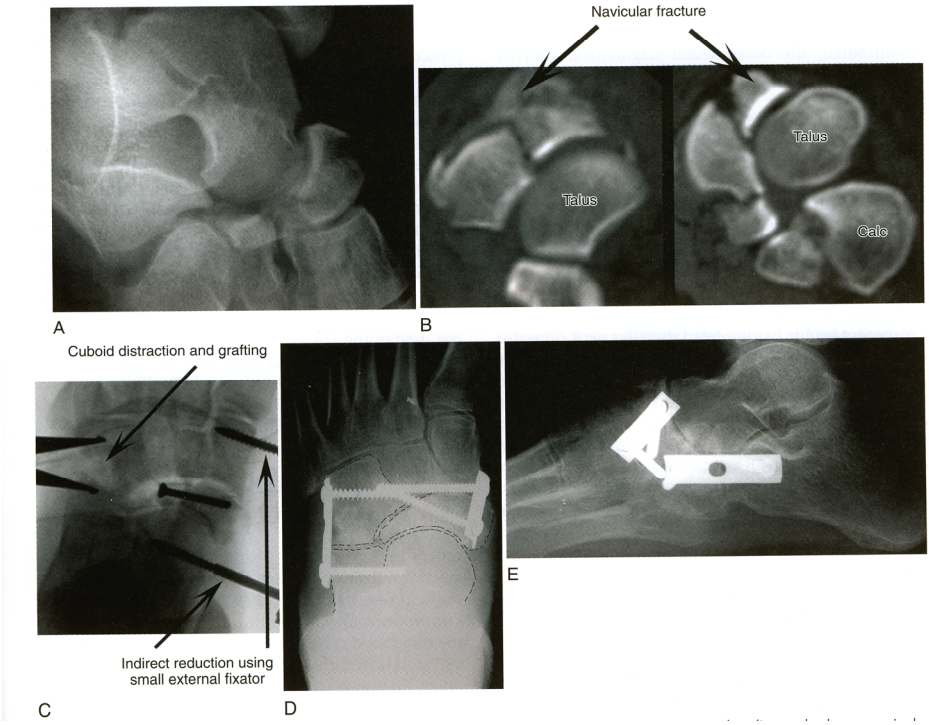
Sisemine fiksatsioon (ORIF)

Varem oli ravi enamasti mittekirurgiline. 1950. aastate alul toetas Bonwallet lahtist repositsiooni ja välisfiksaatori asetamist. Ta uskus, et enamus konservatiivse ravi halbadest tulemustest on põhjustatud lodiluu mitteanatoomilisest taastamisest. Lodiluu hilisem kollaps konservatiivse ravi korral oli degeneratiivse artroosi ja pöia pikivõlvi lamenemise põhjuseks 6–12 kuu pärast. Alates 1970. aastatest kogus üha enam populaarsust ja sai tunnustuse kirurgiline ravi. Enamus autoreid on nüüdseks nõus, et kõikide murdude korral, ka väikesel nihkumisel, on näidustatud kirurgiline ravi ja kompressioonkruvide kasutamine, sest see võib ära hoida avaskulaarse nekroosi ja mediaalse samba kollabeerumise (Hansen S, Nyska M).

ARTRODEES

Väga suurte purustuste korral pole osteosüntees võimalik. Sellistel juhtudel tuleb kõne alla primaarne või edasilükatud artrodees. P. D.Wilson leidis 1933. aastal, et juhtudel, kus endist olukorda polnud võimalik taastada, oli primaarse artrodeesiga võimalik saavutada asümptomaatiline pöid. Day leidis, et primaarse artrodeesiga patsientidel on hiljem ikkagi pöias valud ja arvas, et selle põhjuseks on primaarselt fuseerimata subtalaarliiges. Ta arvab, et *quadruple*-artrodeesiga (*triple*-artrodees + navikulokuneiformliiges) võib saada

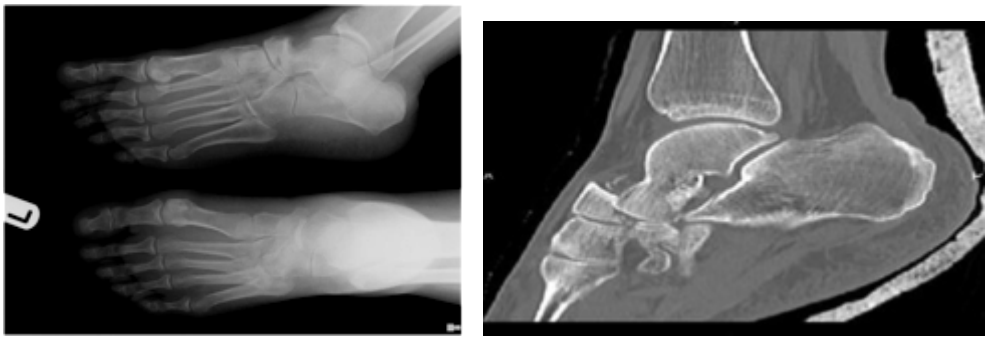
paremaid tulemusi kui ainult vigastatud liigeseid fuseerides. Mõned autorid piiravad isoleeritud artrodeesi näidustusi sõltuvalt operatsiooniaegsest leiust. Eisenholtz ütleb, et kui luu on ka välisfiksaatoriga fiksatsiooniks liiga purustatud, siis on vajalik talonavikulaar- või navikulokuneiformliigese artrodees. Aeg-ajalt on vajalik ka *triple*-artrodees. Ka Garcia leiab, et noortelgi on näidustatud artrodees, kui on tegemist laialdase liigesepinna purustusega. Main arvab, et artrodees peab piirduma navikulokuneiformliigesega, talonavikulaarliigese fusioon on näidustatud ainult väga suure purustuse korral. Hiljuti kirjeldas Hansen anküloseerivat protseduuri kui artrodeesi alternatiivi ägedatel juhtudel. Sellel juhul kasutatakse repositsiooniks välisfiksaatorit ja talbluudesse sisestatakse ankurkruvi läbi plaadi. Läbi plaadi sisestatakse lodiluusse teine kruvi, mis on ka lodiluu fragmente fikseeriv kompressioonkruvi. On toimunud anküloseerimine, liigese jäigastamist pole aga tehtud. Kruvid ja plaat eemaldatakse murru paranemise järel.



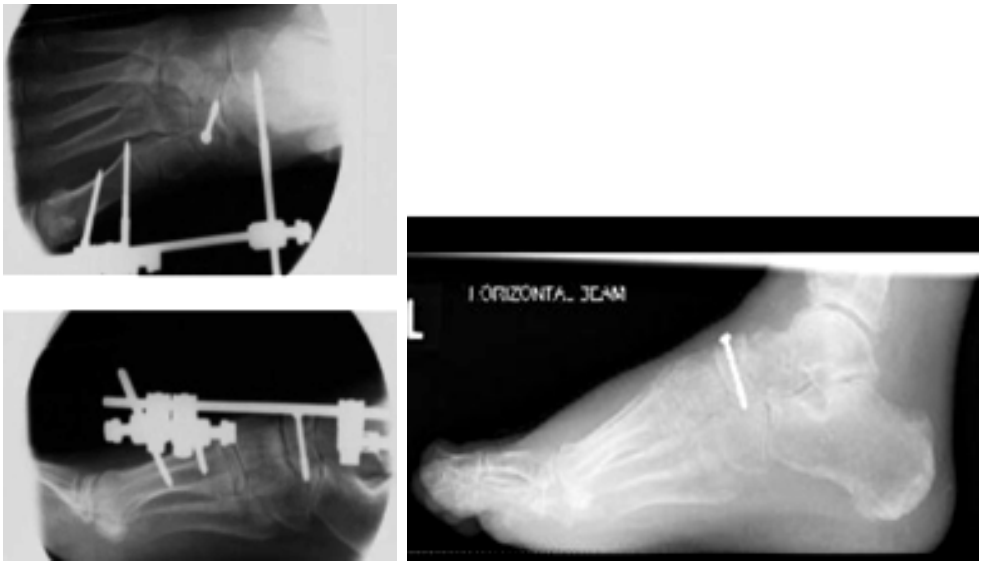
Lodiluu killustusmurd koos kuupluu purustusega. A – lodiluumurd. Kuupluu näib olevat suhteliselt terve. B – CT näitab lodiluu purustuse ulatust, köpruse- ja kandluumurdu. C – operatsiooniaegne röntgen näitab lodiluu reklinatsiooni mediaalse distraktori ja lateraalselt laiendaja (taastab keskpöia joondumuse) abil. Lodiluusse on sisestatud kruvi ja planeeritakse kuupluu luuplastikat. D, E – operatsiooni käigus ei osutunud lodiluu fiksatsioon stabiilseks ja anatoomiline seis kadus. Nüüd valiti anküloseeriv protseduur. Lodiluu ja talbluu seoti sildplaadiga. Sildplaati kasutati ka kuupluu taastamiseks Tehti kuupluu osteoplastika.

Mittedislotseerunud lodiluumurruga patsientide raviks kasutatakse koormuseta kipsimmobilisatsiooni 8–10 nädalat, kuni on sedastatav radioloogiline konsolidatsioon. Sellele järgneb ROMi liikuvuse treening. Kui tekib sekundaarne fragmendi nihkumine, on näidustatud kirurgiline ravi – ORIF. Kõiki nihkunud, killustus- ja luksatsioonmurde tuleb ravida operatiivselt. Juurdepääs on anteromediaalne. Tehakse väike talonavikulaarliigese kapsulotoomia, et visualiseerida liigesepindu ja murdu. Liigese laiendamiseks on hea kasutada Hintermanni distraktorit, mini-välisfiksaatorit või Weberi repositsioonitange. Murrufragmendi liigutamiseks on hea sisestada temasse K-varras. Laiendatud liigese korral on loodud tingimus, mispuhul luufragment saab n-ö kukkuda liigesesse, oma kohale. Kui on suur deformatsioon keskosas, siis võib tekkida vajadus kasutada autoluuplastikat (kandluu, distaalne sääreluu, vaagen). Alternatiiv on alloplastika ja sünteetilised luuasendajad. Fragmentide fiksatsiooniks läheb vaja kaks või rohkem kruvi. Kasutada 4,0-mm spongioosa- või 3,5-mm kortikaalkruve. Viimased on eelistatumad, sest nende stabilisatsioon luus on parem. Väikese fragmendi korral on vajalikud 1,5–2,4-mm kruvid või bioresorbeeruvad tiftid. Tüüp I korral on fragmendid harva väga killustunud ja siin piisab tavaliselt 3,5-mm kortikaalkruvidest. Tüüp II korral on repositsioon palju keerulisem, sest väline plantaarne fragment võib olla väga killustunud. Siin on kindlasti vajalik distraktor. Kui liiges on distraktori pinges avatud, siis vähese killunemise ja piisavalt suure välise fragmendi korral, teha seal osteosüntees 3,5-mm kruvidega mediaalselt lateraalsele.

Lodiluukeha olulise nihkega murd. ORIF ja fiksatsioon kanüleeritud kruvidega.



AP põikisuunaline röntgeniülesvõte näitab lodiluumurdu. CT sagitaalsuunaline ülesvõte täpsustab murru iseloomu.



Sama juhtum operatsiooni ajal. Suurepärane repositsioon ja välisfiksaator. Postoperatiivselt lisaks ka eemaldatav tagumine kipslahas 3 nädalaks. Välisfiksaator eemaldati 6 nädala pärast. Osaline keharaskus alates 8. nädalast. *Aircast* 10 nädala pärast ja siis täiskeharaskus. Röntgeniülesvõte 13 kuu pärast. Liigesekongruentsus ja pöia võlvid on head.

Kui lateraalne fragment on väike või killustunud, siis tuleb kruvi sisestada põiki teise või kolmandasse talbluusse. Kui plantaarne lateraalne fragment on killustunud, siis see on näidustuseks teha anküloos lodiluu ja kuupluu või välise talbluu vahel. Kui esineb talonavikulaarne subluksatsioon, võib vajalikuks osutuda lodiluufragmendi fiksatsioon K-varrastega kontsluu peasse (1,6–2,0 mm). Ebastabiilse osteosünteesi korral võib olla vajalik ka ajutise sildplaadi kasutamine kontsluu pealt või kaelalt, ulatusega kas metatarsaalluule või talbluule. See hoiab ära mediaalse samba kokkulangemise (Schildauer T).

Ajutine sildplaat on palju stabiilsem kui K-vardad ja patsiendile palju mugavam kui välisfiksaator. III tüüpi murrud on samuti killunenud, mistõttu ka neid pole võimalik osteosünteesida ainult kruve kasutades. Osteosüntees ja stabilisatsioon nagu II tüübi puhul..

Kui lodiluu ja talbluu vahelise liigesepinna kõhr on väga kahjustunud, võib selle jäigastada. Kui on kahjustunud kontsluu ja lodiluu vahelise liigese pind ja seda pinda pole võimalik rekonstrueerida, siis on see artrodeesi näidustuseks. On vajalik autoluuplastika. Kui liigesepinna rekonstruktsioon on võimalik, ka siis võib vaja minna luuplastikat, sest tsentraalne osa on killustunud ja kokku pakitud. Luuplastika on vajalik samba pikkuse taastamiseks.

Postoperatiivselt sääre koormuseta kips 10–12 nädalat. K-vardad talonavikulaarliigesest võib eemaldada 6 nädala pärast. Koormus on lubatud, kui on sedastatav radioloogiline kasv. Seejärel sujuv koormuse suurendamine. Ankurkruvid ja sildplaadid eemaldada 6 kuu pärast.

Võimalikud tüsistused. Osaline AVN ja posttraumaatiline artroos ka pärast korrektset ravi (Hansen S). Kui on tekkinud teisene kollabeerumine või valulik artroos, on näidustatud luuplokiga artrodees (talonavikulaarne, navikulokuneiformne, talonavikulokuneiformne, *triple* või *quadruple*). AVNi tõttu võib tekkida ka *osteochondritis dissecans.* Hiljem, aastate möödudes võib tekkida *varus*-pöid – vajalik on mediaalse samba taastamine ja *triple-* või *quadriple*-artrodees.

Lodiluu stressmurd

Varem arvati, et lodiluu stressmurdu on haruharva. 1970. aastal kirjeldas Towne kahte juhtu, Orva leidis 1988. aastal ühe juhu 142 lodiluumurru kohta. 1981 leidis Hunter, et neid murde on palju enam, kui avastatakse. Torg kirjeldas 1982. aastal 21 juhtu, Kahn ütles 1994, et lodiluu stressmurdu on kergejõustiklastel sageli ja kirjeldas ka selle murrutüübi sobivat ravi.

Patsiendid kaebavad valulikkust ja krambitunnet pöia dorsaalpinnal või pöiavõlvi siseküljel (Horst F, Torg J, Towne L). Hunter leidis, et kui patsient seisab varvastel, suureneb valu lodiluu projektsioonil. Olulised on niisugused kaebused just sportlastel, sest mittediagnoosimine selles ohustatumas rühmas võib suure treeningukoormuse tõttu viia stressmurru dislokatsioonile (Hunter L, Torg J). Towne leidis, et esmasel röntgeniülesvõttel võib lodiluu stressmurd jääda diagnoosimata, kuid hiljem tehtud ülesvõtetel võib tulla nähtavaks vertikaalne murrujoon. Oluline on teha CT. Hunter soovitab luu skannimist. Torg arvab, et patsiendi seistes tehtud AP-, külg- ja põikisuunalistel ülesvõtetel tuleb murd samuti nähtavale. AP suund peab sel juhul olema tsentreeritud lodiluule. Ka tema soovitab luu skannimist, kui röntgeniülesvõttel murdu ei sedastata, aga murru kahtlus jääb. Enamiku arvamuste kokkuvõttes on vajalikud kolmes suunas tavaülesvõtted ja CT. Segadust võib tekitada kaheosaline lodiluu. Sellisel juhul on vajalik luu ja CT skannimine.

8-aastase poisi kahe luustumistuuma mittetäielik ühinemine, mis simuleerib murdu.

Town ravis ühte vertikaalmurru juhtu operatiivselt koos luuplastikaga ja koormuseta 3 kuud; teist, dislotseerumata juhtu koormuseta 4 kuud. Mõlemal korral kulges paranemine tüsistusteta. Willwy ja Brown kirjeldasid kolme juhtu, kus toimus selline destruktsioon, et kontsluu oli praktiliselt kontaktis talbluudega. Nad tõid sisse termini *„listhesis of the tarsal scaphoid"* mis tähendab, et lodiluu stressmurd on dislotseerunud. Raviks oli esialgu valu ravi ja seejärel *triple*-artrodees. Hunter soovitab piirata sportlikku tegevust, et ära hoida sekundaarset dislokatsiooni. Korduva stressmurru korral muudeti treeninguprogrammi ja uuriti pöida võimaliku kaasasündinud anatoomilise anomaalia suhtes, mis on üks soodusfaktor. Anatoomilisi iseärasusi tuleb korrigeerida ortoosidega. Dislokatsiooni korral on näidustatud kirurgiline ravi. Torg näitas, et ainult konservatiivsele koormusvabale ravile on omased hiline paranemine, mitteparanemine ja refraktuur. Ta soovitab komplitseerimata ja dislotseerumata stressmurdude korral koormuseta kipsimmobilisatsiooni 6–8 nädalat. Nihkunud, täielikud murrud, nendel juhtudel aeglane paranemine või mitteparanemine on operatiivse ravi näidustusteks. Raviks seesmine fiksatsioon ja luuplastika, millele järgneb koormuseta kipsimmobilisatsioon, kuni luu paranemine on radioloogiliselt tõestatud. Hiljuti Khan postuleeris, et sportlaste stressmurdude raviks piisab 6 nädalast koormusvabast kipsimmobilisatsioonist. Järgneb 6-nädalane rehabilitatsiooniprogramm ja järkjärguline aktiivsuse tõus. Seda saab rakendada siis, kui murd on varakult diagnoositud. Tema uurimistulemustes oli aeglaselt paranevaid ja mitteparanenud juhte äärmiselt vähe.

Tüsistusteks võivad olla hiline paranemine ja mitteparanemine. Fitch märgib, et stressmurd ei parane alati konservatiivse raviga. Kui patsiendil konservatiivse ravi järel sümptomid säilivad ja röntgenis on näha fragmentide diastaasi suurenemine, täieliku või osalise murru korral on murrujoon pikenenud, paranemine on pikaajaline või on näha luuline tsüst, on näidustatud lodiluuploki resektsioon ja autoluuplastika. Ravimata jätmisel tekib mitteparanemine ja teisene fragmentide nihkumine. Brailsford kirjeldab juhtumeid, mil tekkisid osteokondriit ja osteonekroos. Willey ja Sanders arvavad, et *triple*-artrodees on vajalik kestva valusündroomi korral. Sanders aga tunnistab, et esineb defor-

matsioon koos eespöia mediaalsele nihkumisega ja tagapöia *varus*-deformatsioon. Nad soovitavad pöia pikitelje luuplokiga taastamist, Dwyeri kandluu osteotoomiat koos *triple*- või *quatruple*-artrodeesiga, st deformatsiooni täielikku korrektsiooni.

OS CUBOIDEUM, OS CUNEIFORME

Vigastuse mehhanism

Isoleeritud kuup- ja talbluumurde tuleb väga harva ette, sest need on pöialaba luude poolt n-ö sisse pakitud (Chapman M, McKeever F). Nende murrud on sageli põhjustatud otsesest survest või kukkumisest pöiale selle plantaarfleksioonis, kui lisandub inversioon või eversioon. Chapman täheldas neid murde samal ajal koos metatarsaalluude baasi murdudega. Garzia leidis kuupluumurde sageli tarsometatarsaalliigese või keskpöialiigese luksatsioonide ja subluksatsioonide korral, samuti kandluumurru korral. Talbluumurru põhjuseks on peamiselt otsene trauma (Giannestras N).

OS CUBOIDEUM

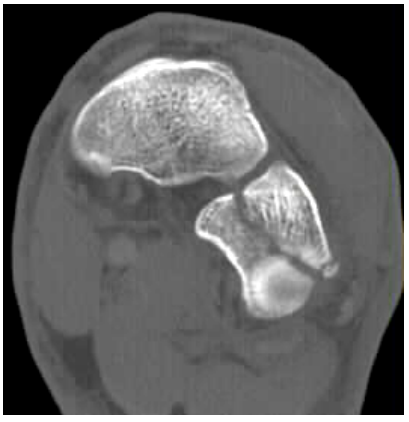
Esineb kahte tüüpi murde: avulsioon- ja kompressioonmurd. Sagedam on avulsioonmurd, mis tekib pöia lateraalosas hüppeliigese nihestuse korral. Hermel kirjeldas viit purustusmurdu, mida ta nimetas ka „pähklipurustuse murruks", sest kuupluu, mis paikneb IV ja V pöialabaluu vahel, purustatakse kandluu eesmise jätke poolt.

Patsientidel on anamneesis otsene trauma pöia lateraalosale või hüppejärgne väänamine kukkumisega, kui samal ajal jäi jäse keha alla. Valu on pöia välisküljel. Valu pöia mediaalosas viitab Chopari liigese kaasuvale subluksatsioonile. Radioloogiliselt on vajalikud röntgeniülesvõtted AP-, külg- ja põikisuunas. Uurida tuleb pöida ka võimaliku kand- ja lodiluumurru suhtes.

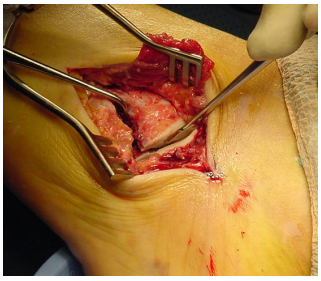
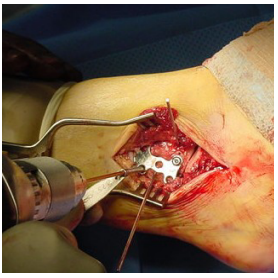
Os peroneum. Paikneb kuupluu lateraalses plantaarosas.

Ravi määrab murru iseloom ja raskus. Enamasti on need dislotseerumata või minimaalselt dislotseerunud murrud. Raviks 3–4 nädalat kipsimmobilisatsiooni. Giannestras ja Garcia soovitavad immobilisatsiooni käimiskipsiga 6–8 nädalat koos progresseeruva koormuse lisamisega.

Minimaalselt dislotseerunud kuupluumurd.



Tavaröntgenis pole murdu märgata. Murd on nähtav CT-s sagitaalsel läbilõikel.

Osteosüntees H-plaadiga.

Kaheosaline kuupluumurd. Osteosüntees 4-mm kruvidega.

3D rekonstruktsioon näitab väikest dislotseerumata kuupluu avulsioonmurdu plantaarselt. Mõnikord aitab diagnoosi püstitada ainult CT.

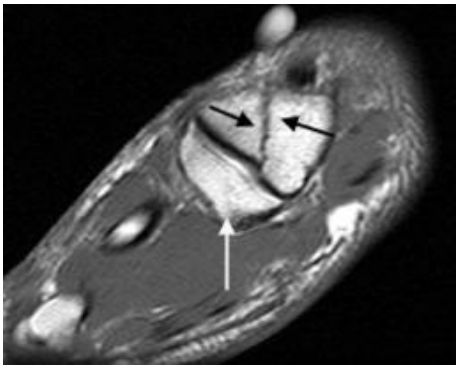
Dislotseerunud murru korral on arvamused ravitaktikast väga vasturääkivad. Hermel soovitab varast keskpöia artrodeesi, kui on killustusmurd koos kuupluu luksatsiooni või subluksatsiooniga. Hillegass arvab, et kuupluu on oluline välise samba stabiliseerija ja tema mitteparanemine põhjustab deformatsiooni ja valu. Seepärast soovitab ta luuplastikat ja rekonstruktsiooni. Sangeorzan kasutab juhtudel, kus liigesepind on olnud surutud luusse, distraktiooni, luuplastikat ja osteosünteesi plaatidega või ainult kruvidega. Weber näitas häid tulemusi plaatide ja kruvidega primaarses osteosünteesis.

Kildmurru puhul, kui pöia mediaalosa on vigastusteta, tehakse immobilisatsioon eemaldatava käimiskipsiga 4–6 nädalaks. Liigesesisese murru korral tuleb hoolikalt vaadata põikiprojektsioonis röntgeniülesvõtet ja hinnata liigesepinna nihkumise astet, sest ulatuslik depressioon võib hiljem põhjustada subluksatsiooni ja lateraalsamba kollabeerumist. Kui suur osa kalkaneokuboid- või kuboidmetatarsaalliigese pinnast on dislotseerunud, siis on näidustatud operatiivne ravi. Tehakse naha pikilõige kuupluu projektsioonis. Kui kaks liigesepinda, mille vahel on kuupluu, ei eraldu kuidagi teineteisest, tuleb kasutada liigese laiendajaid. Taastatakse kuupluu liigesepinnad ja tehakse luuplastika. Kruvifiksatsioon. Kui sellest ei piisa, on võimalik ka plaatfiksatsioon – H-plaat.

Kui liigesepinnad on väga purustatud, võib olla vajalik ka artrodees. Enne seda aga mõelda anküloseerimisele. Kandluu ja pöialabaluu vahele pannakse sildplaat. Murru paranemise järel plaat eemaldatakse. Kas teha artrodees või anküloos, seda otsustab kirurg.

OS CUNEIFORME

Patsient kaebab peamiselt valu talbluude projektsioonil. Eespöia inversioon-eversioon, nagu kuupluugi puhul, on väljendunud valuga. Radioloogiline uuring on soovitatav teha kolmes suunas (AP-, põiki- ja külgsuund). Kildmurrud on tavaliselt nihkumata, takistab seotus tarsaalsidemetega. See teeb tavaröntgenis diagnostika väga raskeks. Kui röntgenileid on negatiivne, aga murru kahtlus jääb, võib abistada CT.



Mustad nooled näitavad mediaalse talbluu murdu, valge I metatarsaalluu baasi.

Buschman kirjeldab kaheosalist talbluud ja ka *osteochondritis dissecans*it, need võivad diagnoosimisel eksitada.

Avulsioon- ja dislotseerumata murdu ravitakse sümptomaatiliselt, kasutades kipsimobilisatsiooni koormusega, kuni valu on kadunud. Hillegass ütleb, et olulise nihkumise puhul on näidustatud repositsioon ja fragmendi fiksatsioon. Hilistüsistusi on väga harva, sest keskpöia liikuvus on füsioloogiliselt väga piiratud.

Kui leitakse talbluumurd, siis tuleb otsida veel vigastusi. Isoleeritud murde on väga harva. Sagedasti kaasub keskpöia dislokatsioonita nihestus. Dislokatsioonita murru korral eemaldatav käimissaabas 4–6 nädalaks, kips. Dislotseerunud murru puhul ORIF, kui esineb keskpöia subluksatsioon või dislokatsioon, siis selle stabiliseerib osteosüntees. Postoperatiivselt vähemalt 2 kuud koormuseta lahas või käimissaabas, kuni murd on paranenud. Siis 1 kuu koormusega eemaldataval lahasel ja alustada ka liigese liigutamisega.

ALGORITM

Operatsioon

Osteosüntees kruvidega (1,5–2,4, 3,5–4,5, 4,0 mm); spongioosa-, võimalikud kanüleeritud 3,5-mm kruvid, 1,6–2,4-mm K-vardad, miniplaadid (H-plaat), võimalik ajutine stabilisatsioon (distraktsioon) välisfiksaatoriga.

Näidustus

Dislotseerunud *os naviculare, os cuboideumi, os cuneiforme* murrud;
Chopardi või *Lisfranci* luksatsioon ja luksatsioonmurrud;
murru aeglane, vähe- või mitteparanemine.

Preoperatiivne käsitlus

– Antiseptiline side operatsiooni eelõhtul; postprimaarse operatsiooni korral vajadusel.

Preoperatiivne diagnostika

– Röntgen: ülemine hüppeliiges – AP- ja külgülesvõte;
– jalalaba – AP-, vajadusel põiki- ja lodiluu ülesvõte.
– *Lisfranc view* (pronatsioon 20°, supinatsioon 20° ja röntgenitoru 70° eestpoolt).
– CT: labajala keskosa;
– vajadusel skannimine stressmurru kahtlusel.

Operatsiooniks ettevalmistamine

– Seliliasend.
– Antibakteriaalne profülaktika.
– Verejooksu tõkestamine (žgutt, koagulaator).
– Võimalik luuplastika vaagnaluuharjalt, sääreluult.
– Operatsiooni kestus: 60–90 min.

Postoperatiivne ravi

– Trombemboolia profülaktika.
– Jala kõrgem asend vahtkummist lahases 5–7 päeva.
– Sidemete vahetus: 2. postoperatiivne päev.
– Dreen 24–48 tundi.
– Õmblused (üksikõmblus) 14 päeva.
– Statsionaarne ravi 8–10 päeva.

Taastusravi

– Mobilisatsioon, kui immobilisatsiooni pole: ülemisest hüppeliigesest aktiivne, assisteeriv, lamades alates 1. postoperatiivsest päevast.

- Püstitõusmine alates 5. päevast (*roll-off-motion)* –kand-varvas-rullimiskoormus 6–8 nädalat, osaline koormus 20–30 kg 8.–12. nädalast.
- Käimise harjutamine – ka karkudel või rulaatoriga.
- Lodiluu eesmine serv, tagumine kipslongett 5–6 nädalat koormuseta.
- Lodiluu köprus – tüki eemaldamise ja kõõluse õmblemise korral koormuseta kips 4 nädalat.
- Lodiluu köpruse taaskinnitamine – kipslongett või käimissaabas koormuseta 8 nädalat, siis 4 nädalat immobilisatsioonis progresseeruva koormusega.
- Lodiluukeha murd, lodiluu stressmurd kui dislokatsioon või preventsioon – sääre koormuseta kips 10–12 nädalat, kips eemaldada, kui radioloogiliselt on sedastatav kasv.
- Artrodeesi korral immobilisatsioon luulise konsolidatsiooni ilmingute tekkeni, siis koormuseta aktiivne pöia liikuvuse treening.
- Anküloseeriva operatsiooni järel kipsimmobilisatsioon 3 nädalat, siis osaline keharaskus 10. nädalast, seejärel 4 nädalat progresseeruv koormus.
- Kuupluu – 8–10 nädalat koormuseta kips. 2 nädalat pärast kipsi eemaldamist lubatud täis-keharaskus.
- Talbluu – 8 nädalat koormuseta lahas või käimissaabas murru paranemiseni, siis 4 nädalat koormusega eemaldataval lahasel.
- Kõikidel juhtudel olgu koormamise alustamine sujuv ja samaaegne aktiivne hüppeliigese ROM-treening .

Järelkontroll

- Kirurg ambulatoorselt või perearst, röntgeniülesvõte: labajala esiosast AP / küljelt 6, 12 nädala, 1 aasta pärast.
- Ajutise artrodeesi kruvide ja varraste eemaldamine 6–12 nädala pärast (olenevalt näidustusest ja vajadusest).
- Ankülоosiimplantaadi eemaldamine 6 kuu pärast.
- AO kontroll: 1 aasta pärast röntgenis.
- Implantaadi eemaldamine ainult vajadusel pärast 1–1,5 aastat.

KIRJANDUS

Astion DJ, Deland JT, Otis JC, Kenneally S. Motion of the hindfoot after simulated arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997, 79: 241–246.

Bonvallet JM. The surgical treatment of recent scaphoid fractures of the foot. *Int Abstr Surg.* 1950, 90: 295.

Buchman J. Osteochondritis of the internal cuneiform. *J Bone Joint Surg.* 1933; 15: 225–232,.

Chapman M. Fractures and fracture dislocations of the ankle and foot. In: Mann RA (ed): *DuVries' Surgery of the Foot*, ed 4. St Louis: Mosby, 1978.

Coker TP Jr, Arnold JA. Sports injuries to the foot and ankle. In: Jahss M (ed): *Disorders of the foot*. Philadelphia: WB Saunders, 1982.

Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed 2007; Ch 39: 2075–2136.

Day AJ. The treatment of injuries to the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg.* 29: 359–366, 1947.

Eftekhar NM, Lyddon DW, Stevens J. An unusual fracture-dislocation of the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg Am.* 1969; 51: 577–581.

Eichenholtz SN, Levine DB. Fractures of the tarsal navicular bone. *Clin Orthop Relat Res.* 1964; 34: 142–157.

Fitch KD, Blackwell JB, Gilmour WN. Operation for non-union of stress fracture of the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg Br.* 1989; 71: 105–110.

Garcia A, Parkes JC. Fractures of the foot. In: Giannestras N (ed): *Foot disorders: Medical and Surgical Management*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1973.

Giannestras N, Sammarco GJ. Fractures and dislocations of the foot. In: Rockwood C, Green D (eds): *Fractures*. Philadelphia: Lippincott, 1975.

Hansen St Jr. Foot injuries. In: Browner B, Trafton P, Levine A, Jupiter J (eds): *Skeletal trauma*. Philadelphia: WB Saunders, 1977.

Hermel MB, Gershon-Cohen J. The nutcracker fracture of the cuboid by indirect violence. *Radiology.* 1953; 60: 850.

Hunter LY. Stress fractures of the tarsal navicular. *Am J Sports Med.* 1981; 9: 217–219.

Khan KM, Brukner PD, Kearney C, et al: Tarsal navicular stress fracture in athletes. *Sports Med.* 1994; 17: 65–76.

Main BJ, Jowett RL. Injuries of the midtarsal joint. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 57: 89–97.

McKeever FM. Fractures of the tarsal and metatarsal bones. *Surg Gynecol Obstet.* 1950; 90: 735–745.

Nyska M, Margulies JY, Barbarawi M, et al. Fractures of the body of the tarsal navicular bone: Case reports and literature review. *J Trauma.* 1989; 29: 1448–1451.

Orva S, Hulkko A. Delayed unions and nonunions of stress fractures in athletes. *Am J Sports Med.* 1988; 16: 378–382.

Sanders R, Hansen ST Jr. Progressive talo-navicular dissociation. *Orthop Trans.* 1989; 13: 572.

Sangeorzan BJ, Benirschke SK, Mosca V, et al. Displaced intra-articular fractures of the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71: 1504–1510.

Sarrafian SK. *Anatomy of the Foot and Ankle*. Philadelphia: Lippincott, 1983.

Schildhauer TA, Nork SE, Sangeorzan BJ. Temporary bridge planting of the medial column in severe midfoot injuries. *J Orthop Trauma.* 2003; 17: 513–520.

Torg JS, Pavlov H, Cooley LH, et al. Stress fractures of the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg Am.* 1982; 64: 700–712.

Towne LC, Blazina ME, Cozen LN. Fatigue fracture of the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg Am.* 1970; 52: 376–378.

Watson-Jones R. Fractures and Joint Injuries. Baltimore, Williams & Wilkins, 1946.

Wiley JJ, Brown J. Lithesis of the tarsal scaphoid. *J Bone Joint Surg Br.* 1974; 56: 586.

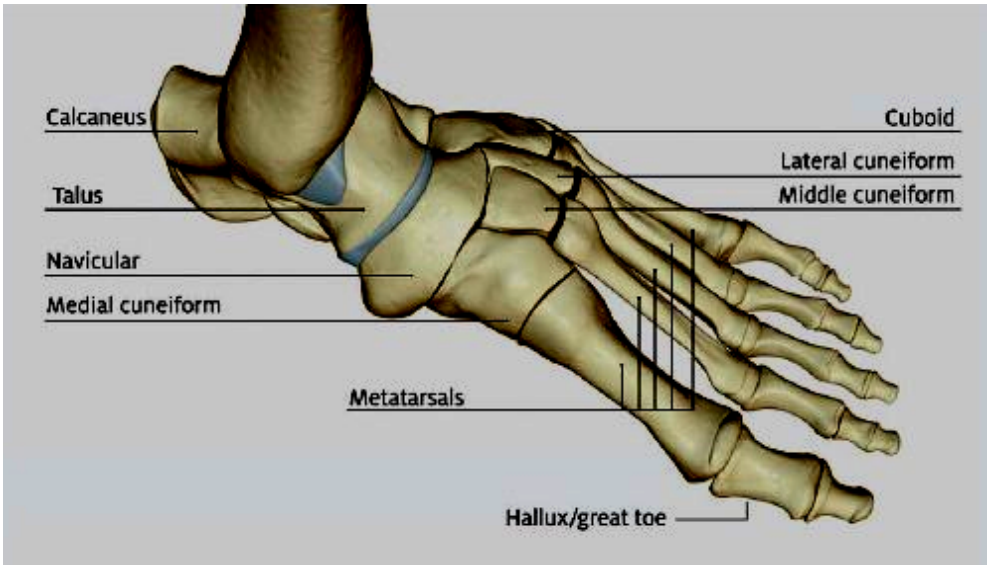
Wilson PD. Fractures and dislocations of the tarsal bones. *South Med J.* 1933; 26: 833.

Eespöia luude murrud

Eespöia luude (metatarsaalluude) murrud on suhteliselt sagedased ja põhjustavad pikaajalist töövõimetust, sest on jäänud esialgu diagnoosimata või neid on ravitud ebaedukalt (Key J, Klenerman L, Morrissey E). Laias laastus esineb eespöial kolme tüüpi luumurde, mille põhjuseks on erisugused traumamehhanismid: otsene survejõud pöiale, inversiooni-avulsiooni tüüpi vigastus ja ülekoormusjõud. Igal murrutüübil on erisugune prognoos ja ravi.

ANATOOMIA

Lindholm on rõhutanud järgmist: et jäik sideaparaat seob metatarsaalluud tihedaks tervikuks, on nihkumine lihtsate murdude korral minimaalne. Ka metatarsaalluude diafüüsi murrud ei nihku oluliselt, ilma et oleks ulatuslikku pöialuude sidemekompleksi vigastust. Erandi moodustavad distaalsed kaelaosa piirkonna murrud, mis on tavaliselt nihkunud ja kontakt murrupindade vahel on kadunud. Põhjuseks on asjaolu, et peakaelafragment on nihkunud distaalsete, metatarsofalangeaalliigeseid (MTP) ületavate painutajakõõluste tõmbest diafüüsi suhtes allapoole. Plantaarses nihkes paranenud distaalne fragment põhjustab metatarsaalluule käimis- ja toetustsüklis suurema survejõu, kui on teistel, vigastamata luudel. Nii on häiritud täistallal käimine ja täistalla ühtlane koormamine. See põhjustab suurenenud survega pinnal lokaalselt naha hüperkeratoosi. Vastupidi, distaalse fragmendi dislotseerumine dorsaalsele põhjustab murdunud pöialuu poolt avaldatava pinnasurve vähenemise ning samas suureneb pinnasurve naaberluudele. I metatarsaalluu distaalse fragmendi nihkumine mediaalsele ja V metatarsaalluu distaalse otsa nihkumine lateraalsele viib distaalsete osade promineerumisele sellisel määral, et tekib probleeme jalanõude kandmisega.



VIGASTUSE MEHHANISM

Üheaegsed II, III, IV metatarsaalluu murrud on põhjustatud enamasti otsesest traumast pöiale (Heck C). Olukorras, kus eespöia eesosa on fikseeritud ja toimub samaaegne mediolateraalne jäseme pööre, tekib isoleeritud V metatarsaalluu murd (Sammarco G). Kestev pinge jalale näiteks sõduritel, sportlastel, balletiartistidel, sportlikult aktiivsetel inimestel võib põhjustada kõige sagedamini II pöialabaluu ülekoormusmurru.

Metatarsaalluu proksimaalosa murd

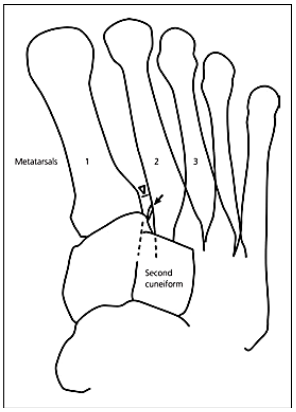
Proksimaalosa murd võib olla isoleeritud või on kaasa haaratud ka Lisfranci liiges. Viimasel juhul on tegemist ka liigese sideaparaadi vigastusega. Need sidemed hoiavad pöialabaluid tihedalt koos ja tagavad pöiavõlvi säilimise ning ühendavad metatarsaalluid keskpöiaga. Enamasti on proksimaalse pöialuu murd risti- ja põikisuunaline või killustunud. Diagnostikaks kasutatakse röntgeniülesvõtet AP- (eest-taha-) ja külgsuunas.

Lihtne ja isoleeritud II–IV pöialabaluu murd nõuab harva raviks midagi enamat kui tugeva tallaga jalatsit. Tugeva turse ja valu korral on näidustatud tagumine kipslahas 7–10 päevaks. Kipsimmobilisatsiooni korral teha nädala pärast kontrollröntgeniülesvõte ja kui sekundaarset dislokatsiooni ei täheldata ning valu on kadunud, siis jätkub ravi jäiga tallaga jalatsis koos keharaskuse kandmise suurendamisega pöiale. On võimalus jätkata ka ravi kipsiga, lubades koormust, 4–5 nädalat. Sama aeg on näidustatud ka jäiga tallaga jalatsi kasutamisel. Täielik paranemine toimub 3 kuu jooksul.

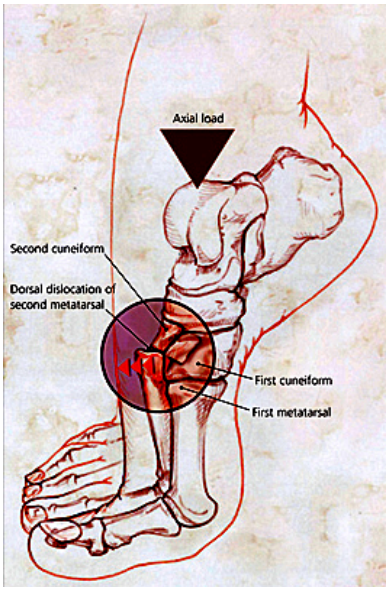
Mittedislotseerunud II–IV pöialabaluu murd.

I metatarsaalluu proksimaalse otsa murru ravi on keerulisem. Kui murd on liigesesisene või killustunud, on vajalik kirurgiline ravi. Fiksatsiooniks väike või miniosteosünteesi komplekt. Postoperatiivne koormus jalalabale on 2–3 kuud piiratud, kuni murd on paranenud; aktiivsete liigutustega võib alustada kohe. Dislotseerumata ja stabiilset murdu ravida nagu II–IV metatarsaalluu vigastust.

Lisfranci liigese vigastuse kahtlusel tuleks teha lisaks röntgeniülesvõte AP- suunas pöia samaaegsel koormusel ja vajadusel kontrollida pöia stabiilsust anesteesias. Tavaröntgenis ei pruugi sideme vigastus 50%-l juhtudest ilmsiks tulla, küll aga tuleb see nähtavale koormusega ülesvõttel (Nunley J). Seega, kui palpatsioonil on valulikkus ka Lisfranci liigese projektsioonil, tuleks lisaks uurida ka liigese ja liigesesidemete võimalikku vigastust.



Nähtav on I ja II metatarsaalluu vaheline diastaas. Tegemist on pöia lühenemisega, samuti pöia pikivõlvi madaldumisega. Klassikalised on 3 tunnust: 1– I ja II metatarsaalluu vahe laienemine; 2 – luuline täppkild I metatarsaalluu baasi tasandil; 3 – mediaalse II pöialabaluu ja II talbluu mediaalse serva joondumuse kadu.

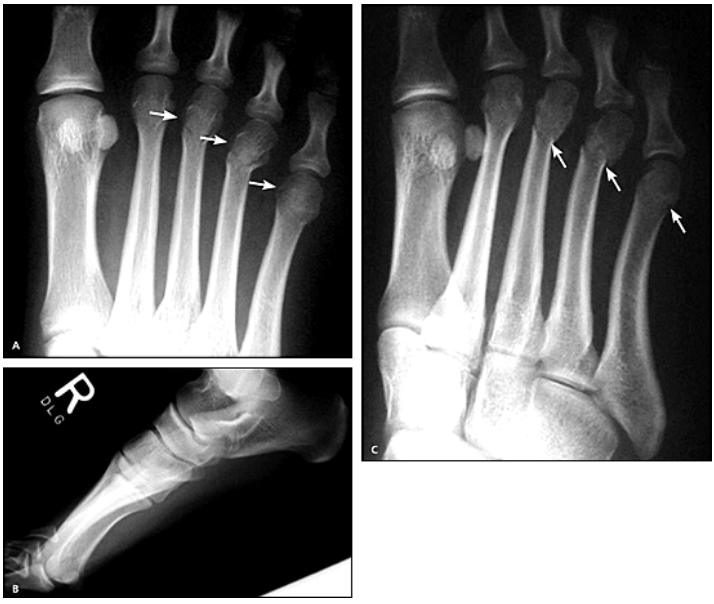


Lisfranci liigese vigastuse tekkemehhanism pikiteljelisel koormusel.

Lisfranci liigese haaratuse ja sideaparaadi vigastuse korral, kui ei ole dislokatsiooni ja ebastabiilsust, on raviks 6 nädalat koormuseta kipsimmobilisatsiooni. Immobilisatsiooni järel võib koormusel ilmneda valulikkus. Põhjuseks võib olla fiksatsioonijärgne jäikus, samuti sidemete paranemine liigese vales positsioonis. Seega on konservatiivne ravi näidustatud ainult siis, kui liiges on täpses anatoomilises positsioonis. Ebastabiilsuse või liigese anatoomilise häirituse puhul on näidustatud kirurgiline ravi. Liiges paigaldatakse ja stabiliseeritakse sideaparaadi taastamise teel. Liigest ei tohi koormata 6–8 nädalat.

Metatarsaalluu diafüüsi murd

Paljudel juhtudel võib metatarsaalluu diafüüsi murd jääda diagnoosimata – eriti polütraumapatsientidel, kellel on olulisemaid vigastusi, millega tegeldakse kohe ja pöiamurd selgub alles hiljem (Anderson L). Tavaliselt kaebab patsient valu pöias ja pöid pole selle tõttu võimeline kandma keha raskust. Pöia dorsaalpind on tursunud. Olulise dislokatsiooni korral võib ilmneda esilevõlvuvus ja traumajärgses varases staadiumis ka punktivalu või krepitatsioon. Diagnostikaks võib vaja minna pöia AP-, külg- ja põikisuunalist röntgeniülesvõtet.



Röntgeniülesvõtted kolmes suunas annavad ruumilise ettekujutuse võimalikust nihkumisest.

Lahtine murd

Lahtise ja suure pehmete kudede purustusega luumurru korral tuleb teha kirurgiline haavakorrastus ja tagada antibakteriaalne profülaktiline kate. Haava pole alati võimalik ja ka õige sulgeda. Niisugusel juhul on teises etapis näidustatud nahaplastika. Osteosünteesiks kasutatakse K-vardaid. Killustusmurru korral võib vaja minna ka välisfiksaatorit, et tagada luu endine pikkus. Luu stabilisatsioon ja anatoomiline taastamine võimaldavad nii luul kui ka pehmetel kudedel paraneda (Shereff M). Kui on tegemist väga distaalse ja olulise nihkumiseta murruga, piisab mõnikord ainult tagumisest kipslahasest.

Kinnine murd

Mittedislotseerunud ja minimaalselt dislotseerunud pöialabaluude murdude raviks piisab käimiskipsist 2–4 nädalaks (Giasterennas N). Johnson näitab, et kui patsient kasutab hästi polsterdatud jalatsit ja talle lubatakse koormust, siis on raviaeg lühem ja tagasipöördumine tööle märgatavalt kiirem kui patsientidel, keda raviti kipsimmobilisatsiooniga ja progressiivse koormuse lubamisega. Dislotseerumata murru raviks on parim varane koormus (4.–5. päevast) ja jäiga tallaga jalatsi kandmine. Soovitatakse karke. Kui on tegemist tugeva valusündroomiga või ülekaalulise patsiendiga, siis on käimissaabas või kips ja jäseme koormamine 1–2 nädalat keelatud. Mõlemal juhul kestab ravi, kuni luu on kliiniliselt paranenud (kliiniline paranemine = radioloogiliselt nähtav kalluse formeerumine). Tavaliselt kestab paranemine 2–3 kuud, selleks ajaks saab luumurru paranemist sedastada ka radioloogiliselt (harilikult tekib visuaalne kallus 6 nädala jooksul).

II–V metatarsaalluu diafüüsi murd. K-varras-fiksatsioon.

Käimissaabas.

Olulise dislokatsioonita konservatiivne ravi.

Nihkumine nädala jooksul.

Osteosüntees mini-plaadi ja kompressioon-kruviga.

V metatarsaalluu diafüüsi spiraalmurd.

Primaarne kompressioonkruvi-osteosüntees.

V metatarsaalluu lahtine killustusmurd.

Välisfiksaator.

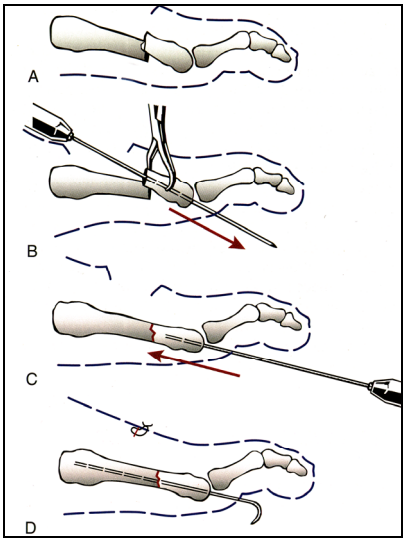
Mõõdukalt dislotseerunud V metatarsaalluu kildmurd.

8 nädalat hiljem. Võib ravida ka konservatiivselt.
Vt järgmine juhtum.

V metatarsaalluu dislotseerunud põikimurd. Oluline, aga aktsepteeritud nihkumine, sest see on külgsuunas ja mediaalsele. Kallus formeerub 3 kuu jooksul.

Dislotseerunud murrud võivad vajada palju agressiivsemat käsitlust (Chapman M, Heckman J, Rammelt S). I metatarsaalluu murdu esineb harva, sest see on teistega võrreldes suur ja kortikaalosa on massiivne. Samas võib selle murru korral joondumus üksnes minimaalselt häiruda, sest I metatarsaalluu on oluline koormuse kandja ja tal on käimistsükli biomehaanikas oluline roll. Nihkunud murru korral on aktsepteeritud kinnine repositsioon. Chapman soovitab lisaks stabilisatsiooni K-varrastega ja kipsimmobilisatsiooni 6 nädalaks. Kui kinnine repositsioon pole edukas, on näidustatud paigaldamine ORIF-plaatide või -kruvidega (Heckman J, Müller M). Aktsepteeritud on mõningane külgsuunaline metatarsaalluude dislokatsioon, kuid mitte dorsaal- ega plantaarsuunaline nihkumine. Lubatud on nihkumine 3–4 mm ja dorsaalne/plantaarne angulatsioon 10° (Eiff M). Mida

distaalsemal on murd, seda rohkem peab eespoolöeldut silmas pidama. On pöia taldmise osa koormusjaotumuse häirumise oht (Sisk T). Kinnise repositsiooniga on sageli raske nendest nõuetest kinni pidada, mistõttu sageli rakendatakse operatiivset ravi. II–IV metatarsaalluu osteosünteesiks piisab tavaliselt ühest dorsaalsest naha pikilõikest, mis kulgeb piki luu telge. Lihtsa rist- ja põikimurru korral piisab ka K-varrastega fiksatsioonist. Pärast murru avastamist sisestatakse K-varras retrograadselt distaalse murrufragmendi kanalisse ja varras puuritakse läbi kanali nii, et ta väljub plantaarselt pöia pinnal distaalsest luu otsast liigese lähedal. Seejärel murd reponeeritakse ja K-varras sisestatakse antero-graadselt ka proksimaalsesse fragmenti. Varda ots jääb välja nahapinnale, see painutatakse ja kaetakse polüetüleenmütsiga.



Spiraalmurru, kild- ja killustusmurru korral on eelistatum plaatosteosüntees. Heim ja Pfeiffer soovitavad plaatosteosünteesi kõikide murrutüüpide puhul esimese valikuna, sest anatoomilist rekonstruktsiooni on sellel teel kergem saavutada ja implantaati pole vaja eemaldada. V metatarsaalluu on vähem oluline kui I metatarsaalluu ja oluliselt tähtsam koormuse kandja kui II–IV metatarsaalluu. Siit tuleneb ka anatoomilisuse taastamise täpsuse pingerida. I metatarsaalluu nihkunud murru puhul on enamiku autorite arvates näidustatud plaatosteosüntees.

I metatarsaalluu väikese nihkega murd. Plaatosteosüntees.

II–IV pöialabaluu osteosünteesiks on parim lahtine repositsioon ja näidustusekohane osteosünteesimeetod. Opereerida tuleks enamikku nihkunud murde, sest akuutses faasis on deformatsiooni oluliselt lihtsam korrigeerida kui hiljem, kui on vaja teha valesti konsolideerunud luu korrektsioon. V metatarsaalluu diafüüsi tuleks ravida samadel põhimõtetel nagu I–IV metatarsaalluudki. Pärast varrasfiksatsiooni asetada tagumine kipslahas 4–6 nädalaks koormuseta, sest pehmest koest väljaulatuvate K-varraste otste tõttu ei saa lubada plantaarset koormust. Kui kips eemaldatakse, võetakse ära ka K-vardad ja edasine ravi on juba jäiga tallaga (lisaks ortopeediline tald) jalanõus 2–4 nädalat osalise keharaskusega. Kui patsient on ülekaaluline, siis on soovitatav koormusvaba aeg 8–10 nädalat. Kui on tehtud plaatosteosüntees, siis operatsiooni järel peab patsient kandma jäiga tallaga jalatsit. Täis-keharaskus on keelatud 8–10 nädalat.

Metatarsaalluukaela murd

Tavaliselt on pöialabaluu kaelaosa murd korraga mitmel luul. Enamasti on tegemist nihkunud murdudega. Aeg-ajalt ravitakse neid murde ka sõrme venitusvõrkudega traktsioonis. Lindholm aga hoiatas, et täielikult dislotseerunud murru korral pole tõenäoline, et saavutatakse ja säilitatakse murru repositsioon ja piisav stabiilsus ning paranemine toimuks ilma tüsistusteta, kui ei kasutata sisemist fiksatsiooni. Et murrud on äärmiselt ebastabiilsed, siis tõenäosus saada konservatiivse raviga rahuldav ja stabiilne fragmentide seis on sageli küsitav. Sage on sekundaarne murrufragmentide nihkumine. Siin on näidustatud Siski soovitatud anteroretrograadne lahtine osteosüntees K-varrastega. Alternatiiviks võiks olla Donauhe ja Manoli soovitatud kinnine repositsioon ja ristisuunaline stabilisatsioon K-varrastega. Sel puhul läbib K-varras esmalt terve, V metatarsaalluu kaela ja sealt edasi IV–III ja II metatarsaalluu kaela. See on vist kõige lihtsam tehnika. Sisestatakse ka ristisuunalisi vardaid. K-varras sisestatakse metatarsaalluu peast ja sealt põiki läbi murru proksimaalse luufragmendi vastaskorteksisse. Sama korratakse ka teisel poolel. Varda otsad jäävad nahale või n-ö uputatakse naha alla. Postoperatiivne ravi nagu eespool kirjeldatud.

II–V metatarsaalluu kaela murd.

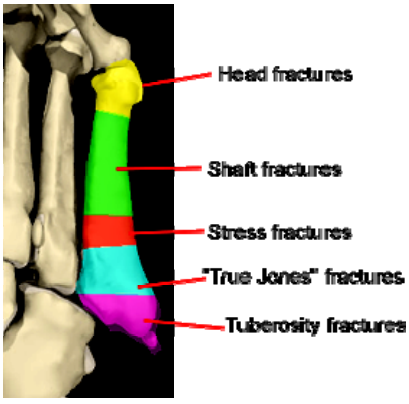
K-varras-fiksatsioon.

Metatarsaalluu pea murd

On tavaliselt otsese trauma tagajärg. Selle murrutüübi korral on tegemist liigesesisese luulise fragmendiga, millel pole liigesekapsliga vähimatki ühendust. Heckman lisab, et need murrud esinevad sagedasti koos naaber-metatarsaalluude proksimaalsete murdudega. Nad on kõik minimaalselt dislotseerunud, tavaliselt lateraalsele ja plantaarsele. Stabiilse fiksatsiooni saab manuaalse repositsiooni ja K-varras-fiksatsiooniga. Kui kinnine repositsioon ei õnnestu, on näidustatud lahtine repositsioon ja fiksatsioon K-varda või bioresorbeeruva vardaga. Viimane on parem, sest lubab jäsemele kohe täiskoormuse, vajalik on ainult jäiga tallaga jalats. Implantaati pole vaja eemaldada.

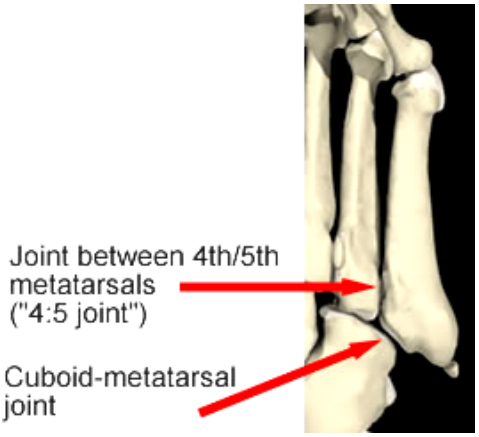
V metatarsaalluu murd

V metatarsaalluu proksimaalse osa murrud jaotatakse kolmeks: Jonesi murd, diafüüsi stressmurd ja köpruse (vahel ka *processus styloideuse*) avulsioonmurd. Eponüümiliselt nimetatakse neid sageli Jonesi murdudeks (*Sir* Robert Jonesi järgi, kes kirjeldas seda murdu oma jalal). Tõeline Jonesi murd on V metatarsaalluu ristimurd 15–18-mm baasilt. Teised Jonesi murdudeks nimetatavad murrud on tegelikult nn pseudo-Jonesi murrud.



Anatoomia

V metatarsaalluu moodustab pöia lateraalse, elastse piiri. Tal on lai baas, kitsas diafüüs ja küllaltki väikene pea. Baas liigendub kuupluuga ja IV metatarsaalluuga. Need kaks luud koos IV metatarsaalluuga moodustavad Lisfranci liigese lateraalse kompleksi – *cubo-4,5-articulatio metatarsi*. Liigese stabiilsuse tagavad ümbritsevad kapsulaarsed (dorsaalsed ja plantaarsed kubometatarsaalsed) sidemed, lateraalne plantaarse aponeuroosi osa ja *tendo m. peronei brevis*. Kuupluul võib olla ühetasandiline liigesepind IV ja V metatarsaalluuga, aga need võivad olla ka eri tasanditel (Stevart I).



Väline verevarustus tuleb dorsaalsest ja plantaarsest metatarsaalarterist ning pindluuarteri plantaarsest harust. Proksimaalosas on ka see punkt, kust veresooned sisenevad luusse (Smith J). Luud verega varustav metafüsaarne võrgustik siseneb osaliselt köpruselt ja proksimaalset diafüüsi varustab verega diafüüsi toitearter. See siseneb luusse just köprusest distaalsemal (Smith J).

KLASSIFIKATSIOON

Köpruse avulsioonmurd

Tuntakse ka nimetuse „tennisemurd" all. On tavaliselt liigeseväline murd, kuid võib ulatuda ka kubometatarsaalliigesesse. Avulsioonimehhanismiks arvati olevat tagapöia järsk inversioon *m. peroneus brevis*e poolt. Praegused viimased laipkatsed näitavad aga, et seda põhjustab hoopiski plantaaraponeuroosi lateraalne serv, mis kinnitub köprusele (Richli W). Tekkemehhanism on siiski veel vaidluse objektiks (Quill G). Lastel võib diferentsiaaldiagnostikas segadust tekitada apofüsaarne joon. Samuti võivad diagnostilist segadust tekitada *os peroneum* ja *os vesalianium.*

Os peroneum.

Os vesalianum.

Dislokatsioonita avulsioonmurru raviks on kõva tallaga jalats, käimiskips või kompressioonside koormuse piiramisega. Enamik murde paraneb 8 nädala jooksul. Väga väikesed dislotseerunud fragmendid võivad vajada eemaldamist. Kui liigesesisese murru korral on fragment üle 30% liigenduvast pinnast või liigesepinna aste on üle 2 mm, on näidustatud kirurgiline ravi ja varrasfiksatsioon. See vähendab oluliselt tulevikus kujuneda võiva artroosi riski (Hansen S, Retting A). Sagedasti soovitatakse fragmentide fiksatsiooniks K-varrast, K-varda ja traatlingu kombinatsiooni ning minikruvi. Avulsioonmurru ravitaktika tuleb valida juhu ja patsiendi alusel. Kui avulsioonmurd ei parane, on näidustatud elektriline stimulatsioon ja kirurgiline ravi.

1 – minimaalselt dislotseerunud köpruse avulsioonmurd; murd ulatub kubometatarsaalliigesesse, mitte IV–V metatarsaalliigesesse. 2 – köpruse killustusmurd. Mõlema ravi on konservatiivne.

Jonesi murd

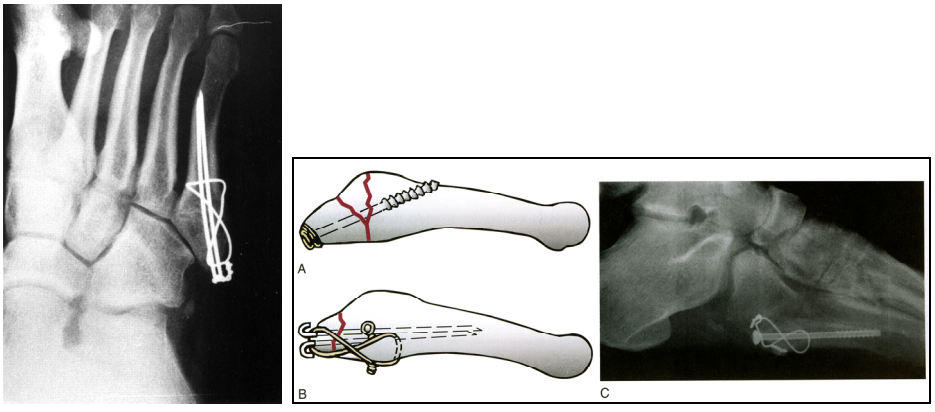
Stewart defineerib Jonesi murdu järgmiselt: ristimurd diafüüsi ja metafüüsi piiril, tüüpiliselt baasist 1,5 cm distaalsemal. Vaatamata sellele et mediaalserv võib olla killustunud, ei ulatu murd 4–5 intermetatarsaalliigesest distaalsemale.

Jonesi murd.

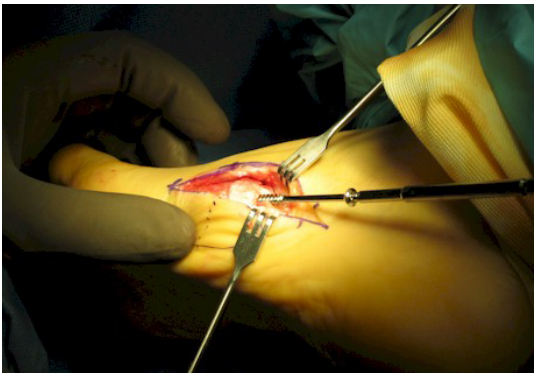
Tekitavaks jõuks on eespöia aduktsioon hüppeliigese plantaarfleksiooni asendis, nii et patsient astub pöia lateraalsele küljele (Jones R, Stewart I). IV ja V metatarsaalluu liiguvad vabalt sagitaalsuunas (plantaar- ja dorsaalfleksioon), liikuvus transversaalsuunas on piiratud (aduktsioon-abduktsioon). Järsk eespöia aduktsioon põhjustabki seetõttu metadiafüsaarses üleminekukohas murru. Anatoomiliselt jääb see koht *m. peroneus brevis*e ja *m. peroneus tertius*e kinnituskohtade vahele.

Mittenihkunud Jonesi murdude ravi on konservatiivne, koormuseta immobilisatsioon 6–8 nädalat, väljaarvatud juhud kui patsient pole aktiivne sportlane või patsient teadlikult ei nõustu konservatiivse raviga (Lawrence S). Mittenõustumise korral on näidustatud kirurgiline ravi (Lehman R). Radioloogiliselt võib paranemise ilmnemine võtta aega nädalaid ja kuid. Kui 10 nädala pärast pole konsolidatsioon nähtav, siis tuleks jätkata immobilisatsiooni – kas jäik ortoos, kips või kirurgiline ravi (Lawrence S). Rosenberg ja Sfera leidsid, et enamik murde paraneb konservatiivse raviga, immobilisatsiooni ajal on aga oluline mittekoormamine. Quill analüüsis publikatsioone ja täheldas 1/3 murdudel pikaajalisel jälgimisel refraktuuri. Ta leidis, et on põhjendatud varane kirurgiline ravi – kas kruvifiksatsioon või luuplastika, sest 50%-l murdudest, mida raviti konservatiivselt, oli tegemist kas refraktuuri või primaarse mitteparanemisega.

Siit saab järeldada, et ka nihkumata Jonesi murdude puhul on primaarselt hea operatiivne ravi ning tuleks opereerida ka neid murde, kus konservatiivse ravi järel on sedastatav mittetäielik konsolidatsioon ja ilmnevad ikka murru sümptomid. Meetodid: K-varras ja traatling, kruvifiksatsioon või ka madala profiiliga plaatfiksatsioon. Ka kirurgiline ravi ei anna paranemisele 100%-list garantiid (Larson C). Ravitud 15 patsiendist oli komplikatsioone kuuel. Ta soovitab kruvifiksatsiooni ja postoperatiivselt funktsionaalset tugiortoosi. Horst näitas, et 6,5-mm kruvi on torsioonil tugevam kui 5,0-mm kruvi. Moshirfar näitas, et kortikaalset osa läbiv kruvi on stabiilsem kui kanalisisene. Enamasti kasutatakse kruvifiksatsiooni.



Osteosüntees K-varraste ja traatlingu kombinatsioonis. Kruvifiksatsioon.



Optimaalne kirurgiline ravi, kompressioonkruvi. 6 nädala pärast.

Diafüsaarne stressmurd

On patoloogiline murd baasi tipust 1,5–3 cm distaalsemal. Põhjuseks on luule mõjuvad kestvad distraktsioonijõud (Lehman R).

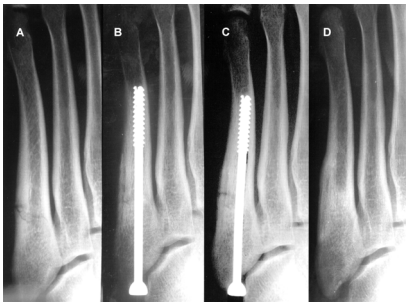
Radioloogiliselt on nähtav kortikaalne hüpertroofia, luukanali ahenemine, periosti reaktsioon. V metatarsaalluu on lateraalserva luu ja seetõttu on nurkdeformatsioonid, põlveliigese ja hüppeliigese ning tagapöia *varus*-asend ja eespöia supinatsioon pöia lateraalserva stressi (pinge) põhjusteks. Stressmurru lähedus luu toitearterile ja ekstra-ossaalsele põimikule võivad põhjustada luu avaskulaarsust. See aga pikendab oluliselt paranemist ning sageli on vajalik väga pikaajaline immobilisatsioon, et tekiks konsolidatsioon. Publitseeritud materjale ei saa võrrelda, sest paljud autorid on käsitlenud ja analüüsinud stressmurde koos Jonesi murruga. Torg jagab stressmurrud paranemise

järgi kolme rühma: I tüüp – äge, II tüüp – hilinenud ning III tüüp – mitteparanenud. I tüübi korral on nähtav periossaalne reaktsioon, viide sellele, et luu on püüdnud paraneda. II tüübi korral on murrujoon laienenud ja nähtav on kanalisisene skleroos. III tüübi korral on sedastatav täielik luukanali sulgumine, mis näitab kindlat mitteparanemist.

Ägeda, mittedislotseerunud stressmurru praegu aktsepteeritud raviks on immobilisatsioon keha raskuseta. Torg näitas 93%-l juhtudest paranemist pärast 7-nädalast koormuseta immobilisatsiooni. See oli oluliselt parem tulemus, võrreldes patsientidega, kes rakendasid immobilisatsiooni ajal koormust. Samasuguseid tulemusi on näidanud ka teised autorid.

Tüüpiline patsient on sportlane hooajaeelse treeninguperioodi keskel. Raviks on koormuseta immobilisatsioon kuni 20 nädalat. Vaatamata sellele pole välistatud mitteparanemine. Sportlasega tuleb individuaalselt arutada ja pakkuda talle alternatiivi – kanalisisest kruvi ja vajadusel luuplastikat. Pikaajaline immobilisatsioon sobib istuva eluviisiga inimestele ja II tüüpi murru korral. III tüüpi murru puhul on tavaliselt vajalik kirurgiline ravi (Kavanaugh B, Torg J). Holmes on näidanud, et 9 seni paranemata murdu paranesid PEMF- (pulsatsioonelektromagnetväli) ravi kasutamisel 4 kuuga. Need, kel samal ajal PEMF-raviga oli koormuseta kipsimmobilisatsioon, paranesid 3 kuuga. Refraktuure ei täheldatud.

Ravi peab olema kohandatud patsiendi individuaalsetele vajadustele ja murru tüübile. Istuva eluviisiga inimestel ja tervisesportlastel on I–II tüüpi murru korral näidustatud konservatiivne ravi – koormuseta kipsimmobilisatsioon 7–10 nädalat. Vajalikud on kargud või rulaator ja kips või murrusaabas. Ravile allumatu stressmurru või III tüüpi murru korral on eelistatud kirurgiline ravi. Hüpertroofilise murru korral, kui tegemist on murrujoone laienemisega, on näidustatud kompressioon 6,5–8-mm kruviga. Hea on süvendada kruvi pead. Väljendunud skleroosi puhul tuleks puurida kanal, et stimuleerida vaskularisatsiooni ja seejärel fikseerida kompressioonkruviga. Postoperatiivselt mitte koormata 6 nädalat. Seejärel osaline koormus ja 4 nädala pärast üleminek täiskeharaskusele. Kui kruvi põhjustab kaebuseid, siis radioloogilise kokkukasvamise sedastamisel võib kruvi eemaldada, kuid mitte enne 6 kuud.



Ägeda väsimusmurru kirurgiline ravi: 8 ja 12 nädala ning 6 kuu pärast.

See stressmurd paranes 2,5 aastat. Patsient keeldus operatiivsest ravist.

Metatarsaalluu diafüüsi stressmurd

On defineeritav kui normaalse luu murd stressijõudude summaarsel mõjul, sealjuures iga jõud üksi on ohutu (Levy J). Need murrud tekivad tervel inimesel igapäevategevuses. Trauma anamneesis puudub. Metatarsaalluude diafüsaarseid murde nimetatakse ka „marsimurdudeks", sest neid tuleb sageli ette sõjaväelastel. Sagedamini nendel, kes alustavad teenistust ja kelle pöid pole intensiivse treeninguga harjunud (Devas M). Enamasti on tegemist II metatarsaalluu murruga, enam-vähem sama sageli tuleb ette III metatarsaalluu murdu. Eelsoodumuseks arvatakse olevat metatarsaalluu kaasasündinud lühenemine (Wilson D). Noored, terved inimesed, kes alustavad entusiastlikult jooksutreeninguid, on samuti ohustatud metatarsaalluude väsimusmurru tekkest (Glancy W).

Peamine kaebus on valu pikemaajalisel pöia koormamisel, valu suureneb jooksmisel. Võib esineda ka lonkamist. Turset ei pruugi esialgu olla. Kui valu kestab pikemat aega ja intensiivistub, tekivad ka turse ja palpatoorne valulikkus. Esmane diagnoos tuleb püstitada kliinilise leiu põhjal, sest radioloogiline leid jääb kliinilisest leiust ajaliselt maha (Devas M). Näidustatud on AP- ja põikiülesvõtted. Kui röntgenileid on negatiivne, on näidustatud luu skannimine Tc-ga. Seda pole vaja teha kõikidele, küll aga sportlastele, kui on vaja dokumentaalset tõestust.

Periossaalne reaktsioon on näha, murdu mitte.

On näha nii periossaalne reaktsioon kui ka murd.

I metatarsaalluu väsimusmurdu on kirjeldatud proksimaalosas. II ja III metatarsaalluu väsimusmurde esineb kõige enam kesk- või kaelaosas. Metatarsaalluude väsimusmurdude dislokatsiooni tuleb väga harva ette.

Ravi sõltub patsiendist, valust ja sellest, kui palju murd patsienti häirib. Paljud autorid soovitavad käimiskipsi ainult väga ägeda valu faasis. Tavaliseks raviks soovitatakse jäiga talla ja tallatoega jalatsit (ka käimissaabast) 4–6 nädalat. Käimist tuleb piirata ja spordi-tegevus ajutiselt katkestada, kuni murd on paranenud.

Teisaldatava tallatoega käimissaabas.

I varba põhilüli murd

Varbalülide murd on kõige sagedasem eespöia murd. I varba luud on suured ja funktsionaalselt olulisemad kui teiste varvaste murrud. Kõige sagedamini tuleb ette suure varba põhilüli murde. Varbalülide murru peamiseks põhjuseks on otsene trauma – raske eseme kukkumine varbale. Yokoe ja Mannoji kirjaldavad ka stressmurde suure varba proksimaalsel lülil. Kõikidel juhtudel oli tegemist mediaalse, proksimaalse osa murruga ja kõikidel patsientidel oli väljendunud *hallux valgus*. Autorid arvavad, et *hallux valgus*e korral avaldavad *extensor hallucis longus* ja aduktori kõõlused suurele varbale vibutaolist toimet. See efekt ja mediaalne kollateraalside põhjustavad sellise pinge, mille toimel tekib proksimaalsel lülil avulsioonmurd. Vajalikud on suure varba (mitte pöia) AP-, külgsuuna- ja põikiülesvõtted. Killustusmurrud pole väikestel varvastel enamasti oluliselt nihkunud, küll aga suurel varbal. Suurel varbal on sageli tekkinud ka küünealune hematoom, mis on sagedasti ka tugeva valu põhjus.

Turse.

Küünealune hematoom.

Valu raviks avatakse perforatsiooni teel küüs ja selle kaudu väljutatakse hematoom. Lihtsa murru korral, kui murd on nihkumata, soovitab Cobei fikseerida varvas teise varba külge ja kasutada jäiga tallaga jalatsit. Sportlaste väsimusmurru korral soovitab Yakoe vähendada füüsilist koormust. Põhilüli purustusmurdu ravitakse külmaaplikatsiooni ja jäseme ülestõstmisega. Heck ütleb, et purustusmurdude korral pole murrufragmentide paigaldamine alati võimalik. Seepärast tuleb anda varbale paranemiseks funktsionaalne asend. Sageli tuleb eemaldada ka küüs, kuid peab silmas pidama, et küüs on iseenesest juba lahas ja selle eemaldamine destabiliseerib murdu. Jahss soovitab kinnist repositsiooni ja modelleerimist kipssaapasse. Võimalikuks alternatiiviks toob ta ka stabiliseerimise teipimisega. Levinumad ravimeetodid mittenihkunud lihtsate murdude puhul on kõva tallaga jalats, kus on I varbale piisavalt ruumi.

I varba põhilüli DIP liigesesisene murd, nihketa.

Purustusmurru korral, kui murd ei ulatu IP- (interfalangeaal-) liigesesse, on peamine pehme koe käsitsemine ja küünealuse verevalumi steriilne evakuatsioon. Dislotseerunud murru korral tehakse kinnine repositsioon ja stabiliseerimine lahases. Kui see ei õnnestu, siis CRIF. Kõige enam õigustab niisugune põhimõte siis, kui on tegemist kas proksimaalsesse või distaalsesse liigesesse ulatuva murruga. Tehakse kinnine repositsioon röntgenkontrolli all ja perkutaanne varrasfiksatsioon. Sellele järgneb kõva tallaga jalatsi kandmine 10–12 nädalat. Vardad eemaldatakse 6–8 nädala pärast, olenevalt radioloogilise paranemise tõendusest. Kui on vaja teha lahtine repositsioon ja fiksatsioon, on oluline õige operatiivse vahelesegamise aja valik. Kui operatsiooni pole võimalik teha 24–48 tunni jooksul pärast traumat, siis on õige oodata, kuni turse on alanenud – 7–10 päeva. Lihtsal murrul piisab repositsioonist ja K-varras-fiksatsioonist. Suurel varbal võib osutuda vajalikuks ja ka võimalikuks teha osteosüntees, kasutades miniplaati või bioresorbeeruvaid vardaid (Hrim U).

EESPÖIA LUUDE MURRUD

ALGORITM

Operatsioon

– Osteosüntees kruvide ja plaatidega (2.7/2.0/1,5), mini- ja väikese osteosünteesi komplekt;
– tõmbeling-osteosüntees (*metatarsus* V), võimalikud ajutised K-varras-fiksatsioonid või kompressioon-/tõmbekruvi;
– 6.5/8.0-kompressioonkruvi;
– 3.5/4.5 kanüleeritud spongioosakruvi, kortikaalkruvi;
– bioresorbeeruvad vardad liigesesiseste murdude fiksatsiooniks;
– mini-välisfiksaator.

Näidustus

Nihkega I ja V pöialabaluu murrud, vajadusel ka II–IV pöialabaluu murrud; Lisfranci liigese haaratuse korral nihkumisega metatarsaalluude murrud; komplekssete labajala esiosa vigastuste korral liigesesisesed murrud; I varba põhilüli murrud (liigesesisesed); lahtised pöialabaluude murrud; definitiivne osteosüntees pärast välisfiksaatori paigaldamist.

Preoperatiivne diagnostika

– Röntgen: eespöid AP-/põiki/külgsuund.
– Anesteesias hoitud ülesvõtted Lisfranci liigese vigastuse diagnostikaks.
– Luu skannimine tehneetsiumiga stressmurru dokumenteerimiseks.

Preoperatiivne käsitlus

– Antiseptiline side operatsiooni eelõhtul, postprimaarse operatsiooni korral vajadusel.

Operatsiooni ettevalmistamine

– Selili-/küliliasend.
– Antibakteriaalne profülaktika.
– Verejooksu tõkestamine, žgutt, koagulaator:
– Operatsiooni kestus 60–90 min.

Postoperatiivne ravi

– Trombemboolia profülaktika.
– Jala kõrgem asend vahtkummist lahases 5–7 päeva.
– Sideme vahetus: 2. postoperatiivne päev.
– Dreen 24–48 tundi.
– Õmblused (üksikõmblus) 14 päeva.
– Statsionaarne ravi 8–10 päeva.

TAASTUSRAVI

- Mobilisatsioon: ülemises hüppeliigeses aktiivne, lamades alates 1. postoperatiivsest päevast või kui valu lubab, kui hüppeliiges immobilisatsioonita.
- Turse alanedes (*roll-off-motion*) on lubatud osalise koormusega kand-varvas-rullimis-koormus kas immobilisatsiooni või immobilisatsioonita.
- Immobilisatsiooni eemaldamise ja ka osalise koormuse lubamise järel käimise harjutamine.
- I metatarsaalluu proksimaalse osa osteosüntees – koormuse piirang 2–3 kuud, 6 nädalat koormuseta, kuni murd on kliiniliselt paranenud, turse alanemisel aktiivsed pöia liigutused.
- Lisfranci liigese haaratuse korral immobilisatsioon koormuseta 8 nädalat, seejärel osalise koormusega 4 nädalat.
- I metatarsaaluu diafüüsi murru korral koormusvaba ja immobilisatsioon 6 nädalat, 2 nädalat üleminek tugiortoosiga täis-keharaskusele.
- II–V metatarsaalluu diafüüsi murd –immobilisatsioon koormuseta (varrasfiksatsioon) 4–6 nädalat, siis varraste eemaldamine ning jäiga tallaga jalats osalise koormusega 2–4 nädalat, ülekaaluline patsient 8–10 nädalat koormusvaba.
- II–V metatarsaalluu plaatosteosünteesi järel jäiga tallaga jalats ja osaline koormus 8–10 nädalat, siis täis-keharaskus.
- Metatarsaalluude kaelaosa murdosteosünteesi järel 6 nädalat koormusvaba, siis 2–4 nädala jooksul üleminek täis-keharaskusele.
- Metatarsaalluu pea murd – 6 nädalat koormusvaba, siis sujuv üleminek täis-keharaskusele 2–4 nädalat.
- V metatarsaalluu avulsioonmurd, 6 nädalat koormusvaba, siis 2–4 nädala jooksul üleminek täis-keharaskusele.
- Jonesi murd, immobilisatsioon 6–8 nädalat, siis tugiortoosiga täis-keharaskus, olenevalt röntgenileiust ka immobilisatsioon 10–12 nädalat.
- V metatarsaalluu diafüsaarne stressmurd, 6 nädalat koormusvaba, 4 nädala jooksul üleminek täis-keharaskusele.
- I varba põhilüli liigesesisene killustusmurd, kõva tallaga jalats10–12 nädalat.

Järelkontroll

- Ambulatoorselt kirurg või perearst, labajala esiosa AP-/põiki-röntgeniülesvõte, vajadusel külgsuund, 6, 12 nädala, 1 aasta pärast.
- Ajutine K-varras-fiksatsioon, varda eemaldamine 6 nädala pärast.
- Ajutiste kruvifiksatsioonide korral kruvide eemaldamine 6 nädala pärast.
- AO kontroll: 1 aasta pärast röntgeniülesvõte.
- Vajadusel implantaadi eemaldamine (4–8 kuu pärast).

KIRJANDUS

Anderson LD. Injuries of the forefoot. *Clin Orthop Relat Res.* 1977; 122: 18–27.

Chapman M. Fractures and fracture dislocations of the ankle and foot. In: Mann RA (ed). *DuVries' Surgery of the Foot*, ed 4. St Louis, Mosby, 1978.

Clancy WG Jr. Runners' injuries. Part Two. Evaluation and treatment of specific injuries. *Am J Sports Med.* 1980; 8: 287–289,.

Cobey JC. Treatment of undisplaced toe fractures with a metatarsal bar made from torque blades. *Clin Orthop Relat Res.* 1974; 103: 56.

Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. 2007; Ch 39: 2075–2136.

Devas M. *Stress Fractures*. New York, Chucrchill Livingstone, 1975.

Donahue MP, Manoli A. Transverse percutaneous pinning of metatarsal neck fractures. *Foot Ankle Int.* 2004; 25: 438–439.

Eiff MP, Hatch RL, Calmbach WL. *Fracture Management for Primary Care*. 2nd ed. Philadelphia, Pa.: Saunders, 2003: 331–352.

Giannestras N, Sammarco GJ. Fractures and dislocations of the foot. In: Rockwood C, Green D (eds): *Fractures*. Philadelphia: Lippincott, 1975.

Gross TS, Bunch RP. A mechanical model of metatarsal stress fracture during distance running. *Am J Sports Med.* 1989; 17: 669–674.

Hansen ST Jr. Foot injuries. In: Browner B, Trafton P, Levine A, Jupiter J (eds): *Skeletal trauma*. Philadelphia: WB Saunders, 1977.

Heck CV. Fractures of the bones of the foot (except the talus). *Surg Clin North Am.* 1965; 45: 103–117.

Heckman JD. Fractures and dislocations of the foot. In: Rockwood C, Green D (eds): *Fractures*. Philadelphia: Lippincott, 1984.

Heckman JD. Fractures and dislocations of the foot. In: Rockwood C, Green D, Bucholz R, Heckman J Eds: *Fractures in Adults*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996.

Heim U, Pfeiffer KM. *Internal fixation of Small Fractures*: Techniques Recommended by the AO Group. Berlin: Springer-Verlag, 1987.

Holmes GB Jr. Treatment of delayed unions and nonunions of the proximal fifth metatarsal with pulsed electromagnetic fields. *Foot Ankle Int.* 1994; 15: 552–556.

Horst F, Gilbert BJ, Glisson RR, Nunley JA. Torque resistance after fixation of Jones fractures with intramedullary screws. *Foot Ankle Int.* 2004; 25: 914–919.

Jahss MH. Stubbing injuries to the hallux. *Foot Ankle.* 1981; 1: 327–332.

Johnson VS. Treatment of fractures of the forefoot in industry. In: Bateman JE (eds): *Foot Science*. Philadelphia: WB Saunders, 1976.

Jones R. Fracture of the base of the fifth metatarsal bone by indirect violence. *Ann Surg.* 1902; 35: 697–700.

Kavanaugh BF, Fitzgerald RH. Clinical and roentgenographic assessment of total hip arthroplasty: A new hip score. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 193: 133–140.

Key JA, Conwell HE. *The management of Fractures, Dislocations, and Sprains*. St Louis: Mosby, 1946.

Klenerman L. *The Foot And Its Disorders*. Oxford: Blackwell, 1976.

Larson CM, Almekinders LC, Taft TN, Garrett WE. Intramedullary screw fixation of Jones fractures: Analysis of failure. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 55–60.

Lawrence SJ, Botte MJ. Jones' fractures and related fractures of the proximal fifth metatarsal. *Foot Ankle.* 1993; 14: 358–365.

Lechman RC, Torg JS, Pavlov H, DeLee JC. Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity: A review. *Foot Ankle.* 1987; 7: 245–252.

Levy JM. Stress fractures of the first metatarsal. *AJR Am J Roentgenol.* 1978; 130: 679–681.

Lindholm R: Operative treatment of dislocated simple fracture of the neck of the metatarsal bone. *Ann Chir Gynaecol Tenn.* 1961; 50: 328–331.

Morrissey EJ. Metatarsal fractures. *J Bone Joint Surg.* 1946; 28: 594–602.

Moshirfar A, Campbell JT, Molloy S, et al. Fifth metatarsal tuberosity fracture fixation: A biomechanical study. *Foot Ankle Int.* 2003; 24: 630–633.

Müller ME, Allgower M, Schneider R, Willinegger H. *Manual of Internal Fixation*: Techniques Recommended by the AO Group. Berlin: Springer-Verlag, 1990.

Nunley JA, Vertullo CJ. Classification, investigation, and management of midfoot sprains: Lisfranc injuries in the athlete. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 871–878.

Quill GE Jr. Fractures of the proximal fifth metatarsal. *Orthop Clin North Am.* 1995; 26: 353–361.

Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures. *Injury.* 2004; 35 (Suppl 2): B77–B86.

Retting AC, Shelbourne KD, Wilckens J. The surgical treatment of symptomatic nonunions of the proximal (metaphyseal) fifth metatarsal in athletes. *Am J Sports Med.* 1992; 20: 50–54.

Richli WR, Rosenthal DI. Avulsion fracture of the fifth metatarsal: Experimental study of pathomechanics. *AJR Am J Roentgenol.* 1984; 143: 889–891.

Rosenberg GA, Sferra JJ. Treatment strategies for acute fractures and nonunions of the proximal fifth metatarsal. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000; 8: 332–338.

Sammarco GJ. The Jones fracture. *Instr Course Lect.* 1993; 42: 201–205.

Shereff MJ. Fractures of the forefoot. *Instr Course Lect.* 1990; 39: 133–140.

Sisk TD. Fractures. In: Edmonson AS, Crenshaw AH (eds). *Campbell's Operative Orthopaedics*. St Louis: Mosby, 1980.

Smith JW et al. The intraosseous blood supply of the fifth metatarsal: implications for fracture healing. *Foot Ankle.* 1992; 13: 143–52.

Smith JW et al. The intraosseous blood supply of the fifth metatarsal: implications for fracture healing. *Foot Ankle.* 1992; 13: 143–152.

Smith JW, Arnoczky SP, Hersh A. The intraosseous blood supply of the fifth metatarsal: Implications for proximal fracture healing. *Foot Ankle.* 1992; 13: 143–152.

Stewart IM. Jones Fracture: Fracture of the base of the fifth metatarsal. *Clin Orthop Relat Res.* 1960; 16: 190–198.

Torg JS, Balduini FC, Zelko RR, et al. Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity: Classification and guidelines for non-surgical and surgical management. *J Bone Joint Surg Am.* 1984; 66: 209–214.

Wilson DW. Injuries of the tarsometatarsal joints. *J Bone Joint Surg Br.* 1972; 54: 677–686.

Yokoe K, Mannoji T. Stress fracture of the proximal phalanx of the great toe. *Am J Sports Med.* 14: 240–242, 1986.