

# Functional movement screen -testin luotettavuuden arviointi urheilijoiden vammariskin ennakoinnissa

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Kevät 2018  
Henna Mäenluoma  
Tiia Pitkänen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma

MÄENLUOMA, HENNA

PITKÄNEN, TIIA:

Functional Movement Screen – testin  
luotettavuuden arviointi urheilijoiden vammaariskin ennakoinnissa  
Narratiivinen kirjallisuuskatsaus

Fysioterapian opinnäytetyö, 35 sivua

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

---

Opinnäytetyön tavoitteena on arvioida Functional Movement Screen – testipatterin luotettavuutta urheilijoiden vammaariskin ennakoinnissa. Toimeksiantajana toimii Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelma.

Opinnäytetyö toteutettiin narratiivisena kirjallisuuskatsauksena. Tietokantoina kirjallisuuskatsauksessa olivat PubMed, MastoFinna ja Google Scholar. Lisäksi kirjallisuuskatsaukseen valikoitui tutkimuksia myös aineistohaun ulkopuolelta. Osa tutkimuksista löytyivät lukiessa muita Functional Movement Screen -aiheisia opinnäytetöitä.

Functional Movement Screen on toiminnallisten liikkeiden testipatteristo, joka testaa kehon liikemalleja seitsemän eri testin avulla. Se on tarkoitettu aktiivisen aikuisväestön testaamiseen. Testi on suunniteltu terveydenhuollon ja liikunta-alan ammattilaisten kuten lääkäreiden, fysioterapeuttien ja liikunnanohjaajien käyttöön, riittävällä perehdytyksellä sitä voivat käyttää myös esimerkiksi urheilujoukkueiden valmentajat.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella aiheesta tarvitaan vielä lisää laajempia tutkimuksia, jotta voidaan määrittää, onko FMS luotettava urheilijan vammaariskin arvioinnissa. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa oli jakoa, viisi tutkimusta piti testistöä luotettavana urheilijoiden vammaariskin arvioinnissa ja kolme ei.

Asiasanat: urheiluvammat, ennaltaehkäisy, Functional Movement Screen

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in physiotherapy

MÄENLUOMA, HENNA

PITKÄNEN, TIIA: Functional Movement Screen – Assessment of reliability  
predictioning injury risk of athletes

A narrative literature review

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, pages 35

Spring 2018

#### ABSTRACT

The aim of this thesis was to find out the reliability of the Functional Movement Screen (FMS) in assessing the risk of injury in athletes.

The thesis is made for Lahti University of Applied Sciences, degree programme in Physiotherapy.

The thesis was carried out as a narrative literature review. The databases used in this review were PubMed, MastoFinna and Google Scholar. Some studies were selected for the literature review outside the material search. Some of the studies were found while reading other theses about FMS.

Functional Movement Screen is a screening method that tests bodys movement patterns with seven tests. It has been designed to measure movement of active adult population. The test is meant to be used by healthcare professionals and sports practitioners, like doctors, physiotherapist and sports instructors. Through the introduction sport team coaches can make use of the test.

Based on the literature review, more extensive studies are needed to determine whether the FMS-test is reliable or not in assessing the athlete's risk of injury. Five of the studies chosen in this review supported reliability of FMS, three of the studies were against it.

Key words: sports injury, prevention, Functional Movement Screen

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN	2
2.1	Taustaa	2
2.2	Käyttötarkoitus	3
2.3	Testit	3
3	LIKKUMINEN	12
3.1	Liikkuminen ja liikemallit	12
3.2	Virheasentojen vaikutus liikkumiseen	12
4	URHEILUVAMMAT	14
4.1	Yleisesti	14
4.2	Vammamekanismit	14
4.3	Ennaltaehkäisy	16
5	KIRJALLISUUSKATSAUS	20
5.1	Kirjallisuuskatsaus	20
5.2	Tietokannat ja kirjallisuushaku	20
5.3	Aineiston analysointi	21
6	TUTKIMUKSET JA TULOKSET	23
6.1	Tutkimukset	23
6.2	Tutkimusten yhteenveto	30
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
7.1	FMS luotettavuus tutkimusten perusteella	32
7.2	Tutkimuksen hyödynnettävyys	32
	LÄHTEET	34

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kirjallisuuskatsauksen avulla, voiko Functional Movement Screen –testistä (jatkossa FMS) saaduilla tuloksilla ennakoida urheiluvammoja. Lisäksi tavoitteena on selvittää FMS-testin käytettävyyttä urheilijoilla urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.

Toimeksiantajana työlle toimii Lahden ammattikorkeakoulu, joka on kahden viime vuoden aikana profiloitunut urheilufysioterapiaan ja tarjoaa myös urheilufysioterapeutin erikoistumiskoulutusta (30 op).

Suomessa tapahtuu eniten tapaturmia urheilun ja liikunnan parissa (THL 2015). Joka vuosi noin 300 000 suomalaista loukkaantuu urheillessa (UKK-instituutti 2018). Eri lajien välillä on suuria eroavaisuuksia urheiluvammariskissä (THL 2015). Miehet harjoittelevat keskimääräisesti naisia enemmän ja muun muassa jääkiekko sekä salibandy ovat miesten keskuudessa suosittuja lajeja. Tämän vuoksi nuoret miehet (15-24 vuotiaat) loukkaantuvat naisia useammin. Nuoret harjoittelevat intensiivisemmin kuin keski-ikäiset tai ikääntyneet, tämä selittää vammojen yleisyyden nuorilla. Urheiluvammat kohdistuvat usein polviin, nilkkoihin tai selkään (UKK-instituutti 2018). Noin puolet niistä ovat joko venähdyksiä tai nyrjähdyskiä ja joka kymmenes vamma on jonkin luun murtuma. Usein urheiluvammat uusiutuvat ja neljäsosa kaikista urheiluvammoista ovat uusiutuneita vammoja. (THL 2015.) Tämän takia lääkärin tai fysioterapeutin on syytä estää liian aikainen raskaan urheilun tai liikunnan pariin palaaminen, uusiutuvien vammojen ennaltaehkäisemiseksi (Parkkari 2005).

## 2 FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN

### 2.1 Taustaa

Functional Movement Screen on toiminnallisten liikkeiden testipatteristo, joka on osa laajempaa liikkumisen testausjärjestelmää, Functional Movement Systemiä. FMS:n lisäksi Functional Movement System:iin kuuluu myös Selective Functional Movement Assessments (SFMA). Järjestelmän on kehittänyt yhdysvaltalainen fysioterapeutti Gray Cook kollegoidensa Burtonin, Kieselin, Rosen ja Bryantin kanssa. Heidän tavoitteenaan oli luoda testistö, joka tuki- ja liikuntaelinten ongelmien diagnosoinnin sijaan arvioi liikettä itsessään. (Cook, Burton, Kiesel, Rose & Bryant 2015, 28-31.) Testiä on alun perin käytetty lukiolaisurheilijoiden testaamiseen, mutta sen huomattiin soveltuvan laajemmin aktiiviselle väestölle (Cook ym. 2015, 87). Ensimmäisen kerran testistöä alettiin opettamaan vuonna 1998. Vuonna 2003 Cook julkaisi kirjan *Athletic Body in Balance*, Human Kinestics, joka on harjoitusopas. Harjoitusoppaassa esitellään liikemallien korjaus tapoja, mikäli FMS-testissä esiintyy puolieroja tai kehonhallinnan puutetta. (Cook ym. 2015, 28-31.)

Tavoitteena Functional Movement Screenin kehittämisessä on ollut kehittää standardi liikkeelle ja sen laadulle (Cook ym. 2010, 28-29). Cookin mukaan spesifien testien sijaan tulisi tarkastella liikemalleja, sillä kaikkien liikkeeseen osallistuvien nivelten normaalit liikelaajuudet eivät takaa normaalia liikemallia. Huonot liikemallit puolestaan lisäävät tuki- ja liikuntaelimestön vammariskiä. Toisaalta pelkkä hyvä liikemalli ei poista vammautumisen riskiä. Hyvän liikemallin lisäksi tarvitaan voimaa, kestävyyttä ja ketteryyttä vammariskin poistamiseksi. Harjoittelun määrän ja intensiteetin sijaan tulisi keskittyä harjoittelun laatuun. Kehonhallinnan ja liikkuvuuden ongelmia ei voida korjata rajulla fyysisellä harjoittelulla. (Cook ym. 2015, 15-17.)

## 2.2 Käyttötarkoitus

FMS-testistö on suunniteltu asiakkaille, joilla ei tällä hetkellä ole kipuja tai tiedossa olevaa tuki- ja liikuntaelimestön vammaa. FMS on ennakoiva testistö. Se on suunniteltu arvioimaan liikemalleja, joita tarvitaan aktiivisen ihmisen normaalissa arkielämässä ja harjoittelussa. Ajatuksena on testata liikemallit ja pyrkiä korjaamaan mahdolliset virheet ennen kuin harjoitetaan liikkeitä, joissa niitä tarvitaan. (Cook ym. 2015, 16-17.)

Testistössä testataan kehon toimintaa seitsemällä eri testiliikkeellä. Cookin mukaan testien tuloksia hyödyntämällä voidaan muun muassa kehittää liikkumista, pienentää loukkaantumisriskiä ja parantaa suorituskkyä. (Cook ym. 2015, 87-88.) Testistössä testataan sekä primitiivisiä että funktionaalisia liikkeitä. Primitiivisiksi liikkeiksi luokitellaan sellaiset liikkeet sekä asennot, joita ihmiset pystyvät tekemään jo vauvana, ilman että niitä erikseen opetetaan. Nämä liikemallit saattavat häiriintyä vääränlaisen harjoittelun ja kuormittamisen sekä arkielämän myötä. Funktionaalisiksi liikkeiksi puolestaan luokitellaan liikkeet, joita tarvitaan jokapäiväisessä elämässä. Nämä liikkeet tapahtuvat haastavissa ääriasennoissa ja paljastavat helposti kehittämistä vaativat osa-alueet. (Cook ym. 2015, 29-30.)

## 2.3 Testit

FMS-testistö koostuu seitsemästä testistä, joiden tavoitteena on tarkastella liikkumista mahdollisimman monipuolisesti ja kokonaisvaltaisesti. Testeistä suoriutuminen kolmen pisteen arvoisesti vaatii sitä, että nivelten liikkuvuus, liikekontrolli sekä kehonhahmotus ovat tasapainossa. Testipatteristo on tarkoitettu suoritettavaksi kokonaisuutena eikä osittain. Testit testaavat osittain keskenään samoja ominaisuuksia, joka takaa varmistuksen siitä, että mitään virheellisiä liikemalleja ei jätetä huomiotta. Esimerkiksi lonkan ja polven ojennusta tarvitaan viidessä eri testissä. Testattava saa kolme mahdollisuutta jokaisen liikkeen suorittamiseen. (Cook ym. 2015, 85-88.) Testiliikkeet ohjataan testattavalle sanallisesti, testeihin löytyy valmiiksi kirjoitetut sanalliset ohjeet (liitteet 9-13) (Cook ym. 2015, 381-385). Testin

missä tahansa vaiheessa esiintyvä kipu keskeyttää testin tekemisen. Mikäli testeissä esiintyy kipua, siirytään SFMA-testistön käyttämiseen. Hartiarenkaan liikkuvuus-, lankkupunnerrus- ja kehonhallintatesteihin kuuluvat "clearing exam" -testit, jotka ovat varsinaisen liikkeen jälkeen suoritettavia varmistustestejä. Jos niissä esiintyy kipua, kyseisen osion pisteet ovat 0. Testit pisteytetään asteikoilla 0-3. (Cook ym. 2015, 85.)

FMS-testistön suorittamiseen on mahdollista ostaa välineistö, joka sisältää 5cm x 15cm x 120cm laatikon, jossa on mitta asteikko, laatikkoa käytetään aita-askellus testipaikan pohjana ja helpottamaan arvostelua esimerkiksi askelkyky ja kehonhallinta testeissä, 120cm kepin, kaksi lyhyempää keppiä ja kuminauhan. Testien suorittamiseen voi käyttää myös vastaavaa omaa välineistöä. Cook ei ota kantaa testattavan vaatetukseen testiä suorittaessa, mutta testin aikana tulee pystyä havainnoimaan nämä anatomiset maamerkit: sääriluun kyhmy, suoliluun yläetukärki (SIAS), ranteen alempi nivelrako, ulko- ja sisäkehräsluut ja polven nivelrako (Cook ym. 2015, 88). Vaikka kenkiä ei ohjeistuksessa mainita, sillä on merkitystä testeistä suoriutumiseen (Dossa, Cashman, Howitt, West & Murray 2014.)

Testistön suurin mahdollinen pistemäärä on 21 pistettä (Kiesel, Plisky & Voight 2007). Loppupisteiden lisäksi testejä tehdessä on tärkeää tarkastella mahdollisia ilmeneviä puolieroja. Testit kertovat kokonaisvaltaisesta kyvystä liikkua, eikä se keskity vain yhden lihaksen tai nivelen toimintaan. (Cook ym. 2015, 83.)

### **Syväkyky**

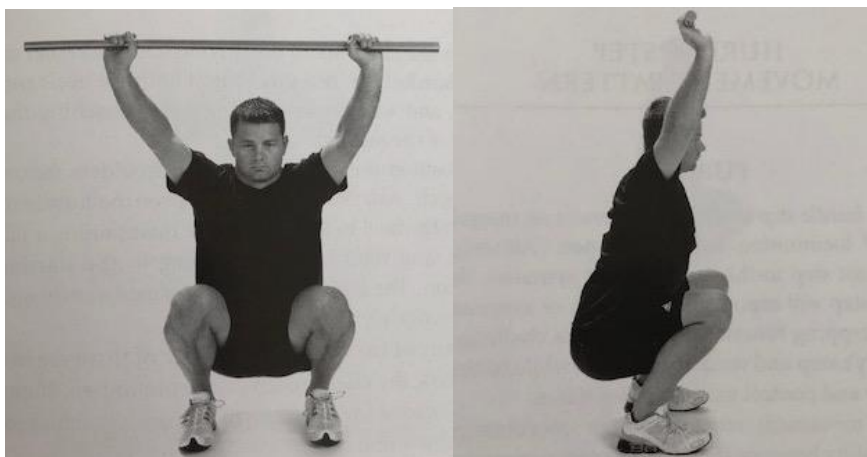
Syväkyky testaa alaraajojen symmetristä liikkuvuutta, ryhdin, lantion sekä keskivartalon hallintaa. Keppi suorilla käsillä pään päällä testaa lisäksi olkapäiden ja rintarangan liikkuvuutta sekä lapaluiden stabiliteettia. Syväkyky haastaa koko kehon mekaniikkaa ja hermo-lihaskontrollia. (Cook ym. 2015, 90.)

Testi suoritetaan hartianleveyisessä haara-asennossa. Keppi asetetaan pään yläpuolelle niin, että kyynärniveliin jää 90 asteen kulma. Tämän jälkeen kyynärnivelet ojennetaan suoraksi. Testattava laskeutuu hitaasti



mahdollisimman syvään kyykkyyn, kantapäät maassa, kasvot ja rinta eteenpäin suunnattuna. (Cook ym. 2015, 90.)

Testattava saa yrittää suoritusta kolme kertaa. Mikäli testistä saa ensimmäisellä suorituskerralla täydet kolme pistettä, ei testiä tarvitse suorittaa uudelleen. Suoritus on kolmen pisteen arvoinen, jos kyykyssä ylävartalo on yhdensuuntainen sääriluun kanssa ja reisiluun on mentävä horisontaalitason alapuolelle. Lisäksi polvien tulee pysyä varpaiden kanssa samassa linjassa ja kepin tulee olla suoraan alaraajojen yläpuolella. Jos näin ei käy, pyydetään testattavaa suorittamaan syväkyykky uudelleen kahden senttimetrin paksuinen lankku kantapäiden alla. Mikäli testattava ei pysty suorittamaan syväkyykkyä lankku kantapäiden alla, merkitään hänelle pisteiksi tästä testistä yksi. Yhden pisteen suorituksessa sääriluu ja ylävartalo eivät ole samansuuntaiset eikä reisiluu mene horisontaalitason alapuolelle ja polvet eivät pysy varpaiden kanssa samassa linjassa. Mikäli testissä esiintyy kipua, merkitään tulokseksi nolla pistettä. (Cook, ym. 2015, 90.)



Kuvat 1 ja 2. Syväkyykyn kolmen pisteen suoritus (Cook ym. 2015, 91).

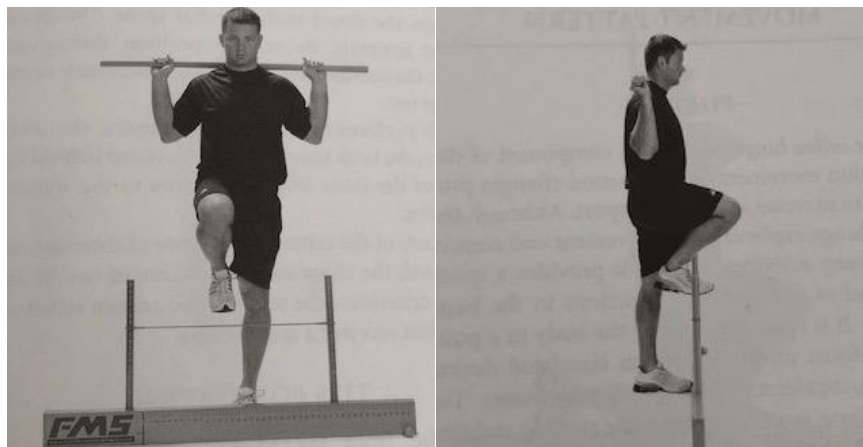
### **Aita-askellus**

Aita-askellus testaa lonkkien, polvien ja nilkkojen liikkuvuutta ja hallintaa sekä keskivartalon sekä lantion hallintaa. Lisäksi testi testaa lonkkanivelten välistä symmetriaa ja koordinaatiota, kun toinen puoli liikkuu vapaasti ja toinen puoli kannattelee koko kehon painon.

Kompensatorisia liikkeitä ei havaita silloin, kun liikkuvuus, tasapaino, stabiliteetti sekä asennon hallinta ovat kunnossa. (Cook ym. 2015, 92.)

Aidan korkeus määritellään mittaamalla pituus lattiasta testattavan sääriluun kyhmyyn saakka. Yläraajat kannattelevat keppiä hartioiden päällä. Testattavan tulee seisoa aidan takana jalkaterät kiinni toisissaan niin, että varpaat koskettavat testilautaa. Tämän jälkeen testattava astuu aidan yli koskettaen kantapäällä lattiaan ja nostamalla jalan takaisin lähtöasentoon. (Cook ym. 2015, 92.)

Kolmen pisteen suorituksessa lonkkien, polvien ja nilkkojen tulee pysyä samassa linjassa sagittaalitasolla. Kepin tulee pysyä aidan kanssa saman suuntaisesti koko liikkeen ajan. Lannerangan pieni liike ei haittaa. Kaksi pistettä testistä saa, jos lonkat, polvet ja nilkat eivät pysy samassa linjassa sagittaalitasolla, keppi ei pysy aidan suuntaisesti tai lannerangassa tapahtuu liikettä. Yhden pisteen suoritus puolestaan on, jos tasapaino horjuu tai jalka osuu aitaan kesken testin. Nolla pistettä testistä tulee, jos testin aikana ilmenee kipua. (Cook ym. 2015, 92.)



Kuvat 3 ja 4. Aita-askelluksen kolmen pisteen suoritus (Cook ym. 2015, 93).

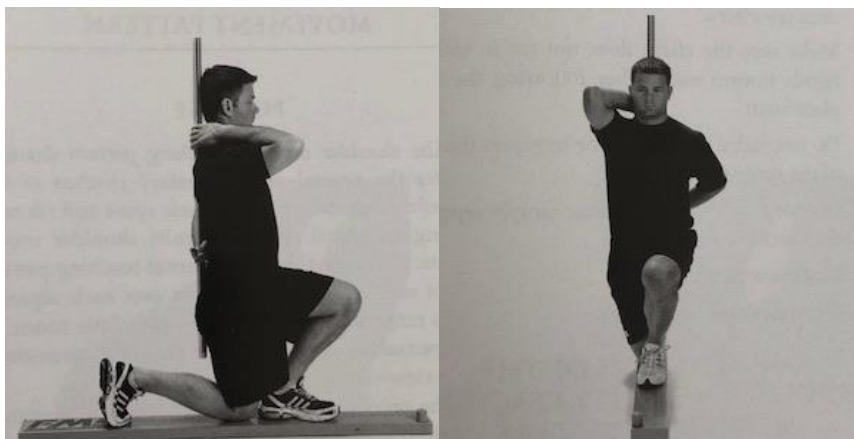
### **Askelkyykky**

Askelkyykky testaa selkärangan staattista ja dynaamista hallintaa sekä lonkkien, polvien ja nilkan liikkuvuutta. Kapea tukipinta ja epäsymmetrinen

asento lonkassa vaativat keholta stabiiliteettia ja lantion sekä keskivartalon hallintaa. (Cook ym. 2015, 94.)

Testissä alkuasentona on sääriluun mittainen väli, jota voi hyödyntää edellisestä testistä saadulla mitalla, etummaisesta ja takimmaisesta jalan välillä. Jalat ovat linjassa keskenään. Testi suoritetaan keppi selän takana siten, että se koskettaa päätä, rintarankaa ja ristiluuta. Testattavan tulee pitää etummaisesta jalan vastakkaisella kädellä keppiä kaularangan kohdalta kiinni ja toisella kädellä keppiä lannerangan kohdalta kiinni. Taaemman jalan varpaat tulee asettaa testilankussa olevalle aloitusviivalle. Testissä testattava laskee taaemman polven maahan etummaisesta alaraajan kantapäähän taakse ja palaa tämän jälkeen aloitusasentoon. (Cook ym. 2015, 94.)

Kolmen pisteen suorituksessa kepin tulee pysyä samassa linjassa ja koskettaa kehoa koko ajan. Lisäksi vartalo ei saa liikkua ja jalkaterien sekä kepin tulee pysyä sagittaalitasossa. Taaemman polven tulee osua etummaisesta kantapäähän takana lankulle. Kahden pisteen suorituksessa keppi ja jalkaterät eivät pysy sagittaalitasossa, vartalossa ilmenee liikettä ja taaemman jalan polvi ei kosketa testilankkua. Yhden pisteen suorituksessa tasapaino horjuu. Jos liikkeen aikana ilmenee kipua, testi pisteytetään nollassa. (Cook ym. 2015, 94.)



Kuvat 5 ja 6. Askelkyökyn kolmen pisteen suoritus (Cook, ym. 2015, 95).

### **Hartiarengaan liikkuvuus**

Testi testaa lapaluun, rintarangan ja rintakehän liikkuvuutta yläraajojen resiprokaalisen liikkeen aikana (Cook ym. 2015, 96).

Testattavalta mitataan kämmenen pituus keskisormen kärjestä ranteen distaaliosaan saakka. Testissä testattava tuo nyrkissä olevat yläraajat mahdollisimman lähelle toisiaan niin, että olkanivelessä on maksimaalinen adduktio, ekstensio ja sisäkierto ja toisessa olkanivelessä on puolestaan fleksio, abduktio ja ulkokierto. Liikkeen tulee olla sulava ja niskan tulee olla neutraalissa asennossa sekä rentona testin suorittamisen ajan. Testi toistetaan kolme kertaa ja testaaja mittaa nyrkkien väliin jäävän tilan. (Cook ym. 2015, 96.)

Kolmen pisteen suorituksessa nyrkkien välin mitta tulee olla kämmenistä mitatun mitan sisäpuolella. Kahden pisteen suorituksessa nyrkkien väliin jää puolentoista kämmenen mitta. Yhden pisteen suorituksessa nyrkit ovat yli puolentoista kämmenen mittaa erillä toisistaan. Jos testissä ilmenee kipua, pisteytetään tulokseksi nolla pistettä. (Cook ym. 2015, 96.)

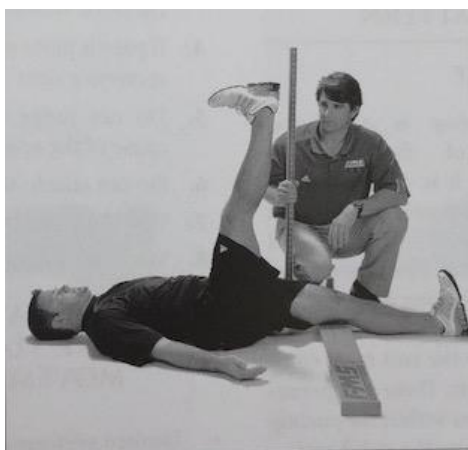


Kuva 7. Hartiarenkaan liikkuvuuden kolmen pisteen suoritus (Cook ym. 2015, 97).

### **Aktiivinen suoran jalan nosto**

Aktiivinen suoran jalan nosto testaa monipuolisesti alaraajojen liikkuvuutta sekä keskivartalon ja lantion stabiliteettia. Se testaa niin lonkan aktiivista fleksiota kuin myös vastakkaisen lonkan ekstensiota ja pakaroiden sekä takareisien kireyttä. (Cook ym. 2015, 98.)

Testissä testattava makaa lattialla selällään, yläraajat vartalon vierellä, kämmenet ylöspäin. Lähtöasennossa ylempi nilkkanivel neutraaliasennossa. FMS-testilauta on sijoitettu polvien alle. Testattava nostaa alaraajan suorana niin ylös kuin mahdollista. Alustalla olevan alaraajan tulee koko ajan koskettaa lattiaa. Nilkkojen tulee pysyä lähtöasennossa koko testin ajan. Testistä saa kolme pistettä, mikäli nostetun alaraajan mediaalinen malleoli on pystysuorassa lattialla olevan jalan reiden puolivälin ja suoliluun yläetukärjen välillä. Kaksi pistettä saa, mikäli mediaalinen malleoli on suorassa linjassa lattialla olevan jalan reiden puolivälin ja polvinivelen välillä. Mikäli malleolin pystysuora linja jää polvinivelen alapuolelle, testi on yhden pisteen arvoinen. Kaikissa suorituksessa lattialla olevan suoran jalan tulee pysyä neutraalissa asennossa. Mikäli testissä ilmenee kipua, pisteytetään siitä nolla pistettä. (Cook ym. 2015, 98.)



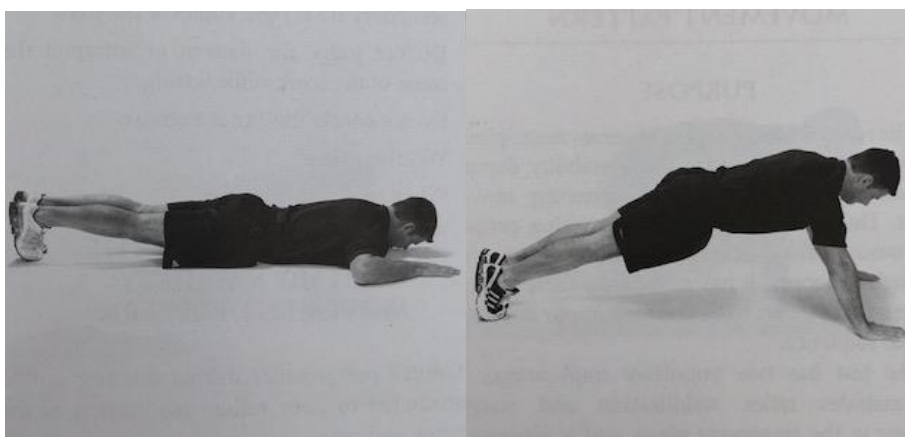
Kuva 8. Aktiivisen suoran jalan noston kolmen pisteen suoritus (Cook ym. 2015, 99).

### **Lankkupunnerrus**

Lankkupunnerrus testaa keskivartalon, rintakehän ja kaularangan hallintaa sekä keskivartalon stabiiliteettia. Vaikka kyseessä on punnerrus, tämä ei ole voimatesti. (Cook ym. 2015, 100.)

Testin alussa testattava on vatsamakuulla yläraajat sivulla hartioiden tasalla, kyynärpäät 90 asteen kulmassa, peukalot otsan tasalla, kämmenet

kohti lattiaa. Mikäli testiä pitää helpottaa, yläraajoja siirretään pienempään kulmaan. Polvet ovat suorana ja varpaat maassa. Testattavaa pyydetään suorittamaan punnerrus, jolloin koko vartalon tulisi liikkua yhtenä kokonaisuutena alusta loppuun. Testistä saa kolme pistettä, kun vartalo liikkuu kokonaisuutena alhaalta ylös ilman, että selkäranka notkahtaa ja peukaloiden ollessa miehillä otsan korkeudella ja naisilla leuan korkeudella. Testi on kahden pisteen suoritus, jos yläraajojen kulmaa on helpotettu. Tällöin miehillä peukalot ovat linjassa leuan kanssa ja naisilla solisluun kanssa. Testistä saa yhden pisteen, mikäli punnerrus ei onnistu kahden pisteen lähtöasennosta. Nolla pistettä saa, jos suorituksen aikana ilmenee kipua. (Cook ym. 2015, 100-102.)



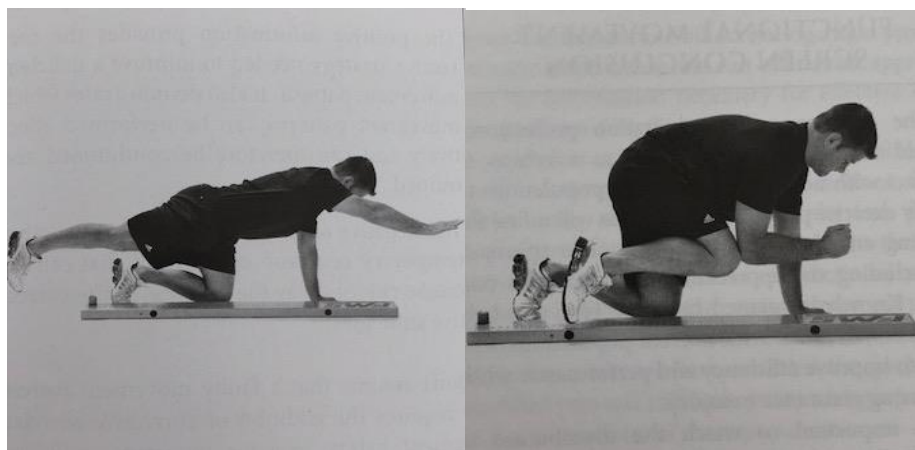
Kuva 9 ja 10. Lankkupunnerruksen kolmen pisteen suoritus (Cook ym. 2015, 101).

### **Kehonhallinta**

Liike testaa kehon rotaation hallintaa, ylä- ja alaraajan toimiessa yhtäaikaisesti. Liike vaatii hyvän lantion, keskivartalon ja hartiarenkaan hallinnan lisäksi hyvää koordinaatiota ja voimansiirtoa keskivartalossa. (Cook ym. 2015, 102.)

Testattava menee konttausasentoon, niin että FMS-testilauta on yläraajojen, polvien ja nilkkojen välissä. Lonkkien ja olkapäiden tulee olla 90° kulmassa suhteessa vartaloon ja nilkkojen tulee olla 90° fleksiossa. Peukaloiden, polvien ja jalkojen tulee koskettaa lankkua. Testattava ojentaa samanaikaisesti yläraajaa eteen sekä ojentaa lonkka- ja

polviniveltä taakse. Tämän jälkeen testattava puolestaan koukistaa kyynärpäähän vartalon vierelle ja koukistaa lonkka- ja polviniveltä niin, että raajat koskettavat toisiaan. Testi tehdään maksimissaan kolme kertaa kullekin puolelle. Suoritus on kolmen pisteen arvoinen, kun saman puolen raajat koskettavat toisiaan laudan ulkopuolella eli kun liike suoritetaan unilateraalisesti. Kahden pisteen suorituksessa testattava suorittaa testin diagonaalilinjassa vastakkaisen puolen ylä- ja alaraajalla. Yhden pisteen testistä saa, kun testattava ei pysty suorittamaan testiä diagonaalisesti. Nolla pistettä saa, mikäli testin aikana ilmenee kipua. (Cook ym. 2015, 102.)



Kuva 11 ja 12. Kehonhallinnan kolmen pisteen suoritus (Cook ym. 2015, 103).

### 3 LIIKKUMINEN

#### 3.1 Liikkuminen ja liikemallit

Liikettä voidaan tarkastella monin tavoin. Liikkuminen on siirtymistä asennosta toiseen ja sitä tapahtuu niin raajoissa kuin kehossakin. (Kauranen 2011, 198.) Perusliikkuminen tarkoittaa erilaisten asentojen, liikkeiden ja siirtymisten kokonaisuutta. Siihen kuuluvat muun muassa erilaiset makuu- ja istuma-asennot, vartalon sekä raajojen liikkeet, käveleminen ja siirtymiset asennosta toiseen. (Kauranen & Nurkka 2010, 26.) Asennon ylläpito ja liikkuminen ovat hermostolle haastavia tehtäviä (Sandström & Ahonen 2011, 27). Liikkumista voidaan tarkastella myös eri asentojen sarjana, joita kehon sisäiset ja ulkopuoliset voimat muokkaavat. Liike ei kuitenkaan ole sarja hallittuja asentoja, vaan useissa liikkeissä keho on hetkittäin asennoissa, joiden ylläpitäminen lihasvoimalla ei ole mahdollista ja liike on tästä huolimatta hallittu. Kehon liikkeet voidaan jakaa kuuteen luokkaan: voimaa tuottaviin ja ylläpitäviin liikkeisiin, passiivisiin, ballistisiin, ohjattuihin, dynaamisiin tasapaino- sekä oskilloiviin liikkeisiin. (Kauranen 2011, 198-200.)

Liikehallintaan vaikuttavat monet asiat kuten tasapainopisteen sijainti, tukipinta, symmetrisyys, rytmi ja sen muutokset (Koskela, Pasanen, Rinne, Suni & Taulaniemi 2018).

#### 3.2 Virheasentojen vaikutus liikkumiseen

Pitkäkestoiset kehon virheasennot ja liikemallit altistavat kehon yksipuoliselle kuormitukselle sekä virheellisille asento- ja liiketottumuksille. Tämä lisää riskiä tuki- ja liikuntaelimistön vaivoille. Usein ihmisellä on virheellisiä tapa-asentoja ja liikemalleja, ilman että niitä itse edes tiedostaa. (Kauranen 2011, 205.)

Oikein suoritettut liikkeet vaativat pienemmän määrän energiaa ja ne nopeutuvat, kun liikkeet suoritetaan sekä hyvällä tekniikalla että biomekaanisesti oikein. Tämä vaikuttaa positiivisesti moniin urheilulajeihin.



(Kauranen ym. 2010, 27.) Jatkuva mekaaninen kuormitus vahingoittaa kudoksia, kun se jatkuu liian pitkään. Tähän johtaa usein biomekaanisesti väärä suoritustekniikka, joka aiheuttaa kuormituksen tahatonta kasvua tietyissä kudoksissa. (Kauranen ym. 2010, 29.)

## 4 URHEILUVAMMAT

### 4.1 Yleisesti

Urheilussa tapahtuvat vammat ovat yleisin tapaturmaluokka Suomessa. Urheiluvammat aiheuttavat aina jonkinlaista haittaa, oli sitten kyseessä tavallinen kuntoliikkuja tai kilpaurheilija. Urheiluvammat häiritsevät harjoittelua ja hidastavat edistymistä. Joskus ne jopa lopettavat urheiluran liian aikaisin. (Leppänen & Löfgren 2017, 9.)

Vamman syntyyn liittyy useita erilaisia riskitekijöitä. Tämä todistaa sen, miksi jotkut loukkaantuvat toisia alttiimmin. Kun tiedetään vammojen syntyyn liittyvät tekijät ja tunnetaan syy-seuraus-suhteet, pystytään ehkäisemään vammoja. (Leppänen ym. 2017, 13.) Riskitekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäisiä riskitekijöitä ovat muun muassa ikä, sukupuoli, kehon rakenne ja kostumus, fyysinen ja psyykinen kunto sekä taidot. Osaan tekijöistä kuten fyysiseen kuntoon ja taitoihin voidaan vaikuttaa mutta esimerkiksi anatominen rakenne ja ikä ovat asioita joita ei voi muuttaa. Ulkoiset riskitekijät eivät johdu urheilijasta itsestään. Tällaisia ovat esimerkiksi harjoitus ja kilpailu olosuhteet, lajin säännöt, varusteet ja valmennus. Riskitekijät vaihtelevat suuresti eri urheilulajien välillä. (Leppänen 2017, 22-23.)

Urheiluvammaksi luokitellaan sellainen vamma, kipu tai fyysinen vaurio, joka on aiheutunut urheilun tai liikunnan parissa. Suurin osa urheiluvammoista kohdistuvat tuki- ja liikuntaelimiin. Näitä ovat erilaiset lihasten, nivelten, jänteiden ja nivelsiteiden vammat, kuten venähdykset, murtumat, ruhjeet sekä nyrjähdykset. Näiden vammojen lisäksi myös pään, niskan sekä selkäytimen vammat voivat olla urheiluvammoja. (Walker 2014, 9.)

### 4.2 Vammamekanismit

Urheiluvammat voidaan jakaa niiden syntytapansa perusteella joko rasitusvammoihin tai akuutteihin urheiluvammoihin, jotka ovat yleensä

tapaturmia (Walker 2014, 18). Akuutti urheiluvamma syntyy, kun kehon rakenteeseen kohdistuu voima, joka ylittää rakenteen sietokyvyn. Akuutti vamma voidaan yhdistää tiettyyn hetkeen ja tapahtumaan. Nopea tempoiset lajit, jotka sisältävät vauhdin muutoksia, äkkipysähdyksiä, nopeita käännöksiä sekä hyppyjä ja laskeutumisia ovat riskialttiita äkillisille urheiluvammoille. Myös kontaktilajit ovat riskialttiita (Leppänen 2017, 18-19.) Akuutit urheiluvammat luokitellaan usein kontaktivammoihin tai ilman kontaktia tapahtuviin –vammoihin. Kontaktivammat syntyvät esimerkiksi kampitusten tai pelivälineen osumien seurauksena. Tällöin nivelet voivat vääntyä tai voi syntyä erilaisia ruhjevammoja. Ilman kontaktia syntyvät akuutit vammat johtuvat usein urheilijan itsensä toiminnasta, kuten heikosta suoritustekniikasta tai liikehallinnasta. (Hämäläinen, Danskanen, Hakkarainen, Lintunen, Forsblom, Pulkkinen, Jaakkola, Pasanen, Kalaja, Arajärvi, Lehtoviita & Riski 2015, 188.) Akuutteihin eli äkillisiin vammoihin kuuluvat muun muassa luiden murtumat, nivelsiteiden venähdykset ja lihasten tai jänteiden revähdysvammat (Orava 2012, 26).

Rasitusvammat syntyvät vähitellen pahenevasta kudოსvauriosta, kun taas akuutissa tapaturmassa kudოსvaurio syntyy äkillisesti jonkin tapahtuman seurauksena (Hämäläinen ym. 2015, 187). Rasitusvammoja kutsutaan myös yllirasitusvammoiksi, jolloin ne ilmenevät usein tulehduksina ja rasitusmurtumina (Walker 2014, 18). Ne syntyvät usein liian yksipuolisesta, tiheästä ja liian paljon toistoja sisältävästä harjoittelusta. Myös liian kova harjoittelu, liian nopeat muutokset harjoittelussa tai esimerkiksi huonot varusteet tai vääränlaiset suoritustekniikat voivat aiheuttaa rasitusvammariskiä. (Hämäläinen ym. 2015, 187.) Krooniset vammat tarkoittavat pidemmän ajan kuluessa, vähitellen syntyneitä rasitusvammoja. Rasitusvammat aiheuttavat kudოსvaurioita, joita ovat muun muassa tulehdukset ja rasitusmurtumat. Niin kroonisen kuin akuutinkin vamman oireet ovat hyvinkin samankaltaisia eli kipu, turvotus, arkuus sekä heikkous. (Walker 2014, 18.)

Urheilussa syntyneet vammat voidaan edellisen luokittelun lisäksi jaotella myös vamman vakavuuden mukaan lieviin, keskivaikeisiin ja vakaviin urheiluvammoihin. Lievät urheiluvammat eivät aiheuta harjoittelusta

poisjäämistä. Niistä saattaa aiheutua vain pientä kipua ja turvotuskin saattaa olla olematonta. Keskivaikeat vammat aiheuttavat lieviä vammoja enemmän kipua sekä turvotusta ja rajoittavat harjoittelua. Keskivaikeissa vammoissa vammautunut alue on aina kosketusarka. Vaikeissa urheiluvammoissa on enemmän kipua ja turvotusta ja vamma vaikuttaa harjoittelun lisäksi myös normaaleihin arkipäiväisiin toimintoihin. (Walker 2014,18.)

#### 4.3 Ennaltaehkäisy

Lämmittely on tärkeä osa kaikkea harjoittelua, jonka tarkoituksena on valmistaa keho ja mieli tulevaan harjoitukseen. Lämmittelyssä kehon lämpötila nousee, jolloin lihasten lämpeneminen auttaa niitä notkistumaan sekä pehmenemään. (Walker 2014, 21.) Lisäksi lämmittely aktivoi hermostoa ja lihaksistoa. On tutkittu, että monipuolisella lämmittelyllä voidaan vähentää 40-70% urheiluvammoista. (Leppänen ym. 2017, 21.)

Lämmittely tulisi suorittaa helpoimmasta haastavimpaan osa-alueeseen (Walker 2014, 22). Siihen kannattaa sisällyttää yleisen lämmittelyn lisäksi, aktivoivia lihaskuntoliikkeitä, tasapaino- ja plyometrisiä harjoitteita sekä urheilulajille spesifiä lämmittelyä (Leppänen ym. 2017, 23). Yleiseen lämmittelyyn kuuluu kevyttä liikuntaa, keskimäärin 5-10 minuuttia. Yleinen lämmittely nostaa sydämen lyöntitiheyttä ja hengitysnopeutta. Lämmittely lisää verenkiertoa. Jolloin lihasten hapen ja ravinteiden saanti lisääntyy sekä niiden lämpötila nousee. Aktivoivien lihaskuntoliikkeiden tavoitteena lämmittelyssä on voiman lisääminen, puolierojen ja lihasepätasapainon korjaaminen sekä keskivartalon ja alaraajojen linjausten hallinnan kehittäminen muun muassa erilaisin kyykyin ja eksentrisin voimaharjoittein. Tasapaino- ja plyometriset harjoitteet kehittävät asento- ja liiketuntoa ja lisäävät kimmoisuutta sekä nopeaa voimantuottoa. Lajispesifit harjoitteet auttavat urheilijaa valmistautumaan harjoitukseen. (Leppänen ym. 2017, 23.) Edellä mainittujen lisäksi myös staattinen- sekä dynaaminen venyttely kannatta sisällyttää alkulämmittelyyn, jossa tulisi käydä kaikki lihasryhmät venyttellen läpi noin 5-10 minuutissa. Walkerin

mukaan staattinen venyttely on turvallista ja tehokasta yleiselle liikkuvuudelle. Se venyttää lihaksia ja jänteitä, sallii nivelille suuremman liikelaajuuden sekä ennaltaehkäisee lihas- ja jännevammoja. (Walker 2014, 22.) Koska staattinen venyttely vaikuttaa negatiivisesti lihaksen supistumisnopeuteen, joka puolestaan vaikuttaa suorituskykyyn, tehdään staattinen venyttely aina lämmittelyn alkuvaiheessa ennen lajinomaisia harjoitteita sekä dynaamisia venytyksiä. Lajinomaisen lämmittelyn tulisi sisältää lajisuorituksen kaltaisia liikkeitä ja niiden tulisi olla kuormittavampia kuin aiemmin tehdyt lämmittelyliikkeet. Dynaamisessa venyttelyssä käytetään kevyitä ja pumppaavia liikkeitä ja heilautuksia liikuttamaan jotakin tiettyä kehonosaa sen liikeradan ääri rajoille. (Walker 2014, 23.) Venyttely pidentää lihaksia ja jänteitä, jolloin liikelaajuus suurenee. Se vaikuttaa liikkumiseen ilman lihasten aiheuttamaa vastusta ja näin ollen vähentää vamma riskiä. (Walker 2014, 42.)

Jäähdyttely on yhtä tärkeää vammojen ennaltaehkäisyn kannalta kuin lämmittelykin. Jäähdyttely edistää palautumista ja palauttaa kehoa harjoittelua edeltäneeseen tilaan. Se avustaa kehon paranemisprosessia ja auttaa harjoittelun jälkeiseen lihaskipuun eli DOMS:iin (delayed-onset muscle soreness). Harjoittelun aikana lihassäikeisiin muodostuu mikrorepeämiä, jotka aiheuttavat turvotusta. Turvotus puolestaan kohdistaa painetta lihassäikeissä sijaitseviin hermopäätteisiin, jonka seurauksena lihaksissa tuntuu kipua. (Walker 2014, 24.)

Harjoituksen aikana elimistössä kiertää suuri määrä verta. Veri kuljettaa työskenteleviin lihaksiin mukanaan happea ja ravinteita. Lihaksesta suurin osa verestä kulkeutuu takaisin sydämeen hapettumaan, mutta osa verestä ja kuona-aineista jäävät lihakseen, aiheuttaen kipua ja turvotusta lihaksissa. Tätä kutsutaan veren kerääntymiseksi. Jäähdyttelyn aikana veri kiertää elimistössä. Tämä auttaa ehkäisemään veren kerääntymistä ja maitohappojen ja muiden kuona-aineiden jäämistä lihaksiin. Jäähdyttelyn tulisi pitää sisällään kevyttä aerobista harjoittelua, venyttelyä sekä tankkaamista nesteellä ja ruoalla. (Walker 2014, 25.)

Ylirasitustila seuraa liian suuresta kuormittamisesta eli liiallisesta harjoittelusta suhteessa kehon palautumiskykyyn. Ylirasittumisen kehittyminen vaatii pitkäkestoisen yliharjoittelun tilan, eikä se synny lyhyellä aikavälillä. Urheilijan on tärkeä muistaa, että lepo ja palautuminen kehittävät kehoa. On tärkeää muistaa, että ylirasittumiseen saattaa liiallisen urheilemisen lisäksi vaikuttaa myös stressi tai haasteet sosiaalisissa suhteissa. (Walker 2014, 28.) Ylirasittumisen ennaltaehkäisyn kannalta avainasemassa ovat muun muassa ravinteikas ja monipuolinen ruoka, riittävä uni, lepo, elämän kaikkien stressitekijöiden lievittäminen, terveenä harjoittelu sekä monipuolinen harjoitteluohjelma (Walker 2014, 29).

Keskivartalo on kehon keskus, josta kaikki voima lähtee. Siihen kuuluvat sekä vatsan että selän lihakset ja lantion sekä lonkan alueen lihakset. Keskivartalon tehtävänä on stabiloida lannerankaa ja välittää voimaa niin ylä- kuin alaraajoillekin. Vammojen ehkäisyn kannalta keskivartalon riittävä tuki ja hallinta ovat tärkeitä. Sekä keskivartalon että lonkan hallinta ovat suoraan yhteydessä myös nilkan ja polven hallintaan. (Leppänen ym. 2017, 16.) Lihasvoima- ja liikehallintaharjoittelu ovat myös osaltaan tärkeitä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä (UKK-instituutti 2017). Myös lannerangan neutraaliasennon hallinta on tärkeää, kun halutaan ehkäistä alaselkään kohdistuvia rasitusvammoja (Leppänen ym. 2017, 16).

Plyometrinen harjoittelu on omalla keholla tai pienillä lisäpainoilla tehtäviä hyppyjä, loikkia ja pomppuja. Se perustuu lihas-jänne-kompleksin venymis-lyhenemissykliin. Siinä lihastyö vaihtuu nopeasti eksentrisestä konsentriseen voimantuottoon. (Leppänen ym. 2017, 17.) Näin ollen tämä pakottaa lihaksen jännittymään täysin venytetyssä tilassa. Tässä asennossa lihas on myös useimmiten heikoimmillaan. Plyometrisen harjoittelun ansiosta lihas pystyy vastaanottamaan saman tyyppisen kuormituksen myös peli- tai kilpailutilanteessa ja siksi sitä käytetäänkin usein harjoitusohjelmassa urheiluvammojen ennaltaehkäisijänä. (Walker 2014, 39.) Tämän tyyppinen harjoittelu vahvistaa kehonhallintaa, reaktiokykyä, lihaksia sekä jänteitä. Tutkimusten mukaan nämä ehkäisevät erityisen tehokkaasti sekä polvi- että nilkkavammoja. Alkulämmittelyssä

käytetyt plyometriset harjoitteet aktivoivat lihaksia sekä nivelten proprioseptiikkaa, jolloin ne toimivat hyvin urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. (Leppänen ym. 2017, 17-18.) Tämän tyyppinen harjoittelu toimii paitsi vammojen ennaltaehkäisyssä, myös yhtä hyvin vammojen kuntoutuksessa. Eksentrisen lihastyö voi olla jopa kolme kertaa voimakkaampaa kuin konsentrisen lihastyö. Siksi plyometrinen harjoittelu toimii loppuvaiheen kuntoutuksessa valmistaen lihaksia kestämään myös eksentristä eli jarruttavaa lihaskuormitusta. Mikäli kuntoutuksessa laiminlyödään tämä vaihe, on urheilija altis uusintavammoille, koska lihaksia ei ole totutettu kestämään eksentrisen lihasjännityksen tuomaa kolminkertaista kuormitusta. (Walker 2014, 39.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyn kannalta on tärkeää harjoitella monipuolisesti kaikkia fyysisiä ominaisuuksia sekä motorisia taito-ominaisuuksia. Palautumista harjoitusten välillä tulee olla riittävästi, joten harjoittelun rytmitys, harjoitusmäärät sekä -tehot tulee miettiä tarkasti. Hyvä ja monipuolinen ravitsemus, riittävä nesteytys, lepo sekä uni ovat palautumisen kannalta tärkeitä elementtejä. Säännölliset lääkärintarkastukset sekä lihastasapainokartoitukset ovat tärkeitä tehdä systemaattisen harjoittelun ohella. (Hämäläinen ym. 2015, 191.)

## 5 KIRJALLISUUSKATSAUS

### 5.1 Kirjallisuuskatsaus

Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen tehtävänä on kuvailla aiemmin tehtyä tutkimustietoa tietystä aihealueesta. Katsaus voi kohdistua yhden tutkimusaiheen alueelta tehtyihin erilaisiin tutkimusasetelmiin sisältäviin tutkimuksiin, tutkimusprosessien ja menettelytapojen kuvaamiseen tai tutkimusaiheen menetelmällisiin elementteihin. Narratiivisessa tutkimuksessa tutkimuskysymys on usein laaja, mutta se saattaa sisältää erilaisia rajoituksia. Kirjallisuuskatsaukseen kuuluu materiaalin hankinta, tekstiaineiston synteesi (yleensä taulukkona) ja analyysi olemassa olevan tutkimuksen arvon tai kontribuution osoittamiseen. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus saattaa olla epäluotettava, mikäli katsauksessa käytettyjen alkuperäisten tutkimusten laatua ei ole arvioitu tai se ei ole johtanut katsauksesta hylkäämiseen. (Suhonen, Axelin & Stolt 2016, 9.)

### 5.2 Tietokannat ja kirjallisuushaku

Kirjallisuushaku suoritettiin 13.11.2017 Lahden ammattikorkeakoulun Fellmannian kampuksella Helsingin yliopiston tietokoneella, sillä kirjallisuuskatsauksessa tarvittavat tutkimukset ovat englanninkielisiä ja monet eivät auenneet tavallisessa verkossa tai LAMK:in käyttöliittymässä. Hakusanoina olivat "Functional movement screen AND injury prediction AND adult athlete", "Functional movement screen" AND injury prediction" ja "Functional movement screen AND injury prediction AND athlete". Tietokantoina PubMed, Google Scholar ja MastoFinna, haku rajattiin vuosien 2007 ja 2017 välille. Kriteereinä tutkimuksen mukaan ottamiselle oli julkaisuvuosi 2007 tai tuorempi tutkimus, se että tutkimus oltiin julkaistu alan lehdessä ja julkaisun englannin kielisyys.



## 5.3 Aineiston analysointi

<b>Tietokanta</b>	<b>Hakusanat</b>	<b>Haku- tulokset</b>	<b>Mukaan otsikon perusteella</b>
<b>Google Scholar</b>	“Functional movement screen” AND injury prediction	112	4
<b>Google Scholar</b>	Functional movement screen AND injury prediction AND adult athlete	494	17
<b>MastoFinn a</b>	Functional movement screen AND injury prediction AND athlete	53	2
<b>PubMed</b>	Functional movement screen AND injury prediction AND athlete	18	4

Taulukko 1. Kirjallisuushaku

Haussa otsikon perusteella mukaan valikoitui 27 tutkimusta jotka jaettiin puoliksi opinnäytetyön tekijöiden kesken. Näiden tutkimusten abstraktit käytiin läpi ja karsittiin pois tutkimukset jotka eivät vastanneet tutkimuskysymykseen. Rajaus tapahtui tutkimusten tutkimuskysymysten mukaan. Niissä piti tulla esiin FMS-testin ja urheiluvammojen yhteys tai FMS-testin luotettavuuden arviointi. Aineistohaussa hakutuloksia tuli satoja, mutta suurimmassa osassa oli mainittu vain "functional movement" eikä ne vastanneet tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykseen. Kirjallisuushausta löytyi vain muutama tutkimus, joten tässä kirjallisuuskatsauksessa on otettu huomioon myös sellaisia tutkimuksia,

joita ei kirjallisuushausta löytynyt. Lopulta kirjallisuuskatsaukseen valikoitui kahdeksan tutkimusta jotka kumpikin opinnäytetyön tekijä luki läpi.

## 6 TUTKIMUKSET JA TULOKSET

### 6.1 Tutkimukset

Dossa, Cashman, Howitt, West ja Murray tutkivat tutkimuksessaan vuonna 2014 jääkiekkoilijoita ja heidän urheiluvammariskiä suhteessa FMS-pisteisiin. Tutkimukseen osallistui 31 jääkiekkoilijaa, jotka olivat iältään 16-20 vuotiaita. Pelaajat, jotka vaihtoivat joukkuetta kesken kauden tai eivät osallistuneet harjoitusleirille suljettiin pois tutkimuksesta. Tutkimustulos ei tue sitä hypoteesia, että alle 14 pisteen FMS-tulokset ehkäisevät urheiluvammariskiä. Tutkimuksen lyhyt kesto saattoi vaikuttaa siihen, ettei tutkijoilla ollut mahdollisuutta nähdä kumulatiivisten mikrotraumojen vaikutusta kipuun tai peleistä poisjäämiseen. Testejä tehdessä kaikilla pelaajilla ei ollut kenkiä, joka saattoi puolestaan vaikuttaa FMS-pisteisiin alentavasti jalkaterän ja nilkan heikomman stabiliteetin vuoksi. Tutkimuksen aikana ei ollut mahdollisuutta tarkkailla nestetasapainoa, unen laatua tai ravitsemusta, jotka myöskin osaltaan voivat vaikuttaa tuloksiin. Tutkimus ei myöskään ota kantaa pelaajan pelipaikkaan tai jääaikaan, sillä luonnollisestikin suurempi jääaika korreloi suuremman loukkaantumisriskin kanssa. (Dossa ym. 2014.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Can injury in major junior hockey players be predicted by a pre-season functional movement screen – a prospective cohort study. Dossa, K., Cashman, G., Howitt, S., West, B., Murray, N. 2014.	Tavoitteena selvittää, onko urheiluvammat ennustettavissa FMS-pisteiden avulla.	FMS-testit suoritettiin kauden ulkopuolella ja urheiluvammat dokumentoitiin kauden aikana.	31	Tutkimuksen mukaan alle 14 pisteen FMS-pisteet eivät ole yhteydessä urheiluvammoihin.	Testiolosuhteiden erilaisuus. Esimerkiksi kenkien puuttuminen. Tutkimus oli kestoltaan melko lyhyt, eikä tutkimuksen aikana ollut mahdollisuutta tarkkailla pelaajien nestetasapainoa, unen laatua tai ravitsemusta.

Taulukko 2. Can injury in major junior hockey players be predicted by a pre-season functional movement screen - a prospective cohort study.

Schoeder, Wellmann, Stein ja Brauman Hampurin yliopistosta puolestaan tutkivat 96:tta harrastejalkapalloilija miestä ja heidän loukkaantumisiaan vuonna 2016. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään FMS-testin hyödyllisyys urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn kannalta. Tutkimukseen osallistuneiden joukkueiden tuli tutkimukseen osallistua pelata 5. tai 6. divisioonassa ja harjoitella 2-3 kertaa viikossa. Tutkimus kesti kymmenen viikkoa ja se aloitettiin kaksi viikkoa ennen kauden alkua ja jatkui 8 viikkoa kauden alun jälkeen. Tutkimuksen aikana kerättiin dataa pelaajille sattuneiden urheiluvammojen lukumäärästä apuvalmentajien toimesta. Vammaksi laskettiin, jos pelaaja joutui keskeyttämään harjoittelun tai pelin ja olemaan poissa harjoituksista vähintään kolme päivää. Tutkimustulokset osoittavat, että FMS-testistöllä ei voida ennustaa urheiluvammariskiä. Tutkijoiden mielestä olisi tärkeämpää keskittyä FMS-testin yksittäisiin liikkeisiin, kuin koko testin yhteispisteisiin urheiluvammariskin arvioinnissa. Muun muassa aita-askelluksen heikoista tuloksista on löydetty yhteyksiä polvivammojen syntyyn. (Schoeder, Wellmann, Stein & Braumann 2016.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
The Functional Movement Screen for Injury Prediction in Male Amateur Football. Schoeder, J., Wellmann, K., Stein, D., Braumann, K.M. 2016	Tavoitteena selvittää FMS-testin hyödyllisyys urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.	Tutkimus teetettiin 96 :lle harrastejalkapalloilijalle 10 viikon ajan, keräämällä tietoja pelaajille tällä ajalla tapahtuneista urheiluvammoista.	96	Tutkimuksen mukaan FMS-testillä ei voida ennustaa urheiluvammariskiä.	Tutkijat ovat sitä mieltä, että tärkeämpää olisi keskittyä yksittäisiin testi- liikkeisiin, kuin koko testipatteriston tuloksiin. 10 viikkoa on melko lyhyt aika luotettavan tutkimuksen tekemiseen

Taulukko 3. The Functional Movement Screen for Injury Prediction in Male Amateur Football.

Kiesel, Plisky ja Voight tutkivat vuonna 2007 ammattijalkapalloilijoita ja heidän FMS-pisteiden ja urheiluvammojen yhteyttä. Tutkimuksen mukaan alle 14 pisteen FMS-tulokset lisäävät urheiluvammariskiä. Tutkimukseen osallistui 46 pelaajaa ja heitä seurattiin yhden kauden ajan (noin 4,5

kuukautta). Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, pystytäänkö FMS-pisteillä ennakoimaan urheiluvammojen syntyä. Loukkaantumiseksi laskettiin tässä vähintään kolme viikkoa kestävä vaiva, joka oli tullut urheilusta. Tutkimuksessa FMS-testin keskiarvopisteet loukkaantuneilta pelaajilta olivat 14.3, kun taas koko kauden ehjinä pysyneiltä pelaajilta keskiarvo oli 17.4 (maksimipisteet ovat 21). Mikäli urheilijan FMS-pisteet ovat alle 14, hänen todennäköisyytensä loukkaantumiseen nousee 15%:sta 51%:iin. (Kiesel, Plisky & Voight 2007.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? North American journal of sports physical therapy. Kiesel, K., Plisky, P.J., Voight, M.L. 2007	Tutkimuksen tavoitteena tutkia, pystytäänkö FMS-pisteillä ennustaa urheiluvammariskiä.	Tutkimus toteutettiin yhden kauden ajalla niille pelaajille, jotka olivat heti kauden alussa mukana joukkueen toiminnassa.	46	Alle 14 pisteen FMS-tulokset lisäävät urheiluvammariskiä.	Tutkimusaika oli melko lyhyt, vain yhden kauden mittainen. Loukkaantumiseksi tutkimuksessa määriteltiin vähintään kolme viikkoa kestävä urheiluvamma. Näin ollen tutkimuksesta on saattanut jäädä pois merkityksellisiä loukkaantumisia, jotka kestivät alle kolme viikkoa.

Taulukko 4. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen?

Mokhan, Spraguen ja Gatensin tutkimuksessa vuonna 2016 tutkittiin collegeopiskelijoiden FMS-testin pisteiden yhteyttä urheiluvammariskiin. Tutkimuksessa todettiin, että alle 14 pisteen tuloksella ei ole merkittävää yhteyttä urheilijan vammariikkiin. Tutkimukseen osallistui 84 collegeopiskelijaa, jotka kuuluivat koulunsa joukkueeseen. Lajeina heillä oli joko soutu, jalkapallo tai lentopallo. Osallistujista 64 oli naisia ja 20 miehiä. Osallistujat testattiin ennen kilpailukauden alkua. Kauden aikana tapahtuneet loukkaantumiset tilastoitiin ja niitä verrattiin testituloksiin.

Tilastoitavan loukkaantumisen kriteereinä olivat: 1) loukkaantumisen tapahtuminen joko harjoituksissa tai kilpailuissa, 2) vamma tarvitsi hoitoa tai urheilija hakeutui lääkäriin, 3) vamman seurauksena harjoittelua jouduttiin muokkaamaan vähintään 24 tunnin ajaksi tai tarvittiin tukisidosta tai lastaa normaalin harjoittelun mahdollistamiseksi. Tutkimuksesta rajattiin pois opiskelijat, joilla oli ollut tuki- ja liikuntaelimestön vamma tai aivotärähdyks viimeisen 30 päivän aikana ennen tutkimuksen alkua. Tutkimuksen aikana tilastoitiin 94 vammaa, jotka olivat tapahtuneet 38 urheilijalle. Vammautuneiden FMS- pisteet olivat hieman alemmat, kuin ei vammautuneiden urheilijoiden muttei merkittävästi. Sen sijaan niillä urheilijoilla, joilla oli epäsymmetriaa tai liikerajoitusta puolia erikseen testaavissa testeissä, oli suurempi riski vammautua, kun niillä urheilijoilla, joilla ei ollut. Tutkimuksessa todettiin, että urheilijoilla, joilla on epäsymmetriaa jossakin liikkeessä voi tästä huolimatta olla >14 pisteet FMS-testissä. (Mokha, Sprague & Gatens 2016.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Predicting musculoskeletal injury in national collegiate athletic association division 2 athletes from asymmetries and individual-test versus composite functional movement screen scores, Mokha, M., Sprague, P. & Gatens, D. 2016.	Tavoitteena tutkia FMS-pisteiden yhteyttä urheiluvammoihin.	Tutkimus toteutettiin 84:lle college-opiskelijalle, joiden lajeina oli soutu, jalkapallo tai lentopallo.	84	Tutkimuksen mukaan alle 14 pisteen FMS-tuloksilla ei ole yhteyttä urheiluvammoihin. Sen sijaan urheilijoilla, joilla ilmeni liikerajoitusta tai lihasepätasapainoa ovat vaarassa loukkaantua. Tässä tapauksessa heillä kuitenkin voi olla FMS-pisteet myös olivat 14.	Tutkimuksen tekijät eivät kokeneet ongelmia tutkimuksessa.

Taulukko 5. Predicting Musculoskeletal Injury in National Collegiate Athletic Association Division 2 Athletes from Asymmetries and Individual-test versus Composite Functional Movement Screen scores.

Letafatkar, Hadadnezhad, Shojaedin ja Mohamadi teettivät vuonna 2014 Kharazmin yliopiston 50 nais- ja 50 miesurheilijalle FMS-testin ennen kilpailukauden alkua. Heillä ei saanut olla loukkaantumisia viimeisen kuuden viikon aikana. Kaikki tutkimukseen osallistujat olivat joko jalkapalloilijoita, käsipalloilijoita tai koripalloilijoita. Tarkoituksena oli selvittää FMS-pisteiden ja urheiluvammahistorian yhteyttä. Tutkimus tulokset osoittavat, että alle 17 pisteen tulokset FMS-testissä korreloi suuremman vammariskin kanssa. Urheilijat, jotka saivat testistä alle 17 pistettä, olivat 4.7 kertaa suuremmassa riskissä loukkaantua kuin he, jotka saivat yli 17 pistettä testeistä. Tutkimuksessa huomattiin, että miehet saivat keskimäärin paremmat tulokset lankkupunnerruksesta ja keuhonhallinnasta. Naiset puolestaan saivat miehiä paremmat tulokset aktiivisesta suoran jalannostosta ja olkapään liikkuvuudesta. Tutkijat ovat sitä mieltä, että FMS:stä pitäisi saada vielä lisää tutkimustietoa, jotta sitä voitaisiin käyttää luotettavasti. (Letafatkar, Hadadnezhad, Shojaedin & Mohamadi 2014.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Relationship between functional movement screening score and history of injury. Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S., Mohamadi, E. 2014.	Tavoitteena selvittää FMS-pisteiden ja urheiluvammahistorian yhteyttä.	Toteutettiin sadalle jalkapalloilijalle ennen kilpailukautta	100	Alle 17 pisteen FMS-tulokset korreloivat urheiluvammariskin kanssa.	Tutkijoiden mielestä aiheesta täytyy saada vielä lisää tutkimusnäyttöä, jotta tutkimus tuloksia voitaisiin käyttää luotettavasti.

Taulukko 6. Relationship between functional movement screening score and history of injury.

Garrison, Westrick, Johnson ja Benenson tutkivat vuonna 2015 FMS-testin ja urheiluvammojen yhteyttä. Tutkimukseen osallistui 160

collegeopiskelijaa, 17-22 vuotiaita naisia ja miehiä. Tutkimuksessa huomioitiin sekä kontakti- ja ei-kontaktilajeihin kuuluvat urheilijat. Urheiluvammojen kehittymistä seurattiin koko kauden ajan. Ne urheilijat poistettiin tutkimuksesta, jotka eivät täyttäneet kolmen tunnin viikoittaista minimiliikkumisaikaa. Tutkimustulokset osoittavat, että urheilijat, jotka saivat FMS-pisteiksi 14 tai alle, ovat 15 kertaa suuremmassa riskissä loukkaantua kuin muut. Urheiluvammaksi luokiteltiin tässä tutkimuksessa vamma, joka on syntynyt urheilussa, on vaatinut lääkärin tai fysioterapeutin konsultaation tai vamma on aiheuttanut muutoksia harjoitteluun vähintään 24 tunnin ajan tai vamma on vaatinut tukia tai teippauksia harjoitteluun osallistumiseksi. Tutkimuksessa urheilijoiden viikoittainen harjoittelumäärien keskinäinen vaihtelu oli suurta, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. (Garrison, Westrick, Johnson & Benenson 2015.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. International journal of sport physical therapy. Garrison, M., Westrick, R., Johnson, M.R., Benenson, J. 2015	Tavoitteena tutkia FMS-testin ja urheiluvammojen yhteyttä.	Tutkimukseen osallistui 160 collegeopiskelijaa erilaisista urheilulajeista.	160	Urheilijat, jotka saivat alle 14 pistettä FMS-testistä, olivat 15 kertaa suuremmassa riskissä loukkaantua	Tutkimukseen osallistuneet pelaajat eivät harjoitelleet keskenään yhtä paljon tutkimuksen aikana, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa tuloksiin.

Taulukko 6. Association between the functional movement screen and injury development in college athletes.

Parenteau-G, Gaudreault, Chambers, Boisvert, Grenier, Gagne ja Balg tutkivat FMS-testin luotettavuutta sen toistettavuuden ja pisteytyksen luotettavuuden kannalta. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko FMS



luotettava testi juniorijääkiekkoilijoiden vammaariskin arvioinnissa. Tutkimukseen valikoitui 30 osallistujaa, joista 28 suoritti testin. Testien arvioijina toimivat kolme viimeisen vuoden fysioterapeuttiopiskelijaa ja yksi jo valmistunut fysioterapeutti. Ennen tutkimuksen alkua testattavat täyttivät kyselyn vammahistoriastaan. Testitilanteet videoitiin ja testi pisteytettiin kolmesti. Kaksi testajaista arvioi tulokset testitilanteessa ja toiset kaksi videolta jälkikäteen. Videot katsoneet testajat arvioivat testivideot toisen kerran kuuden viikon kuluttua. Testajat eivät nähneet toistensa antamia pisteitä. Testien järjestys määräytyi arvonnalla, jottei suoritusjärjestyksellä olisi vaikutusta testien tuloksiin. Pisteitä verrattiin testitilanteen ja ensimmäisen videoarvioinnin välillä sekä ensimmäisen ja toisen videoarvioinnin välillä. Tilanteiden välillä testien pisteytyksen vaihtelu oli vähäistä, jonka takia tutkijat pitivät testiä luotettavana. (Parenteau-G, Gaudreault, Chambers, Boisvert, Grenier, Gagné & Balg 2013.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Functional movement screen test: A reliable screening for young elite ice hockey players. Parenteau-G, E., Gaudreault, N., Chambers, S., Boisvert, C., Grenier, A., Geneviève, G. & Balg, F. 2013.	Tavoitteena FMS-testin pisteytyksen luotettavuuden selvittäminen.	Testi suoritettiin juniori-kiekkoilijoille ja pisteytettiin paikan päällä sekä kahdesti videolta.	28	Eri pisteytys tilanteiden välillä vaihtelu oli pientä, jonka johdosta FMS-testiä pidetään luotettavana.	Tutkijat eivät kokeneet tutkimuksessa olevan ongelmia.

Taulukko 7. Functional Movement Screen test: A reliable screening for Young Elite Ice Hockey Players.

Chorba, Chorba, Bouillon, Overmyer ja Landis pyrkivät selvittämään FMS-testistön luotettavuutta naisurheilijoiden vammaariskin arvioinnissa. He olivat huomanneet, että suurin osa FMS-tutkimuksista koski miesten vammaariskin arviointia, vaikka naisilla esiintyy enemmän urheiluvammoja. Tutkimukseen osallistui 38 naista, jotka kuuluivat koulujensa joukkueisiin,

lajeina lentopallo, jalkapallo ja koripallo. Tutkimus toteutettiin kilpailukaudella 2007-2008. Kriteereinä tutkimukseen osallistumisessa oli 18-26 vuoden ikä ja 30 päivää ilman loukkaantumista ennen tutkimuksen aloittamista. Tutkimuksessa huomattiin, että  $\leq 13$  pistettä saaneista urheilijoista 81,82%,  $\leq 14$  pistettä saaneista urheilijoista 68,7% ja  $\leq 15$  pistettä saaneista urheilijoista 48,28% loukkaantuivat kilpailukauden aikana. ACL-vammahistorialla huomattiin olevan selkeä yhteys alhaisiin pisteisiin. Kun taas alhaisilla pisteillä huomattiin olevan selkeä yhteys alaraajojen vammoihin. Tutkimus osittain tukee FMS-testistön luotettavuutta naisten vammariskin arvioinnissa.  $\leq 14$  pisteellä oli selkeä yhteys vammautumiseen, mutta on huomioitava, että tutkimuksen osallistujien otos oli pieni ja yksi kausi on lyhyt aika seurata vammariskiä. (Chorba, Chorba, Bouillon, Overmyer & Landis 2010.)

Tutkimus, tekijät, tutkimusvuosi	Tutkimuksen tavoite	Toteutus	Osalistujamäärä	Tutkimuksen tulos	Ongelmat tutkimuksessa
Use of functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C. & Landis, J. 2010.	Tavoitteena selvittää, onko FMS luotettava naisurheilijoiden vammariskin arvioinnissa.	38 naisurheilijaa testattiin kauden alussa ja kauden aikana tapahtuneet loukkaantumiset tilastoitiin.	38	Tutkimuksessa niistä urheilijoista, jotka saivat $\leq 14$ pistettä kauden aikana 68,7% sai urheiluvamman. Alhaisilla pisteillä on erityisesti yhteys alaraajojen vammoihin.	Tutkimuksen otos (n=38) on melko pieni. Lisäksi yksittäinen kausi on melko lyhyt aika seurata urheiluvammoja.

Tutkimus 8. Use of Functional Movement Screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes.

## 6.2 Tutkimusten yhteenveto

Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa tulokset eivät olleet täysin yhdenmukaisia. Suurin osa tutkimuksista selvitti FMS- testin

pisteiden  $\leq 14$  tai  $\leq 17$  suhdetta kauden aikana tapahtuneisiin loukkaantumisiin. Tutkimuksista kolme ei pitänyt FMS-testistöä luotettavana menetelmänä vammariskin arvioinnissa. Viidessä tutkimuksessa pienillä FMS-testin pisteillä oli yhteys urheilijan loukkaantumiseen kauden aikana. Mukaan valikoitui myös tutkimus, jossa tutkittiin FMS-testin luotettavuutta pisteityksen ja testin toistettavuuden kannalta.

FMS-testin pienellä pistemäärällä ei ollut aina suoraa yhteyttä urheilijan vammautumiseen kauden aikana. Suurempi yhteys urheilijan vammautumiseen huomattiin olevan, puolierolla testeissä, joissa kehon eri puolia tai raajoja testattiin erikseen, kuten esimerkiksi aita-askellusta. (Schoeder ym. 2016.) Myös niillä urheilijoilla, joilla pistemäärä on  $\geq 14$  voi olla merkittävää puoliero, joka puolestaan lisää riskiä vammautumiseen (Mokha ym. 2016).

Vaikka suurempi osa tutkimuksista puolsi FMS-testin luotettavuutta, oli jakautuminen tutkimusten ja tulosten välillä suurta. Tämän johdosta ei pystytä sanomaan, onko FMS-testi luotettava. Lähes kaikissa tutkimuksissa riippumatta siitä, tukiko lopputulos FMS-testin luotettavuutta vammariskin arvioinnissa toistui ajatus siitä, että yksi kausi on liian lyhyt seuranta-aika luotettavien tulosten saamiseksi. Useiden tutkimusten luotettavuuteen vaikutti myös se, että tutkimusotos oli pieni. Lisäksi tutkimusten sisällä oli asioita, joita ei voitu kontrolloida, kuten esimerkiksi joukkuelajeissa vaihtelu osallistujien peliajan välillä ja sitä kautta rasituksen määrää.

Tutkimuksissa, joiden mukaan FMS-testillä pystytään arvioimaan urheiluvammariskiä, tulokset ovat hyvin samankaltaisia. Urheilijat, jotka saivat FMS-pisteiksi alle 14, loukkaantuivat todennäköisemmin kuin urheilijat, jotka saivat pisteitä tätä enemmän. (Kiesel ym. 2015) (Garrison ym. 2015) (Chorba ym. 2010.)

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 FMS luotettavuus tutkimusten perusteella

Kirjallisuuskatsauksen lopputulokseksi voidaan sanoa, että FMS-testin luotettavuuden arviointia urheilijoiden vammariskin ennakoinnissa ei pystytä tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella yksiselitteisesti toteamaan. Tutkimuksia on vielä liian vähän ja tutkimusten luotettavuus ei ole optimaalisella tasolla. Monissa opinnäytetyöhön valikoituneissa tutkimuksissa ei noudatettu täysin FMS-testin ohjeistusta. Ohjeissa sanotaan, että mikäli testattavalla esiintyy kipua yhdessäkään liikkeessä, tulee koko testin tulokseksi pisteittä nolla pistettä. Tämä ei kuitenkaan kaikissa toteutunut.

Vaikka testi on laajasti käytössä, sen luotettavuuden määrittämiseksi tarvittaisiin vielä lisää laajempia tutkimuksia. Tulevaisuuden tutkimuksissa kannattaisi kiinnittää huomiota tutkimusajanjaksoon, sillä monet tämän hetkiset tutkimukset ovat toteutettu lyhyellä ajanjaksolla. Myös urheiluvamman määritelmä tulisi määritellä tarkemmin. Opinnäytetyössä käytetyt tutkimukset määrittelevät urheiluvammat eri tavoin. Garrison, Westrick, Johnson ja Benenson määrittivät tutkimuksessaan urheiluvammaksi vamman, joka piti urheilijan vähintään vuorokauden poissa harjoituksista (Garrison ym. 2015). Schoeder, Wellmann, Stein ja Braumann pitivät tutkimuksessaan urheiluvammana vammaa, jonka vuoksi urheilija joutui olemaan poissa harjoituksista vähintään kolme päivää (Schoeder ym. 2016). Kiesel, Plisky ja Voight puolestaan määrittivät urheiluvammaksi vamman, jonka takia urheilijan piti olla vähintään kolme viikkoa poissa harjoituksista tai peleistä (Kiesel ym. 2007).

### 7.2 Tutkimuksen hyödynnettävyys

Lahden ammattikorkeakoulu on viime vuosina profiloitunut urheilufysioterapiaan. Lahden ammattikorkeakoulu järjestää kahden opintopisteen urheilufysioterapia-kurssin opiskelijoilleen. Tämän lisäksi yhdessä Suomen urheilufysioterapeutit ry:n kanssa Lahden

ammattikorkeakoulu järjestää urheilufysioterapian täydenniskoulutuksen, joka on 30 opintopisteen laajuinen ja suunnattu valmiille fysioterapeuteille. Jos FMS-testi olisi luotettava, voitaisiin sitä mahdollisesti käyttää esimerkiksi tuki- ja liikuntaelinten- tai urheilufysioterapian-kursseilla. Vaikka urheiluvammojen hoitoa sivutaan fysioterapeutin peruskoulutuksessa, ei siihen päästä syventymään laajemmin. Urheiluvammat ovat tässä opinnäytetyössä suuressa roolissa ja tietoperustaa laatiessa aiheeseen on syvennytty enemmän. Aiheeseen tarkemmin syvennyttäessä korostuu ymmärrys siitä, että urheiluvammojen ennaltaehkäisy pohjautuu anatomian ja liikkumisen tuntemukseen.

Parhaiten testi soveltuu urheilijoiden testaamiseen, sitä voi myös hyödyntää aktiiviselle työikäiselle väestölle mutta testin haastavuuden vuoksi se ei sovellu kaikille. Testien ohjeet ovat helppo ohjeistaa luotettavasti ja samalla tavalla eri testaajien kesken, koska ohjeistukseen löytyy selkeät verbaaliset ohjeet (liitteet 9-13).

## LÄHTEET

Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C. & Landis, J. 2010. Use of Functional Movement Screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. North American Journal of Sports Physical Therapy [viitattu 4.4.2018]. Saatavissa:

<https://cdn.vortal.com/childsites/uploads/312/files/Use-of-a-functional-movement-screening-tool-to-determine-injury-risk-in-female-collegiate-athletes.pdf>

Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G. & Bryant, M. 2015. Movement – Functional Movement Systems. Aptos, CA, USA: On Target Publications.

Dossa, K., Cashman, G., Howitt, S., West, B. & Murray, N. 2014. Can injury in major junior hockey players be predicted by a pre-season functional movement screen - a prospective cohort study. The Journal of Canadian Chiropractic Association [viitattu: 21.3.2018]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4262798/>.

Garrison, M., Westrick, R., Johnson, M.R. & Benenson, J. 2015. Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. International Journal of Sport Physical Therapy [viitattu: 2.5.2018]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325284/>

Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa – liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Kirjapaino Tammerprint Oy.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja oppiminen. Tampere: Kirjapaino Tammerprint Oy.

Kiesel, K., Plisky, P.J. & Voight, M.L. 2007. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? North American journal of Sports Physical Therapy [viitattu: 9.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953296/>

Koskela, J., Pasanen, K., Rinne, M., Suni, J. & Taulaniemi, A. 2018. Biomekaniikan perusteet. UKK-instituutti [viitattu: 28.5.2018]. Saatavissa:

<http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-biomekaniikan-perusteet-UKKi.pdf>

Leppänen, M. 2017 Prevention of Injuries among Youth Team Sports The Role of Decreased Movement Control as a Risk Factor. Jyväskylä: Publishing Unit, University Library of Jyväskylä

Leppänen, M. & Löfgren, K. 2017. Urheilun kipupisteet. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.

Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S. & Mohamadi, E. 2014. Relationship between functional movement screening score and history of injury. International Journal of Sports Physical Therapy [viitattu: 19.4.2018]. Saatavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924605/>

Mokha, M., Sprague, P. & Gatens, D. 2016. Predicting Musculoskeletal Injury in National Collegiate Athletic Association Division 2 Athletes from Asymmetries and Individual-test versus Composite Functional Movement Screen scores. Nova Southeastern University [viitattu: 12.4.2018]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4874369/>

Parenteau-G, E., Gaudreault, N., Chambers, S., Boisvert, C., Grenier, A., Geneviève, G. & Balg, F. 2013. Functional Movement Screen test: A reliable screening for Young Elite Ice Hockey Players. Physical Therapy in Sports [viitattu: 12.4.2018]. Saatavissa:

[https://www.physicaltherapyinsport.com/article/S1466-853X\(13\)00102-8/fulltext](https://www.physicaltherapyinsport.com/article/S1466-853X(13)00102-8/fulltext)

Parkkari, J. 2005. Liikunta on terveellistä, mutta onko se turvallista? Duodecim [viitattu: 21.5.2018]. Saatavissa:

<http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2005/12/duo95032>

Schoeder, J., Wellmann, K., Stein, D. & Braumann, K.M. 2016. The Functional Movement Screen for Injury Prediction in Male Amateur Football. University of Hamburg [viitattu: 27.4.2018]. Saatavissa:

[https://www.germanjournalsportsmedicine.com/fileadmin/content/archiv2016/Heft\\_2/Originalia\\_Schroeder\\_FMSInjuryPrediction\\_2016-02.pdf](https://www.germanjournalsportsmedicine.com/fileadmin/content/archiv2016/Heft_2/Originalia_Schroeder_FMSInjuryPrediction_2016-02.pdf)

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Juvenes Print.

Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. 2015. Liikuntavammat. [viitattu: 21.5.2018]. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/mielenterveys/mielenterveyden-edistaminen/keinoja-mielenterveyden-edistamiseen/time-out-aikalisa-elama-raiteilleen/aikalisaohjaajien-materiaalipaketti/fyysinen-aktiivisuus-ja-liikuntavammat/liikuntavammat>

UKK-instituutti. 2017. Nuorten liikuntavammojen ehkäisy vaatii hyvää liikehallintaa. [viitattu: 22.5.2018]. Saatavissa: [https://lamkfi-my.sharepoint.com/:w:/r/personal/tiia\\_pitkanen\\_student\\_lamk\\_fi/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc={9a1edf45-3f65-428f-b739-4f4f33b6666f}&action=edit&wdLOR=&wdPid=d3daebb](https://lamkfi-my.sharepoint.com/:w:/r/personal/tiia_pitkanen_student_lamk_fi/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc={9a1edf45-3f65-428f-b739-4f4f33b6666f}&action=edit&wdLOR=&wdPid=d3daebb)

UKK-instituutti. 2018. Liikuntatapaturmat Suomessa. [viitattu: 21.5.2018]. Saatavissa:

[http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa\\_terveysliikunnasta/liikunnan\\_vaikutukset/liikuntatapaturmat](http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/liikuntatapaturmat)

Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala: Recallmed Oy.



