PUHEENJOHTAJA VAIHTUU: PETER HALÉNIN TERVEISET
NILKKAVAMMAN EROTUSDIAGNOSTIIKKA
NILKAN VENÄHDYSVAMMAN HOIDOKSI EI RIITÄ OLANKOHAUTUS

# SUFT

NRO 06 / 2018

TEEMANA NILKKAVAMMAT

**SUOMEN URHEILUFYSIOTERAPEUTTIEN JÄSENLEHTI**
Nro 6 | Joulukuu 2018

## TÄSSÄ NUMEROSSA

3 **PÄÄKIRJOITUS**
JESSE PAJARI

4 **PUHEENJOHTAJAN TERVEISET**
PETER HALÉN

6 **HAASTATTELUSSA TEEMU LEPPÄMÄKI**

10 **URHEILIJAN NILKKAVAMMAN EROTUSDIAGNOSTIIKKA**
TERO YLI-KYYNY

13 **HAASTATTELUSSA AINO PITKÄNEN**

16 **KANSAINVÄLINEN VIERAS:**
JAY HERTEL

20 **TUTKIMUKSESTA KÄYTÄNTÖÖN**
JESSE PAJARI

24 **SERTIFIOITUJEN PÄIVÄ**
LEENI KAUPPINEN

26 **KURSSIKALENTERI**

27 **LIHASFYSIOLOGIA OSA 2**
EETU KANSANAHO

31 **KUINKA PALJON ON RIITTÄVÄSTI? OSA 1**
AKU NIKANDER

36 **SERTIFIOIDUT URHEILUFYSIOTERAPEUTIT**

38 **LÄHTEET**

SUFT

**PÄÄTOIMITTAJA:** JESSE PAJARI | JESSEPAJARI@GMAIL.COM | @JESSEPAJARI
**TOIMITTAJA:** ANNIKA PELLINEN | I.A.PELLINEN@HOTMAIL.COM
**TAITTO:** NIKLAS ISBERG | ISBERG DESIGN | NIKLAS@ISBERGDESIGN.COM | @DESIGNERISBERG
**JULKAISIJA:** SUFT - SUOMEN URHEILUFYSIOTERAPEUTIT RY

SUOMEN URHEILUFYSIOTERAPEUTIT RY | TOIMISTO@SUFT.FI | WWW.SUFT.FI



# NILKAN VENÄHDYSVAMMA - ONKO SYYTÄ OLLA HUOLISSAAN?

**Päätoimittaja**
Jesse Pajari

Urheilufysioterapeutti (sert.), TtM
KIHU
Training Room-kosepti
(EAKR-rahoitus)
Jyväskylän urheiluakatemia

"Call it a tweak or a slip or a mild sprain. But really, call it like it is, time to worry", näin totesi The Guardian -lehden toimittaja Ian McMahan, kun hän pohti nilkan venähdysvamman vaikutusta NBA-tähti Stephen Curryn uran jatkoon tämän vuoden alussa. (1) Nilkan venähdysvamma on yksi yleisimmistä liikuntavammoista ja monissa urheilulajeissa se on kaikkein merkittävin vamma (2, 3). Asiantuntijoiden mielipide tuntuu olevan se, että valitettavan usein vamman merkitystä vähätellään.

Vamman hoito alkaa hyvästä tutkimisesta ja erotusdiagnostiikasta. Nilkkavamman erotusdiagnostiikkaan meidät johdattelee ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri Tero Yli-Kyyny. Tässä välissä haluan lämpimästi suositella tutustumista kahteen tämän vuoden puolella julkaistuun katsaukseen nilkan ulko-osan venähdysvammasta. Tarkemmat tiedot näistä ja muista viitatuista artikkeleista löydät tuttuun tapaan lehden lopusta. (4, 5)

Tässä numerossa kansainvälinen vieraamme professori Jay Hertel toteaa: "As clinicians we need to do a better job at convincing athletes to take these injuries seriously and follow through on a comprehensive rehabilitation program." Pelkkä olankohautus ei siis kuntoutukseksi riitä. Venähdysvamman uusiutuminen on yleistä ja oireilu voi kestää hyvinkin pitkään (6, 7). Nilkkavamma voi lisätä riskiä myös muille alaraajavammoille (8). On kuitenkin huojentavaa tietää, että nilkkavammoja ja nilkan venähdysvammoja voidaan ennaltaehkäistä sekä primaaristi että sekundaarisesti. Tässä säännöllisesti toteutetulla ja hyvin suunnitellulla oheisharjoittelulla, urheiluun paluun kriteereillä sekä muun muassa teippauksen ja nilkkatuen käytöllä voi olla suuri merkitys. Näihin asioihin perehdytään syvällisemmin tämän lehtinumeron Tutkimuksesta käytäntöön -osiossa.

Erityisesti haluan nostaa esille vielä puheenjohtaja Peter Halénin terveiset. Pitkään puheenjohtajana toiminut Halén on jäämässä vuodenvaihteessa sivuun tehtävästään, jolloin hänen tilalleen astuu vielä tällä hetkellä yhdistyksen varapuheenjohtajana toimiva Vesa Kuparinen. Yhdistyksen hallituksen kokoonpanoon on tulossa myös muita muutoksia, joista voit lukea myöhemmin yhdistyksen nettisivuilta ja jo nyt yhdistyksen Facebook-sivuilta. Halénin aikakaudella yhdistyksen toiminta on kasvanut merkittävästi ja yhdistys on ottanut valtavan harppauksen kohti kansainvälistymistä, jonka kirkkaimpana helmenä loistaa FSPA Congress. Yhdistyksen innovatiivinen kehitys tulee jatkumaan varmasti myös tulevaisuudessa; siitä pitää huolen Vesa Kuparinen, jonka ajatuksista voit lukea lehden seuraavasta numerosta. Lopuksi haluan antaa oman henkilökohtaisen kiitokseni Pellelle, koska hän on ollut merkittävä vaikuttaja myös minun urheilufysioterapiapolullani. Kiitos Pelle! ■

# PUHEENJOHTAJAN TERVEISET

Seitsemän vuoden puheenjohtajakauden jälkeen minun on aika kiittää ja siirtyä syrjään antamaan SUFT:n jatkaa kehittymistä ja kasvua uuden puheenjohtajan johdolla. Puheenjohtajan vaihtuminen on välttämätöntä; uudet ajatukset ja tavat toimia vahvistavat kehittymisen kannalta tärkeitä kulmakiviä aatteellisen ja voittoa tuottamattoman järjestön toiminnassa.

SUFT on viimeisten vuosien aikana ottanut valtavan harppauksen eteenpäin toiminnassaan, jonka painopiste on urheilufysioterapian koulutusten järjestäminen. Edistysaskeleet kaikissa yhdistyksen toiminnoissa ovat olleet varsin huomattavat. Urheilufysioterapian sertifiointijärjestelmä on ollut toiminnassa jo usean vuoden. SUFT järjestää vuosittain Suomen mittakaavassa laadukkaan kansainvälisen urheilufysioterapian kongressin ja on liittynyt kansainvälisen urheilufysioterapialiiton IFSPT jäseneksi. SUFT:n vuosittainen kurssitarjonta on moninkertaistunut vuosikymmenen alusta lähtien ja jäsenmäärä on lähes kolminkertaistunut. Yhdistyksen oma digitaalinen jäsenlehti SUFT on herättänyt laadukkuudellaan valtavan positiivisen vasteen ja lisäksi yhdistys tarjoaa jäsenilleen etuna mahdollisuuden saada British Journal of Sports Medicine BJSM:n verkkoversio. SUFT on toistaiseksi ainoa fysioterapiaorganisaatio, joka saa OKM:n lakisääteistä valtionapua.

Kaikki nämä edistyksen askeleet ja saavutukset ovat olleet yhdistyksen hallituksen ja sen lähellä toimineiden ihmisten yhteisen työn ansiota. Olen erittäin kiitollinen kaikille teille, joiden kanssa minulla on ollut ilo ja kunnia saada tehdä tätä puheenjohtajan työtä. Henkilökohtaisesti minua viehättää erityisesti SUFT ry:n kansainvälistyminen puheenjohtajakauteni aikana. Olemme hyvin mukana urheilufysioterapian kansainvälisessä kehityksessä.

Helpottunein mielin jätän tämän osuuteni työurastani uudelle puheenjohtajalle, kun tiedän SUFT ry:n tulevaisuuden olevan vakaissa, innovatiivisissa ja edistyksellisissä käsissä. Jos joku ohje tulevalle puheenjohtajalle on annettava, niin pitäisin kyllä siitä kiinni että, tässäkin työssä tärkeimmät elementit ovat pitkäjänteisyys, rehellisyys ja riittävä nöyryys. Ne ohjaavat toimintoja ja kehittymistä. Nykyisenä digitalisaation valta-aikana urheilufysioterapiassakin näkyy sellaisia lieveilmiöitä, joista loistaa toiminnan pohjautuminen enemmän innokkuuteen kuin osaamiseen ja tietoon.

Omalta kohdaltani työ urheilufysioterapeuttina jatkuu. Kiitos!

Pelle

**Kuva**: Tytti Nuoramo

Suomen Urheilufysioterapeutit, SUFT ry järjestää jo viidennen kansainvälisen Prevention - Mission Possible urheilufysioterapian kongressin Suomessa. Vuoden 2019 teema on erittäin ajankohtainen: **LOADING & RECOVERY.**

Kongressi soveltuu erittäin hyvin myös niille TULE-fysioterapeuteille, jotka eivät päivittäin työskentele urheiluvammojen parissa. Tule päivittämään kuormitukseen ja palautumiseen liittyviä tietoja!

Kongressin erityistä huippuantia ovat luennoitsioiden **KÄYTÄNNÖN WORKSHOPIT**.

Kansainvälisinä luennoitsijoina mm. **Mick Drew** AUS, **Mo Gimpel** UK, **Oliver Materne Aspetar** Qatar ja kotimaisina **Ari Nummela** KIHU ja **Maarit Valtonen** Olympiakomitea.

**Dr. Michael Drew**

Dr Michael Drew is the Program Manager for the Athlete Availability Program at the Australian Institute of Sport.

In this role he oversees the projects at the Australian Institute of Sport which designs, analyses and implements real-world prevention programs in collaboration with Australian National Sporting Organisations.

**Teemana urheilijan ja liikkuvan ihmisen kuormitus ja palautuminen. Maailman jhuippututkijat ja -luennoitsijat tulevat kesäkuussa Helsinkiin!**

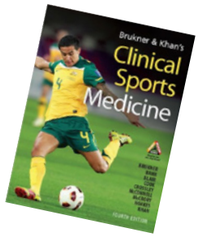
Early bird -hinnat 21.4.2019 saakka

| | 2 PÄIVÄÄ | 1 PÄIVÄ |
|---|---|---|
| OPISKELIJAT | 190 € | 110 € |
| SUFT:N JÄSENET | 350 € | 175 € | 
| EI-JÄSENET | 450 € | 275 € |

Osallistu ja voita!

Osallistumalla kongressiin sinulla on mahdollisuus voittaa:

**CLINICAL SPORTS MEDICINE**
by McGraw Hill Education
The 5th Edition




www.fspa-congress.com

SUFT:N JÄSENHAASTATTELUT TUTUSTUTTAVAT MEIDÄT YHDISTYKSEN JÄSENIIN.
NYT ESITTELYVUOROSSA ON SERTIFIOITU URHEILUFYSIOTERAPEUTTI **TEEMU LEPPÄMÄKI.**

# HAASTATTELUSSA TEEMU LEPPÄMÄKI

**NYKYISIN MINUA VIEHÄTTÄÄ IHMISEN BIOMEKANIIKKA, MOTORIIKKA JA AIVOJEN USKOMATON KYKY SÄÄDELLÄ KEHON TOIMINTOJA.**

## ESITTELISITKÖ ALKUUN ITSESI LUKIJOILLE

Olen Teemu Leppämäki ja kotoisin olen Suonenjoelta, jossa olen asunut koko ikäni. Nuorena pelasin jääkiekkoa, jalkapalloa, sulkapalloa ja pingistä. Varsinainen urheilu-ura tapahtui pikajuoksun ja 20 vuotta kestäneen pesäpallouran parissa. Nykyisin valmennan juoksijoita sekä fysiikkaa mm. alppinisteille. Minulla on kuusi henkilökohtaista valmennettavaa ja lisäksi valmennan Suonenjoen Kiekko Karhuissa ringeten C-sarjan joukkuetta.

Ammatin suhteen uravaihtoehtoni olivat liikunnanopettaja, armeija tai fysioterapeutti. Onneksi päädyin viimeiseen vaihtoehtoon. Opiskelin fysioterapeutiksi Helsingissä, josta valmistuin vuonna 1996. Alaraajoihin erikoistuin Jyväskylässä vuonna 2004 ja yläraajoihin vuonna 2005. Manipulatiiviseksi fysioterapeutiksi opiskelin vuosina 2005 - 2010. Lisäksi olen kouluttanut itseäni kotimaassa ja ulkomailla manuaaliterapian sekä harjoitteluterapian saralla. Olen työskennellyt urheilijoiden kanssa koko työurani ajan. Vuonna 2017 päätin lähteä Lahden ammattikorkeakouluun urheilufysioterapian erikoistumisopintoihin, joissa SUFT:n moduulit sai käytyä hyvin kompaktissa muodossa. Koulutuksen aikana minut pyydettiin mukaan SUFT:n opettajistoon, mikä on mahdollistanut minulle työskentelyn Suomen urheilufysioterapian huippuosaajien kanssa. Tällä hetkellä työskentelen Urheilu Mehiläisessä Kuopiossa.

## KERTOISITKO TYÖ-URASTASI TÄHÄN PÄIVÄÄN ASTI

Aloitin fysioterapeuttina ammatinharjoittajana Suonenjoen Fysioterapiassa. Parin vuoden jälkeen perustin oman yrityksen, Aseman Fysioterapian, joka toimi alkuun Suonenjoella, myöhemmin myös Rautalammilla ja oman työni osalta Kuopion Terveystalolla. Halusin työskennellä fysioterapeuttina, enkä toimitusjohtajana, joten myin yritykseni reilut kymmenen vuotta sitten. Vajaa kymmenen vuotta sitten siirryin Kuopion Mehiläiseen, jossa minulla on ollut mahdollisuus toteuttaa itseäni ammatillisesti haluamallani tavalla. Nykyisin työssäni Urheilu Mehiläisessä saan työskennellä päivittäin niin yksilö- kuin joukkueurheilijoidenkin kanssa.

Työssäni tapaan urheilijoita laidasta laitaan. Vastaanotollani käy kuntourheilijoita, amatööriurheilijoita ja maailman huippuja. Tänä syksynä aloitin työt fysioterapeuttina Iivo Niskasen lääketieteellisessä tiimissä.

## MILLAISTA OSAAMISTA ASIANTUNTEVALTA URHEILUFYSIOTERAPEUTILTA MIELESTÄSI VAADITAAN?

Urheilufysioterapeutilla tulee olla kyky ymmärtää kunkin lajin erityispiirteet sekä ne fyysiset ominaisuudet, joita lajin harjoittamiseen ja kilpailemiseen tarvitaan. Oma tapani on työskennellä lähellä urheilijaa ja valmennusta, mikä helpottaa ymmärtämään lajin vaatimuksia. Valmennan itse urheilijoita ja sen vuoksi minulle on tärkeää suorituskyvyn optimointi ja kehittäminen niin, että sillä ei vaaranneta urheilijan terveyttä. Olen kokenut, että parhaat tulokset saadaan vammojen ennaltaehkäisyssä, kun järjen (fysioterapeutin) ääni on mukana myös valmennuksessa. Sen vuoksi vuoropuhelu valmentajien kanssa on urheilufysioterapeutille erittäin merkittävä työkalu.

## MITKÄ TEKIJÄT MIELESTÄSI EROTTAVAT URHEILUFYSIOTERAPIAN MUUSTA TUKI- JA LIIKUNTAELINFYSIOTERAPIASTA?

Suurin ero fysioterapian ja urheilufysioterapian välillä on urheilu. Urheilufysioterapeutin tehtävä on huolehtia siitä, että urheilija on siinä kunnossa, että hän on valmis taistelemaan mitaleista. Perusfysioterapiassa kuormitustasoa voidaan aina laskea ja lähteä rakentamaan kuntoutusta kaikessa rauhassa. Urheilijalle täytyy kuntoutumisen suhteen löytyä hyvä tasapaino mahdollisimman korkeatasoiseen ja normaaliin harjoitteluun, jossa kuormitustason laskemiseen ei aina ole mahdollisuutta. Mielestäni urheilufysioterapeutin taitoa on integroida preventio ja kuntoutuminen mahdollisimman optimaalisesti niin urheilijan harjoitteluun kuin kilpailemiseenkin.

HAASTATTELU

### KOETKO, ETTÄ OMASSA AJATTELUSSASI JA/TAI TYÖTAVOISSASI ON TAPAHTUNUT MERKITTÄVIÄ MUUTOKSIA TYÖURASI AIKANA?

Olen pyrkinyt koko työurani ajan elämään ajan hengessä ja antanut itselleni luvan muuttaa ajatteluani, kun uutta tietoa on tullut lisää. Surullisinta on se, että kaivaa koko elämänsä poteroa, jota puolustaa vaikka "sota" on loppunut jo vuosia sitten. Kun valmistuin manipulatiiviseksi fysioterapeutiksi, ajattelin parantaa koko maailman vain manipuloimalla kaikkea, minkä voi manipuloida. Huomasin hyvin nopeasti, että jos hoitaa vain seurausta eikä syytä, tulokset jäävät huonoiksi. Nykyisin minua viehättää ihmisen biomekaniikka, motoriikka ja aivojen uskomaton kyky säädellä kehon toimintoja. Varmasti en ymmärrä siitä edelleenkään murto-osaakaan, mutta juuri se pitää motivaatiota yllä oppia uusia asioita. Sen verran olen myös vanhan liiton edustaja, että pidän aina voiman ja kestävyyden harjoittamista kunniassa.

### MILLAISIA "OPISKELUNEUVOJA" ANTAISIT URHEILUFYSIOTERAPIASTA KIINNOSTUNEELLE VASTAVALMISTUNEELLE TAI JO KOKENEEMMALLE FYSIOTERAPEUTILLE?

Pitää seurata kaikkea, mitä alalla tapahtuu ja olla avoin kaikenlaiselle tiedolle. Itse olen hakenut tietoa laaja-alaisesti sieltä, missä sitä on tarjolla ja käytän sitä, jos koen siitä olevan työssä hyötyä. Seuraan paljon huippu-urheilijoita ympäri maailman ja ennen kaikkea olen ollut kiinnostunut harjoitteluun ja vammojen kuntoutukseen liittyvistä asioista.

Meillä suomalaisessa fysioterapiassa on vähän se vika, että jos joku ulkomaalainen sanoo jotain, niin se on sitten niin ja piste. Saadun tiedon suhteen pitää osata olla myös kriittinen, vaikka se kerrottaisiinkin englannin kielellä. Urheilufysioterapiasta kiinnostuneelle sanoisin, että anatomia pitäisi olla hallussa ja sen opiskelu ei koskaan mene hukkaan. Lisäksi biomekaniikka sekä manuaaliset taidot on hyvä hallita, kun työskennellään urheilijoiden parissa. Niiden suhteen on hyvä pitää mieli avoinna.

### ONKO SINULLA JOKIN ERITYINEN MUISTO TAI OPETUS TYÖURASI VARRELTA, JONKA HALUAISIT JAKAA LUKIJOIDEN KANSSA?

Päätin jossain vaiheessa uraani, etten halua työskennellä urheilijoiden kanssa. Tämä lähinnä siksi, että minua ärsyttää suunnattomasti "musta tuntuu-tietous" sekä rakkaus omiin rutiineihin, mitä urheilumaailmassa on varsin paljon. Koin erittäin turhauttavaksi tilanteet, joissa tullaan kysymään, että mitä vaivan tai ongelman kanssa pitäisi tehdä - ja kun kerrot mielipiteesi, sen jälkeen urheilija haluaa kuitenkin jatkaa kuten aikaisemminkin, mikä on yleensä johtanut vamman syntymiseen tai siihen, että se ei ole parantunut. Mikään ei muutu, jos mitään ei muuteta. Asioiden muuttaminen vaatii noiden omien rutiinien muuttamista ja uusien asioiden oppimista.

### MILLAISIA TERVEISIÄ HALUAISIT LÄHETTÄÄ KOLLEGOILLE?

Meillä on Suomessa paljon huippuosaajia, joilla on hallussaan erilaista osaamista fysioterapian eri osa-alueilta. Toivoisin fysioterapia-alalle enemmän suvaitsevaisuutta toisten osaamista kohtaan. Olen tavannut paljon kollegoita ja käynyt paljon eri koulutuksia, mutta kaiken osaavaa ja viimeistä totuutta omaavaa terapeuttia en ole vielä tavannut, ja toivottavasti en tapaakaan. Toisaalta toivoisin myös fysioterapeuttien terveydenhuollon ammattihenkilöinä perustavan tietonsa ja taitonsa osaamiseen, jonka pystymme perustelemaan ja todistamaan toimivaksi. ■

# URHEILIJAN NILKKAVAMMAN EROTUSDIAGNOSTIIKKA

**TEKSTI:** TERO YLI-KYYNY

**LL, Ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri**
Urheilu Mehiläinen Jyväskylä ja Kuopio

Nilkkavammat ovat yleisiä urheilijoilla ja lajilla on suuri merkitys näiden esiintyvyyteen. Tyypillisiä lajeja, joissa nilkkavammoja esiintyy ovat koripallo, lentopallo, jalkapallo, polkujuoksu ja suunnistus. (1) Keskimäärin nilkan tai jalkaterän vammoja esiintyy noin 3.8 vammaa / 1000 harjoittelukertaa tai kilpailutapahtumaa kohden ja 1/5 loukkaantumisista johtaa vähintään yhden taukopäivän pitämiseen urheilusta tai harjoittelusta. (1) Perinteisesti nilkkavamma –termiä on käytetty miltei synonyyminä nilkan lateraalisten nivelsiteiden vammalle. Tähän on toisaalta ollut syynä puutteellinen diagnostiikka ja toisaalta osin virheellinen käsitys nilkkavammojen hyvästä ennusteesta. MRI:n yleistyneen käytön myötä on todettu että nilkan lateraalisen nivelsidevamman yhteydessä tavattavat luiset ja mediaalisten rakenteiden vauriot ovat oletettua tavallisempia. (2) Toisaalta on myös opittu että nivelsidevammojen uusiutuminen on varsin tavallista ja nilkkavamman ennuste ei ole niin hyvä kuin on totuttu ajattelemaan. (3)

## ALKUHOITO JA ALKUDIAGNOSTIIKKA

Nilkkavamman satuttua ensiapu kylmällä, levolla, kompressiolla ja kohoasentohoidolla on edelleen suositeltavaa. Tieto vammatapahtumasta (mihin suuntaan nilkka vääntyi, liittyikö tapahtumaan putoamista, kykenikö potilas varaamaan heti vamman satuttua) on hyödyllinen jatkoselvittelyiden kannalta. Nilkan palpaatio alkuvaiheessa ennen nilkan turpoamista antaa usein myös yllättävänkin tarkan tiedon mahdollisista vaurioituneista rakenteista.

## JATKODIAGNOSTIIKKA JA KUVANTAMINEN

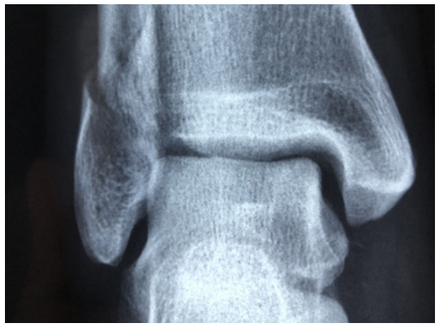
Vastaanotolla huomioidaan nilkan alueen turvotukset, potilaan varaamiskyky ja mikäli varaaminen onnistuu niin se, miten potilas kykenee kävelemään vammautuneella nilkallaan. Palpaatio kannattaa suorittaa systemaattisesti, unohtamatta polveen asti ulottuvaa tunnustelua. Nilkan stabiliteetti testataan, joskin se voi olla akuutissa vaiheessa varsin epäluotettavaa esimerkiksi turvotuksesta johtuen. Myös akuuttien vammojen yhteydessä alaraajan ja erityisesti nilkkanivelen mekaaniseen akseliin tulee kiinnittää huomiota. Nilkan röntgenkuvausta voidaan pitää aiheellisena ns. Ottawa-kriteerien täyttyessä (arkuus malleolien takaosissa, kyvyttömyys varata nilkalle tai yli 55 vuoden ikä). (4) Röntgenkuvauksen ongelmana voidaan pitää toisaalta menetelmän kaksiulotteisuutta ja toisaalta sitä että röntgenkuvauksessa ei voida erottaa pehmytkudosvammoja. Näistä syistä erityisesti magneettikuvaus on selvästi yleistynyt myös nilkkavammojen diagnostiikassa. Luisten vammojen ja rustovaurioiden kohdalla röntgensäteilyyn perustuvalla tietokonetomografialla on myös asemansa diagnostiikassa. (5)

## NIVELSIDEVAMMAT

Tavallisimpia nilkan nivelsidevammoista ovat lateraalisten nivelsiteiden (fibulotalaarisen, FTA-ligamentin ja fibulokalkaneaalisen, FC-ligamentin) vammat. Vammamekanismina näissä on plantaarifleksoidun nilkan adduktio ja/tai inversiosuunnan vääntö. Ligamenteista FTA-repeämä on tavallisin ja mukana 85%:ssa lateraalisten nivelsiteiden vammoista, FC-ligamentin repeämän esiintyessä 50-75%:ssa lateraalisten nivelsiteiden vammoista. (6)

Lateraalisten nivelsiteiden vammoista erotetaan yleensä ns. syndesmoottiset nivelsidevammat. Syndesmoottisilla ligamenteillä tarkoitetaan pohjeluuta ja sääriluuta yhdistäviä ligamentteja joita ovat ATFL (anteriorinen tibiofibulaarinen ligamentti), PTFL (posteriorinen tibiofibulaarinen ligamentti) sekä membrana interossea tibian ja fibulan välillä. Tavallisimpia syndesmoosin vammat ovat nilkkamurtumien yhteydessä, mutta ne ovat mahdollisia myös ilman murtumaa. (7) Vammamekanismina syndesmoosin vammoissa on tavallisimmin dorsifleksoidun nilkan pronaatio tai ulkorotaatio. Palpaatioarkuus syndesmoosin vammoissa sijaitsee usein hieman proksimaalisemmin kuin lateraalisten nivelsiteiden vammassa. Erityisenä vammatyyppinä syndesmoosin vammoista voidaan mainita ns. Maisonneuven murtuma, jossa nilkan syndesmoottisten nivelsiteiden vammaan liittyy pohjeluun yläosan murtuma. (8) Tämän vamman havaitsemiseksi koko säären palpaatio on oleellista tutkittaessa nilkkavamman saanutta potilasta.

Nilkan mediaalisista ligamenteista tärkeimpänä voidaan pitää deltaligamenttia, josta voidaan erottaa ainakin pinnallinen, sääriluun ja kantaluun välinen sekä syvä, sääriluun ja telaluun välinen lehti. Deltaligamentin merkitys nilkan stabiliteetille korostuu erityisesti nilkkamurtumien sekä syndesmoosin vaurioiden yhteydessä. Myös lateraalisten ligamenttien vamman yhteydessä voi esiintyä deltaligamentin vaurioita ja näiden vammojen esiintyminen yhdessä saattaa olla yhteydessä kirurgisen hoidon tarpeellisuuteen nilkkavamman hoitamiseksi. (6)



## LUISET VAMMAT

Nilkkamurtumat ovat ligamenttivammojen ohella tavallisimpia nilkan alueen vammoja. (9) Nilkkamurtumilla tarkoitetaan lateraali- ja mediaalimalleolin murtumia, joihin voi yhdistyä myös ns. takakolmiomurtuma sääriluun nivelpintaan ulottuen. Kuten edellä mainittiin, nilkkamurtumiin voi liittyä myös nivelsiteiden vaurioita ja tällaiset murtumien ja nivelsiteiden yhdistelmät voivat johtaa nilkkahaarukan epävakauteen. Tällaiset vammat hoidetaan tavallisimmin leikkaamalla. Muina nilkan alueen luisina vammoina voidaan huomioida telaluun murtumat sekä sääriluun alaosan murtumat. Erityisenä telaluun vammana on syytä pitää mielessä telaluun lateraalisen ulokkeen (processus lateralis) murtumat joita kutsutaan myös lumilautailijan murtumiksi. (10) Klassinen vammamekanismi tässä murtumassa on lautailijan alastulo hypystä "tasaiselle" ja tästä aiheutuva suora aksiaalinen isku. Samantyyppinen vammamekanismi voi johtaa myös vakavampaan telaluun murtumaan, eli telaluun kaulan murtumaan. Tämä vammatyyppi edellyttää yleensä voimakkaampaa vammaenergiaa kuin lumilautailijan murtuma.

## JÄNNEVAMMAT

Nilkan alueen jännevammoista akillesjänteen vammat ovat tavallisimpia. Urheilijalla ne eivät yleensä muodosta erotusdiagnostista ongelmaa esimerkiksi nilkan nivelsidevammojen kanssa. SItä vastoin lateraalimalleolin takaa kiertävät peroneus -jänteet, erityisesti peroneus breviksen vammat voivat vammautua nilkan inversioväännössä ja toisaalta niitä voi esiintyä myös lateraalisten nivelsidevammojen yhteydessä. Tavallisin peroneus-jänteen vammoista on peroneus breviksen pitkittäinen halkeama, ns. Peroneus brevis split –vamma. (11) Itse jänteiden ohella myös niitä lateraalimalleolin takana pidättelevä superiorinen peroneus retinaculum voi vaurioitua niin että erityisesti peroneus brevis -jänne pääsee hyppäämään lateraalimalleolin päälle. Oireisena tämän vaivan hoito on operatiivinen. (12)

Peroneus-jänteiden ongelmien kohdalla erityistä huomiota tulee kiinnittää nilkan anatomiseen akseliin. Peroneus-jännevammat ovat tavallisempia varus-ryhtisissä nilkoissa kuin suorissa tai valguspainotteisissa nilkoissa. (12)

## LOPUKSI

Nilkkavammat ovat tavallisia urheiluvammoja ja niihin liittyy ajateltua enemmän ongelmia esimerkiksi vammojen uusiutumisen muodossa kuin on totuttu ajattelemaan. Nilkan alueella voi esiintyä myös useiden rakenteiden vammoja joten nilkkavamman pitäminen synonyymina lateraalisten nivelsiteiden vauriolle ei enään ole perusteltua. Tarkka diagnostiikka on edellytyksenä oikeanlaiselle kuntoutuksella ja hoitolinjan valinnalle! ■

| RAKENNE | Vamma |
|---|---|
| YLEMPI NILKKANIVEL | Rustovammat<br>Nivelensisäiset murtumat |
| SÄÄRILUUN JA POHJELUUN VAMMAT | Distaalinen fibulamurtuma (“nilkkamurtuma”)<br>Distaalinen tibiamurtuma |
| NIVELSITEET | Nilkan lateraalisten nivelsiteiden (FTA ja FC) repeämät<br>Syndesmoosin repeämät<br>Lisfrancin nivelen nivelsidevammat<br>Chopartin nivelside (-kapseli) vammat |
| JÄNTEET | Akillesjänteen repeämät<br>Peroneusjänteiden repeämät (split-repeämät)<br>Tibialis posterior-jänteen vammat<br>Plantaarifaskian (kalvojänteen) repeämät |

SUFT:N HALLITUS ESITTÄYTYY -HAASTATTELUSARJASSA TUTUSTUTAAN HALLITUKSEN JÄSENIIN – NYT ESITTELYVUOROSSA ON HALLITUKSEN TUORE JÄSEN **AINO PITKÄNEN.**

## ESITTELISITKÖ ALKUUN ITSESI LUKIJOILLE

Olen Helsingistä kotoisin oleva entinen joukkuevoimistelija, nykyinen fysioterapeutti ja jokapaikanhöylä. Valmistuin fysioterapeutiksi vuonna 2012. Tätä edeltäen olin valmistunut urheiluhierojaksi ja fysioterapia tuntui loogiselta jatkumolta. Äitini on fysioterapeutti ja ala on aina tuntunut myös tätä kautta kiinnostavalta. Näin villi tarina siis taustalla! Nykyisin harrastan puolitosissani tanssia ja erityisesti reggaeton sekä twerk ovat lähellä sydäntä.

**FYSIOTERAPIA ON PERINTEISESTI OLLUT YKSIN PUURTAMISTA, MUTTA URHEILUFYSIOTERAPIAN HYVIEN KÄYTÄNTEIDEN LUOMISEN KANNALTA ON ASIOITA PAKKO TEHDÄ YHDESSÄ.**

## KERTOISITKO HIEMAN TYÖURASTASI?

Valmistumisen jälkeen olin muutaman vuoden töissä perusterveydenhuollossa sairaalassa, kotihoidossa ja terveyskeskuksessa, ja nyt olen ollut kolme vuotta töissä yksityisellä sektorilla.Tällä hetkellä teen töitä pääkaupunkiseudulla Auronissa sekä FysioNovassa Helsingissä. Urheilufysioterapiaan syventyminen alkoi yksityiselle siirtymisen jälkeen. Nykyisin yhtenä kiinnostuksen kohteena ovat myös tanssijoiden fysioterapia ja fyysisten ominaisuuksien parantaminen, joihin kiinnostus on herännyt omien harrastusten kautta. Erityisen iloinen olen, että olen päässyt jo tähän mennessä työuraa tekemään hommia monenlaisissa paikoissa ja toimintaympäristöissä.

## KUINKA OLET PÄÄTYNYT MUKAAN SUFT RY:N TOIMINTAAN?

Olin käynyt aikaisemmin SUFT:n rintakehäkurssin, kun vuonna 2017 huomasin LAMK:n täydennyskoulutussivuilta SUFT:n kanssa yhteistyönä järjestettävän, puolitoista vuotta kestävän urheilufysioterapian koulutuskokonaisuuden. Koulutus oli hieno kokemus ja syvensi omaa ajattelua ja osaamista urheilufysioterapeutin työstä. Parasta antia oli myös tutustua huikeisiin ammattilaisiin eri puolilta Suomea. Kun Vesa kysyi minua mukaan hallitustoimintaan, taisin vastata: “Totta helkatissa.” Olen nyt sitten vuoden 2019 uusi hallituksen jäsen ja todella innolla mukana.

## MITKÄ OVAT MIELESTÄSI TÄRKEITÄ ASIOITA JOUKKUEVOIMISTELUSSA, JOTTA URHEILIJOILLA OLISI MAHDOLLISIMMAN PALJON TERVEITÄ JA LAADUKKAITA HARJOITTELUPÄIVIÄ?

Oma tausta lajin parista on lapsesta melkein aikuiseksi, ja urheilu-uran päättymisen jälkeen päädyin hetkeksi valmentamaan ja tekemään töitä tuomarina. Viime vuodet olen toiminut lajin parissa pääasiassa fysioterapeutin roolissa - eli kuten moni muukin, olen päätynyt tekemään töitä “oman” lajin parissa. Joukkuevoimistelu on harrastajamäärältään suuri laji ja Suomi on yksi lajin kärkimaista. Laji on valtamediassa kuitenkin vähän esillä ja monelle myös siksi vieras. Treenimäärät ovat etenkin huipputasolla ja huipulle tähtäävillä suuria, kuten missä tahansa esteettisessä taitolajissa. Tyypillisiä ovat laajoja nivelliikeratoja vaativat erilaiset tasapainot, hypyt ja piruetit. Erityisesti erilaisten selän ja lonkkien rasitusvammojen vähentäminen ja ennaltaehkäisy ovat tulevaisuuden tavoitteina. Voimistelijan ura saattaa jäädä vammojen seurauksena lyhyeksi, vaikka intoa ja halua olisi vielä jatkaa ja tähdätä huipulle. Tärkeää olisi tulevaisuudessa tähdätä erityisesti preventiivisiin toimiin ja meillä fysioterapeuteilla on tässä merkittävä rooli.

## MITEN TOIVOISIT URHEILUFYSIOTERAPIAN KEHITTYVÄN SUOMESSA? JA TOISAALTA, MITKÄ ASIAT OVAT HYVIN?

Junioriurheilu ja myös urheilufysioterapia ovat nousseet aikaisempaa enemmän esille mediassa, mikä lisää tietoisuutta sidosryhmien parissa. Kehitystä näkisin tulevaisuudessa olevan erityisesti fysioterapeuttien yhteistoiminnan parantamisessa, urheilufysioterapiassa mahdollisesti lajikohtaisesti. Fysioterapia on perinteisesti ollut yksin puurtamista, mutta urheilufysioterapian hyvien käytänteiden luomisen kannalta on asioita pakko tehdä yhdessä. Ja se on pelkästään hyvä juttu! Uskon, että yhdessä olemme enemmän. Olen ollut mukana joukkuevoimistelussa toimivien fysioterapeuttien ryhmittymässä, jossa pyrimme yhdessä kehittämään yhteisiä toimintamalleja ja -tapoja. Tämä on ollut erityisen antoisaa ja uskon, että toiminnan kehittäminen jatkuu vahvana myös vuonna 2019.

## MILLAISET TERVEISET LÄHETTÄISIT VALMISTUMASSA OLEVALLE FYSIOTERAPIAOPISKELIJALLE, JOKA ON KIINNOSTUNUT URHEILUFYSIOTERAPIASTA?

Uskalla verkostoitua ja olla kiinnostunut asioista! Käy kursseja ja lähde rohkeasti tekemään asioita. Parasta on, jos pääsee tekemään töitä vanhemman kollegan kanssa; kokemustieto on arvokasta. Itseluottamusta kertyy pikkuhiljaa. Onni on, että oppiminen ei lopu tällä alalla koskaan kesken.

## TULEEKO MIELEESI JOKIN OIVALLUS TAI OPPI, JOKA ON MUUTTANUT OMAA AJATTELUTAPAASI FYSIOTERAPEUTTINA ERITYISESTI?

Näitä on paljonkin, mutta erityisesti on jäänyt mieleen Sarah Mottramin tapa ohjata ja arvioida ihmisen liikkumista Performance Matrix -koulutuksessa. Koulutus antoi silloiseen ammatilliseen vaiheeseen paljon uusia välineitä ja ajatuksia siitä, mitä fysioterapia ja millainen fysioterapeutin rooli voisi olla ihmisen liikkumisen tukemisessa. Tätä edeltävästi olin käynyt niin sanotusti perinteisempiä fysioterapiakoulutuksia ja tämä koulutus oli jotain ihan muuta. Muistan olleeni pitkään hyvin vaikuttunut siitä, miten koulutus muutti omaa kliinistä päättelyäni.

## MILLAISIA TERVEISIÄ HALUAISIT LÄHETTÄÄ LUKIJOILLE?

Me fysioterapeutit olemme hienoa porukkaa! Muistetaan pitää lippu korkealla, kysyä apua ja verkostoitua sekä panostaa yhteistyöhön. ■

HAASTATTELU

# KANSAINVÄLINEN VIERAS JAY HERTEL

JAY HERTEL, PHD, ATC IS THE JOE H. GIECK PROFESSOR OF SPORTS MEDICINE AT THE UNIVERSITY OF VIRGINIA WHERE HE HOLDS ACADEMIC APPOINTMENTS IN THE DEPARTMENTS OF KINESIOLOGY AND ORTHOPAEDIC SURGERY AND CO-DIRECTS THE EXERCISE & SPORTS INJURY LABORATORY. HIS PRIMARY AREA OF RESEARCH DEALS WITH LATERAL ANKLE INSTABILITY WHICH HE STUDIES FROM A MULTIFACTORIAL PERSPECTIVE USING DIVERSE METHODS RANGING FROM LABORATORY-BASED ASSESSMENTS OF BIOMECHANICS AND MOTOR CONTROL TO EVIDENCE-BASED PRACTICE PRINCIPLES INHERENT TO CLINICAL EPIDEMIOLOGY. DR. HERTEL HAS AUTHORED OR CO-AUTHORED OVER 200 PEER-REVIEWED JOURNAL ARTICLES AND PRESENTED AT NUMEROUS NATIONAL AND INTERNATIONAL SPORTS MEDICINE CONFERENCES. HIS RESEARCH HAS BEEN FUNDED BY AGENCIES SUCH AS THE NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, NATIONAL ATHLETIC TRAINERS' ASSOCIATION RESEARCH & EDUCATION FOUNDATION, AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION, AND THE NATIONAL FOOTBALL LEAGUE CHARITIES. DR. HERTEL IS A FELLOW OF BOTH THE AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE AND THE NATIONAL ATHLETIC TRAINERS' ASSOCIATION. HE IS THE EDITOR-IN-CHIEF OF THE JOURNAL OF ATHLETIC TRAINING.

### COULD YOU EXPLAIN, HOW CHRONIC ANKLE INSTABILITY IS DEFINED BY?

Chronic ankle instability (CAI) occurs when a patient is more than 12 months removed from their initial ankle sprain and is experiencing recurrent ankle sprains or frequent episodes of their ankle "giving way" or "rolling over", residual symptoms, and diminished self-reported function because of their ankle.

### WHAT IS THE PROGNOSIS OF ANKLE INSTABILITY AFTER A FIRST-TIME LATERAL ANKLE INJURY? IS THERE AN EVIDENCE HOW MUCH OF THOSE CASES COULD BE PREVENTED BY AN EVIDENCE-BASED REHABILITATION?

In a prospective study, Doherty et al (Am J Sports Med, 2016) found that 40% of patients who incur a 1st time ankle sprain will develop CAI at 12-month follow-up. While there is not direct evidence examining the effect of interventions on the development of CAI, it is well-documented that supervised rehabilitation programs that emphasize restoration of ankle range of motion, strength, and balance will lead to a decrease in the risk of recurrent ankle sprains within the 1st year after ankle sprain. Additionally, ankle bracing during sports is also an effective means of reducing recurrent ankle sprains. The strongest risk factor for incurring an ankle sprain is having a history of a previous ankle sprain. There is some evidence that indicates if an athlete does not incur a recurrent ankle sprain within the first 12 months after their initial ankle sprain, that their risk of incurring another sprain returns to the same level as if they had never incurred an ankle sprain. Thus, emphasizing prevention initiatives including therapeutic exercise and bracing within the first 12 months of injury seems particularly prudent.

### IS THERE ANY RELIABLE CLINICAL MEASURES/TESTS CLINICIAN CAN USE TO PREDICT WHO WILL DEVELOP CHRONIC ANKLE INSTABILITY AFTER FIRST-TIME LATERAL ANKLE INJURY?

In the only prospective study examining this question, Doherty et al (Am J Sports Med, 2016) demonstrated that at two weeks post-injury patients who were unable to perform tasks involving a drop landing or drop jump off of a 40cm box were at a slightly increased risk to develop CAI at 12-month follow-up.

When assessed at 6-month follow-up, patients who scored less than 89% on the Foot and Ankle Ability Measure Activities of Daily Living scale (FAAM-ADL), reached less than 86% of leg length on the posterolateral direction of the Star Excursion Balance Test (SEBT), and executed the SEBT reach tasks using less hip and knee flexion motion were substantially more likely to develop CAI at 12-month follow-up.

### CASE EXAMPLE:

**If there is a 18-year old basketball player who complains about "the loose ankle" (subjective feeling) which is developed after ankle sprain one year ago, what are the patient-reported outcome measure/-s and physical tests(/objective measures) you could recommend for a physiotherapist to use during the rehabilitation?**

I would recommend using two questionnaires, the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) and the FAAM. The CAIT will ask questions specific to their ankle instability episodes while the FAAM asks questions about function. The FAAM-Sport scale will be of particular interest in this athletic patient as it asks questions about athletic activities such as running, jumping, and cutting. In terms of performance tests, I would recommend the SEBT to assess dynamic balance, the 6m timed hop test, and an agility test like the Southeast Missouri (SEMO) agility test that requires multiple changes of direction.





### WHAT DO YOU CONSIDER ARE THE MAIN COMPONENTS TO INCLUDE FOR REHABILITATION OF THE ATHLETE WITH ANKLE INSTABILITY? DO YOU HAVE SOME SPECIAL RECOMMENDATIONS FOR EXERCISE DOSES OR SO?

My best piece of advice is that the rehabilitation goals for each patient should be driven by the specific impairments identified on physical exam. Good rehabilitation starts with a thorough history and physical exam. Patients should be evaluated for deficits in range of motion, strength, balance, and functional activities. Clinicians should be sure to assess the arthrokinematics of the talocrural and surrounding joints and use joint mobilizations to address identified deficits. In terms of strength training, I prefer to: 1) use manual resistance exercises rather than tubing exercises because more emphasis can be placed on isolating muscle contractions at the ankle, 2) emphasize strengthening of the gluteus medius and maximus muscles in addition to the ankle muscles, and 3) incorporate exercises for the intrinsic foot muscles such as the short foot exercise. To improve balance, incorporate both static (stand as still as you can) and dynamic (balance and reach) tests and add additional challenges such as unstable surfaces and manipulating visual input. Functional activities should incorporate sport-specific challenges when possible. Exercises should be progressed regularly in an effort to challenge the patient at each rehabilitation session and should be performed at least 3 times per week for a minimum of 4 weeks after acute ankle sprain.

### IS THERE SOME ARTICLES YOU WOULD ESPECIALLY RECOMMEND TO READ RELATED TO SUBJECT?

Delahunt E, et al. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium. British Journal of Sports Medicine. 2018;52(20):1304-1310.

Kaminski TW, et al. National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. Journal of Athletic Training. 2013; 48: 528-545.

Donovan L, Hertel J. A new paradigm for rehabilitation of patients with chronic ankle instability. Physician and Sportsmedicine. 2012; 40 (4): 41-51.

### FINALLY, IF YOU YOU HAVE TO GUESS, WHAT WILL BE THE BIGGEST ADVANCEMENTS TO TREAT CHRONIC ANKLE INSTABILITY IN A NEAR FUTURE?

I think the biggest advance that is necessary is convincing injured athletes and coaches that ankle sprains can have serious long-term consequences and emphasize the importance of completing a sustained rehabilitation program for at least 4 weeks after injury. Too often there is a rush to return to sport after ankle sprain and rehabilitation stops once the athlete is able to return to sport even though they still have functional deficits. As clinicians we need to do a better job at convincing athletes to take these injuries seriously and follow through on a comprehensive rehabilitation program. ■

# TUTKIMUKSESTA KÄYTÄNTÖÖN: NILKKAVAMMAT

TUTKIMUKSESTA KÄYTÄNTÖÖN -ARTIKKELISARJASSA KOOTAAN YHTEEN REFERAATTEJA LEHDEN TEEMAAN SOPIVISTA UUSISTA TUTKIMUSARTIKKELEISTA. TÄSSÄ NUMEROSSA AIHEENA ON NILKKAVAMMAT. NILKAN VENÄHDYSVAMMA ON YKSI YLEISIMMISTÄ LIIKUNTAVAMMOISTA, JOLLA SAATTAA OLLA PITKÄAIKAISIA VAIKUTUKSIA ALARAAJAN TOIMINTAKYKYYN. TÄSTÄ SYYSTÄ NIIDEN ENNALTAEHKÄISYYN JA KUNTOUTUKSEN TOTEUTUKSEEN TULEE KIINNITTÄÄ ERITYISTÄ HUOMIOTA.

**TEKSTI:** JESSE PAJARI

## 1. TASAPAINOHARJOITTELULLA JA NILKKATUEN KÄYTÖLLÄ POSITIIVISIA VAIKUTUKSIA

Yhdysvaltalaiset tutkijat Rachel Bellows ja Christopher Wong julkaisivat systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, jonka tavoitteena oli selvittää tasapainoharjoittelun ja nilkkatuen käytön vaikutusta nilkan venähdysvammojen esiintyvyyteen.

Tutkijat kelpuuttivat katsaukseen satunnaistetut tutkimukset, joiden seuranta-aika oli vähintään vuoden tai yhden kilpailukauden mittainen. Katsaukseen valikoitui sisäänottokriteerien perusteella kahdeksan tutkimusta. Tutkimuksissa kontrolliryhmien urheilijoihin ei kohdistettu interventioita.

Koontianalyysin päätulos oli, että nilkkatuen käyttäminen (n = 3581) pienensi nilkan venähdysvammojen esiintyvyyttä 64 % ja tasapainoharjoittelu (n = 3577) 46 % verrattuna kontrolliryhmään. Myös tässä katsauksessa on useita asioita, jotka on syytä ottaa huomioon tuloksia tulkittaessa: Katsauksessa ei esimerkiksi eroteltu tutkimuksia sen mukaan, oliko urheilijalla ollut aiempia vammoja vai ei - eli oliko kyseessä primaaripreventio- vai sekundaaripreventiotutkimus.

**Lähde**: Bellows & Wong 2018. IJSPT 13 (3), 379-388

## 2. EDELTÄNYT NILKAN VENÄHDYSVAMMA LISÄSI TAKAREISIVAMMAN RISKIÄ

Yhä enemmän on alettu julkaista tutkimuksia, joissa selvitetään kineettisen ketjun eri osien vaikutuksia toisiinsa. Vielä kuitenkin puuttuu tietoa muun muassa siitä, onko kineettisen ketjun eri osissa tapahtuvilla vammoilla yhteyttä.

Tutkijat etsivät yleisurheilijoiden harjoituskeskuksen yhteydessä toimivan urheilulääketieteen keskuksen rekistereistä kaikki ne tapaukset (n = 367), joille oli ensi kertaa tapahtunut nilkan venähdysvamma, takareiden revähdysvamma tai molemmat. Rekisteri ulottui 17 vuoden ajalle aina vuodesta 1998 vuoteen 2015 asti.

Takareisivammojen osuus kaikista tapauksista oli 66,8 % ja nilkkavammojen 33,2 %. Yhteensä 13,6 % (n = 50) yleisurheilijoista oli kokenut molemmat vammat. Tutkimuksen päätuloksena havaittiin, että edeltänyt nilkkavamma lisäsi takareisivamman riskiä (esiintyvyys 19 %) verrattuna siihen, että takareisivamma oli ensimmäinen vamma ( esiintyvyys 11 %). Mielenkiintoinen yksityiskohta oli, että kummankaan vamman vakavuudella ei ollut vaikutusta sitä seuranneeseen vammaan.

**Lähde:** Malliaropoulos et al. 2018. J Foot Ankle Res., 11:7. doi:10.1186/s13047-018-0247-4

## 3. ENNUSTAVATKO SUORITUSKYKYTESTIEN TULOKSET NILKAN VENÄHDYSVAMMAN RISKIÄ?

Yhdysvaltaistutkijat halusivat selvittää, voidaanko niin sanotuilla toiminnallisilla, suorituskykyä mittaavilla testeillä ennustaa nilkan venähdysvammariskiä nuorilla jalkapalloilijoilla. Tavoitteena oli selvittää testien diagnostinen tarkkuus vamman ennustamiseen sekä selvittää pisteraja (cutoff) vammariskin merkittävälle lisääntymiselle. Testeiksi valittiin aiempien tutkimusten perusteella SEBT (Star Excursion Balance Test, AN = anteriorinen, PM = posteromediaalinen ja PL = posterolateraalinen) ja SLHT (Single-Leg Hop Test).

Testit suoritettiin osallistujille (n = 64, joista tyttöjä 35 ja poikia 29, ikä 14 - 18 vuotta) kaksi viikkoa ennen kauden alkua, jonka jälkeen tutkittavia seurattiin kymmenen kuukautta kestäneen pelikauden ajan. Tänä aikana nilkan venähdysvammat rekisteröitiin. Tutkimusjakson jälkeen osallistujat jaettiin loukkaantuneiden (n = 12) ja ei-loukkaantuneiden (n = 52) ryhmään.

Ryhmien välillä havaittiin merkittävä ero SLHT-testin sekä SEBT-PL-testin ja SEBT-ML-testin tulosten välillä. Analyysin perusteella pisterajoiksi tutkijat saivat seuraavat lukemat: SEBT-AN 64 %, SEBT-PM 76 %, SEBT-PL 70 % ja SLHT 15,4 s. Testien diagnostista tarkkuutta kuvaa muun muassa testin sensitiivisyys (Sn) ja spesifisyys (Sp): SLHT (Sp 0.94, Sn 0.67), SEBT-AN (Sp 0.75, Sn 0.58), SEBT-PM (Sp 0.77, Sn 0.83), SEBT-PL (Sp 0.65, Sn 0.92).

Tuloksia arvioidessa on tärkeää huomioida, että tässä tutkimuksessa vertailtiin loukkaantuneiden ryhmän loukkaantunutta jalkaa ei-loukkaantuneiden ryhmän dominoivaan jalkaan; tämä saattaa menetelmällisesti poiketa aiemmista saman tyyppisistä tutkimuksista ja sillä saattaa olla vaikutusta tuloksiin. Lisäksi tutkimuksessa tutkittiin nuoria jalkapalloilijoita (tyttöjä ja poikia), joten tämä on hyvä huomioida, kun pisterajoja vertaa aikuisiin tai vain tyttöihin tai poikiin.

**Lähde:** Ko et al. 2018. Scand J Med Sci Sports 28 (12), 2611-2616.

## 4. TEIPPAUS VOI EHKÄISTÄ NILKKAVAMMOJA, MUTTA LIITTYYKÖ SIIHEN HAITTOJA?

Nilkkavamma on yleisin vamma koripallossa ja naisilla se on miehiä yleisempi. Vammoista arviolta 45 % tapahtuu hypyn alastulon jälkeen ja 30 % suunnanmuutostilanteissa. Koska nilkkavammat ovat lajissa niin yleisiä, moni urheilija käyttää teippausta ennaltaehkäisevästi. Loogisesti ajateltuna tässä on järkeä, sillä nilkan teippaaminen voi ennaltaehkäistä jopa 50 - 70 % nilkan venähdysvammoista.

Aiemmin on havaittu, että nilkan teippauksella on vaikutusta nilkan lisäksi polvinivelen biomekaniikkaan. Vielä ei kuitenkaan tiedetä, onko teippauksella polvivamman riskiä lisäävää vaikutusta. Lisäksi teippaamisen vaikutuksista naisten alaraajan biomekaniikkaan tiedetään vähemmän kuin miesten. Tutkijat halusivat selvittää nilkan teippauksen vaikutusta nilkan ja polven biomekaanisiin muuttujiin naiskoripalloilijoilla (n = 20) suunnanmuutos- ja ns. rebound-tilanteessa.

Suunnanmuutostilanteessa ei havaittu eroa liikelaajuuksiin liittyvissä muuttujissa teippaus- ja kontrolliryhmän välillä. Sen sijaan teippaus pienensi merkittävästi polven fleksioon suuntautuvia voimia ja lisäsi voimia, jotka suuntautuivat polven sisäkiertoon. Rebound-tilanteessa teipatuilla nilkan liike-

laajuudet pienenivät niin frontaali-, sagittaali- kuin transversaalitasossa. Polven osalta teippaus pienensi polven fleksioliikekulmaa ja polven sisäkiertoon sekä sisäänpäin suuntautuvia leikkaavia voimia.

Tulosten pohjalta tutkijat pohtivat, että teippauksella saattaa olla hyvin vähäinen merkitys nilkan venähdysvammojen ennaltaehkäisyssä suunnanmuutostilanteissa sekä mahdollisesti jopa haitallinen vaikutus polveen. Toisaalta rebound-tilanteissa teippaus saattaa ehkäistä haitallista kuormitusta niin nilkassa kuin polvessa. Nämä tulkinnat vaativat kuitenkin vahvistusta jatkotutkimuksissa.

**Lähde**: Williams et al. 2018, Phys Ther Sport 32, 200-206

## 5. NILKKATUEN KÄYTTÖ VÄHENTÄÄ UUDEN NILKKAVAMMAN RISKIÄ 63%

Hollantilaiset tutkijat kokosivat tämänhetkisen tieteellisen näytön nilkkatukien tehokkuudesta nilkkavammojen primaari- ja sekundaaripreventiossa urheilijoilla.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (n = 6) päätavoite oli selvittää nilkkatuen tehokkuus nilkkavammojen ennaltaehkäisyssä verrattuna kontrolliryhmään, johon ei kohdistunut mitään interventiota. Tutkimusten koontianalyysin perusteella selvisi, että urheilijoilla, jotka käyttivät nilkkatukea, oli 47 % pienempi riski ensimmäiseen nilkkavammaan. Urheilijoilla, joilla oli jo ennestään ollut nilkkavamma, nilkkatuki pienensi riskiä uuteen vammaan 63 % verrattuna urheilijoihin, jotka eivät käyttäneet nilkkatukea. Tutkijat saivat primaariprevention NNT-arvoksi (Number Needed to Treat eli kuinka monen urheilijan tulee käyttää nilkkatukea, jotta yksi vamma ehkäistään) 26 ja sekundaariprevention 12.

Lukijan tehdessä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä etenkin primaariprevention tuloksista, tutkijat kehoittavat käyttämään harkintaa, koska tutkimukset poikkesivat menetelmällisesti melko paljon toisistaan ja laatu oli kokonaisuudessaan heikkoa. Lisäksi on erityisen tärkeä huomioida, että tässä katsauksessa ennaltaehkäisy koski kaikkia nilkkavammoja, ei pelkästään venähdysvammoja. Joka tapauksessa tämän katsauksen perusteella nilkkatuen käyttöä nilkkavammojen primaari- ja sekundaaripreventiossa palloilulajeissa on perusteltua pohtia.

**Lähde:**
Barelds et al. 2018, Sports Med 48, 2775-2784
Grassi et al. 2018, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 26 (10), 3140-3155

## 6. ASENTOKONTROLLIN VAIKUTUS NILKAN VENÄHDYSVAMMAN RISKITEKIJÄNÄ OSIN EPÄSELVÄ

Posturaalisella stabiliteetilla eli asentokontrollilla tarkoitetaan henkilön kykyä ylläpitää ja kontrolloida kehonpainon keskipistettä suhteessa tukipintaan. Asentokontrolliin vaikuttavat vestibulaarisen, visuaalisen ja somatosensorisen järjestelmän väliset monitahoiset säätelymekanismit. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää, (1) onko asentokontrolliin liittyvä häiriö riskitekijä nilkan venähdysvammalle; (2) mikä on tehokkain tapa arvioida asentokontrollia nilkan venähdysvammojen ennaltaehkäisemiseksi; (3) mitkä tekijät saattavat vaikuttaa sekä asentokontrolliin että nilkan venähdysvammoihin.

Katsaukseen valikoitui yhteensä 15 tutkimusta (n = 2860), joihin osallistuneet henkilöt olivat fyysisesti aktiivisia, vaihtelevilla tasoilla kilpailevia urheilijoita tai sotilaita. Katsauksen merkittävin heikkous oli tutkimusten heterogeenisyys, jonka vuoksi meta-analyysiä ei voitu suorittaa. Tällä oli merkittävä vaikutus myös tulosten tulkintaan.

Katsauksen perusteella ei voida sanoa, ovatko asentokontrollissa havaittavat puutteet riskitekijöitä nilkan venähdysvammalle. Toisaalta niistä kuudesta tutkimuksesta, joissa osallistujilla ei ollut aiempaan nilkkavammahistoriaa, viidessä havaittiin yhteys asentokontrollin häiriön ja tulevan nilkan venähdysvamman välillä. Tutkimusten menetelmällisistä eroista johtuen ei voida myöskään sanoa, mikä olisi paras tapa arvioida asentokontrollia. Kliinisesti käyttökelpoisista testeistä SEBT vaikuttaa lupaavalta, tosin se vaatii vielä vahvistusta. Arvioidassa asentokontrollia ja eri menetelmien vaikutusta asentokontrolliin tulee aina ottaa huomioon aiempi mahdollinen nilkan venähdysvamma, koska tällä on merkittävä sekoittava vaikutus arvioitaessa tuloksia.

**Lähde:** Grassi et al. 2018, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 26 (10), 3140 - 3155

## 7. TASAPAINOHARJOITTELU VÄHENTÄÄ NILKAN VENÄHDYSVAMMOJA URHEILIJOILLA

Brasialaisten tutkijoiden tarkoituksena oli koota yhteen kaikki satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset, joissa oli selvitetty tasapainoharjoittelun vaikutusta nilkan venähdysvamman esiintyvyyteen, nivelen asentotuntoon, dynaamiseen tasapainoon ja asennon ylläpitoon liittyvään huojuntaan urheilijoilla.

Kaikkiaan 12 tutkimusta (n = 1827) valikoitui systemaattiseen katsaukseen ja näistä kahdeksan voitiin sisällyttää meta-analyysiin. Viidessä tutkimuksessa (n = 1606) selvitettiin tasapainoharjoittelun vaikutusta venähdysvammojen esiintyvyyteen urheilijoilla. Tasapainoharjoittelu vähensi venähdysvammojen esiintyvyyttä 38 %. Harjoittelun vaikutus dynaamiseen tasapainoon voitiin arvioida kolmen tutkimuksen perusteella (n = 116). Harjoittelu kehitti dynaamista tasapainoa merkittävästi, kun mittarina käytettiin SEBT-testiä (AN-, PL- ja PM-suunnat). Nivelen asentotuntoon ja asentoon liittyvään huojuntaan tehdyistä tutkimuksista ei voitu suorittaa meta-analyysiä, mutta yksittäisten tutkimusten tulokset osoittivat, että myös näiden muuttujien tulokset kehittyivät harjoittelun myötä.

Tutkijat pohtivat harjoittelun vähimmäisvaatimuksia, joilla edellä esitetyn kaltaisiin hyötyihin päästäisiin. Harjoittelua tulisi toteuttaa vähintään kymmenen minuuttia kerrallaan, useammin kuin kerran viikossa ja vähintään kolmen kuukauden ajan. Harjoittelun tulisi kuitenkin mielellään sisältyä normaalin harjoittelun yhteyteen ympäri vuoden. ■

**Lähde:** De Vascocelos et al. 2018, Clin Rehabil 32 (12), 1581 - 159

## POIMINTOJA KÄYTÄNTÖÖN

Nilkan venähdysvamma vaikuttaa koko alaraajan ja mahdollisesti myös lantion toimintaan; tämä on tärkeää ottaa huomioon kuntoutuksessa. Dynaamista tasapainoa sisältävää harjoittelua mielellään lajin erityispiirteet huomioiden, tulisi sisällyttää osaksi ympärivuotista harjoitusohjelmaa etenkin lajeissa, joissa nilkkavammojen esiintyvyys on suuri. Dynaamista tasapainoa mittaavia testejä (esim. SEBT) voidaan käyttää hyödyksi arvioitaessa lähtötasoa ja kuntoutuksen tai harjoittelun edistymistä. Myös muita nilkan toimintaa mittaavia ns. suorituskykytestejä voi käyttää arvioinnin apuna kuntoutuksen seurannassa ja arvioitaessa urheiluun paluuta. Nilkan teippauksen ja nilkkatukien käyttöä on syytä harkita lajeissa, joissa nilkkavammojen esiintyvyys on suuri.

ARTIKKELI

# SUFT-SERTIFIOITUJEN PÄIVÄ 7.12.2018

**TEKSTI:** LEENI KAUPPINEN **KUVAT:** TYTTI NUORAMO

Sertifioidut urheilufysioterapeutit kokoontuivat 7. joulukuuta ensimmäiseen yhteiseen tapaamiseen koulutuksen ja verkostoitumisen merkeissä. Päivän aluksi vuoden 2019 alusta aloittava uusi puheenjohtaja Vesa Kuparinen esitteli tulevia uusia kursseja ja muitakin tulevia uudistuksia. Esimerkiksi “Urheilijan kuormitusfysiologia ja paranemisprosessit” sekä “Urheilijan teippaukset” -kurssit herättivät paljon kiinnostusta.

Päivän koulutuksellista osuutta oli pitämässä Kihulta eli Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskukselta urheilubiomekaniikan asiantuntija, LitM Tapani Keränen. Aiheena oli urheilijan ominaisuusharjoittelu ja sen vaikuttavuus. Käsittelimme urheilijan harjoitusmenetelmiä ja niiden vaikuttavuutta koko urheilu-uran varrella sekä esimerkiksi harjoittelulla tavoiteltua ylirasitusta ja toisaalta vältettävää ylirasitustilaa. Kävimme läpi kuntoilijan ja liikkujan erilaisia harjoitusvasteita ja -määriä. Erityisesti Tapani haastoi osallistujia ajattelemaan, minkälaisia kuormia urheilija todella tarvitsee kehittyäkseen. Uskallammeko me fysioterapeutit aina kuormittaa urheilijaa tarvittavaa määrää, jotta haluttu vaste saadaan aikaan? Toisaalta korkean tason urheilijalla harjoitusohjelman täytyisi olla tarkkaan harkittu, ja siten myös fysioterapeutin ohjaamat harjoitteet täytyy harkita valmennuksen kanssa ja ohjelmaa tukevaksi, ei lisää (turhaa) kuormitusta aiheuttavaksi. Voima on erityisen harjoitusspesifi ominaisuus, joten harjoitteet kannattaa suunnitella tehtäväksi mahdollisimman lähellä lajinomaista suoritusliikettä, lihastyötapaa ja suoritusnopeutta.

Kaiken kaikkiaan osallistujat saivat paljon ajatuksia joiden avulla voisimme ymmärtää valmennusta entistä paremmin. Tämä auttaa urheilufysioterapeuttia myös toimimaan yhdessä valmennuksen kanssa sujuvammin. Koulutus oli oikein tervetullut lisä SUFTin ohjelmistoon, ja vastaava kurssi aukeaa myös avoimeksi kurssiksi myöhemmin keväällä, yhdistettynä urhelijan paranemisprosesseihin.

Kiitos kaikille sertifioiduille päivään osallistumisesta! Lisää vastaavia tapaamisia on suunnitteilla myös jatkoon. Silloin tervetuloa sekä vanhat että tulevat uudet sertifioidut! ■

# SUFT KURSSIT 2018–2019

| | | |
|---|---|---|
| **18.-19.1.2019** | URK | Rovaniemi |
| **28.-29.1.2019** | URK | LAMK II |
| **25.-26.1.2019** | UFPK | Helsinki |
| **31.1.-1.2.2019** | Copenhagen | |
| **7.-9.2.2019** | ULLL | Helsinki |
| **15.-16.2.2019** | UPNJ | Oulu |
| **15.-16.2.2019** | UNOH | Helsinki |
| **21-22.2.2019** | UPNJ | Helsinki |
| **1.-2.3.2019** | UT-urheilijan teippaukset | Helsinki |
| **8.-9.3.2019** | UKFP | Helsinki |
| **14.-16.3.2019** | ULLL | Kuopio |
| **29-30.3.2019** | URK | Helsinki |
| **22.-23.3.2019** | UFPK | Helsinki |
| **26.-27.4.2019** | UPNJ | Helsinki |
| **3.-4.5.2019** | UFPK | Kuopio |
| **24.-25.5.2019** | URK | Helsinki |
| **8.-9.6.2019** | Kongressi | |



# LIHASSOLUN RAKENNE

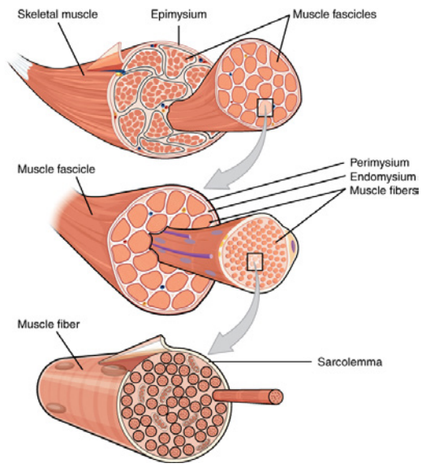
## HERMO- JA LIHASFYSIOLOGIAN PERUSTEET, OSA 2

**Teksti**: Eetu Kansanaho

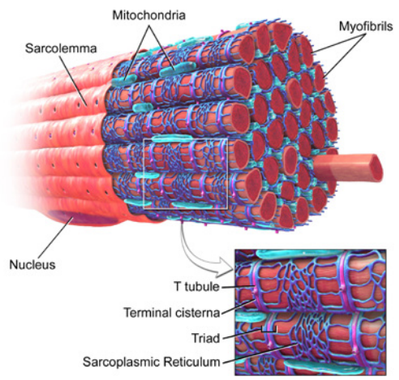
HERMO- JA LIHASFYSIOLOGIAN ENSIMMÄISESSÄ OSASSA SELVITETTIIN PERUSTEITA LIHASSUPISTUKSEN SYNTYMISELLE MOTORISEN YKSIKÖN MUODOSSA. TÄSSÄ TEKSTISSÄ SYVENNYTÄÄN LUUSTOLIHASSOLUN RAKENTEISIIN TARKEMMIN.

**Fysioterapeutti, osteopaatti, koulutettu hieroja**
Eetu Kansanaho

Lihas koostuu lihassolukimpuista, jotka rakentuvat lihassoluista. (KUVA 1). Lihassolu eli lihassyy sisältää tavanomaisesta solusta poiketen lukuisia tumia. Lihassolu on keskimäärin pituudeltaan yhdestä useisiin senttimetreihin, mutta paksuudeltaan vain 50 - 100 mikrometriä. Tästä huolimatta lihassyyssä on tuhansia myofibrillejä, jotka koostuvat sarkomeereistä. (KUVA 2) Sarkomeeri on lihaksen pienin supistuva yksikkö. Kun riittävän monet sarkomeerit lyhenevät samanaikaisesti, lyhenee myös koko lihassolu ja lopulta myös lihas. Tämä lihaksen supistuminen mahdollistaa voimantuoton. (1, 2, 3)

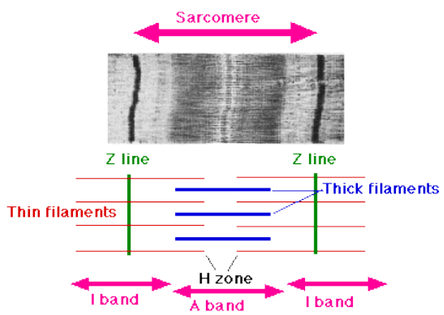



**KUVA 1. LUURANKOLIHAKSEN RAKENNE.**
kuva: OpenStax - https://cnx.org/contents/FPtK1zmh@8.25:fEI3C8Ot@10/Preface, CC BY 4.0




**KUVA 2. LIHASSYYN RAKENNE. MYOFIBRILLIEN YMPÄRILLÄ ON LUKUISIA MITOKONDRIOITA LIHASSOLUN SUURESTA ENERGIANTARPEESTA JOHTUEN.**

(kuva: Medical gallery of Blausen Medical 2014. DOI:10.15347/wjm/2014.010. CC BY 3.0.)




**KUVA 3. SARKOMEERI VALOMIKROSKOOPILLA TARKASTELTUNA.**

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=764619)

Jos sarkomeerejä tarkastellaan valomikroskoopilla, näyttää niissä olevan tummempia ja vaaleampia kohtia, joita ei paljaalla silmällä voi havaita. (KUVA 3) Ero johtuu pääasiassa sarkomeerin kahden eri filamentin – aktiinin ja myosiinin – vaikutuksesta valon kulkuun. Mikroskoopilla havainnoidessa vaaleat kohdat sisältävät vain aktiinia, kun tummemmissa kohdissa on aktiinin lisäksi enemmän valoa taittavaa myosiinia. Tästä erosta johtuen luurankolihasta kutsutaan myös poikkijuovaiseksi lihaskudokseksi. (3, 4)





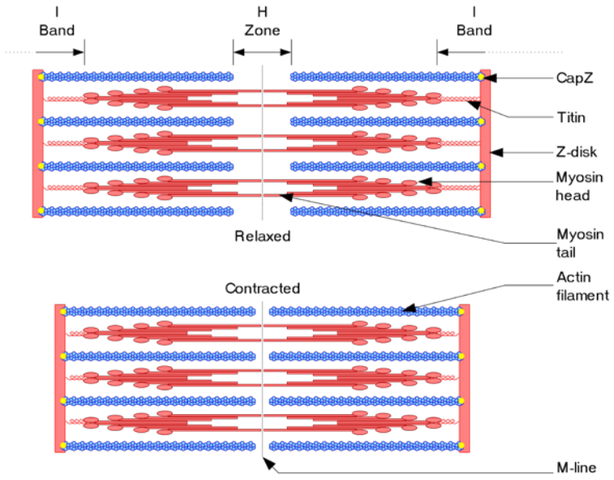
Myosiini on runsaslukuisin proteiini sarkomeerissa, spiraalimaisen aktiinin ollessa määrällisesti toisena. Yhdessä aktiini ja myosiini muodostavat 70 - 80 prosenttia koko lihassolun kaikista proteiineista. (5) Lihassupistus perustuu erityisesti aktiinin ja myosiinin väliseen liikkeeseen, jota kutsutaan poikittaissilta-teoriaksi.

Poikittaissilta-teorian mukaan myosiinin väkänen tarttuu aktiiniin ja vetää sitä itseään kohti. (6) Tämä johtaa myosiinin ja aktiinin lomittaiseen liukumiseen ilman kummankaan lyhentymistä. Supistuksen jälkeen myosiiniväkänen irtautuu ja kääntyy poispäin aktiinista, jolloin supistus loppuu. Energia lihassupistukseen saadaan adenosiinitrifosfaatista eli ATP:stä. Suurienerginen ATP-molekyyli hydrolysoidaan eli hajotetaan myosiiniväkäsen päässä. Ilman uutta ATP-molekyyliä myosiini ei kykene irtautumaan aktiinista. (7, 8, 9, 10)

## MYOSIINI

Yksittäinen myosiinifilamentti koostuu kuudesta erillisestä myosiiniproteiinista. Jokaisessa filamentissa on kaksi myosiinin raskasketjua sekä kaksi paria myosiinin kevytketjuja. (11) Myosiinilla on erilaisia raskasketjuja, joista ihmisellä tavataan luurankolihaksissa kolmea eri isoformia eli rakennemuotoa. (12) Näitä myosiinin raskasketjuja (eng. myosin heavy chain) ovat MHC-1, MHC-2A ja MHC-2X. (13, 14) Joillakin nisäkkäillä, kuten jyrsijöillä, kaniineilla ja sioilla on myös myosiinin raskasketjua MHC-2B, mutta ihmisiltä sitä ei ole löydetty. (5) Kuitenkin ihmisen perimästä löytyy MHC-2B-geeni kromosomista 17, mutta aikuisten lihakset eivät ekspressoi tätä myosiinin raskasketjua ollenkaan. (8)

Hitaat kestävät lihassolut ekspressoivat raskasketjua MHC-1 ja nopeat lihassolut ketjuja MHC-2A ja MHC-2X. (11) Nykyään hitaat ja nopeat lihassyyt erotellaankin pääosin myosiinin raskasketjujen mukaan. (8, 13) Tyyppiä MHC-1 ekspressoivat solut supistuvat hitaammin kuin muut. Kuitenkaan MHC-2A:n ja MHC-2X:n välillä ei ole havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja supistusnopeudessa. Sen sijaan tehontuotto eli se, kuinka paljon voimaa voidaan tuottaa samassa aikayksikössä, on MHC-2X:n tyypillä selvästi muita suurempi. (11) Näiden kolmen päämuodon lisäksi on lihassoluja, jotka ekspressoivat kahta eri MHC-tyyppiä. Ihmisillä näitä on kahta: MHC-1- ja MHC-2A-hybridisolu sekä MHC-2A- ja MHC-2X-hybridi. On mahdollista, että nämä hybridisolut ovat muuntautumassa jommaksikummaksi solutyypiksi ja siksi ekspressoivat vielä kahta eri myosiinin raskasketjua samanaikaisesti. (5, 8)




**KUVA 4. SARKOMEERIN RAKENNE.**

Kuva: Richfield, David. 2014. "Medical gallery of David Richfield." WikiJournal of Medicine 1 (2). DOI:10.15347/WJM/2014.009. ISSN 2002-4436. CC BY-SA 3.0.

### AKTIINI

Aktiinifilamentin spiraalimaisessa rakenteessa kaksi pitkää aktiinimolekyyliä kiertävät toisiaan. (15) Yhdessä aktiinifilamentissa on noin 460 yksittäistä aktiiniproteiinia. Näiden ympärille on kietoutunut troponiinista ja tropomyosiinista koostuva proteiinirakenne. Lisäksi ohutketjua tukee vielä yksittäinen erittäin suuri nebuliiniproteiini. (5, 16)

Tropomyosiini on aktiinin ympärille kiertynyt proteiini, joka lepotilassa ollessaan estää lihassupistuksen syntymisen. Tropomyosiini toimii läheisessä yhteistyössä troponiinikompleksin kanssa. Troponiinilla on lihassupistuksen kannalta välttämätön tehtävä, sillä se kääntää tropomyosiinin pois aktiinifilamentin myosiinin kiinnittymiskohtien päältä. Näin myosiiniväkäset voivat kiinnittyä aktiiniin mahdollistaen sarkomeerin supistuksen. (3, 5, 9)

Nebuliini on suuresta koostaan huolimatta huonosti tunnettu proteiini. Vasta 2010-luvulla sen toimintaa on opittu ymmärtämään paremmin. Nykyisen käsityksen mukaan nebuliini toimii sarkomeeriä tukevana rakenteena säätämällä Z-levyjen asentoa, tukemalla myofibrilliä ja tehostamalla lihaksen voimantuottoa. (17, 18, 19)

### TITIINI

Sarkomeeri rajautuu kahden Z-levyn väliin. (KUVA 4) Z-levyissä aktiinifilamentit ovat kiinnittyneinä molemmin puolin. Keskellä sarkomeeriä on M-linja, johon kiinnittyy elimistön suurin proteiini, titiini. (KUVA 4) Titiini kiinnittyy jousimaisella rakenteella Z-levyihin ja toisesta päästä M-linjaan. Yksittäin titiini on siis pituudeltaan puolet sarkomeerin koko pituudesta. Titiini sijaitsee myosiinin keskellä tukien myosiinia, aktiinia, Z-levyä ja M-linjaa. Yhdessä sarkomeerissä on kaksi titiinifilamenttia. (5, 9, 20, 21, 22).

Titiini mahdollistaa lihaksen passiivisen venymisen ilman vammautumista. Lisäksi se lisää voimantuottoa jännittäen aktiinifilamenttia. Erittäin tärkeä rooli titiinillä on eksentrisessä voimantuotossa. Eksentrisessä lihastyössä lihaksen pituus kasvaa, vaikka lihas pysyy jännittyneenä. Maksimaalinen voimantuotto eksentrisessä lihastyössä on konsentrista ja isometristä suurempaa. Kuitenkaan energiankulutus ei siitä huolimatta kasva. Tämän passiivisen eli energeettisesti neutraalin voimanlisäyksen mahdollistaa titiinin jousimainen rakenne. (19, 20, 21, 22)

Eksentrisen lihassupistuksen rooliin onkin viime vuosina kiinnitetty erityisesti huomiota. Eksentrisen harjoittelun on todettu niin ehkäisevän vammoja kuin nopeuttavan urheiluun paluuta mahdollisen vamman synnyttyä. (23, 24, 25) Urheilufysioterapeutin oleellisin rooli onkin vammojen ennaltaehkäisyssä. Valitettavasti kaikkia vammoja ei voida estää, jolloin työnkuva siirtyy kuntoutuksen puolelle. Lihasfysiologian hallitseminen auttaa ymmärtämään mekanismeja konsentrisen ja eksentrisen lihastyön erojen taustalla, jolloin ennaltaehkäisyn tai vammakuntoutuksen voi suunnitella parhaalla mahdollisella tavalla. ■





# KUINKA PALJON ON RIITTÄVÄSTI?

## HARJOITUSKUORMITUKSEN HALLINNALLA PITKÄJÄNTEISEEN JA TURVALLISEEN KEHITTYMISEEN // OSA 1

**Aku Nikander**
LitM
Projektitutkija/fysiologi, KIHU
Maastohiihtovalmentaja, Suomen Hiihtoliitto

### KUORMITTUMISEN JA PALAUTUMISEN SEURANTA

Siirtymä valmistavasta kaudesta kilpailukauteen aiheuttaa monissa lajeissa painopisteen heilahtamisen määräharjoittelusta suurempiin tehoihin. Klassisen rytmityksen mukaan harjoittelun volyymi laskee ja intensiteetti nousee, jolloin kokonaiskuormitus pysyy tasapainossa. (1) Harjoittelun intensiteetin nosto voi altistaa sairastumisille ja vammoille. Kysyttäessä urheilijalta, mikä on suurin uhkakuva sille, että tavoitteita ei pystytä saavuttamaan, vastaus on useasti sairastuminen tai loukkaantuminen. Lasipallon hieromisen sijaan voidaan hakea tekijöitä, joihin urheilija ja valmentaja voivat vaikuttaa.

Ehjien harjoituspäivien merkitys on suuri, eikä sitä voi alleviivata liikaa kehittymisen edellytyksenä. Ottelukunnossa olevien pelaajien ja joukkueen suorituskyvyn on osoitettu olevan yhteydessä toisiinsa. (8) Alkuperäisestä suunnitelmasta sovelletut harjoitukset sekä loukkaantumisten vuoksi menetetyt harjoituspäivät johtavat pienempään todennäköisyyteen saavuttaa tavoitteet. Yksilölajeista yleisurheilussa urheilijat, jotka tekivät yli 80 % suunnitelluista harjoituksista, saavuttivat 7-kertaisesti todennäköisemmin tavoitteensa. (7)

**LOUKKAANTUMISET EIVÄT YLEENSÄ JOHDU YKSINOMAAN ABSOLUUTTISESTA HARJOITUSMÄÄRÄSTÄ VAAN YKSILÖKOHTAISESTA EPÄSOPIVASTA HARJOITUSOHJELMASTA.**

### HARJOITUSKUORMITUKSEN MERKITYS

Harjoituskuormitus on laajempi käsite kokonaismäärälle. Voidaan puhua lajista riippuen tunneista, toistoista, kilometreistä, intensiteetistä ja liikkumismuodosta - niin harjoittelussa kuin kilpailemisessa. (3) On tärkeää, että kuorman seuraaminen on lajispesifistä ja tunnistetaan, mitkä ovat yleiset loukkaantumisten aiheuttajat. Lentopallossa se voi olla hyppyjen/alastulojen määrä, juoksussa kilometrimäärä, jalkapallossa spurttien lukumäärä, koripallossa

heittojen ja telinevoimistelussa liikesarjojen määrä. Harjoituskuormitusta ohjaa pitkälti a) lajin vaatimukset, b) urheilijan lähtötason.

On olemassa hypoteettinen yhteys harjoittelun (ali- ja yliharjoittelun), vammojen, kunnon ja suorituskyvyn välillä. (2) Valmentajien ja urheilijoiden pyrkimys on kehittyä siten, että urheilijat sietävät fyysistä intensiivistä harjoittelua sekä pystyvät tekemään kunnon mukaisen suorituksen kisoissa. Kun urheilija on kuormittunut, hänen on vaikea saavuttaa maksimaalista suorituskykyä ja riski loukkaantumisille kasvaa. Loukkaantumiset eivät yleensä johdu yksinomaan absoluuttisesta harjoitusmäärästä vaan yksilökohtaisesta epäsopivasta harjoitusohjelmasta. Liiallinen ja nopea harjoituskuormituksen nosto aiheuttavat suuren osan pehmytkudosvammoista ja loukkaantumisen aikaisen harjoittelun liiallinen kuormitus saattaa johtaa uuteen loukkaantumiseen. (2) Tämä kattaa 37 % vammoista urheilijoilla. (5) Urheiluvammat, jotka ovat kuormitukseen liittyviä, nähdäänkin usein ehkäistävissä oleviksi.

Harjoituskuormitus on siis säädeltävissä oleva tekijä, jolla on yhteys loukkaantumisiin ja sairastumisherkkyyteen. On olemassa uskomus, että korkeampi harjoitusmäärä aiheuttaa enemmän loukkaantumisia sekä lisää ylikuntotilan riskiä. On kuitenkin myös aineistoa siitä, että harjoittelu suojelee loukkaantumisilta, sillä hyvä ja monipuolinen harjoittelutausta suojaavat vammoilta, ja urheilija kestää korkeampaa kuormitusta. (3,4) On tietysti huomioitava, että tällaisten ominaisuuksien pohjien luonti vaatii pitkäjänteistä sekä nousujohteista harjoittelua. On myös huomionarvoista, että korkeisiin harjoitusmääriin tottuneilla urheilijoilla on vähemmän loukkaantumisia kuin vähäisiin harjoitusmääriin tottuneet. (4) "Aliharjoittelukin" saattaa altistaa vammoille - aina harjoittelumäärän vähentäminen ei ole paras tapa vammojen ehkäisyssä. (4)

## HARJOITELLAANKO RIITTÄVÄSTI

Kovaa harjoittelemisen kulttuurin uskotaan tuovan menestystä. Yleensä tätä toteutetaan a) määrän tai b) intensiteetin avulla, joissain tapauksissa jopa näiden yhdistelmällä.

Mitä sitten tarkoitetaan sillä, että pitää harjoitella kovaa? Kovaa harjoittelu ei ole sitä, että tehdään omaa valmiustasoa selvästi kovempia harjoituksia tai kopioidaan ammattilaisten harjoitusohjelmia. Kovaa harjoittelun edellytyksenä on nousujohteinen harjoittelu, joka kehittää pitkällä aikavälillä. Tähän kuuluu myös monipuolisesti eri ominaisuuksien harjoittelu. Vaativin osuus onkin suunnitella harjoitusohjelmia tasapainoillen hyötyjen ja haittojen kanssa: tarvitaan riittävä harjoitusärsyke ilman loukkaantumisiin tai ylikuntoon johtavaa harjoitusstressiä.

## AKUUTTI JA KROONINEN KUORMITUS

Urheilijan harjoittelun nousujohteisuutta ja kehitystä voidaan arvioida akuutin kuormituksen ja kroonisen kuormituksen välisenä suhteena. Akuutilla kuormituksella voidaan tarkoittaa yksittäisen harjoituksen kuormittavuutta, mutta paremmin akuuttia kuormitusta kuvaa viikkotason keskiarvo. Kroonisella kuormituksella tarkoitetaan pitkän ajan keskiarvoista kuormitusta. Tässä voidaan käyttää esimerkiksi kuukauden harjoitusmäärän keskiarvoa. Akuutin ja kroonisen kuormituksen suhteen avulla voidaan kuvata urheilijan valmiutta ja sitä harjoituskuormaa, johon urheilija on valmis. Jos urheilija on tehnyt keskimäärin edellisen kuukauden aikana 300 hyppyä viikossa ja nostaa yhtäkkiä hyppymäärän 600 hyppyyn viikossa, on akuutin ja kroonisen kuormituksen suhde 2. Tämä lisää vammariskiä huomattavasti. (3)

Useat tutkimukset ovat seuranneet harjoitusmäärän, intensiteetin ja frekvenssin vaikutusta suoritukseen ja etsineet näin optimaalisen harjoittelun kaavaa. Akuutilla harjoituskuormituksella on yhteys loukkaantumisriskiin.

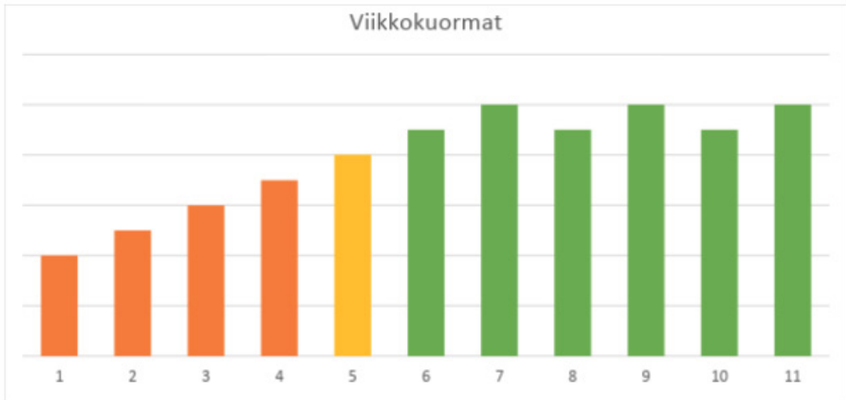




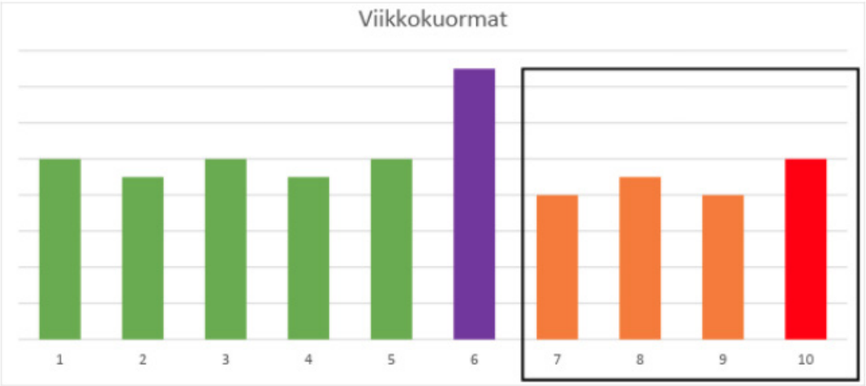
Esimerkiksi joukkuelajeissa on todettu 21 - 49 %:n loukkaantumisriski, kun harjoituskuormat nousivat yli 15 % viikossa. Kun harjoituskuorman nosto oli 5 - 10 %, riski loukkaantumisille oli alle 10 %. (11) Jos urheilija harjoittelee keskimäärin 12 tuntia viikossa ja leiriviikolla tulee 20 tuntia, riskinä on hetkellinen väsymystila ja harjoitusärsykkeistä riippuen rasitusvammoja. Näin joulun alla tämä kannattaa erityisesti ottaa huomioon, sillä joulutauon jälkeen akuutti harjoituskuorma saattaa nousta huomattavasti. On osoitettu, että joulun jälkeiset leirit ovat merkittävimpiä vammojen tai sairastumisten aiheuttajia, jos harjoituskuormaa ei johda oikein (3).

Joukkueurheilussa on osoitettu, että nuoremmat urheilijat kestävät heikommin korkeita harjoituskuormia sekä tarvitsevat pidemmän aikajänteen saavuttaakseen saman harjoituskuorman. (9) Harjoituskuormituksen suunnittelussa pitää ottaa huomioon urheilijan ikä, luustoikä sekä harjoitushistoria. Nuorilla jalkapallonpelaajilla tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet, että pelaajilla joilla oli historia matalammista harjoitusmääristä, oli enemmän nivusvammoja intensiivisen harjoitusjakson jälkeen. Harjoitushistoria oli määritelty niinkin yksinkertaisesti kuin harjoitustapahtumien määrällä viikossa. Kahden-kolmen harjoituskerran lisäys viikkoon sisälsi jo suuren riskin loukkaantumisille. (12)

Harjoitusmäärien nostot eivät välttämättä aiheuta vammoja heti seuraavalla viikolla, vaan ne saattavat ilmentyä vasta myöhemmin (kuvat 1 ja 2). Esimerkiksi jos istut lentokoneessa sairastuneen henkilön vieressä, et tietenkään sairastu välittömästi, vaan tauti tulee päälle mahdollisesti muutaman päivän viiveellä. Yleisesti sanottuna lihasperäiset vammat tulevat 1 - 2 viikon (2), jännevammat kolmen viikon (10) ja luuvammat 3 - 4 viikon (10) jälkeen akuutista ylikuormituksesta. Tavoitteena olisi siis löytää tasapaino kehitystä estävien ja mahdollistavien tekijöiden välillä. Sen sijaan, että pohditaan, harjoitellaanko riittävästi, pitäisi tarkastella ja seurata harjoittelua siitä näkökulmasta, mikä on se kuorma, johon urheilija on valmis?




**KUVA 1. TURVALLINEN HARJOITUSKUORMITUKSEN NOSTO.**




KUVA 2. LOUKKAANTUMINEN TAI SAIRASTUMINEN VOI TAPAHTUA VIIKKOJEN JÄLKEEN KOVEMMASTA HARJOITUSVIIKOSTA.

## YLIKUORMITUSOIREIDEN TUNNISTAMINEN

Kiputilat ovat ensimmäinen oire tietyn kehonosan liiallisesta kuormituksesta. Liiallisesta harjoituskuormituksesta ja väsymyksestä kertovat myös elimistön fysiologiset reaktiot. Fysiologiset reaktiot heijastavat myös muun elämän kuormitusta, joka vaikuttaa harjoituskuormituksen lisäksi oleellisesti harjoitteluun. Koeviikot, stressaava työviikko, ihmissuhteet ja muut kiireet - kaikki vaikuttavat suoranaisesti harjoitteluun ja kokonaiskuormitukseen. Miten tunnistaa liian suuri kuormitus suhteessa valmiuteen? Taulukossa on esitetty akuutteja sekä kroonisia merkkejä ylikuormituksesta. Osa on hyvinkin tunnistettavissa.





| | Akuutti | Krooninen |
|---|---|---|
| **Vireystila** | Jännittyneisyys, rauhattomuus, ärtyneisyys | Väsymys, masentuneisuus |
| **Uni** | Unihäiriöt: vaikea nukahtaa, herääminen yöllä | Nukahtaa helposti, suuri unen tarve |
| **Leposyke** | Kohonnut, sydämen tykytys | Matala, vaihtelee |
| **Syke rasituksessa** | Kohonnut, hidas palautuminen | Matala (myös maksimissa), nopea palautuminen |
| **Laktaattitaso rasituksessa** | Kohonnut submaksimaalinen taso | Madaltunut maksimitaso |
| **Muuta** | Kilpailuvietin vähentyminen | Verensokerin lasku rasituksessa, kuukautiskierron häiriöt |
| **Vatsa** | Ilman kertyminen suoleen, vatsakipu | Vilkastunut vatsan toiminta |
| **Yhteistä** | Heikentynyt suorituskyky, energisyyden lasku, keskittymiskyvyn lasku, ruokahalun muuttuminen, lihakset väsyvät nopeasti, kohonnut infektioriski | |

Erityisesti kokonaiskuormituksen muutokset saattavat näkyä siirtymäkohdissa, kuten joukkueen tai valmentajan vaihdoissa, kouluasteen muutoksissa ja jo edellä mainituissa loukkaantumisissa sekä sairastumisissa. Näissä risteyksissä on hyvä pysähtyä ja tehdä suunnitelma, miten edetä, unohtamatta seurantaa. ■

# SERTIFIOIDUT URHEILUFYSIOTERAPEUTIT

| Nimi | Paikkakunta | Email | Puh |
|---|---|---|---|
| Peter Halén | Jyväskylä/Tampere | peter.halen(at)suft.fi | 045-1171947 |
| Leeni Lähteenmäki | Kauhajoki | leeni.lahteenmaki(at)keo.fi | |
| Juha-Jaakko Ulvila | Seinäjoki | juha-jaakko.ulvila(at)hotmail.com | |
| Mikko Virtala | Espoo | mikko.virtala(at)suhk.fi | 044-3344355 |
| Juha Koistinen | Pääkaupunkiseutu | juha.koistinen(at)liikuntafysio.fi | |
| Jari Puustinen | Kuopio | jari.puustinen(at)sporto.fi | |
| Teija Simola | Sastamala | teija.simola(at)kunnonstartti.fi | |
| Vesa Kuparinen | Pääkaupunkiseutu | vesa.kuparinen(at)suft.fi | |
| Seppo Pehkonen | Helsinki | seppo.pehkone(at)teramus.fi | |
| Tytti Nuoramo | Helsinki | tytti(at)welho.com | |
| Petri Lehikoinen | Eysins / Sveitsi | petri(at)fysio.fi | |
| Sini Seppälä | Helsinki | sinikrista.seppala(at)gmail.com | |
| Elina Järvinen | Pääkaupunkiseutu | kettunenelina@hotmail.com | 045-355 1981 |
| Simone Kallonen | Helsinki | simone.kallonen@fysioprovita.fi | |
| Pasi Lambacka | Rovaniemi | pasi.lambacka@pp.inet.fi | |
| Jukka Ritola | Kokkola | jukka.ritola@omtklinikka.fi | 0400-522693 |
| Mikko Poutiainen | Lahti | mikko.poutiainen@hotmail.com | |
| Max Thibault | Espoo | max.thibault@suhk.fi | 041-432 3678 |
| Jesse Pajari | Jyväskylä | jessepajari@gmail.com | |
| Petteri Haikola | Kajaani | petteri.haikola@kajaaninomt.fi | |
| Juha Nakari | Lahti/Hollola | juha.nakari@pelicans.fi | 045-166 8388 |



URHEILUFYSIOTERAPEUTIT

# SERTIFIOIDUT URHEILUFYSIOTERAPEUTIT

| Nimi | Paikkakunta | Email | Puh |
|---|---|---|---|
| Juha Raukola | Pori | fysiojuha@outlook.com | 050-5730684 |
| Teemu Leppämäki | Kuopio | teemu.leppamaki@mehilainen.fi | 040-546 2541 |
| Valtteri Paavola | Joensuu | valtteri.paavola@askellusklinikka.fi | 044-975 3199 |
| Satu Siirtola | Oulu | satu.siirtola@odl.fi | |

LÄHTEET

# LÄHTEET


**Pääkirjoitus:**

1. Ian McMahan. How serious a threat are Steph Curry's ankle injuries to his career? The Guardian 18.1.2018. https://www.theguardian.com sport/2018/jan/18/steph-curry-ankle-injury-prognosis-golden-state-warriors-nba.
2. Doherty, C., Delahunt, E., Caulfeld, B., Hertel, J., Ryan, J. & Bleakley, C. 2014. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. Sports Me dicine 44 (1), 123-140.
3. Fong, D.T., Hong, Y., Chan, L.K., Yung, P.S. & Chan, K.M. 2007. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Medicine 37 (1), 73-94.
4. Delahunt, E., Bleakley, C.M., Bossard, D.S., Caulfield, B.M., Docherty, C.L., Doherty, C., Fourche, F., Fong, D.T., Hertel, J., Hiller, C.E., Kaminski, T.W., McKeon, P.O., Refshauge, K.M., Remus, A., Verhangen, E., Vicenzino, B.T., Wikström, E.A. & Gribble, P.A. 2018. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium. British Journal of Sports Medicine 52 (20), 1304-1310.
5. Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L.M., Van der Doelen, B.F.W., Van den Bekerom, M.P., Dekker, R., Van Dijk, C.N., Krips, R., Loogman, M.C.M., Ridderikhof, M.L., Smithuis, F.F., Stufkens, S.A.S., Verhangen, E.A.L.M., De Bie, R.A. & Kerkhoffs, G.M.M.J. 2018. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. British Journal of Sports Medicine 52:956. doi:10.1136/bjsports-2017-098106
6. Anandacoomarasamy, A. & Barnsley, L. 2005. Long term outcomes of inversion ankle injuries. British Journal of Sports Medicine 39:e14. doi:10.1136/bjsm.2004.011676
7. Van Middelkoop, M., Van Rijn, R.M., Verhaar, J.A.N., Koes, B.W. & Bierma-Zeinstra, S.M.A. 2012. Re-sprains during the first 3 months after initial ankle sprain are related to incomplete recovery: an observational study. Journal of Physiotherapy 58 (3), 181-188.
8. Malliaropoulos, N., Bikos, G., Meke, M., Vasileios, K., Valle, X., Lohrer, H., Maffulli, N. & Padhiar, N. 2018. Higher frequency of hamstring injuries in elite track and field athletes who had a previous injury to the ankle - a 17 years observational cohort study. Journal of Foot and Ankle Research 11 (7) doi: 10.1186/s13047-018-0247-4

**Urheilijan nilkkavamman erotusdiagnostiikka:**

1. Hunt, K., Hurwit, D., Robell, K., Gatewood, C., Botser, I. & Matheson, G. 2016. Incidence and epidemiology of foot and ankle injuries in elite collegiate athletes. The American Journal of Sports Medicine 45, 426 - 433.
2. Roemer, F., Jomaah, N., Niu, J., Almusa, E., Roger, B., D'Hooghe, P., Geertsema, C., Tol, J.L., Khan, K. & Guermazi, A. 2014. Ligamentous injuries and the risk of associated tissue damage in acute ankle sprains in athletes: A cross-sectional MRI study. The American Journal of Sports Medicine 42, 1549 - 1557.
3. Anandacoomarasamy, A. & Barnsley L. 2005. Long term outcomes of inversion ankle injuries. British Journal of Sports Medicine 39:e14. doi: 10.1136/bjsm.2004.011676
4. Stiell, I., McKnight, R., Greenberg, G., McDowell, I., Nair, R. & Wells, G. 1994. Implementation of the Ottawa ankle rules. JAMA 271, 827 - 832.
5. Lintz, F., de Cesar Netto, C., Barg, A., Burssens, A., Richter, M. & Weight Bearing CT International Study Group. 2018. Weight-bearing cone beam CT in the foot and ankle. EFORT Open Reviews 21, 278 - 286.
6. Swenson, D., Collins, C., Fields, S. & Comstock, R. 2013. Epidemiology of U.S. high school sports-related ligamentous ankle injuries, 2005/06-2010/11. Clinical Journal of Sport Medicine 23, 190 - 196.
7. Swords, M., Brilhault, J. & Sands, A. 2018. Acute and chronic syndesmotic injury: The authors' approach to treatment. Foot and Ankle Clinics 23 (4), 625 - 637.
8. Hinds, R., Tran, W. & Lorich, D. 2014. Maisonneuve-hyperplantarflexion variant ankle fracture. Orthopedics 37 (11), e1040 - e1044.
9. Michelson, J.D. 2003. Ankle fractures resulting from rotational injuries. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 11 (6), 403 - 412.
10. Tinner, C. & Sommer, C. 2018. Fractures of the lateral process of the talus. Foot and Ankle Clinics 23 (3), 375 - 395.
11. Alanen, J. 2006. Peroneusjännevammat. SOT 29, 44 - 45.
12. Davda, K., Malhotra, K., O'Donnell, P., Singh, D. & Cullen, N. 2017. Peroneal tendon disorders. EFORT Open Reviews 2 (6), 281 - 292.

**Tutkimuksesta käytäntöön:**

1. Barelds, I., van den Broek, A.G. & Huisstede, B.M.A. 2018. Ankle bracing is effective for primary and secondary prevention of acute ankle injuries in athletes: a systematic review and meta-analyses. Sports Medicine 48, 2775-2784.
2. Bellows, R. & Wong, C.K. 2018. The effect of bracing and balance training on ankle sprain incidence among athletes: a systematic review with meta-analysis. International Journal of Physical Therapy 13 (3), 379-388.
3. De Vascocelos, G.S., Cini, A., Sbruzzi, G. & Lima, C.S. 2018. Effects of proprioceptive training on the incidence of ankle sprain in athletes: systematic review and meta-analysis. Clinical Rehabilitation 32 (12), 1581-1590.
4. Grassi, A., Alexiou, K., Amendola, A., Moorman, C.T., Samuelsson, K., Ayeni, O.R., Zaffagnini, S. & Sell, T. 2018. Postural stability deficit could predict ankle sprains: a systematic review. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 26 (10), 3140-3155.
5. Ko, J., Rosen, A.B. & Brown, C.N. 2018. Functional performance tests identify lateral ankle sprain risk: A prospective pilot study in adolescent soccer players. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 28 (12), 2611-2616.
6. Malliaropoulos, N., Bikos, G., Meke, M., Vasileios, K., Valle, X., Lohrer, H., Maffulli, N. & Padhiar, N. 2018. Higher frequency of hamstring injuries in elite track and field athletes who had a previous injury to the ankle - a 17 years observational cohort study. Journal of Foot and Ankle Research 11 (7). doi:10.1186/s13047-018-0247-4
7. Williams, S.A., Ng, L., Stephens, N., Klem, N. & Wild. 2018. Effect of prophylactic ankle taping on ankle and knee biomechanics during basketball-specific tasks in females. Physical Therapy in Sport 32, 200-206.

**Lihasfysiologia 2**

1. Cooper, G. M. 2000. The Cell: A Molecular Approach. 2nd edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates.
2. Yan, X., Zhu, M. J., Dodson, M. V. & Du, M. 2013. Developmental programming of fetal skeletal muscle and adipose tissue development. Journal of Genomics 1, 29 - 38.
3. Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone, M. A., Evans, W. J. & Roubenoff, R. 2000. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. Journal of Applied Physiology 88 (4), 1321 - 1326.
4. Huxley, H. E. & Hanson, J. 1954. Changes in the cross-striations of muscle during contraction and stretch and their structural interpretation. Nature 173 (4412), 973 - 976.
5. Bottinelli, R. & Reggiani, C. 2000. Human skeletal muscle fibres: molecular and functional diversity. Progress in Biophysics and Molecular Biology 73 (2 - 4), 195 - 262.
6. Huxley, A. F. 1957. Muscle structure and theories of contraction. Progress in Biophysics and Biophysical Chemistry 7, 255 - 318.
7. Rayment, I., Rypniewski, W. R, Schmidt-Bäse, K., Smith, R., Tomchick, D. R., Benning, M. M., Winkelmann, D. A., Wesenberg, G. & Holden, H. M. 1993. Three-dimensional structure of myosin subfragment-1: a molecular motor. Science 261 (5117), 50 - 58.
8. Canepari, M., Pellegrino, M. A., D'Antona, G. & Bottinelli, R. 2010. Skeletal muscle fibre diversity and the underlying mechanisms. Acta Physiologica 199 (4), 465 - 476.
9. Krans, J. L. (2010) The Sliding Filament Theory of Muscle Contraction. Nature Education 3(9):66
10. Squire, J. M. 2016. Muscle contraction: Sliding filament history, sarcomere dynamics and the two Huxleys. Global Cardiology Science & Practice (2), e201611. doi: 10.21542/gcsp.2016.11.
11. Bottinelli, R., Schiaffino, S. & Reggiani, C. 1991. Force-velocity relations and myosin heavy chain isoform compositions of skinned fibres from rat skeletal muscle. The Journal of Physiology 437 (1), 655 - 672.
12. Wells, L., Edwards, K. A. & Bernstein, S. I. 1996. Myosin heavy chain isoforms regulate muscle function but not myofibril assembly. The EMBO Journal 15 (17), 4454 - 4459.
13. Kandel, E., Schwartz, J., Jessell, T., Siegelbaum, S. & Hudspeth, A.J. 2013, 772. Principles of Neural Science 5. painos. McGraw-Hill cop: New York.
14. Kauranen, K. 2014, 80 – 83. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 171. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.
15. Scott, W., Stevens, J. & Binder-Macleod, S. A. 2001. Human skeletal muscle fiber type classifications. Physical Therapy 81 (11), 1810 - 1816.
16. Schiaffino, S. & Salviati, G. 1997. Molecular diversity of myofibrillar proteins: isoforms analysis at the protein and mRNA level. Methods in Cell Biology 52, 349 - 369.
17. Labeit, S., Ottenheijm, C. A. & Granzier, H. 2011. Nebulin, a major player in muscle health and disease. FASEB Journal: Official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology 25 (3), 822 - 829.
18. Chu, M., Gregorio, C. C. & Pappas, C. T. 2016. Nebulin, a multi-functional giant. The Journal of Experimental Biology 219 (Pt 2), 146 - 152.
19. Tskhovrebova, L. & Trinick. J. 2017. Titin and Nebulin in Thick and Thin Filament Length Regulation. Teoksessa: Parry, D. A. D. & Squire, J. M. (toim.) Fibrous Proteins: Structures and Mechanisms. Subcellular Biochemistry (82), 285 - 318. Springer, Cham.
20. Herzog, W. 2014. Mechanisms of enhanced force production in lengthening (eccentric) muscle contractions. Journal of Applied Physiology 116 (11), 1407 – 1417.
21. Herzog, W., Powers, K., Johnston, K. & Duvall, M. 2015. A new paradigm for muscle contraction. Frontiers in Physiology 6, 174. doi: 10.3389/fphys.2015.00174.
22. Li, Y., Lang, P. & Linke, W. A. 2016. Titin stiffness modifies the force-generating region of muscle sarcomeres. Scientific Reports 15 (6), 24492. doi: 10.1038/srep24492.
23. Askling, C., Karlsson, J. & Thorstensson A. 2003. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 13 (4), 244 - 250.
24. Schmitt, B., Tim, T. & McHugh, M. 2012. Hamstring injury rehabilitation and prevention of reinjury using lengthened state eccentric training: a new concept. International Journal of Sports Physical Therapy 7(3), 333 - 341.
25. Askling, C. M., Tengvar, M., Tarassova, O. & Thorstensson, A. 2014. Acute hamstring injuries in Swedish elite sprinters and jumpers: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. British Journal of Sports Medicine 48 (7), 532 - 539.

**Aku Nikander**

1. Bomba, T.O. & Haff, G.G. Periodization, Theory and Methodology of Training. 5th edition. United States: Human Kinetics. 2009.
2. Rogalski, B., Dawson, B., Heasman, J. & Gabbett, T.J. 2013. Training and game loads and injury risk in elite australian footballers. Journal of Science and Medicine in Sport 16 (6), 499 - 503.
3. Hulin, B.T., Gabbett, T.J., Lawson, D.W., Caputi, P. & Sampson, J.A. 2016. The acute: chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease risk in elite rugby league players. British Journal of Sports Medicine 50, 231-236.
4. Gabbett, T.J., Hulin, B.T. & Blanch, P.D. 2016. High training workloads alone do not cause sport injuries: how you get there is the real issue. British Journal of Sports Medicine 50 (8), 444-445.
5. Drew, M. 2014. Subsequent injury in national sports organisations: Towards a national reporting system. Journal of Science and Medicine in Sport 18 (1). doi:10.1016/j.js.ams.2014.11.265
6. Blanch, P.D. & Gabbett, T.J. 2016. Has the athlete trained enough? A missing part in the return to play decision. British Journal of Sports Medicine 50, 471-475.
7. Raysmith, B. & Drew, M.K. 2016. Performance success or failure are explained by weeks lost to injury and illnesses in elite Australian Track and Field athletes: a 5-year prospective study. Journal of Science and Medicine in Sport 19 (10), 778–783.
8. Hägglund, M., Walden, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengttson, H. & Ekstrand, J. 2013. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions league injury study. British Journal of Sports Medicine 47 (12), 738 - 742.
9. Fortington, L.V., Berry, J., Buttifant, D., Ullah, S., Diamantopoulou, K. & Finch, C.F. 2016. Shorter time to first injury in first year professional football players: A cross club comparison in the Australian Football League. Journal of Science and Medicine in Sport 19 (1), 18-23.
10. Orchard, J.W., Blanch, P. & Paoloni, J. 2015. Cricket fast bowling workload patterns as risk factors for tendon, muscle, bone and joint injuries. British Journal of Sports Medicine 49 (16), 1064-1068.
11. Gabbett, T.J. 2016. The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? British Journal of Sports Medicine 50, 273 - 280.
12. Lovell, G., Galloway, H.R., Hopkins, W. & Harvey, A. 2006. Osteitis pubis and assessment of bone marrow edema at the pubic symphysis with MRI in an elite junior male soccer squad. Clinical. Journal of Sports Medicine 16 (2), 117-122.

# SUFT

## SUFT 7
## 8.4.2019

FSPA CONGRESS 2019
PALAUTUMINEN & KUORMITTAMINEN