

Haruldased vaagnaluude väsimusmurrud spordis – konservatiivse ravi alused ühe haigusjuhu näitel

Anette Joandi¹, Mihkel Mardna²

Eesti Arst 2025;
104(12):646–653

Saabunud toimetusse:
01.04.2025
Avaldamiseks vastu võetud:
13.07.2025
Avaldatud internetis:
22.12.2025

¹ Tartu Ülikooli
meditsiiniteaduste
valdkonna üliõpilane,
² Spordimeditsiini
Sihtasutus

Kirjavahetajaautor:
Anette Joandi
anette@joandi.com

Võtmesõnad:
spordivigastused,
väsimusmurrud, tippsport,
istmikuluu.

Eesti Arstiteadusüliõpilaste Seltsi ja ajakirja Eesti Arst 2024/2025. õppeaasta artiklikonkursile „Minu esimene publikatsioon“ esitatud töö.

Vaagnaluude väsimusmurrud on haruldased, moodustades 1,6 kuni 7,1% kõikidest väsimusmurdudest. Nende peamised paikmed on häbemelu ja ristluu. Näitena toodud haigusjuht kirjeldab haruldast istmikuluu väsimusmurdu, mis tekkis istmikuköb-rust vahetult proksimaalsemal. Vaagnaluude väsimusmurrud avalduvad sportlastel enamasti ebamäärase valuna puusa-, tuhara- või kubemepiirkonnas, mistõttu on neid raske eristada teistest selle piirkonna vigastustest. Diagnoosi kinnitamiseks kasutatakse magnetresonantstomograafiat, mis on väsimusmurdude tuvastamiseks kõige tundlikum meetod. Kuigi vaagnaluude väsimusmurrud arvatakse madala riskiga vigastuste hulka, mis alluvad enamasti hästi konservatiivsele ravile, võib sportlase rehabilitatsioon kujuneda keerukaks. Vajalik on adekvaatne taastusravi võimalikult kiireks sporti naasmiseks. Taastusperioodil on tähtis säilitada kardiovaskulaarne treenitus spordialaspetsiifilise mitmekülgse alternatiivse treeninguga. Parima keskkonna loob vaagnaluude väsimusmurrust taastuvalle jooksjale antigravitatsiooni liikumisrada, mis vähendab vertikaalse kompressiooni mõju kahjustatud luusegmentidele.

Väsimusmurrud, tuntud ka kui stressmurrud, on levinud spordivigastused, mis võivad ohtu seada tippsportlase võistlushooaja. Sõltuvalt spordialast erinevad ka väsimusmurdude enam levinud asukohad ning sõltuvalt asukohast erineb nende käsitus. Väsimusmurdude tekkes mängivad rolli ka mitmed riskitegurid.

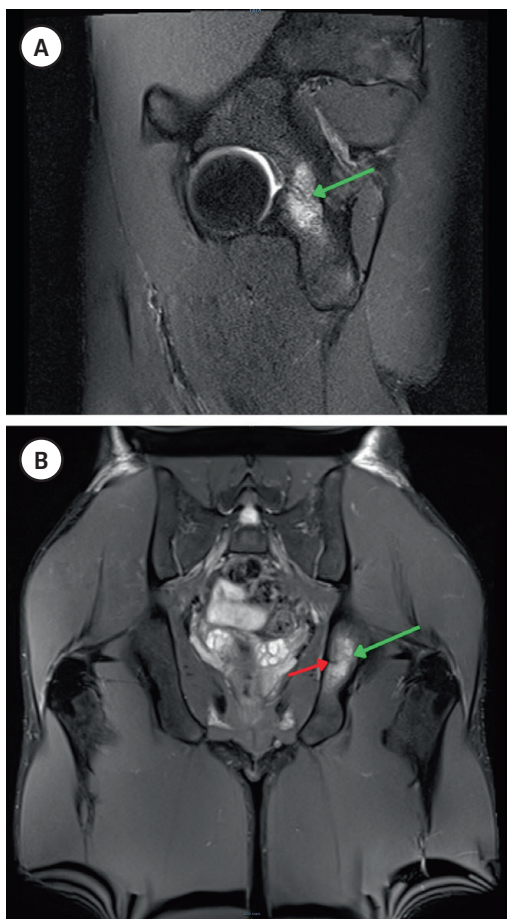
Vaagnaluu väsimusmurrud on haruldased ja raskesti diagnoositavad, mistõttu viibib tihtipeale nende ravi, mis viib omakorda tüsistuste tekkeni. Kirjandusallikatest leidsid autorid kokku 5 sarnase vigastuse käsitlust (1–5). Ülevaateartikli eesmärk on kirjeldada üht haruldast vaagnaluude stressmuru ning anda ülevaade stressmurdude konservatiivse ravi käsitlusest sportlastel.

HAIGUSJUHT

30aastane tõkkejooksuga tegelev meespatsient pöördus 2022. aasta juulis ortopeedi vastuvõtule vasaku tuharapiirkonna ebamäärase valuaistingu süvenemise tõttu. Sarnane valuaisting oli esinenud juba varem, selle probleemiga oli tegelenud ka füsioterapeut. Vaevused süvenesid maksi-

maalse pingutusega jooksudel võistluste ajal. Patsiendi sõnul kadus vasak jalg tõkkejooksu ajal justkui alt ära. Täpset valupunkti oli patsiendil raske lokaliseerida, valuaisting tuli pigem sügavamalt kudedest. Tehti ultraheliuuring, kus tuvastati istmikuluu limapaunas vedeliku rohkenemine. Anamneesis oli aasta varem parema reie tagumise lihasrühma vigastus. 2021. aasta märtsi keskel tehtud ultraheliuuringul oli kirjeldatud reie kakspealihase pika pea projektsioonis lihasesisest rebendit ning defekti lähedal lüüsunud hematoomi, mis oli võrreldes varasema uuringuga selleks ajaks mõõdetelt vähenenud.

2022. aasta juuli lõpus tehti magnetresonantstomograafia (MRT) uuring (vt joonis 1), kus kirjeldati vasakul istmikuluus *hamstring*-kõõluste kinnituskohast vahetult proksimaalsemal turses sobivat signaali muutust. T1 (sekvents, kus tugevat signaali annab rasv) ja PD-FSi (ehk prootonite tiheduse sekvents, kus rasva signaal on maha surutud ning tugevat signaali annab vedelik) kujutistel oli nähtav murrujooneks sobiv muutus, samuti esines ümbritsevates pehmetes kudedes tursesignaali. Järgnevalt



Joonis 1. Magnetresonantstomograafilise uuringu (PD-FSi sekvents) sagitaal- (A) ja koronaaltasapinna (B) lõikudel on näha luuturse signaal (roheline nool) ja murrujoon (punane nool).

tehti ka luudensitomeetria (DXA) uuring, mille alusel oli luutihedus normi piires (6).

2022. aasta septembris alustas patsient füsioteraapias tasakaalu ja asenditundlikkuse treeningutega (vt fotod 1–3). Septembris korraldati ka MRT-uuringut (vt joonis 2A). Murrujoon oli sel korral selgesti eristatav ja ulatus kohati lateraalsemale võrreldes eelneva uuringuga. T1-kujutisel olid luu servad murru piirkonnas vähem sklerootilised, samuti esines vähem turset.

Taastusperioodil treenis patsient kardiovaskulaarse vormi säilitamiseks AlterG antigravitatsiooni liikumisrajal, veealusel jooksulindil ning tegeles ka vesijooksuga. Tavatingimustes jooksmiseni kulus patsiendil ligi 4 kuud.

2022. aasta detsembri alguseks oli sportlane võimeline tegema juba üksikuid kiirustreeninguid lisaraskustega. 2023.



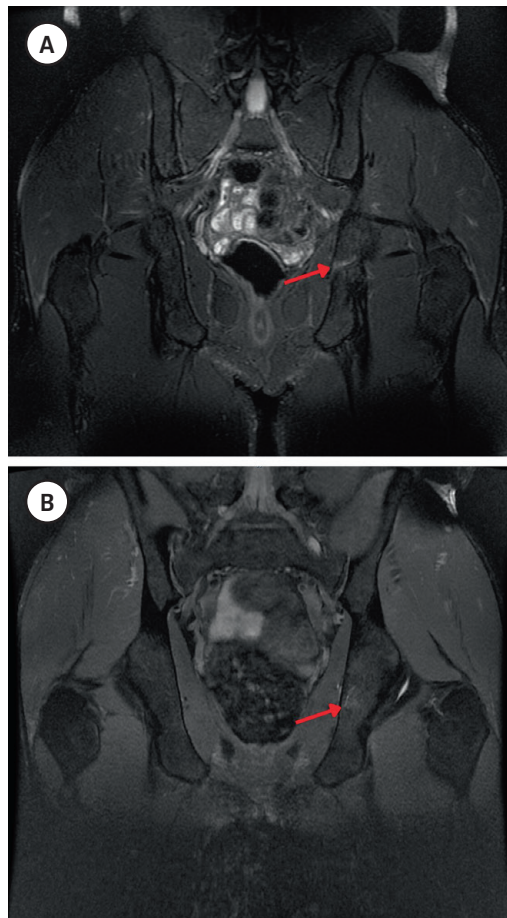
Foto 1. Asendi- ja tasakaalutundlikkust parandav treening (september 2022).



Foto 2. Asendi- ja tasakaalutundlikkust parandav treening (september 2022).



Foto 3. Asendi- ja tasakaalutundlikkust parandav treening (september 2022).



Joonis 2. 2022. aasta septembris (A) ja 2023. aasta jaanuaris (B) tehtud magnetresonantstomograafilised uuringu (PD-FSi sekvents), mille koronaaltasapinna lõikudel on näha murrujoon (punane nool).

aasta jaanuariks olid kaebused vasaku puusa ja tuhara piirkonnas konservatiivse ravi tulemusena olulisel määral vähenenud. Sportlane sai teha jõutreeninguid tavapärase raskustega, samuti jooksu kiirtreeninguid (kontrollitult). Tehti uus magnetresonantstomograafia uuring (vt joonis 2B) ja kirjeldati vasakul *hamstring*-kõõluste kinnituskohast vahetult proksimaalsel istmikuluus väsimusmurrujärgset leidu. T1-kujutisel oli murrujoon veel aimatav, PD-FSi kujutisel murru piirkonnas enam vedelikusignaali ei tuvastatud, see oli asendunud skleroosile viitava madala signaaliga. Jälgitav oli veel ka minimaalne luuturse.

2023. aasta jaanuari lõpus alustas sportlane täismahus tõkkejooksutreeningutega ja osales sama aasta augustis rahvusvahelistel võistlustel.

HARULDASED VAAGNALUU VÄSIMUSMURRUD SPORDIS

Tüüpilise väsimusmurruga sportlase kaebustele on iseloomulik hiiliva algusega tekkinud valu treeningul. Sageli on eelnevatel nädalatel oluliselt tõstetud treeningukoormust ja/või treeningumahtu ja enamasti kulub sümptomite avaldumiseni kolm nädalat (7, 8). Varajases staadiumis süveneb valu treeningu ajal ja taandub puhkusega. Murru progresseerumisel võib valu püsima jääda ka pärast treeningut (9).

Valu asukoht ei pruugi kattuda väsimusmuru tegeliku asukohaga, näiteks sääreluu ülemise kolmandiku väsimusmuru korral võib valu esineda põlves, reieluukaela kahjustuse korral vaagnapiirkonnas ja vaagnaluu väsimusmuru puhul on võimalik valu kubemes (10). Mõnel juhul võib valu tõttu olla piiratud vigastuse lähedal asuvate liigeste liikuvusamplituud (11).

Kõige levinum kliiniline leid on valu perkussioonil (luu)kahjustuse piirkonnas. Võib esineda ka vastava piirkonna pehmete kudede turse (7, 9).

Esinemissagedus ja klassifikatsioon

Väsimusmurdude esinemissagedus ja lokaliseerimine sõltub suuresti spordialast ja treeningumahust (12). Kõrgenenud riskiga on kergejõustiklased (pikamaajooksjad) ja tantsijad. Väsimusmurrud esinevad kõige sagedamini alajäsemetes (kuni 95% juhtudest), ülajäsemetes alla 10% (7). Kõige levinumad asukohad on sääreluu, põialuu, pindluu ja lodiluu (10, 13). Lokaliseerimise poolest esinevad sprinteritel, tõkkejooksjatel ja hüppajatel sagedamini labajala luude väsimusmurrud, samas pikamaajooksjatel domineerivad pikkade luude ja vaagnaluude kahjustused (14). Vaagnaluude väsimusmurrud on haruldased, moodustades vaid 1,6 kuni 7,1% kõikidest väsimusmurdudest. Nende peamiseks paikmeteks on häbemelu ja ristluu (15–16). Ülajäsemetes ja õlavöötmes on kõige sagedamini kahjustatud küünarluu, kuid on täheldatud ka rangluu, abalu, I roide, õlavarreluu ülemise kolmandiku, õlavarreluu keskmise põnda, küünarluu nuki, kodarluu alumise kolmandiku ja väga harva randme ning kämbaluude väsimusmurde (14, 17). Kaebuste esinemisel tuleks diferentsiaaldiagnostiliselt eespool toodud võimalikud väsimusmurrud välistada viskealade sportlastel, sõudjatel,

sportvõimlejal ja spordialadel, kus esineb korduva üle pea liigutusi (11).

Luumurru asukoht on oluline tegur raviplaani koostamisel. Väsimusmurrud liigitatakse kõrge ja madala riskiga vigastuseks sõltuvalt nende asukohast ja sellega kaasnevatest anatoomilistest eripäradest (12). Madala riskiga väsimusmurrud on hea prognoosiga. Nende puhul on korduva vigastuse tõenäosus ja tüsistuste tekkerisk väiksem. Madala riskiga väsimusmurrud esinevad pigem luu survetsoonis, võrreldes kõrge riskiga väsimusmurdudega, mida esineb rohkem luu pingetsoonis (7, 9, 11). Madala riskiga väsimusmurdude asukohtadeks on reieluu diafüüs, sääreluu keskmine tagumine tsoon, pindluu, roided, küünarluu diafüüs, kandluu, vaagnaluud ja I-IV põialuu (8, 10, 14).

Kõrge riskiga väsimusmurdude puhul, eriti hilise diagnoosimise korral, on suurem risk murru progresseerumiseks või paranemisaja piknemiseks (7, 9, 11). Kõrge riskiga asukohtadeks on V põialuu, sääreluu eesmine serv, lodiluu, reieluu kael, põlvkeder, sääreluu keskmine peks, kontsluu kaela-/kehapiirkond, nimmelülide lüliskaarte piirkond ja põia seesamluud (15, 8, 10).

Samuti klassifitseeritakse väsimusmurde radioloogilise klassifikatsiooni alusel, hinnates MRT-uuringul kahjustuse raskusastet (12). 1. astme vigastuse puhul esineb periosti reaktsioon, 2. astme puhul on T2 (sekvents, kus tugevat signaali annab vedelik) kujutistel näha kerget luuüdi reaktsiooni (tursesignaali), 3. astme puhul on mõõdukas luuüdi reaktsioon näha nii T1- kui ka T2-kujutistel ning 4. astme vigastuse puhul on piltidel selgelt eristatav murrujoon (18, 6).

Patofüsioloogia

Stressmurrud jagunevad patoloogilisteks murdudeks ja väsimusmurdudeks ehk tõelisteks stressmurdudeks (19). Viimased on tüüpilised stressmurrud, mis esinevad normaalse luutiheduse korral. Väsimusmurdude puhul ei suuda luu liigse koormuse tõttu piisavalt kiiresti regenereeruda ning tekivad mikrokahjustused, mis järk-järgult kuhjuvad (20). Patoloogilised luumurrud esinevad enamasti eakatel, kelle luutihedus on vähenenud, ja tulenevad luude aeglasest remodelleerumisest (suurenenud resorptsioon, vähenenud uue luukoe moodustu-

mine) tavapärase koormuse juures (13, 14, 20).

Luud alluvad Wolffi seadusele: koormuse mõjul deformeerub luu oma elastsuse piirides ja naaseb koormuse lõppedes esialgsesse seisusse. Korduva mehaanilise ülekoormuse tagajärjel võivad tekkida mikrokahjustused, mida luu remodelleerumisega parandada ei suuda. Koormuse jätkumisel võivad mikrokahjustused haarata ka luu korteksiosa, mille tulemusena tekib makropragu ehk väsimusmurd (7, 20). Enamik väsimusmurdudest tekib järk-järgult, luu korduva tsüklilise ülekoormuse tagajärjel, kui luule mõjuv mehaaniline stress ületab luu adapteerumisvõime (13). Nende täpne tekkeviis ei ole teada. Ühe teooria kohaselt võib vertikaalse kompressiooni tulemusena avalduda kandvatele luudele liigne väline stress, mis põhjustab luustruktuuri muutuse ja tekkida võib väsimusmurd. Sellise olukorra teket soodustab lihaskõõlusaparaadi ebapiisav ettevalmistus (2, 9).

Teise teooria kohaselt võivad lihased kaasa aidata kahjustuse tekkele, koondades jõu ühte luu piirkonda, ületades sellega luu koormustaluvuse (9). Just mittekanvates luudes koondub korduval lihaste kontraktsioonil tekkiv jõud lihase kinnituskohale, põhjustades seal luustruktuuri muutuse (2). Vaagnaluudele avaldavad suurt koormust *m. semimembranosus*'e, *m. semitendinosus*'e, *m. biceps femoris caput longum*'i ja *m. adductor magnus*'e kõõlused, mis kinnituvad istmikukõõbrule, moodustades kinnituskohal ellipsikujulise ühise kõõluse (3).

Väsimusmurdu võib kõige paremini kirjeldada kui luu võimendatud remodelleerumist vastusena korduva submaksimaalsele koormusele (17). Korduval stressil suureneb osteoklastide aktiivsus osteoblastide aktiivsuse arvelt ning selle tulemusena on luu ajutiselt nõrgem (20). Kui füüsiline aktiivsus ja stress luukoele jätkub, tekivad mikropraad. Kahjustuse ümber moodustatakse periostaalselt uut luud täiendavaks toeks. Kui uue luukoe moodustumise kiirus jääb endiselt alla osteoklastide aktiivsusele, tekib suure tõenäosusega luu korteksi murd (17).

Kuigi ei ole jõutud ühisele otsusele, kas väsimusmurrud tekivad toetavate struktuuride ülekoormuse tõttu või luule mõjuvate lihaste kontraktsioonijõu toimele, on mõlemal kindlasti oma mõju (17).

Riskitegurid

Väsimusmurdude etioloogia on mitmeteguriline, selle tekkes mängivad rolli mitmed riskitegurid (7). Väsimusmurdude kõige levinum põhjus on treeningute sageduse, kestuse või intensiivsuse järsk tõus (9, 20).

Riskitegurid jagunevad kaheks peamiseks kategooriaks: välised ja sisemised (13). Väliste riskitegurite hulka kuuluvad spordiala, treeningumetoodika, -jalatsid, -pinnas, kaltsiumi vähene tarbimine ning energiavajadusele mittevastav toitumine (7, 15, 21). Teadaolevalt on suhteline energia-defitsiit spordis (REDS) väsimusmurdude riskitegur nii naistel kui ka meestel. Energiapuudus on peamine tegur, mis mõjutab mitmeid füsioloogilisi funktsioone ning seeläbi ka sportlase sooritust ja tervist (1, 7, 8). Sisemisteks riskiteguriteks on inimese sugu, vanus, üldine kehaline treenitus, ainevahetus, D-vitamiini puudus, samuti skeleti, lihaste ja liigeste biomehaanilised omadused (14, 22).

Diferentsiaaldiagnostika

Vaagna- ja puusapiirkonna valu on kliiniliselt keeruline tõlgendada, kuna paljud spordivigastused avalduvad sarnaste sümptomitega. Sümptomaatika on enamikul juhtudel ebamäärane ja ebatüüpiline (23). Vaagnaluude väsimusmurru kahtlus peaks tekkima, kui esineb lokaalne valu puusa-, tuhara- või kubemepiirkonnas treeningu ajal või järel (19). Tihtipeale jõuavad patsiendid arsti juurde väsimusmurru kahtlusega alles mitu kuud pärast tuhara- või puusapiirkonna valu teket. Varem kirjeldatud haigusjuhtudest ilmneb, et patsientidel kulus 6 kuud kuni 2 aastat diagnoosi saamiseks (1, 2, 4, 5).

Diferentsiaaldiagnostiliselt tuleks eristada *hamstring*-sündroomi, *iliopsoas*-kompleksi tendinoosi, avulsioonmurdu, sportlase songa, reielähendajate vigastust, häbemeliidusepõletikku, puusaliigese artroosi, reieluu pähiku avaskulaarset nekroosi ja puusaliigesisest vigastust (1, 14, 17, 23).

Piltagnostika

Väsimusmurdude piltagnostika kuldne standard on magnetresonantstomograafia, mille tundlikkus on umbes 88% (kompuutertomograafia tundlikkus on kuni 42%) (7). Kuigi röntgenuuring on tavaliselt väsimusmurdude kahtluse korral esimene

piltagnostiline uuring, on selle tundlikkus vigastuse varases staadiumis vaid 10% ja vaagnaluude väsimusmurru puhul võivad esialgsed vaagna röntgeniülesvõtted kuni 70%-l juhtudest olla patoloogilise leiuta (4, 24). Röntgenipildid on enamasti patoloogilise leiuta esimesed kaks kuni kolm nädalat, kuid ei pruugi muutusi näidata ka mitme kuu möödudes (9, 11).

Ultraheli on uuringuna suhteliselt odav ja viimasel ajal rohkem kättesaadav väsimusmurdude diagnostikas, kuid sobib pigem pindmiste luude (metatarsaalluud, sääreluu) hindamiseks. Sel viisil saab hinnata luu korteksi intaktsust ja periosti reaktsiooni (14).

Väsimusmurru käsitlus

Väsimusmurru asjakohane klassifikatsioon murru tüübi, asukoha, astme ja riski alusel on oluline raviplaani koostamisel ja sporti naasmiseks kuluva taastusaja hindamisel. Konservatiivse ravi edukus sõltub suuresti varajasest diagnoosimisest (7). Väsimusmurrud võivad ebaadekvaatse ravi tulemusena progresseeruda täielikuks murruks (25). Sellistel juhtudel on piltagnostikal oluline roll, kuna ravi edukus sõltub õigest diagnoosist (23). Väsimusmurdude ravi nõuab multidistsiplinaarset lähenemist, et käsitleda kõiki võimalikke vigastuse põhjusi (7).

Madala riskiga väsimusmurdude konservatiivne ravi tugineb kahefaasilisele protokollile (7). Esimene faas keskendub puhkusele, valuravile, kardiovaskulaarse treenituse säilitamisele ja füsioterapeutiliste harjutuste sooritamisele (8, 26–27). Valuraviks kasutatakse laialdaselt paratsetamooli ja mittesteroidseid põletikuvastaseid ravimeid, kuid viimased inhibeerivad tsüklooksügenaasi, mis on vajalik luu remodelleerumiseks, ja võivad seeläbi häirida kalluse teket. Loomkatsetel on täheldatud halvasti paranevate luumurdude teket mittesteroidsete põletikuvastaste ravimite manustamise järel. Seetõttu tuleb olla nende ravimite kasutamisel valuravina ettevaatlik. Valuvaigistava toimega on ka külmaravi (22).

Lisaks valuravile kasutatakse ka luud toetavat ravi: D-vitamiini ja kaltsiumi preparaate. Tuleks jälgida D-vitamiini ja kaltsiumi sisaldust vereseerumis. Laborinäitajate normiväärtustest kõrvalekallete korral on soovitatav endokrinoloogi konsultatsioon (11).

Samuti tuleb esimese etapi ajal reguleerida vigastatud jäsme koormust (7, 27). Alustada tuleks ka väikese vertikaalse kompressiooniga aeroobsete treeningutega (treeningud elliptilisel masinal, antigravitatsiooni liikumisrajal, jalgrattasõit, vesijooks jm) (7, 8, 27).

Teise faasiga võib alustada, kui vigastatud sportlane on olnud valuvaba vähemalt 10–14 päeva. See hõlmab järkjärgulist naasmist spordi juurde koos jätkuva füsioterapeutilise harjutuskavaga (7, 8). Treeninguprotsessis tuleb arvestada sportlase valutaset (8).

Oluline on eristada neid väsimusmurde, mis hilistüstistustena võivad muutuda nihkumisega pärismurruks, halvasti paranevaks murruks või ebaliigeseks (17). Sõltuvalt kõrge riskiga väsimusmurru asukohast on valikraviks sageli pikaajaline immobiliseerimine koos koormuse piiranguga või kirurgiline ravi. Halvema prognoosi tõttu on taolise vigastusega sportlaste puhul oluline, et vigastus oleks täielikult paranenud ja sportlane oleks valuvaba enne, kui ta täiskoormusel sporti naaseb (11). Enamik varakult avastatud vaagnaluude väsimusmurde allub konservatiivsele ravile hästi (1, 28).

Kui konservatiivne ravi ei osutu tulemuslikuks, võib olla vajalik kirurgiline ravi. Võimalikeks kirurgilisteks lahendusteks on näiteks osteoplastiline osteosüntees ja väsimusmurru piirkonna fenestratsioon (29).

Sporti naasmine

Spordi juurde naasmine on väsimusmurruga sportlase jaoks üks tähtsamaid küsimusi (8). Madala riskiga väsimusmurdude ravis on oluline arvestada, millises ettevalmistus- või võistlushooaja faasis sportlane on. Vastavalt sellele koostatakse väsimusmurru raviplaan (11). Tippsportlasel võib väsimusmurru ravi/paranemine kujuneda seetõttu keerukaks (16, 30). Madala riski väsimusmurdudega sportlased naasevad sporti keskmiselt 119 päevaga. Kõrge riski murdudega sportlastel kulub keskmiselt 132 päeva. Pildidiagnostika klassifikatsiooni järgi naasevad madala astme vigastusega sportlased sporti keskmiselt 95 päevaga ning kõrge astme vigastusega sportlased 143 päevaga (12).

Taastumisperioodi ajal on aga oluline säilitada kardiovaskulaarne treenitus, lihasjõud ja neuromuskulaarne kontroll. Treeningukoormuse järkjärguline suuren-

damine ja treeninguprogrammi vastav kohandamine taastusravi teises faasis on vajalik ravi õnnestumiseks (21).

Põhjalik rehabilitatsiooniprogramm hõlmab alajäsemete lihastreeningut, venitusharjutusi, tasakaalu- ja asenditundlikkuse treeningut ning kehatüve ja vaagnapõhjelihaste tugevdamist. Alajäsemete ja puusavöötme lihastreening on osa väsimusmurruga jooksjate taastusravist. Üks lihaste peamisi ülesandeid on vertikaalse kompressioonjõu tasakaalustamine või absorbeerimine näiteks jooksmisel. Arvatakse, et väsinud lihased suudavad vähem eelnimetatud ülesannet täita, mistõttu kanduvad suuremad jõud üle luudele (26).

Samal ajal, kui taastusravi tegeleb vigastusi soodustavate biomehaaniliste teguritega, on kardiovaskulaarse ja neuromuskulaarse treenituse säilitamiseks ja võimalikult sujuvaks sporti naasmiseks vajalik spordialaspetsiifiline mitmekülgne alternatiivne treening. Sobivad ujumine, rattasõit ja treeningud elliptilisel masinal, mis ei pruugi olla spordialale omased. Jooksjate puhul on spordialale spetsiifiline alternatiivne treening vesijooks (DWR) ja treening antigravitatsiooni liikumisrajal (26).

Vesijooks võimaldab jooksjal simuleerida jooksmise dünaamikat ja aitab saavutada sarnase metaboolse vastuse normaaltingimustes jooksmisele. Mitmed vee omadused muudavad selle vigastatud jooksja jaoks ideaalseks treeningukeskkonnaks. Ujuvus vähendab vee alla jääva keha kaalu, mille tulemusena on luudele ja pehmetele kudedele mõjuv koormus väiksem. Veetakistus tagab vajaliku keskkonna lihasjõudluse säilitamiseks. Jooksja treenimisel DWR-programmis on oluline arvestada, et tuntav pingutus sama südamelöögisageduse või hapnikutarbimise juures on vees suurem kui normaaltingimustes. Aeroobse võimekuse säilitamiseks vesijooksu abil tuleb treeningukavasse lisada intervall- ja kiirus-treeningud. Vesijooksu puhul peab arvestama, millise piirkonna väsimusmurruga on tegemist, kuna reieluu ja vaagnaluude väsimusmurdude korral võib kahjustus süveneda (26).

Antigravitatsiooni liikumisrajal on jooksulindiga ühendatud õhuga täidetud kamber, mille rõhku saab reguleerida ja mis ümbritseb keha vöökohast altpoolt, vähendades keharaskust 20% kuni 100%. Võimalik

¹ Medical student, Faculty of Medicine, University of Tartu,
² Sports Medicine Foundation

Corresponding author:
Anette Joandi
anette@joandi.com

Keywords:
sports injuries, stress fractures, elite sports, ischium

on keharaskuse muutus 1% sammuga. Enamasti on lähtepunkt 50% kuni 65% kehamassist, selle juures püsib sportlane vähemalt ühe nädala. Edasi suurendatakse igal nädalal kehamassi 5–10% võrra. Anti-gravitatsiooni liikumisrajal on võimalik teha enamikku jooksutreeninguid. Sinna hulka kuuluvad nii pikad jooksud, taastavad jooksud, kiirus-, intervall- ja tempo-treeningud. Tuleb vaid kasutada õiget kehamassiprotsenti. Oluline on rõhutada, et jooksjal ei tohiks esineda valu treeningu ajal ega pärast treeningut (26). Kui sportlane tunneb kahjustuse piirkonnas peale treeningut valuaistingut, tuleb puhata sümptomite taandumiseni ja seejärel võib proovida uuesti korrata viimast valuvaba seansi (31). Kui jooksja saavutab 85% kuni 90% kehamassist, võib järk-järgult alustada normaalingimustes jooksmisega (26). Uuringute kohaselt loob anti-gravitatsiooni jooksurada parima keskkonna vaagnaluude väsimusmurdudest taastumiseks, võimaldades sujuvamat üleminekut normaalingimustes jooksmisele ja ka kiiremat naasmist võistlusporti. Seejuures on kahjustusega luule mõjuv vertikaalse kompressiooni moment vähendatud (31).

KOKKUVÕTE

Väsimusmurrud, tuntud ka kui stress-murrud, on mittetäielikud luumurrud, mis tekivad pikaajalise ja korduva ülekoormuse või stressi tõttu, tavaliselt intensiivse füüsilise koormuse tulemusena. Need on sagedased sportlastel ja aktiivsetel inimestel, kelle füüsiline töö ja puhkus ei vasta enamasti koormuse mahule ja intensiivsusele. Väsimusmurdude, eriti vaagnaluude väsimusmurdude diagnoosimine võib osutuda keerukaks ebatüüpilise sümptomaatika tõttu, kuid õigeaegse diagnoosimise ja sekkumise puhul on konservatiivne ravi enamasti edukas. Kirjeldatud 30aastaselt meessportlasel kulges istmikukõrbrust vahetult proksimaalsemal tekkinud haruldase istmikuluu väsimusmurru ravi pärast diagnoosimist edukalt.

VÕIMALIKU HUVIKONFLIKTI DEKLARATSIOON

Autoritel puudub huvikonflikt seoses artiklis kajastatud teemaga. Autorid tänavad patsienti, kes oli nõus haigusjuhu avaldamisega, ja kinnitavad, et avaldamiseks on saanud patsiendi teavitatud nõusolek.

SUMMARY

Rare pelvic stress fractures in sports – principles of conservative management illustrated by a case report

Anette Joandi¹, Mihkel Mardna²

Pelvic stress fractures are rare, accounting for approximately 1,6% to 7,1% of all stress fractures, typically occurring in the pubic rami and sacrum. The case report given as an example presents a rare instance of a pelvic stress fracture located in the ischium, just above the ischial tuberosity.

Pelvic stress fractures generally present as diffuse and atypical pain located in the hip, buttock or groin area in athletes, which makes it difficult to differentiate them from other pelvis and hip sports injuries. Thus, diagnostic imaging, specifically magnetic resonance imaging (being the most specific) is needed. Although pelvic stress fractures are considered low-risk and, in most instances, heal with conservative treatment, the process of getting the elite athlete back to sports can be complex and requires cautious management to ensure full recovery. It is important for athletes to maintain cardiovascular fitness during rehabilitation with sport-specific cross-training. The most promising for runners with pelvic stress injuries is anti-gravity treadmill training, allowing for appropriate bone loading and faster return to sport.

KIRJANDUS / REFERENCES

- Shaner AC, Spiker AM, Goolsby MA, Kelly BT, Helfet DL. Case report: ischial stress fracture non-union in a college football player. *J Hip Preserv Surg* 2018;5:312–18.
- Clarke AW, Connell DA. Case report: bilateral ischial stress fractures in an elite tennis player. *Skeletal Radiol* 2009;38:711–4.
- Sundell CG, Ådin L, Larsen K. Physical examination and magnetic resonance imaging of stress-related bone injuries in tuber ischiadicum. *J Exerc Sports Orthop* 2017;4:1–3.
- Yang BK, Yi SR, Ahn YJ, Im SH, Park SH. Ischial tuberosity avulsion stress fracture after short period of repetitive training. *Hip Pelvis* 2016;28:187–90.
- Schultz BJ, Mansour A, Eastman JA, Routt MC. Symptomatic ischial stress fractures in elite athletes treated with percutaneous screws: a report of 2 cases. *JBJS Case Connect* 2022;12:e22.00481.
- Gaillard F, Baba Y, Bell D, et al. MRI sequences: overview. In: *Radiopaedia* [Internet]. Radiopaedia.org; 2005– [Updated 2022 Sep 4]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/mri-sequences-overview>.
- da Rocha Lemos Costa TM, Borba VZC, Correa RGP, Moreira CA. Stress fractures. *Arch Endocrinol Metab* 2022;66:765–73.
- Chen YT, Tenforde AS, Fredericson M. Update on stress fractures in female athletes: epidemiology, treatment, and prevention. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013;6:173–81.
- Boden BP, Osbahr DC, Jimenez C. Low-risk stress fractures. *Am J Sports Med* 2001;29:100–11.

10. Patel DS, Roth M, Kapil N. Stress fractures: diagnosis, treatment, and prevention. *Am Fam Physician*. 2011;83:39–46.
11. Kaeding CC, Najarian RG. Stress fractures: classification and management. *Phys Sportsmed* 2010;38:45–54.
12. Dobrindt O, Hoffmeyer B, Ruf J, et al. Estimation of return-to-sports-time for athletes with stress fracture – an approach combining risk level of fracture site with severity based on imaging. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:139.
13. Vasiliadis AV. Common stress fractures in runners: An analysis. *Saudi J. Sports Med* 2017;17:1–6.
14. Matcuk GR Jr, Mahanty SR, Skalski MR, Patel DB, White EA, Gottsegen CJ. Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options. *Emerg Radiol* 2016;23:365–75.
15. Jones JM, Wallenfels GM, Worts PR, Wong AM. Bilateral ischial tuberosity stress fractures in an adolescent football player: A Case Report. *Clin J Sport Med* 2023;33:e16–e18.
16. Behrens SB, Deren ME, Matson A, Fadale PD, Monchik KO. Stress fractures of the pelvis and legs in athletes: a review. *Sports Health* 2013;5:165–74.
17. Fredericson M, Jennings F, Beaulieu C, Matheson GO. Stress fractures in athletes. *Top Magn Reson Imaging* 2006;17:309–25.
18. May T, Marappa-Ganeshan R. Stress fractures. [Updated 2023 Jul 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554538/>.
19. Kiuru MJ, Pihlajamäki HK, Ahovuo JA. Fatigue stress injuries of the pelvic bones and proximal femur: evaluation with MR imaging. *Eur Radiol* 2003;13:605–11.
20. Aicale R, Tarantino D, Maffulli N. Overuse injuries in sport: a comprehensive overview. *J Orthop Surg Res* 2018;13:309.
21. Henning PT. The running athlete: stress fractures, osteitis pubis, and snapping hips. *Sports Health* 2014;6:122–7.
22. Saunier J, Chapurlat R. Stress fracture in athletes. *Joint Bone Spine* 2018;85:307–10.
23. De Paulis F, Cacchio A, Michelini O, Damiani A, Saggini R. Sports injuries in the pelvis and hip: diagnostic imaging. *Eur J Radiol* 1998;27(Suppl 1):S49–59.
24. Nattiv A, Kennedy G, Barrack MT, et al. Correlation of MRI grading of bone stress injuries with clinical risk factors and return to play: a 5-year prospective study in collegiate track and field athletes. *Am J Sports Med* 2013;41:1930–41.
25. Kelly S, Waring A, Stone B, Pollock N. Epidemiology of bone injuries in elite athletics: A prospective 9-year cohort study. *Phys Ther Sport* 2024;66:67–75.
26. Liem BC, Truswell HJ, Harrast MA. Rehabilitation and return to running after lower limb stress fractures. *Curr Sports Med Rep* 2013;12:200–7.
27. Kahanov L, Eberman LE, Games KE, Wasik M. Diagnosis, treatment, and rehabilitation of stress fractures in the lower extremity in runners. *Open Access J Sports Med* 2015;6:87–95.
28. Miller C, Major N, Toth A. Pelvic stress injuries in the athlete: management and prevention. *Sports Med* 2003;33:1003–12.
29. Robertson GA, Wood AM. Lower limb stress fractures in sport: optimising their management and outcome. *World J Orthop* 2017;8:242–55.
30. Behrens SB, Deren ME, Matson A, Fadale PD, Monchik KO. Stress fractures of the pelvis and legs in athletes: a review. *Sports Health* 2013;5:165–74.
31. Tenforde AS, Watanabe LM, Moreno TJ, Fredericson M. Use of an antigravity treadmill for rehabilitation of a pelvic stress injury. *PM R* 2012;4:629–31.

LÜHIDALT

Beetablokaatorite tõhusus müokardiinfarkti järelravis vasaku vatsakese normaalse väljutusfraktsiooniga patsientidel

Beetablokaatoreid (BB) kasutatakse edukalt müokardiinfarkti järelravis vasaku vatsakese vähenenud väljutusfraktsiooniga patsientidel müokardiinfarkti tüsistuste ja retsidiivi ennetuseks. Andmed BB tõhususe kohta müokardiinfarkti järelravis vasaku vatsakese normaalse väljutusfraktsiooniga patsientidel on vastu-kaivad.

Viimastel aastatel Hispaanias, Jaapanis, Norras, Rootsis ja Taanis valminud kokku viies juhuslikustatud topeltpimedas

uuringus hinnati võrdlevalt BBga ja ilma BBta raviskeemide tõhusust müokardiinfarktijärgsete tüsistuste ja müokardiinfarkti retsidiivi ennetuses vasaku vatsakese normaalse väljutusfraktsiooniga patsientidel.

Rahvusvahelisel uurijate rühmal valmis nimetatud uurin-gute metaanalüüs, kus käsitleti 17 801 müokardiinfarkti põdenud vasaku vatsakese normaalse (50% ja enam) väljutusfraktsiooniga patsiendi andmeid. Neist 50,4% said lisaks standardravile BBd ja 49% ainult standardravi ilma BBta. Ilmnes, et keskmiselt 3,6aastase jälgimisperioodi vältel suri 335 BB-rühma ja 326 BBd mittesaanute rühma patsienti. Müokardiinfarkti retsidiiv ja südamepuudulikkus

kujunes vastavalt 360-l ja 75-l BB-rühma ning 407-l ja 87-l ilma BBta rühma patsiendil. Kokku esines vaadeldud tüsistusi 8,1%-l BB-rühma ja 8,3%-l mitte-BB-rühma patsientidest (ohusuhe HR 0,97).

Uuringu tulemuste põhjal ei vähenda ravi beetablokaatoritega müokardiinfarktijärgset letaalsust, müokardiinfarkti retsidiivi ja müokardiinfarktijärgse südamepuudulikkuse esinemissagedust vasaku vatsakese normaalse väljutusfraktsiooniga patsientidel.

REFEREERITUD

Kristensen AMD, Rossello X, Atar D, et al. Beta-blockers after myocardial infarction with normal ejection fraction. *N Engl J Med* 2025. Doi: 10.1056/NEJMoa2512686. Online ahead of print.