

1.4 URHEILUVAMMOJEN EHKÄISYN TUTKITUJA MENETELMIÄ

Mari Leppänen & Kati Pasanen

Harjoittelu, ravinto ja lepo ovat urheilijan kehittymisen kulmakivet. Oikein suunniteltu ja toteutettu harjoittelu ja palautuminen ovat avainasemassa niin urheilijan suorituskyvyn kehittymisessä kuin urheiluvammojen ehkäisyssä. Harjoittelemalla monipuolisesti ja riittävästi saadaan fyysinen kunto ja motoriset taidot vastaamaan urheilulajin vaatimuksia, ja samalla myös urheiluvammojen riski pienenee. Urheilijan kokonaisvaltaisesta harjoittelusta ja palautumisen optimoinnista löytyy kattava tietopaketti seuraavassa kappaleessa (Urheiluvammojen ehkäisyn toteuttaminen omassa valmennusryhmässä). Tässä kappaleessa keskitytään urheiluvammojen ehkäisy tutkimuksissa testattuihin menetelmiin, kuten spesifeihin harjoitusohjelmiin, niveltukiin, suojavarusteisiin ja sääntömuutoksiin. Viimeisen vuosikymmenen aikana on tehty lukuisia tutkimuksia, joissa on selvitetty erilaisten urheiluvammojen ehkäisyyn tähtäävien interventioiden tehokkuutta. Suurin osa interventioista on keskittynyt neuromuskulaariseen harjoitteluun.

Neuromuskulaarinen harjoittelu

Neuromuskulaarisella harjoittelulla tarkoitetaan harjoittelua, joka tähtää hermolihasarjestelmän suorituskyvyn kehittämiseen. Sen tavoitteena on parantaa hermoston (keskushermosto sekä sensoriset ja motoriset järjestelmät) ja lihasten yhteistoimintaa. Neuromuskulaarisella harjoittelulla kehitetään lihasvoimaa, nopeaa voimantuottoa, lihasten oikea-aikaista aktivoitumista, nivelten dynaamista stabiliteettia, liikekontrollia ja liiketaitoja. Kestovoima-, maksimivoima- ja nopeusvoimaharjoittelu sekä nopeusharjoittelu eri harjoitusmuotoineen ovat olennainen osa urheilijan neuromuskulaarisesta harjoittelukokonaisuudesta. Niiden lisäksi neuromuskulaariseen harjoitteluun sisältyy tasapainon, ketteryyden ja liiketaitojen harjoittelu.

Neuromuskulaarisella harjoittelulla on tärkeä rooli urheiluvammojen ehkäisyssä ja vammojen jälkeisessä kuntoutuksessa. Urheiluvammojen primääripreventiivitutkimuksissa käytetyt neuromuskulaariset harjoitusinterventiot ovat ensisi-

jaisesti pitäneet sisällään alkulämmittelyharjoitteita, joiden tavoitteena on kehittää urheilijoiden liikekontrollia dynaamisissa liikesuorituksissa sekä aktivoida ja valmistella hermolihasarjestelmä tulevaa urheilusuoritusta varten. Varsinaisten voimaharjoitusohjelmien (kestovoima, maksimivoima, nopeusvoima) tehokkuutta urheiluvammojen ehkäisyssä on tähän mennessä tutkittu varsin vähän.

Yhdysvaltalainen tutkimusryhmä selvitti yli kaksikymmentäviisi vuotta sitten intensiivisen neuromuskulaarisen harjoitusohjelman vaikutuksia lentopalloilijoiden hypystä laskeutumismekanismiin ja lihasvoimaan. Tutkimuksessa oli kaksi ryhmää: interventioryhmä (11 naisurheilijaa) ja kontrolliryhmä (9 miesurheilijaa). Interventioryhmän ohjelma sisälsi alkulämmittelyn (juoksukoordinaatioita ja venyttelyä), plyometristä harjoittelua (hyppyjä ja loikkia) sekä voimaharjoittelua (voimakestävyys- ja perusvoimaharjoittelua lisäpainoilla) kuuden viikon ajan. Yhden harjoituskerran kesto oli kaksi tuntia ja ohjelmaa toteutettiin kolme kertaa viikossa. Kontrolliryhmä ei tehnyt vastaavaa harjoittelua. Harjoitusintervention tavoitteena oli kehittää liikekontrollia, vähentää hyppyjen alastuloissa polviin kohdistuvia kontakti- ja vääntövoimia sekä parantaa voimantuottoa ja räjähtävyyttä. Molemmat ryhmät suorittivat alkutestit tutkimuksen alussa ja lopputestit sen päätyttyä. Kuuden viikon harjoitusjakson jälkeen naisurheilijoiden kontakti- ja vääntövoimat hyppyistä alastuloissa olivat merkitsevästi pienentyneet alkutestien tuloksiin verrattuna ja olivat myös pienemmät kuin kontrolliryhmällä (harjoittelemattomilla miesurheilijoilla). Lisäksi harjoittelu paransi naisurheilijoiden lihasvoimaa ja hamstring-quadriceps-lihasvoimasuhdetta sekä pienensi oikean ja vasemman alaraajan puolieroja. Voimantuotto-ominaisuuksien erot naisten ja miesten välillä kapenivat myös merkittävästi harjoittelun myötä.

Sama tutkimusryhmä julkaisi myös kontrolloidun interventiotutkimuksen, johon osallistui 1263 nuorta jalkapallon, koripallon ja lentopallon pelaajaa. Tutkimukseen osallistuneet naisurheilijat jaettiin kahteen ryhmään: interventioryhmään (15 joukkuetta, n=366) ja kontrolliryhmään (15 joukkuetta, n=463). Lisäksi tutkimukseen rekrytoitiin toinen kontrolliryhmä samojen lajien miespelaajista (13 joukkuetta, n=434). Interventioryhmä toteutti edellä kuvailtua neuromuskulaarista harjoitusohjelmaa kuuden viikon ajan ennen pelikauden al-

2.3 YLEISTEN LIIKKEIDEN SUORITUSTEKNIIKAN JA LIIKEHALLINNAN ARVIOINTI VALMENNUKSESSA

Aki-Matti Alanen & Kati Pasanen

Suoritustekniikka on urheilussa olennainen osa onnistunutta ja tehokasta suoritusta. Suoritustekniikkaan vaikuttavat yksilön ominaisuudet sekä kokemus erilaisten suoritusten toteuttamisesta. Liikehallinta kuvaa yksilön kykyä ja taitoa hallita kehoaan suorituksen yhteydessä. Liikehallinta kehittyy toistojen ja harjoittelun kautta. Erityisesti juniorivalmentajalla on usein vastassaan tilanne, jossa valmennusryhmän yksilöiden suoritustekniikka ja liikehallinta ovat hyvin erilaisella tasolla. Osaava valmentaja kykenee havainnoimaan eroja suoritustekniikassa ja liikehallinnassa sekä muokkaamaan harjoittelua esimerkiksi jakamalla valmennusryhmän pienempiin ryhmiin vastaamaan kunkin yksilön sen hetkistä tilannetta.

Suoritustekniikan ja liikehallinnan havainnointi voidaan toteuttaa joko yleisemmällä tasolla lajisuorituksen näkökulmasta tai tarkemmin arvioimalla yksilön liikkumista yksittäisten suoritusten osien, kuten suunnanmuutoksen tai hyppäämisen ja alastulon kannalta. Kokonaissuorituksen jakaminen pienempiin osiin helpottaa arviointia ja tätä kautta myös oikeiden havaintojen tekemistä yksilöllisten tarpeiden huomioimiseksi. Alkuun on hyvä muistuttaa, että todellisuudessa yhtä ainoaa ja oikeaa ideaalia liikesuoritusta ei ole olemassa, vaan jokaisella yksilöllä on omaan kehoonsa ja sen mittasuhteisiin sopiva ideaali tekniikka ja toteutustapa.

Yleisten liikkeiden biomekaniikkaa

Biomekaniikka tieteenalana pyrkii selvittämään hermolihasarjestelmän toimintaa kuormituksen ja liikkeen aikana. Biomekaaniseen arviointiin kuuluvat muun muassa erilaisten lihastyötapojen arviointi, hermolihasarjestelmän mukautuminen suorituksen vaatimuksiin sekä erilaisten suorituskykyä kehittävien muuttujien arviointi. Urheilussa biomekaanista analyysia voidaan hyödyntää eri lajien ja urheilumuotojen analysoinnissa, kun pyritään saavuttamaan paras mahdollinen suoritus tai suorituskyky. Liikesuorituksen arviointiin kuuluu

liikkeen laadun ja suoritustekniikan havainnointi, joiden pohjalta voidaan tehdä tarpeellisia muutoksia tiettyjä kehonosia kuormittaviin liikkeisiin siten, että urheilijan loukkaantumisriski saadaan pieneneväksi. Arviointi voidaan toteuttaa hyödyntäen teknologiaa (esim. 3D- liikeanalyysi) tai sitten visuaalisesti esimerkiksi juoksutekniikkaa tai hyppyjen alastuloa arvioimalla. Seuraavan kappaleen tarkoituksena on esitellä alaraajan, keskivartalon/lantion ja hartiarenkaan biomekaniikan perusteet, esitellä erilaisia liikkumistapoja ja niiden arviointimenetelmiä sekä perehdyttää lukija kliiniseen arviointiin rakenteellisten ja toiminnallisten esimerkkitehtävien avulla.

Kehon erittely eri osa-alueisiin (alaraaja, keskivartalo/lantio ja hartiarengas) helpottaa aiheeseen perehtymistä. On kuitenkin hyvä muistaa, että ihmiskeho toimii liikkeessä oikeastaan aina yhtenä kokonaisuutena, jossa eri kehonosien liikkeet vaikuttavat kaikki toisiinsa. Biomekaaninen arviointi onkin loppujen lopuksi hyvä suorittaa yksittäisten liikkeiden lisäksi myös kokonaisliikkeen osalta, jolloin arvioija saa kuvan koko kehon toiminnasta. Tässä kappaleessa esitelty ideaali ala- ja yläraajan biomekaniikka on lähtökohta, johon monimutkaisempia suorituksia voidaan lähteä vertaamaan. Tätä pohjaa vasten kokemattomankin arvioijan on helpompaa tunnistaa liikesuoritukset ja tekniikat, joiden parantamisesta on merkittävää hyötyä urheilijalle.

Pystyasento

Pystyasennon arviointi on hyvä ja yksinkertainen lähtökohta liikehallinnan arviointiin. Pystyasennon arvioinnissa puhutaan useasti ryhdin arvioinnista, mutta tämä on hieman harhaanjohtava ilmaisu erityisesti siitä syystä, että ”hyvä ryhti” voidaan tulkita eri yhteyksissä eri tavoilla. Pystyasennon arvioinnissa lähtökohtana on arvioida eri kehonosien suhteita ja linjauksia suhteessa toisiinsa. Optimaalinen pystyasento määritellään asentona, joka vaatii mahdollisimman vähän lihasten ja hermoston aktiviteettia ylläpitää kehon asentoa ja jossa painovoiman kuormittava vaikutus on mahdollisimman vähäinen. Selkärangan anatominen rakenne vaikuttaa ryhtiin, ja jokaisen selän rakenne on yksilöllinen. Ideaalinen oppikirjamainen selkäranka on takaa arvioituna suora. Sivulta tarkastellessa selkärankaan kuuluu rintakehän alueella lievä kaareutuminen taaksepäin (kyfoosi) ja

3.1 KIPUFYSIOLOGIAA JA KIVUN PITKITTYMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Petteri Koho

Mitä on kipu?

Kysymykseen ”Mitä on kipu” ei ole lyhyttä, yksinkertaista tai nasevaa vastausta. Kipua tai sen olemusta voidaan määritellä monin eri tavoin, ja vastaus kysymykseen riippuu valitusta näkökulmasta. Kipua voidaan tarkastella ainakin fysiologisena tapahtumana tai tapahtumasarjana alkaen periferian kipua aistivien hermopäätteiden (nosiseptoreiden) aktivoitumisesta ja päätyen kipuviestin (tai oikeammin vaaraviestin) saapumiseen kivun kokemisen ja säätelyn keskuksiin aivoissa ja havahtumiseen kivun tuntemuksesta. Kipua voidaan tarkastella myös kokijan henkilökohtaisena kokemuksena. Mitä tunteita ja ajatuksia kipu ja sen kokemiseen johtaneet tapahtumat aiheuttavat? Onko kivulla kenties jokin merkitys tai peräti tarkoitus? Kivun kokeminen on myös hyvin tilannekohtaista. Kahden eri henkilön reagointi ja toiminta samanlaisessa kipua aiheuttavassa tilanteessa voi olla hyvin erilaista. Myös saman henkilön reagointi samanlaiseen kivun aiheuttajaan erilaisissa tilanteissa tai ympäristöissä voi olla hyvin erilainen. Toisin sanoen kivun kokemus ja suhtautuminen siihen vaihtelevat ja ovat usein riippuvaisia monista eri tekijöistä.

Kipua voidaan tarkastella myös sosiaalisten suhteiden kuten perheen, joukkueen tai yhteiskunnan kannalta. Mikä vaikutus kivulla on lyhyellä aikavälillä urheilusuoritukseen tai harjoitteluun? Mikä vaikutus sillä on mahdollisesti joukkueen menestymiseen tai urheilijan uran jatkumiseen? Kivulla voi olla taloudellisia vaikutuksia urheiliijaan ja hänen perheeseensä etenkin ammattiurheilussa. Kansainvälisen kivuntutkimusjärjestön (IASP) määritelmä ”Kipu on epämiellyttävä sensorinen ja emotionaalinen kokemus, joka liittyy kudosvaurioon tai sen uhkaan tai jota kuvataan kudosvaurion käsittein” huomioi myös sen, että kivun tunteminen on paitsi sensorinen myös emotionaalinen kokemus eikä kivun tuntemiseen tarvita kudosvauriota. Kipu on yleistä, vain erittäin harvat eivät koskaan koe kipua. Urheilijoilla viimeksi kuluneen viikon aikana selkäkipua oli ollut 10–67 %:lla, viimeisen vuoden aikana 17–94 %:lla ja elämänsä aikana selkäkipua

oli kokenut 33–84 %. Pienimmät esiintyvyydet olivat ampujilla, golfaajilla ja triathlonisteilla ja suurimmat hiihtäjillä, jalkapalloilijoilla sekä sou-tajilla. Kokemuksemme kivusta ovat useimmiten epämiellyttäviä. Kuitenkin kivulla on hyvä tarkoitus, sillä se suojelee meitä varoittamalla kudosa-vauriosta tai sen vaarasta ja saa meidät toimimaan niin, että kudosvauriot vältetään tai ainakin mini-moidaan. Kipua kokiessamme opimme välttämään kivun aiheuttajia. Tässä yhteydessä kivun fysiolo-gian osalta suositellaan luettavaksi Ammattilaisen Kipukirja (Luomajoki ym. 2020), jossa fysiologisia tapahtumia on kuvattu niin kehon ääreisosien kuin myös selkäytimen ja aivojen osalta.

Kipujen luokittelua

Kipua voidaan luokitella monin eri tavoin. Tyypil-lisesti kipua luokitellaan kehon anatomian mukaan kuten selkä-, niska-, polvi- tai vatsakipu. Ajallisen luokittelun mukaan alle neljä viikkoa kestänyt kipu on akuuttia, 4–12 viikkoa kestänyt subakuuttia ja yli kolme kuukautta kestänyt kroonista kipua. Suu-rin osa kudosvaurioista paranee kolmessa kuukau-dessa ja tätä kautta krooninen kipu voidaan mää-ritellä myös kivuksi, joka jatkuu yli kudosvaurion paranemisajan. Kipumekanismien mukainen luo-kittelu nosiseptiiviseen, neuropaattiseen tai no-sioplastiseen kipuun huomioi kipua välittävän ja säätelevän järjestelmän toiminnan (Taulukko 1).

Nosiseptiivinen kipu

Nosiseptiivisessä kivussa elimistö reagoi tarkoituk-senmukaisesti kipua aiheuttavaan ärsykkeeseen. Tällöin elimistön kudosvauriota tai sen vaaraa ais-tivat kipuhermopäätteet (nosiseptorit) aktivoituvat. Hermot välittävät nosiseptoreiden aktivoitumisvies-tin edelleen selkäytimen takasarveen, ja sieltä viesti välittyy ns. nousevia kipuratoja pitkin ylös aivojen kipua käsittelevään hermoverkostoon. Nosisepto-reiden aktivoituminen voi johtua mekaanisesta, ke-miallisesta tai iskeemisestä ärsykkeestä tai näiden yhdistelmästä. Mekaanisen kivun aiheuttajana voi olla kompressio tai venytys. Tulehduskipu liittyy tavallisesti vamman aiheuttamaan kudosvaurioon, jossa vaurioalueella vapautuu tulehduksen välit-täjäaineita, jotka ärsyttävät kipuhermopäätteitä. Vamman paranemisen kannalta tulehdusreaktio on

3.4 NIVEL- JA NIVELSIDEVAMMAT

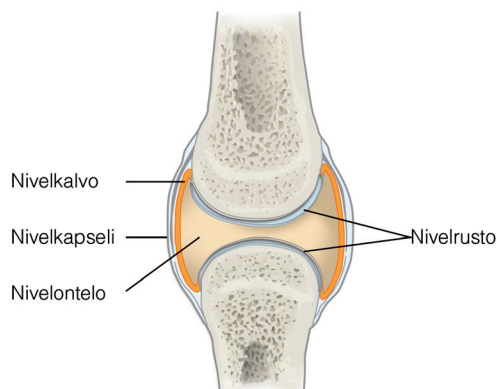
Jesse Pajari

Nivelen rakenne ja toiminta

Nivel on alttiina sille ominaiselle (sijainti, biomekaniikka) ja fyysisestä aktiivisuudesta (urheilulaji) riippuvalle kuormitusympäristölle. Nivelelle tyypillinen liike, niveleen kohdistuvan kuormituksen määrä ja toistuvuus sekä kuormituksesta aiheutuvat erisuuruiset ja -suuntaiset voimat aiheuttavat jatkuvia muutoksia nivelen mikrorakenteessa. Nivelen muodostavassa luu- ja rustokudoksessa on käynnissä jatkuva kiertoprosessi, jonka edellytyksenä on anabolisten ja katabolisten aineenvaihduntareaktioiden välinen tasapaino. Joissain tapauksissa kuormitusympäristössä tapahtuneet muutokset tai liian usein toistuva nivelen rakenteellisen ja toiminnallisen kapasiteetin ylittävä kuormitus häiritsevät tasapainoa, mikä voi johtaa mikroaurioiden kumuloitumiseen nivelessä. Seurauksena voi olla rasitusperäinen vamma. Vamma voi syntyä myös yksittäisestä korkeaenergisestä traumasta, jonka johdosta nivelen rakenteisiin voi muodostua laajuukseltaan vaihtelevia makrovaurioita.

Suurin osa ihmisen nivelistä on synoviaaliniveliä (Kuva 1). Synoviaaliniivel koostuu kohdakin olevista luista ja luun nivelpintoja peittävästä rustokudoksesta. Luun pääsiallinen proteiini on tyypin I kollageeni, kun rustokudos puolestaan koostuu pääosin tyypin II kollageenista ja proteoglykaani-molekyyleistä. Nivelkapseli ympäröi nivelpintoja ja niiden välistä tilaa. Nivelkapseli voi muodostua yhdestä tai useammasta kerroksesta. Nivelkapselin sisintä osaa kutsutaan nivelkalvoksi, ja sen rajaama nivelontelo sisältää nivelnestettä, jota nivelkalvon solut tuottavat. Nivelen tukevuuteen eli stabiliteettiin vaikuttavat aktiiviset ja passiiviset rakenteet sekä hermojärjestelmän vuorovaikutus. Lihakset ja jänneet muodostavat aktiivisen rakenteen, jonka toimintaa hermojärjestelmä säätelee. Tämä yhteistyö vastaa nivelen toiminnallisesta stabiliteetista. Kun niveleen kohdistuva voima ylittää aktiivisen järjestelmän kapasiteetin tai kun aktiivinen tai hermojärjestelmä ei toimi taroituksenmukaisella tavalla, kuormitus välittyy

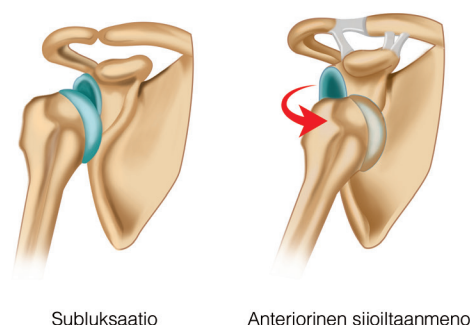
passiivisille rakenteille eli luihin, sidekudoksen muodostamalle nivelkapselille, nivelsiteille sekä rustosta ja sidekudoksesta muodostuneille nivelrakenteille (esimerkkeinä olkapään ja lonkan rustorengas ja polven nivelkierukka).



Kuva 1. Synoviaaliniivelen rakenne (Kuva: Oscar Palma).

Nivelen sijoiltaanmeno

Nivelen passiivisiin rakenteisiin kohdistuva äkillinen suurenerginen kuormitus voi aiheuttaa nivelpintojen normaalia suurempaa liukumista suhteessa toisiinsa. Niveleen kohdistuva voima voi erottaa nivelpinnat toisistaan joko osittain (subluksaatio) tai kokonaan (dislokaatio) (Kuva 2).



Kuva 2. Olkanivelen subluksaatio ja dislokaatio (anteriorinen sijoiltaanmeno) (Kuva: Oscar Palma).

3.5 LIHASVAMMAT

Jesse Pajari

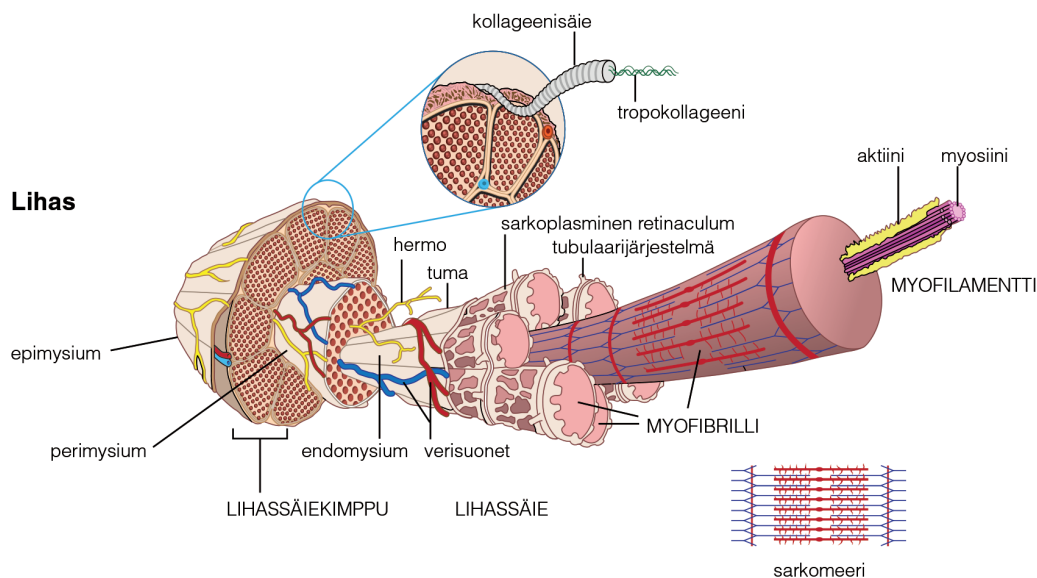
Luurankolihasen rakenne ja toiminta

Luurankolihas on kuormitukseen sopeutuva, useista eri solutyypeistä muodostuva kudos. Lihaskudos sisältää eri lihassolutyyppejä, joilla on omat aineenvaihdunnalliset ja fysiologiset erityispiirteet. Ihmisillä lihaskudos muodostaa noin 40 % kehon painosta sisältäen 50–75 % kehon kaikista proteiineista. Lihaskudos koostuu vedestä (75 %), proteiineista (20 %), hiilihydraateista (5 %), epäorgaanisista suoloista, mineraaleista ja rasvasta. Lihasmassa riippuu proteiinisynteesin ja proteiinin hajotuksen välisestä tasapainosta, johon vaikuttavat muun muassa ravitsemustila, hormonaalinen tasapaino, fyysinen aktiivisuus/harjoittelu ja vamma tai sairaus. Luurankolihas on merkittävässä roolissa lukuisissa kehon toiminnoissa. Mekaanisesti tarkasteltuna luurankolihasen päätehtävä on muuntaa kemiallista energiaa mekaaniseksi energiaksi, joka mahdollistaa moninaiset liikkeet, voiman ja tehon tuoton, asennon ylläpidon sekä lukuisat muut fyysisestä aktiivisuudesta riippuvat toiminnot. Aineenvaihdunnan näkökulmasta lihaskudoksella on merkittävä vaikutus yksilön perusaineenvaihduntaan. Lisäksi lihaskudos toimii va-

rastona tärkeille aineille, kuten aminohapoille ja hiilihydraateille, tuottaa lämpöä sekä kuluttaa pääosan elimistön hapestasta ja energiasta, kun ihminen on fyysisesti aktiivinen, esimerkiksi urheillessa.

Rakenne

Lihaskudoksen perusrakenneosa on lihassolu eli lihassy (Kuva 1). Lihaksessa ne ovat järjestäytyneet lihassykimpuiksi eli lihasfasikkeleiksi. Lihaksen kokoon vaikuttavat pääosin lihassolujen määrä ja yksittäisten lihassolujen koko. Poikkeuksen muodostaa tilanne, jossa lihaskudoksessa havaitaan rasvoittumista ja sidekudoksen määrän lisääntymistä. Lihassolujen lisäksi lihaksessa on verisuonia ja hermoja sekä sidekudosta muun muassa kalvoina. Lihasta ympäröivä sidekudoskalvo on nimeltään epimysium, lihassykimppua ympäröivä perimysium ja yksittäistä lihassolua ympäröivä endomysium. Kussakin lihassolussa on tuhansia proteiineista muodostuvia lihassäikeitä eli myofibrillejä, joissa on miljoonia aktiini- ja myosiinifilamentteja. Nämä myofilamentit muodostavat sarkomeereja, jotka ovat lihassupistuksen toiminnallisia perusyksiköitä. Sarkomeeri ja lihassolun solulima eli sarkoplasma sisältävät lukuisia muita lihaksen mekaanisen ja fysiologisen toiminnan kannalta tärkeitä proteiineja (tropomyosiini, titiini ja nebuliini) ja rakenteita (tubulaarijärjestelmä, sarkoplasminen retikulumi ja mitokondrioiden muodostama verkosto).



Kuva 1. Lihaksen rakenne (Kuva: Oscar Palma).

4.5 DYNAAMINEN TEIPPAUS

Peter Halén & Heikki Hämäläinen

Urheilussa ja liikunnassa teippausta käytetään tyypillisesti parantamaan suorituskykyä, erityisesti silloin, kun urheiluvamma ei ole täysin parantunut, mutta syystä tai toisesta halutaan urheilla tai kilpailla. Teippausta toki käytetään osana vammojen kuntoutusta ja kivun lievitystä. Usein teippauksen tavoitteena on parantaa urheilijan suorituksen biomekaniikka ja sillä tavoin optimoida suorituskykyä. Teippaus oli kolmanneksi käytetyin hoitomuoto Lontoon olympialaisten urheiluklinikalla 2012.

Teippaustekniikoita on lukuisia samoin kuin erilaisia teippejä. Viime vuosina suosioon ovat nousseet erilaiset joustavat teipit. Tutkimukset eivät osoita teippausta tehokkaaksi tavaksi parantaa suorituskykyä, vaikka ne ovat pyrkineet lähestymään aihetta monesta eri näkökulmasta. Tehdyissä tutkimuksissa on kuitenkin puutteita ja laadukkaita tutkimuksia tarvitaan lisää.

Viime aikoina on tutkittua näyttöä siitä, että teippauksen biomekaaninen tekniikka kykenee muuttamaan urheilijan liikkeitä. Myös suorituskyvyssä ja kivun aistimisessa on havaittu positiivisia muutoksia. Tuotekehittelyn myötä markkinoille on tullut tehokkaampia teippejä, joiden kyky venyä ja absorboida liike-energia on parempi kuin aiempien teippien.

Perinteisesti joustamatonta urheiluteippiä on käytetty monien erilaisten urheilu- ja liikuntavammojen hoidossa. Joustamaton teippi kuitenkin pyrkii jäykistämään ja estämään liikkeen, kun taas joustavat teipit mahdollistavat liikkeen ja pystyvät samalla ohjaamaan, auttamaan ja keventämään liikkeen aiheuttamaa kuormitusta. Elastinen teippi antaa siis ulkoisen tuen, mutta myös proprioseptiivisen/sensomotorisen syötön järjestelmälle.

Neurofysiologisia teippauksen vaikutuksia on muun muassa ihokosketuksen kautta tuleva afferenttinen kivun inhibitiio sekä proprioseptiikan ja motorisen kontrollin parantuminen. Liikkeen rajoittamisella parannetaan niveltä ympäröivien lihasten reaktioaikaa, ja lumevaikutuksen johdosta urheilijan luottamus suorituskykyyn saattaa parantua. Kaikkiaan teippauksen vaikutusmekanismit ovat paljolti teoreettisia ja kiistanalaisia. Vaikka teippausta laajasti käytetään urheilussa ja liikunnassa, sen korkean tason tieteellinen näyttö on vähäinen.

Dynamic Tape (dynaaminen teippi) venyy enemmän kuin muut markkinoilla olevat teipit, ja se venyy myös useaan eri suuntaan. Nämä ominaisuudet mahdollistavat sen monipuolisemman käytön urheilu- ja liikuntavammoissa. Taulukossa 1 on esitetty teipin ominaisuudet ja Taulukossa 2 on kuvattu teippauksen ohjeita. Taulukossa 3 on videoituja teippaustekniikoita (QR-koodit 1–23). Videot ovat englanninkielisiä ja ohjaajana toimii urheilufysioterapeutti Ryan Kendrick, joka on kehittänyt kyseisen teipin.

Taulukko 1. Dynamic Tape: teipin ominaisuudet.

Materiaali	Yhdistelmä polyamidia (Nylon) ja elastaania (Lycra)
Venyvyys	Yli 200 %
Kyky vastustaa ulkoisia voimia	Erittäin vahva (4–5 kertainen)
Loppuvenymä	Joustava
Kudosten asento teippauksessa	Lyhentyneinä
Teipin venymisen suunta	Neljä suuntaa
Primäärinen toiminta	Mekaaninen kuorma: imeytyminen (absorptio), hidastava, avustava, rajoittava tai vastustava
Sekundaarinen toiminta	Neurofysiologinen

Taulukko 1. Mekaaninen kaularankakipu.

Kaularanka-peräinen päänsärky	Sekundäärinen kaularangan toimintahäiriölle	Oireet yleensä kolmesta ylimmästä kervikaalisesta liikesegmentistä	PNS johtuu ydinjatkoksen alueelta kervikaalisten ja trigeminus hermon anastomoinnin seurauksena	Klininen erotusdiagnoosi: kaularangan liikehäiriö, lihastoiminnan häiriö, yläniskan liikehäiriö	Mekaaninen käsittely ei saa olla kipua provosoivaa, kivun sensitisaatio riskistä johtuen
Akuutti niskakipu eli noidannuoli	Alkaa akuutisti tyypillisesti nopean liikkeen seurauksena, liikerajoitusta, lihasten suojajännitys	Mahdollisesti fasettinivel peräistä, johtuen nivel meniscoidin hakautumisesta		Harvinainen variaatio lapsella tai nuorella C1-liikesegmentin rotaatio fiksaatio/ subluksaatio	
Kervikaalinen radikulopatia	Oireilee tyypillisesti niskaan ja yläraajaan, mahdollisesti tuntopuutoksia ja yläraajan heikkoutta	Neuropaattinen kipu usein intensiivistä ja vaatii asianmukaisen kipulääkityksen	Kervikaalinen hermojuuri hännäyksellä välilevystä, fasettinivelestä tai uncovertebraali-liitoksesta johtuen	Neuraalikudoksen sensitisaatio tapahtuu	Operatiivinen hoito joskus indisoitu, mutta vasta jos konservatiivinen ei ole tuottanut riittävä tulosta
Hartiahermo-punoksen vaurio (plexus brachiale)	Tyypillinen kontaktilajeissa venytysvaurioista aina hermon avulsioon tai repeämään	Hartialle putoaminen saattaa aiheuttaa venähdys hermovaurion C5–6 hermojuureen tai plexus brachialeen	Oireet useimmiten ohimeneviä mutta pitkäaikaisia	Kuntoutus-ohjelma tarpeeksi kevyt, etteivät oireet provosoidu	Kuntoutus aikataulu määräytyy vasteen mukaan
Kaularangan retkahdus-vammat	Tyypillisimpiä moottori- ja kontaktiurheilussa	Voidaan verrata liikenteessä tapahtuviin retkahdus-vammoihin	Retkahdus vammat joskus huonosti reagoivia minkäänlaiselle bio-psykososiaaliselle kuntoutukselle		Ajoittain huono ennusteinen

kääntämään pää taaksepäin ilman kaularangan keskiosan liikettä. Yläniskan rotaation testauksessa (obliquus capitis inferior ja superior) pyydetään kääntämään päätä. Huomioitavaa on, että kaularangan keski- ja alaosat eivät osallistu liikkeeseen lainkaan. Testaaja voi tarvittaessa manuaalisesti kevyesti fiksoida C2-nikamaa auttamaan urheilijaa liikkeen kohdentamisessa. Yläniskan rotaation liikelaajus on normaalisti 30–40 astetta. Tällä testillä siis arvioidaan kaularangan ojentajien kykyä huolehtia staattisesta neutraalista asennosta, kun samaan aikaan suoritetaan yläniskan rotaatioliike.

Syvämmät kaularangan ojentajat (semispinalis cervicis, multifidus) testataan edelleen nelinkontausasennossa. Tässä testissä pyydetään urheilijaa ensin viemään kaularanka etutaivutukseen ja sieltä ojentamaan kaularankaa ilman näkyvää liikettä yläniskan alueella. Yläniskan säilyttämiseksi neutraalissa asennossa pyydetään urheilijaa fiksoimaan katse käsien väliin yhteen pisteeseen. Kaularangan ojennusliikkeen määrä on normaalisti noin 30 astetta. Positiivinen löydös todetaan silloin, jos urheilija ei kykene ojentamaan kaularankaa riittävästi tai yläniska osallistuu liikkeeseen tai hän ilmoittaa väsymistä jo parin toiston jälkeen.

Toinen vaihe kaularangan ojentajien voiman ja kestävyys testauksessa voidaan tehdä käyttämällä modifioitua Biering-Sorensenin testiä, jossa urheilija makaa hoitopöydällä niin, että pää ja kaularanka ovat sen ulkopuolella ja testaaja tukee otsasta. Testaajan irrottaessa otteensa urheilijan tulee säilyttää kaularangan ja yläniskan neutraali keskiasento. Alkuperäisen testin mukaan tavoiteaika säilyttää hyvä pään ja kaularangan asento on 10 minuuttia (QR-koodi 4).

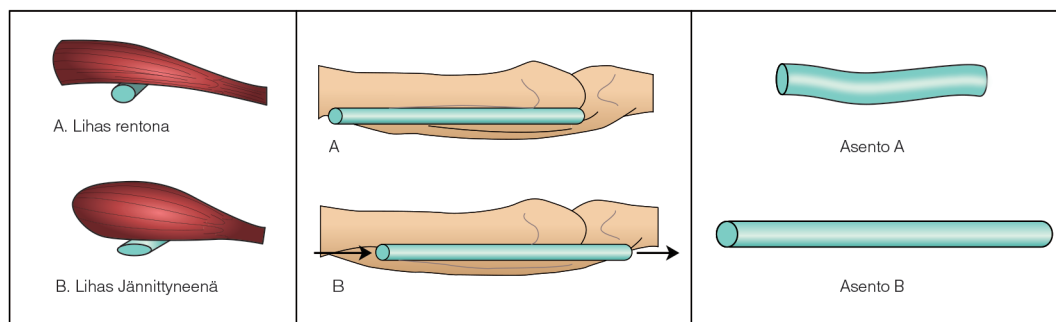


QR-koodi 4. Kaularangan kouristajien ja ojentajien testaus (Video: Peter Halén).

Yläraajan neurodynaamiset testit

Kliinisen tutkimisen tässä vaiheessa on luonnollista testata yläraajojen neurodynamiikka, jotta kyetään arvioimaan mahdollinen hermostollinen herkistyminen tai ärsytys. Tämän tutkiminen mekaanisen kaularankakivun yhteydessä on tärkeää. Lisääntynyt neurodynaaminen herkistyminen ohjaa kuntoutusta, ja samalla vältetään sellaisten harjoitteiden ohjaaminen urheilijalle, jotka voivat pahentaa tai ylläpitää kipua ja viivästyttää paranemista. Tässä kirjassa neurodynamiikka ja sen testaaminen käsitellään suppeasti, ja lukijaa kehoitetaan tutustumaan neurodynaamiseen kirjallisuuteen laajemman ja syvällisemmän ymmärryksen saavuttamiseksi aiheesta.

Hermosto rakentuu neuraalisista rakenteista. Hermostoon kuuluvat aivot, aivohermot, selkäydin, hermojuuret, ääreishermit ja kaikki edellä mainittuun liittyvät sidekudosrakenteet. Hermon primääriset mekaaniset toiminnot ovat jännitys (tensio), liike ja puristus (kompressio). Fysiologiset perustoiminnot ovat intraneuraalinen verenkierto, hermoimpulssin välitys (engl. impulse conduction), aksonaalinen virtaus (engl. axonal transport) sekä tulehdus ja mekanosensitiviteetti (engl. mechanosensitivity). Mukautuakseen optimaalisesti kehon liikkeisiin hermorakenteen on kyettävä kolmeen mekaaniseen toimintoon. Sen tulee kestää/sietää tensiota/jännitettä/kiristymistä, kyetä liukumaan ja sen tulee sietää puristusta/kompressiota. Samaan aikaan kun hermorakenteiden on kyettävä suoriutumaan edellä mainituista perustehtävistään, niiden tulee kyetä saumattomaan aksonaaliseen virtaukseen taatakseen kehon monien toimintojen yhtäaikaisuus (Kuva 6).



Kuva 6. Hermorakenteen kompressio, liuku ja tensio (Kuva: Oscar Palma).

On huomattava, että yksittäiset neurodynaamiset testit eivät ole tarkkuudeltaan sitä luokkaa, että täysin luotettavasti voidaan sanoa niiden kohdentuvan vain testattavaan hermorakenteeseen. Kliinisen kuvan monipuoliseen muodostamiseen niiden antama informaatioarvo on kuitenkin riittävä. Neurodynaamiset testit suoritetaan siten, että testattava on selinmakuulla hoitopöydällä.

Medianus-hermon neurodynaaminen testi

Testatessa potilas on selinmakuulla hoitopöydällä kaularanka ja hartiarengas neutraalissa keskiasennossa. Olkanivel viedään 90 asteen abduktioon ja maksimaaliseen ulkokiertoon kyynärpään ollessa 90 asteen fleksiossa. Ranne ja sormet taivutetaan maksimaaliseen dorsifleksioon kyynärvarsi supinaatiossa. Sitten kyynärpää viedään ekstensioon ja arvioidaan silmämääräisesti liikkeen määrä. Normaalisti kyynärpään tulee ojentua suhteellisen helposti täyteen ekstensioon ilman suurempaa kiristystä ja/tai kivun provosoitumista.

Radialis-hermon neurodynaaminen testi

Potilas on selinmakuulla hoitopöydällä kaularanka ja hartiarengas neutraalissa keskiasennossa. Aluksi viedään olkanivel maksimaaliseen sisärotaatioon kyynärpää ekstensiossa, kyynärvarsi pronaatiossa, ranne ja sormet maksimaalisessa palmaarifleksiossa ja ranne ulnaarideviaatiossa. Seuraavaksi viedään olkapää abduktioon säilyttäen yläraajan muut liikekomponentit maksimaalisesti. Normaalisti

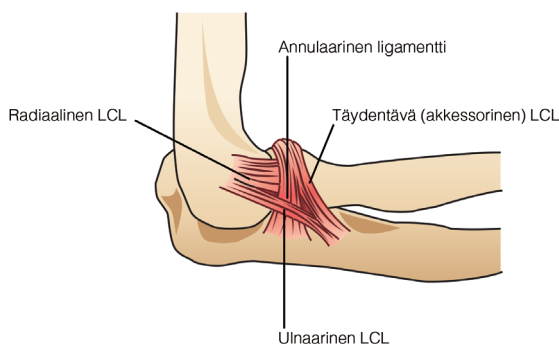
yläraajan tulee abduoitua suhteellisen helposti hartiatasoon ilman suurempaa kiristystä ja/tai kivun provosoitumista.

Ulnaris-hermon neurodynaaminen testi

Potilas on selinmakuulla hoitopöydällä kaularanka ja hartiarengas neutraalissa keskiasennossa. Yläraajan ollessa vartalon vieressä viedään olkanivel maksimaaliseen ulkorotaatioon siten, että kyynärpää on ekstensioasennossa, kyynärvarsi pronaatiossa, ranne dorsifleksiossa ja radiaalideviaatiossa ja sormet ekstensiossa. Ensin viedään kyynärpää maksimifleksioon säilyttäen sormien, ranteen ja kyynärvarren asento muuttumattomana. Sen jälkeen viedään olkaniveltä abduktioon säilyttäen muiden alueiden asennot muuttumattomina. Normaalisti yläraajan tulee abduoitua suhteellisen helposti hartiatasoon ilman suurempaa kiristystä ja/tai kivun provosoitumista.

Neurodynaamisen testin positiivinen vaste kertoo neuraalirakenteiden herkistymisestä ja kyvystä mukautua niiden primäärisiin mekaanisiin toimintoihin. Jos esimerkiksi hermon kyky mukautua yläraajan liikkeisiin on häiriintynyt, se antaa tutkijalle viitteen siitä, että ne harjoitteet/lihasvenyttelyt, jotka aiheuttavat hermorakenteille pitkittyneen venytyksen, eivät ole aiheellisia. Fysiologisesti positiivinen vaste, joka useimmin ilmenee kipuna, aiheutuu useimmiten intraneuraalisen verenkierron häiriöstä. Se saattaa heikentyä jo varsin lyhyenkin ajan kuluessa (sekunneissa) ja pitkittyessään hankaloittaa potentiaalisesti potilaan oireita ja viivästyttää paranemisen aikataulua.

Nivelen ulkosyrjän (lateraalinen/radiaalinen) nivelsidekompleksi (lateraalinen/radiaalinen kollateraalligamentti, LCL/RCL) on viuhkamainen rakenne, jossa on erotettavissa neljä eri osaa (Kuva 5). Näistä annulaariligamentti on vahva rakenne, jonka sisällä varttinäluun pää pyörii prosupinaatio- liikkeessä. Muutoin lateraalisella nivelsidekompleksilla on mediaalipuolen nivelsiteitä vähäisempi merkitys kyynärpään stabiloinnissa, koska nivelen ulkosyrjän varussuuntainen stabiliteetti muodostuu nivelsiteiden ohella suhteessa enemmän luisista rakenteista, etukapselistä ja osin lihasten antamasta dynaamisesta tuesta. Nivelsiteiden vammoja ja löysyyttä tavataan kuitenkin yleisesti myös lateraalipuolella.

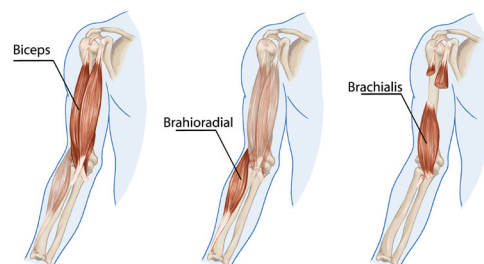


Kuva 5. Kyynärnivelen ulkosyrjän nivelsiderakenteet (lateraalinen kollateraalligamentti, LCL) (Kuva: Oscar Palma).

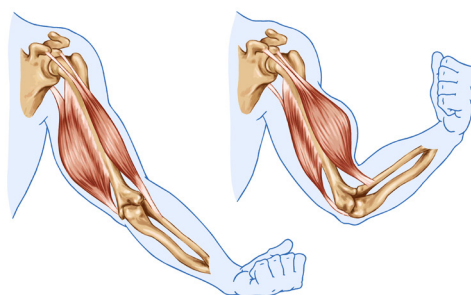
Lihakset

Kyynärniveleen vaikuttavat lihakset voidaan jakaa neljään ryhmään: kyynärpään saranaliikkeen aikaansaavat koukistajat (Kuva 6) ja ojentajat sekä kyynärvarren pronatorit ja supinatorit, jotka pyörittävät ylempää radioulnaariniveltä. Kyynärpään ojennuksesta vastaa kyynärluun kyynärlisäkkeeseen (olecranon) kiinnittyvä kolmipäinen olkalihas (m. triceps brachii) (Kuva 7), joka merkittävästi myös tukee nivelen takaosaa. Pronator- ja supinatorilihakset (m. pronator teres, m. pronator quadratus, m. supinator) eivät kyynärvarren kiertojen lisäksi muutoin merkittävästi vaikuta kyynärnivelen toimintaan. Osaltaan kyynärpään liikkeisiin vaikuttavat olkaluun alaosan sisä- ja ulkosivunastoista (epicondylus medialis ja late-

ralis humeri) molemmiin puolin lähtevät ranteen alueelle kiinnittyvät pitkät kyynärvarren lihakset. Kyynärnivelen kannalta näistä tärkein on nivelen sisäsyrtjän yli kulkeva pikkusormenpuoleinen ranteen koukistaja (m. flexor carpi ulnaris), joka merkittävästi auttaa MCL-nivelsiderakennetta nivelen tukemisessa esimerkiksi heittoliikkeen aikana.



Kuva 6. Kyynärpään koukistajalihakset. Varttinäluun kyhmyyn (tuberositas radii) kiinnittyvä hauislihas (m.biceps brachii) toimii myös pääasiallisena kyynärvarren supinaattorina. Olkalihasella (m.brachialis) on laaja poikkipinta-ala, ja sen kiinnitys kyynärluun yläosan kyhmyyn (tuberositas ulnae) mahdollistaa lihaksen toimimisen myös merkittävänä nivelen etuosan tukevoittajana ja ohuen nivelkapselin suojaajana. Olkaluun alaosasta varttinäluun alaosaan kulkevan olka-kyynärvarsilihaksen (m.brachioradialis) lihasmassa sijaitsee pääosin kyynärvarren alueella, se on kolmas tärkeä kyynärnivelen koukistaja ja osallistuu myös prosupinaatioliikkeeseen (Kuva: Shutterstock).



Kuva 7. Hauislihaksen ja kolmipäisen olkalihaksen kiinnityskohdat (Kuva: Shutterstock).