



Iina von Gruenewaldt ja Ilona Laaksonen

# Lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisy CrossFit-harjoittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti AMK

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

23.11.2021

Tekijä	Ilina von Gruenewaldt, Ilona Laaksonen
Otsikko	Lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisy CrossFit-harjoittelussa
Sivumäärä	39 sivua
Aika	23.11.2021
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Yliopettaja Anu Valtonen Lehtori Leena Piironen
<p>CrossFit on kansainvälisesti suosittu liikuntamuoto, jota harrastaa arviolta neljä miljoonaa ihmistä eri puolilla maailmaa. Se on kokonaisvaltaisesti kehoa haastava laji, jossa yhdistetään ominaisuuksia eri urheilulajeista, kuten painonnostosta, voimistelusta ja eri kestävyyslajeista. CrossFit-harjoittelulle on tyypillistä kovatehoisuus, jolla on yhteys lantionpohjan toimintahäiriöihin. Lantionpohjaa kuormittavia ja toimintahäiriöille altistavia tekijöitä ovat painonnostoliikkeiden aikana esiintyvä voimakas vatsaontelonpaineen nousu sekä paljon iskutusta sisältävät liikkeet.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kartoittaa ajankohtaisen tutkimustiedon ja aiheeseen liittyvän kirjallisuuden avulla, miten CrossFit-harjoittelussa voidaan ennaltaehkäistä lantionpohjan toimintahäiriöitä. Työssä esitellään lantionpohjan lihasharjoittelun merkitystä ja sen soveltamista CrossFit-harjoittelussa. Lihasharjoittelu perustuu motoriseen oppimiseen, jonka periaatteiden mukaisesti lantionpohjasta tulisi rakentua vahva, joustava ja ilman tietoista ajattelua aktivoituva toiminnallinen kokonaisuus.</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään keinoja, joilla voidaan ennaltaehkäistä lantionpohjan toimintahäiriöitä CrossFit-harjoittelussa. Lantionpohjan toimintaan vaikuttaa muun muassa hengitys ja kehon kannatus. Niiden yhteistyö lantionpohjan kanssa perustuu anatomiisiin yhteyksiin muun muassa faskian kautta. Lantionpohjan lihakset tekevät yhteistyötä hengitysilihasten kanssa osallistumalla vatsaontelonpaineen säätelyyn. Hengityksen säätely kovatehoisessa harjoittelussa kuormittaa lantionpohjaa, minkä vuoksi harjoituksen jälkeen on tärkeä palauttaa kehon luonnollinen hengitys. Sekä hengityksen että lantionpohjan toimintaa voidaan edistää kehon asentojen kautta. Lantionpohjan kannalta on tärkeää huomioida erityisesti lantion alueen lihakset sekä lantion ja lannerangan asennot CrossFit-liikkeitä suoritettaessa.</p> <p>Opinnäytetyön loppuun on koottu ohjeita, joiden tarkoitus on kiteyttää konkreettisten neuvojen avulla, miten lantionpohjan toimintahäiriöitä voidaan ennaltaehkäistä CrossFit-harjoittelussa. Opinnäytetyön sisältöä voidaan jatkossa hyödyntää muun muassa CrossFit-valmentajien ja -harrastajien parissa. Tutkimusten mukaan tiedottomuus lantionpohjan toimintahäiriöistä, anatomiasta ja sen normaalista toiminnasta on valmentajien ja urheilijoiden keskuudessa tavallista. Ymmärryksen lisääntymisen kautta lantionpohja voidaan huomioida harjoittelussa, millä voi olla merkittävä vaikutus yleisen suorituskyvyn parantamiseksi.</p>	
Avainsanat	CrossFit, lantionpohjan toimintahäiriöt, ennaltaehkäisy, urheilija

Author	lina von Gruenewaldt, Ilona Laaksonen
Title	Prevention of pelvic floor disorders in CrossFit
Number of Pages	39 pages
Date	23 November 2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Leena Piironen, Senior Lecturer
<p>CrossFit is an internationally popular fitness program that has approximately four million people doing it worldwide. It challenges the human body in many ways and incorporates elements from several sports such as weightlifting, gymnastics and different endurance sports. High intensity workouts are typical for CrossFit which seem to have a connection to pelvic floor dysfunctions. Elevated intra-abdominal pressure that occurs especially during weightlifting movements and high-impact exercises strain the pelvic floor structures and can expose to pelvic floor dysfunctions.</p> <p>The purpose of this thesis is to examine how pelvic floor dysfunctions can be prevented in CrossFit. The method used to achieve this is exploring recent research and other literature related to the theme. The thesis introduces the role of the pelvic floor muscular training and how it can be combined to CrossFit. Muscular training is based on motor learning and according to its principles, the pelvic floor should develop a strong, flexible and spontaneously working functional structure.</p> <p>This thesis introduces methods to prevent pelvic floor dysfunctions in CrossFit. Breathing pattern and posture, among other things, have an influence on pelvic floor function. Their cooperation with pelvic floor is based on anatomical connections such as fascia which runs from the pelvic floor to other parts of the body. Pelvic floor muscles work in synergy with respiration muscles to regulate, for example, intra-abdominal pressure. That changes the optimal breathing manner which is the reason why normal breathing should be restored after participating in CrossFit exercises. The posture and body alignments also have an impact on breathing and pelvic floor functions. It is especially crucial to observe the muscles attached to pelvic and hip region as well as positions of the pelvic and lumbar spine.</p> <p>In the last chapter of this thesis, we have collected concrete advice of how to prevent pelvic floor dysfunctions in CrossFit. This thesis can be used among CrossFit coaches and athletes in the future. According to researchers, the lack of knowledge regarding to pelvic floor dysfunctions and pelvic floor anatomy is common. Through increased understanding of the pelvic floor, it can be taken into consideration during practice. Therefore, it is believed that this has significant potential to improve athletic performance.</p>	
Keywords	CrossFit, pelvic floor dysfunctions, prevention, athlete

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja menetelmät	2
3	Lantionpohjan toiminta CrossFit-harjoittelussa	3
3.1	Lajin kuormittavuus lantionpohjalle	5
3.2	Lantionpohjan lihasharjoittelu	6
4	Hengitystavan säätely CrossFit-harjoittelussa	9
4.1	Lantionpohjan rooli vatsaontelonpaineen säätelyssä	10
4.2	Luonnollisen hengityksen hyödyt lantionpohjalle	12
5	Kehon kannatus CrossFit-harjoittelussa	14
5.1	Kehon linjausten vaikutus lantionpohjaan	14
5.2	Lantionpohjan yhteys eri lihaksiin	16
6	Ohjeita lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyyn	21
6.1	CrossFit-liikkeiden suoritustekniikka	21
6.2	Palleahengityksen hyödyntäminen CrossFit-harjoittelussa	24
6.3	Liikkuvuusharjoituksia CrossFit-harjoittelun tueksi	26
7	Pohdinta	28
	Lähteet	31

# 1 Johdanto

CrossFit on tällä hetkellä yksi kansainvälisesti suosituimmista toiminnallisen harjoittelun kuntoilumuodoista, jonka päällimmäinen tarkoitus on parantaa yksilön kuntoa ja terveyttä monipuolisten harjoitusten avulla (Claudino ym. 2018). CrossFit soveltuu kaikentyyppisille ihmisille tasosta, taustasta ja tavoitteista riippumatta (CrossFit 2021). Lajin monipuolisuudesta huolimatta, lantionpohjan huomioiminen CrossFit-harjoittelussa, -valmennuksessa ja -ohjaajakoulutuksissa on vähäistä. Tämä koskee myös muita urheilulajeja, vaikka lantionpohjan lihasharjoittelun hyödyt urheilijoilla tiedostetaan (Bø 2004: 452). Lantionpohja on aiheena ajankohtainen, sillä sen toimintahäiriöt koskettavat miljoonia naisia ympäri maailmaa (Berzuk & Shay 2014: 837). Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyä naisen anatomia huomioiden, sillä lantionpohjan toimintahäiriöt ovat yleisempiä naisilla kuin miehillä. (MacLennan & Taylor & Wilson & Wilson 2000: 1463.)

CrossFit-harjoitteluun kuuluu piirteitä, jotka altistavat lantionpohjan toimintahäiriöille. On kuitenkin tärkeä ymmärtää, että terve lantionpohja pystyy toimimaan tarkoituksenmukaisesti myös kovatehoisen harjoittelun aikana. Tämä vaatii urheilijan lantionpohjalta enemmän voimaa ja hallintaa kuin henkilön, joka ei harrasta kovatehoista liikuntaa (Bø & Lindland Ree & Nygaard 2007:875). Lisäksi lantionpohjan normaalin toiminnan edistämiseksi liikkeen suoritusstapaan on tärkeä kiinnittää huomioita (Gephart & Doersch & Reyes & Kuehl & Danford 2018: 293). Tämän vuoksi opinnäytetyön tavoitteena on koota yhteen tutkittua tietoa siitä, miten toimintahäiriöitä voidaan CrossFit-harjoittelussa ennaltaehkäistä.

Tutkimusten mukaan moni urheilija ei huomioi lantionpohjaa systemaattisesti osana muuta harjoitusohjelmaa. Lisäksi urheilijoiden tiedetään tarvitsevan ohjausta lantionpohjan lihasharjoittelussa yhtä paljon kuin vähemmän liikkuvien. Esimerkiksi kyvyttömyys supistaa lantionpohjan lihaksia oikein on tavallista naisurheilijoiden keskuudessa. (Ludviksdottir & Hardardottir & Sigurdardottir & Ulfarsson, 2018: 133–134, 136–137.) Tiedottomuus lantionpohjan toiminnasta tarjoaakin merkittävän mahdollisuuden parantaa urheilijan suorituskykyä, kunhan lantionpohjan merkityksestä tullaan tietoiseksi ja se saadaan juurrutettua osaksi valmennuskäytäntöjä. Valmentajien ja liikunnanohjaajien kohdalla lantionpohjan huomioimisessa korostuu anatomian ymmärtäminen, tietoisuus lantionpohjan toimintahäiriöistä sekä avoimuus puhua niistä. (Bø 2004: 461.)

## 2 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja menetelmät

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa, miten lantionpohjan toimintahäiriöitä voidaan ennaltaehkäistä CrossFit-harjoittelussa. Aihetta tarkastellaan lajiin liittyvien riskitekijöiden sekä lantionpohjan anatomisten yhteyksien kautta. Yhdeksi teemaksi on valittu lantionpohjan ja hengityksen yhteistyö, sillä ajankohtaiseen tutkimusnäytön mukaan niillä on selkeä yhteys toisiinsa. Työssä tarkastellaan myös lantionpohjan yhteyttä lantion seudulle ja alaraajoihin, minkä puolestaan on voitu osoittaa olevan merkityksellinen keskivartalon tuen muodostumisessa sekä liikkeen hallinnassa, ja näin ollen myös CrossFit-harjoittelussa. Kerätyn tiedon pohjalta työn viimeiseen lukuun on koottu käytännön ohjeita, kuinka lantionpohja tulisi huomioida CrossFit-harjoittelussa. Ohjeiden avulla voidaan ennaltaehkäistä lantionpohjan toimintahäiriöitä.

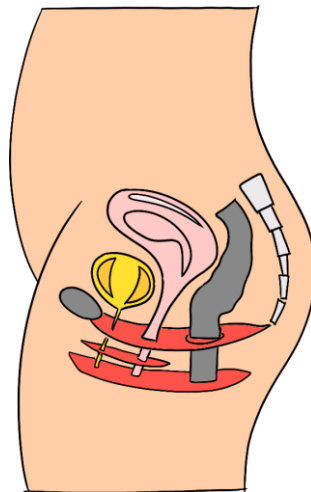
Opinnäytetyön tavoitteena on kerätä tietoa lantionpohjan toiminnasta ja sen merkityksestä CrossFit-harjoittelussa. Tavoite on myös herättää mielenkiinto siitä, miksi lantionpohjan ja sen yhteistyö eri kehon toimintojen kanssa tulisi huomioida CrossFit-harjoittelussa. Päämääränä on edistää lantionpohjan normaalia toimintaa ja ennaltaehkäistä toimintahäiriöiden esiintyvyyttä niin CrossFit-harjoittelussa kuin muissa vastaavia ominaisuuksia sisältävissä urheilulajeissa. Opinnäytetyötä voidaan jatkossa hyödyntää lisäämään erityisesti CrossFit-valmentajien ja -harrastajien ymmärrystä aiheesta.

Suurin osa opinnäytetyön aineistosta haettiin PubMed- ja CINAHL-tietokannoista. Työssä on hyödynnetty pääosin CrossFit-harjoittelua ja lantionpohjaa koskevia hakusanoja. Tietoa kuitenkin löytyy rajallisesti, minkä vuoksi työhön on valikoitunut tutkimuksia vastaavia ominaisuuksia sisältävistä urheilulajeista sekä muista aihepiireistä, jotka ovat työhön sovellettavissa. Aineistoa haettiin muun muassa seuraavilla hakusanoilla: pelvic floor dysfunctions, athlete, CrossFit, high-impact activities, intra-abdominal pressure, breathing pattern ja posture. Tutkimusartikkeleiden lisäksi työssä hyödynnettiin myös muuta aihetta käsittelevää kirjallisuutta.

### 3 Lantionpohjan toiminta CrossFit-harjoittelussa

Lantionpohjan keskeinen sijainti ja osallistuminen tärkeisiin elintoimintoihin tekee siitä rakenteellisesti ja toiminnallisesti merkittävän kokonaisuuden. Lantionpohjan lihakset osallistuvat virtsaneritykseen, suolen toimintaan ja seksuaalitoimintoihin (Eickmeyer 2017: 455; Rossetti 2015: 28; Dumoulin & Cacciare & Merciere 2016 :258–259). Lisäksi niiden tehtäviin kuuluu kannatella lantion alueen sisäelinten painoa ja estää niitä painumasta alaspäin (Bø & Sherburn 2005: 270). Tuen merkitys korostuu, kun vatsaontelonpaine kasvaa esimerkiksi vatsalihasten supistuessa, yskiessä, aivastaessa ja raskaita taakkoja nostaessa (Sand & Sjaastad & Haugh & Bjälje 2016: 262; Mens & van Dijke & Pool-Goudzwaard & van der Hulst & Stam 2005: 633).

Lantionpohjaa kehystää luinen lantio, joka muodostuu suoli-, istuin-, häpy- ja ristiluusta. Edestä ne yhdistyvät häpyliitoksella ja takaa ristisuoliuuliitoksella. (Herschorn 2004: 2.) Luisen lantion sisällä on useasta kerroksesta koostuva lihaksisto, joka on toiminnallisesti yhteydessä eri puolille kehoa vaikuttaen hyvin kokonaisvaltaisesti ihmisen toimintakykyyn (Kuva 1.) (Eickmeyer 2017: 455–459). Lantionpohjaan kuuluu tahdosta riippumattonta sileää lihaskudosta sekä tahdonalaisia poikkijuovaisia lihaksia (Muro & Tsukada & Ito & Akita 2021: 273). Autonominen hermosto säätelee sileää lihaskudosta ja somaattinen hermosto poikkijuovaisia lihaksia (Fritsch 2006: 11–13). CrossFit-harjoittelun kannalta lantionpohjan lihasten hermotuksen ymmärtäminen on oleellista, sillä vain osaa lantionpohjan lihaksista voidaan supistaa tietoisesti. Myös tahdosta riippumattomien lihasten toimintaa pystytään jonkin verran säätelemään. Niiden toimintaan voidaan pyrkiä vaikuttamaan muiden elintoimintojen kautta esimerkiksi hengitystä säätelemällä. (Russo & Santarelli & O'Rourke 2017: 298.)



Kuva 1. Lantionpohjan rakenne.



### 3.1 Lajin kuormittavuus lantionpohjalle

CrossFit-harjoittelussa pyritään kehittämään ihmisen fyysisiä ominaisuuksia mahdollisimman tasapuolisesti. Kehitettäviä osa-alueita ovat hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyys, liikkuvuus, koordinaatio, ketteryys, tasapaino, tarkkuus, nopeus sekä kesto-, nopeus- ja maksimivoima. (Glassman 2002.) Harjoittelussa yhdistetään ominaisuuksia eri urheilulajeista, kuten telinevoimistelusta, painonnostosta ja kestävyyslajeista. Lisäksi harjoitusten lepoaikoja, liikkeiden toistomääriä ja sarjapituuksia vaihdellaan, jotta keho tottuisi monipuoliseen kuormitukseen. (CrossFit 2019a.) Harjoituksia tehdään eri tehoalueilla, mutta korkealla intensiteetillä suoritettavat harjoitukset ovat tyypillisiä CrossFit-harjoittelussa. (High & Thai & Virani & Kuehl & Danford 2020: 498; Pisani & Sato & Carvalho 2020). Korkealla intensiteetillä tarkoitetaan harjoittelun kovatehoisuutta. Intensiteettiin vaikuttaa muun muassa harjoituksessa käytettyjen painojen suuruus, liikkeiden toistomäärä, liikelaajuus, kuljettu matka sekä harjoitukseen käytetty aika. Mitä nopeammin harjoitus on tehty, sitä korkeampi on intensiteetti. (CrossFit 2019b.)

CrossFit-harjoittelun ominaisuudet tekevät lajista fyysisesti haastavan ja kovatehoisen, mikä saattaa kuormittaa lantionpohjan rakenteita. (Almeida ym. 2015; Pisani ym. 2020). Lantionpohjan liiallinen kuormittuminen voi johtaa lihastoiminnan heikentymiseen ja altistaa lantionpohjan toimintahäiriöille, kuten virtsa- ja ulosteinkontinenssille, lantion seudun kiputiloille sekä lantionpohjan laskeumille (Ludviksdottir ym. 2018: 133). Toimintahäiriöiden yhteydessä lantionpohjassa voi esiintyä lihasten heikkoutta, ylijännitystä, rentouttamisen haasteita sekä lihaskontrollin puutetta (Carrière 2006: 78–79). Lantionpohjan lihastoiminnan heikentyminen voi siis johtua monesta eri syystä. Lihasten voiman puutetta ja supistumisnopeuden hitautta pidetään yleisimpinä syinä, mutta esimerkiksi urheilijoilla lihasten ylijännitys on usein toimintahäiriöiden taustalla. (Campbell & Batt & Drummond 2020.)

Toimintahäiriötä tiedetään esiintyvän enemmän kovatehoista liikuntaa harrastavilla (Wikander & Kirshbaum & Waheed & Gahreman 2021: 1; Goldstick & Constantini 2013: 297). Naisurheilijoilla lantionpohjan toimintahäiriöt ovat hyvin yleisiä, ja niistä aiheutuva haitta yleiseen suorituskykyyn urheilussa koetaan merkittävänä (Bø 2004: 455; Campbell & Batt & Drummond 2020). CrossFit-harjoittelussa naisten yleisin toimintahäiriö on virtsainkontinenssi eli virtsankarkailu. High ym. 2020 tutkimuksen mukaan sitä esiintyy tavallista enemmän juuri CrossFit-harrastajilla kuin verrokeilla. (High ym. 2020: 499.) Virtsankarkailulla on tutkimusten mukaan vaikutusta naisurheilijoiden fyysisen terveyden lisäksi myös psyykkiseen hyvinvointiin. Se vaikuttaa itsetuntoon sekä kynnykseen

jatkaa lajia ja osallistua harjoituksiin virtsankarkailuun liittyvän häpeän vuoksi. (Carvalhois & Da Roza & Sacomori 2018: 150; Bø, Sherburn 2005: 270.) Virtsankarkailulle altistavina tekijöinä pidetään aktiviteettejä, joissa vatsaontelontalonpaine nousee tai lantionpohjaan kohdistuu voimakasta iskutusta. De Araújo ym. 2020 tutkimuksen mukaan eniten virtsankarkailua tapahtui seuraavissa CrossFit-liikkeissä: hyppynaruhyppy, boksihyppy, maastaveto ja erilaiset kyykkyvariaatiot. (De Araújo & Brito & Rossi & Garbiere & Vilela & Bittencourt 2020: 97–99.) Painonnostajilla tehdyssä tutkimuksessa puolestaan havaittiin, että raskaat kyykyt aiheuttivat painonnostoliikkeistä eniten virtsankarkailua (Wikander ym. 2021: 3).

### 3.2 Lantionpohjan lihasharjoittelu

Lantionpohjan harjoittaminen on perusteltua, kun lantionpohjassa esiintyy toimintahäiriöitä tai niitä halutaan ennaltaehkäistä. Lantionpohjan lihasharjoittelulla pyritään motoristen taitojen kehittämiseen. (Gödl-Purrer 2006: 252–253.) Motorinen oppiminen ja motorinen kontrolli käsittelevät liikkeen hallinnan kehittymistä ja uusien taitojen opettelamista. Motorinen oppiminen kuvaa liikkeen harjoittelemisen vaiheita. (Shumway-Cook & Woollacott 2017: 4,22.) Oppimisen myötä syntyy motorinen kontrolli, mikä perustuu keskushermoston tapaan säädellä kehon asentoja ja muita toimintoja liikkeen aikana (Van Dieën & Reeves & Kawchuk & van Dillen & Hodges 2018). Ne yhdessä luovat perustan lantionpohjan tarkoituksenmukaiselle lihasharjoittelulle ja sen hyödyntämiselle osana CrossFit -harjoittelua. Motorisen oppimisen seurauksena ihminen oppii liikkumaan tarkasti ja tarkoituksenmukaisesti sekä kehon asentojen että ympäristötekijöiden suhteen vaihtelevissa tilanteissa. (Shadmehr & Smith & Krakauer 2010: 89).

Lantionpohjan lihasharjoittelun lähtökohtana voidaan pitää lantion alueen tiedostamista. Siihen sisältyy kyky hahmottaa lantion aluetta ja tuntea lantionpohjan lihakset sekä niiden toiminta (Gödl-Purrer 2006: 253). Pelkästään lantionpohjan toiminnan ymmärtämisellä ja alueen hahmottamisella voidaan pienentää lantionpohjan toimintahäiriöiden esiintyvyyttä (Berzuk & Shay 2014: 841). Harjoittelun seuraavassa vaiheessa lantionpohjan lihaksia tulee kyetä supistamaan eriytyneesti ja ilman, että lantionpohjaa ympäröivät muut lihakset aktivoituvat. Toinen tämän vaiheen tavoitteista on oppia rentouttamaan lantionpohjaa lihastasapainon takaamiseksi. Nämä alkuvaiheen harjoitteet toteutetaan helpoissa lähtöasunnoissa esimerkiksi selinmakuulla, istuen tai seisten. (Kuvio 1.) (Gödl-Purrer 2006: 252–256.)

Motorisen oppimisen tavoitteena on lantionpohjan supistuminen monimutkaisempien liikemallien aikana, joissa yhdistyy monen eri lihaksen ja kehonosan yhteistyö. Oppimiseen kuuluu, että harjoittelun progressiivisuutta lisätään asteittain. (Gödl-Purrer 2006: 257.) Liikeratoja suoritetaan harjoittelun alkuvaiheessa tietoisesti, eikä lihasten aktivoituminen ole vielä automaattista. Harjoittelun myötä tietoinen ajattelu liikkeen suoritustavasta tulisi kuitenkin vähentyä. (Čoh & Jovanović-Golubović & Bratić 2004: 51,54.) Lantionpohjan lihasharjoittelun päämääränä voidaan pitää sitä, että lantionpohjasta kehittyy tukeva rakenteellinen pohja, joka supistuu automaattisesti ilman tietoista ajattelua esimerkiksi vatsaontelonpaineen noustessa (Gödl-Purrer 2006: 260–261). Lantionpohjan toimissa optimaalisesti, sen tulisi supistua ja rentoutua refleksinomaisesti myös eri CrossFit-liikkeiden aikana (Kuvio 1.) (Bø 2004: 461).



Kuvio 1. Lantionpohjan lihasharjoittelussa eteneminen.

Lantionpohjan harjoittaminen voi sisältää muun muassa lantionpohjan ja siihen yhdistyvien lihasten vahvistamista, lihaskireyksen hoitamista, asentotunnon parantamista, hengitysharjoituksia, lantionpohjan ja lantion alueen tietoisuuden lisääntymistä sekä eri lihasten välisen yhteistyön, tasapainon, koordinaation ja asennon hallinnan kehittämistä. (Carrière 2006: 79; Louis-Charles & Biggie & Wolfenbarger & Wilcox & Kienstra 2019: 49–52.) Sopiva harjoittelumuoto määräytyy lantionpohjan lihasten aktiivisuustason mukaan. Aktiivisuustason selvittäminen voi kuitenkin olla haastavaa. Lantionpohjassa saattaa nimittäin esiintyä yhdistelmä ali- ja yliaktiivisuutta, jotka oireilevat osittain samalla tavalla (Bradley & Rawley & Brinker 2017: 593–597).

## **Lantionpohjan yliaktiivisuus**

Yliaktiiviselle lihakselle on tyypillistä heikko joustavuus ja kyvyttömyys rentoutua. Lisäksi sen lepopituus on usein lyhentynyt. Lihaksen ollessa pitkään lyhentyneessä tilassa, sen verenkierto heikkenee ja hermojen liikkuvuus rajoittuu, mikä heikentää lihaksen toimintakykyä. Jännittynyt lihas ei ole myöskään vahva, se ei palaudu harjoittelusta kunnolla, eikä sen vaste harjoittelulle ole optimaalinen. (Bradley ym. 2017: 593–597.) Tyypillisiä oireita yliaktiivisilla lantionpohjan lihaksilla ovat muun muassa virtsaamis- ja ulostamishäiriöt sekä lantionseudun kiputilat (Hoffman 2011: 344; Butrick 2009; 708–710). Kivut ovat tyypillisesti jatkuvia ja ne pahenevat usein päivittäisten aktiivisuuden, kuten kävelyn ja rasittavamman liikunnan aikana (Louis-Charles ym. 2019: 49; Butrick 2009: 711). Yliaktiivisen lantionpohjan lihasten harjoittelu alkaa rentouttamisella, johon kuuluu lihaksen supistumiskäskyn estämistä eli inhibitiota (Butrick 2009: 714).

## **Lantionpohjan aliaktiivisuus**

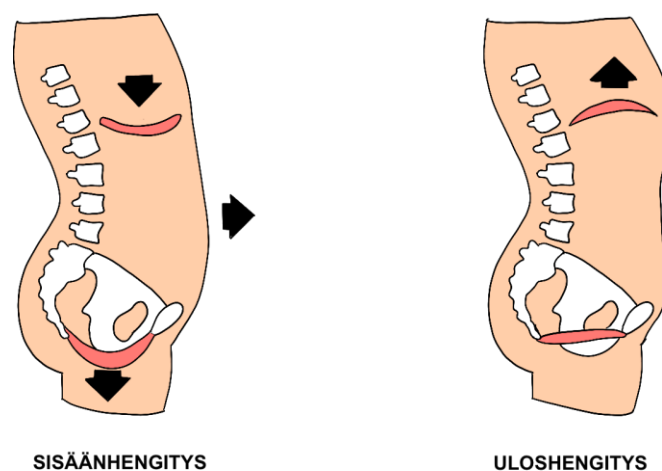
Aliaktiivinen lihas on pidentyneessä tilassa, mikä antaa heikon tuen lantion rakenteille (Bradley ym. 2017: 595). Aliaktiivinen lantionpohjan lihaksisto voi aiheuttaa häiriöitä lantionpohjan tuessa, mistä voi seurata laskeumia sekä virtsan- ja ulosteenpidätysvaikeuksia (Wallace & Miller & Mishra 2019: 487–490; Louis-Charles ym. 2019: 49–52). Tässä tapauksessa lihasten harjoittelu perustuu esisijaisesti lantionpohjan lihasten aktivointiin sekä vahvistamiseen lihasvoimaharjoittelulla (Bradley ym. 2017: 594–595; Marques & Stother & Macnab 2010: 419). Lihasvoimaharjoittelulla pyritään usein jonkin tietyn voimaominaisuuden kehittämiseen (De Salles & Simão & Miranda & da Silva Novaes 2009: 765).

Lantionpohjan kestovoimaa vaaditaan suorituksissa, joissa jännitystä joudutaan pitämään pitkään yllä kevyellä tai keskiraskaalla teholla (Quartly & Hallam & Kilbreath & Refshauge 2010: 314). Maksimivoimaa lantionpohja tarvitsee toimiakseen normaalisti suuria taakkoja nostaessa, kun vatsaontelon paine nousee korkeaksi (Sapsford & Hodges 2001: 1081–1086). CrossFit-harjoittelussa maksimivoiman tärkeys korostuu monissa voima- ja painonnostoliikkeissä. Lantionpohjan lihaksilta tarvitaan nopeusvoimaa räjähtävissä liikkeissä. Hidas supistumisnopeus johtaa lantionpohjan rakenteiden venymiseen, mistä voi seurata lantionpohjan toimintahäiriötä. (Leitner & Moser & Eichelberger & Kuhn & Radlinger 2018: 626.) CrossFit-harjoittelussa nopeusvoimaa vaativia liikkeitä ovat muun muassa hyppyjen alastulot ja osa voimisteluliikkeistä.

## 4 Hengitystavan säätely CrossFit-harjoittelussa

Hengitys on automaattisesti ilman tietoista ajattelua tapahtuva elintoiminto, jota säätelee aivossa sijaitseva hengityskeskus (Herrero & Khuvis & Yeagle & Cerf & Mehta 2018: 146). Sitä voi myös tietoisesti säädellä, mikä on erityisen tärkeä ominaisuus urheilussa. Hengitysrytmiä ja -tiheyttä voi mukauttaa esimerkiksi harjoituksen tehon tai suoritettavan liikkeen mukaan (Chaitow 2014: 215–217). Hengityksen säätelyyn osallistuvat monet eri kehonosat, joista pallean merkitys hengityslihakseksi korostuu. Pallea on ihmisen tärkein sisäänhengityslihakset, joka tekee tiivistä yhteistyötä lantionpohjan kanssa (Kocjan & Adamek & Gzik-Zroska & Czyżewski & Rydel 2017: 224). Pallea sijaitsee alimpien kylkiluiden sisäpuolella lannerangan ja rintalastan välissä ja se erottaa rintaontelon vatsaontelosta. Siinä on kolme aukkoa, joiden läpi kulkevat aortta, alempi alaonttolaskimo ja ruokatorvi. Pallean yksi tärkeimmistä tehtävistä on tehokas kaasujen vaihdon mahdollistaminen laajentamalla ja supistamalla rintakehän kokoa hengityksen aikana. (Neumann 2002: 372–373.)

Lantionpohjan yhteistyö pallean kanssa voidaan selittää faskiaalisten yhteyksien perusteella. Niistä kumpikin kuuluu syvään frontaalilinjaan. Tämä faskiaalinen linja kulkee alaraajoista lantionpohjaan ja sieltä häntäluuhun, minkä kautta se yhdistyy ristiluun edessä olevan faskiaan. Kyseinen faskia liittyy selkärangan etummaiseen pitkittäiseen nivelsiteeseen (lig. Longitudinal Anterior), jota pitkin se nousee pallean korkeudelle. Tämä faskiaalinen yhteys lantionpohjan ja pallean välillä yhdistää myös lantionpohjan tärkeäksi osaksi hengitystä. (Myers 2013: 185–187.) Hengitys on yksi tärkeimmistä elintoiminnoista, jolla on merkittävä rooli myös liikkeen hallinnassa sekä vakaudessa (CliftonSmith & Rowley 2011: 75).

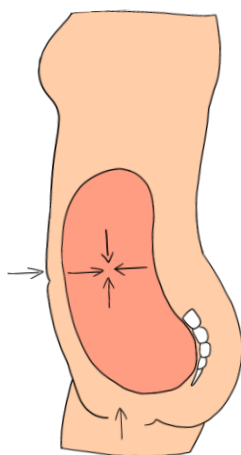


Kuva 3. Pallean ja lantionpohjan liikkeet rauhallisen hengityksen aikana.

Hengityslihasten toiminta vaihtelee hengityksen voimakkuuden mukaan. Rauhallisesti hengitettäessä sisäänhengityslihasten, kuten pallean jännittyminen, saa aikaan ilman virtaamisen sisään. Uloshengitys puolestaan syntyy sisäänhengityslihasten rentoutuessa. (Park & Han 2015: 2113.) Sisäänhengityksen aikana pallea laskeutuu alaspäin ja uloshengityksessä palaa takaisin lepopituuteensa (Lee 2021: 14). Sisäänhengityksen aikana myös lantionpohja rentoutuu avustaen palleaa liikkumaan alaspäin, mikä parantaa sisäänhengitysilman virtausta. Uloshengityksen aikana lantionpohjan lihakset supistuvat, mikä auttaa palleaa nousemaan kupolimaisesti ylöspäin. (Kuva 3.) (Park & Han 2015: 2113.)

#### 4.1 Lantionpohjan rooli vatsaontelontalouden säätelyssä

Vatsaontelontalouden kuvaa vatsaseinämän ja sisäelinten välistä painetta. Se vaihtelee hengitystoiminnan ja vatsaontelon seinämän aiheuttaman vastuksen mukaan (Milanesi & Caregnato 2016: 423). Lantionpohjan lihakset, pallea ja vatsalihakset toimivat tiiviissä yhteistyössä vaikuttaen hengitykseen sekä vatsaontelontalouden muodostumiseen ja sen säätelyyn. (Aljufraifani & Stafford & Hall & van den Hoorn & Hodges 2019: 5: 1347; Park & Han 2015: 2113–2114.) Hengitykseen osallistuvien lihasten aktiivisuustaso kasvaa esimerkiksi urheiltaessa, kun hapentarve lisääntyy. Kohonnut lihaskäyttö puolestaan nostaa vatsaontelontalouden. (Park & Han 2015: 2113–2114; Ratnovsky & Elad & Halpern 2008: 82.) Vatsaontelontalouden kasvaa muun muassa hengityksen, puheen sekä vartalon ja raajojen liikkeiden aikana. Lihasten tasapainoisessa yhteistyössä vatsaontelontalouden jakautuu tasaisesti vatsaonteloon sisäelinten ja nesteen välityksellä. (Kuva 4.) (Aljufraifani ym. 2019: 5: 1347.)



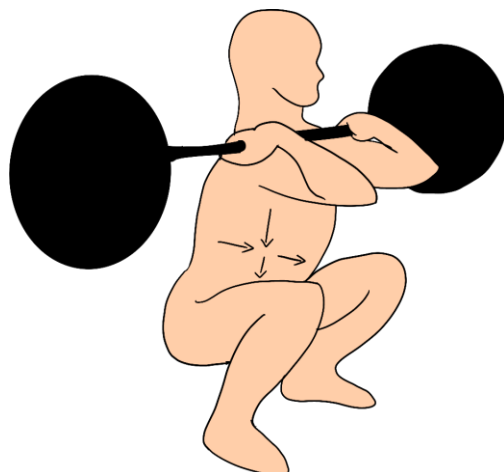
Kuva 4. Optimaalinen vatsaontelontalouden jakautuminen.

Vatsaontelonpaineella on tärkeä rooli CrossFit-harjoittelussa. Sitä tarvitaan muun muassa raskaita painoja nostaessa ja kehon asentojen hallinnassa, jotta selkärankaan saadaan vakautta ja keskivartalon tukea parannettua (Aljufraifani ym. 2019: 1347). Vatsaontelonpaineen nousussa esiintyy yksilöllisiä eroja, minkä lisäksi se vaihtelee eri liikkeiden välillä ja niiden suoritustavan mukaan (Hodges 2000: 971–972). CrossFit-harjastajilla tehdyssä tutkimuksessa korkeimmat lukemat vatsaontelonpaineessa saatiin hyppynaruhyppyissä, punnerruksissa ja erilaisissa kyykkyvariaatioissa (Gephart ym. 2018: 291). Sen on tutkittu kasvavan erityisen paljon juuri kovatehoisessa voimaharjoittelussa, kuten voimannostossa, painonnostossa ja paljon iskutusta sisältävissä liikkeissä, kuten hyppyissä ja juoksussa. Esimerkiksi maastavedossa, kyykyssä sekä rinnallevedossa alustan kehoon kohdistama tukivoima nousee hetkellisesti hyvin korkeaksi, jolloin vatsaontelonpaine nousee. (Blazek ym. 2019: 376–377.) Kehonpainolla tehtävissä ja paljon iskutusta sisältävissä liikkeissä vatsaontelonpaineen aiheuttama rasitus kasvaa puolestaan toistojen myötä (Bø & Nygaard 2019: 473). Yksittäisen liikkeen aiheuttama vatsaontelopaineennousu ei siis kevyemmissä liikkeissä tyypillisesti ole yhtä korkea kuin lisäpainolla tehtävissä harjoituksissa.

Fyysisiä suorituksia tehdessä voidaan hyödyntää vatsaontelon paineen nousuun vaikuttavaa Valsalvan manööveriä, jossa hengitystä pidätetään (Calais-Germain 2006: 151). Tämä tekniikka tehostaa vagus-hermon toimintaa, mikä laskee sydämen sykettä, muuttaa verenpainetta ja kasvattaa rangan vakautta fyysisen aktiivisuuden aikana. Valsalvan manööveri ja vatsaontelon paineen nousu vaikuttavat positiivisesti urheilijan suorituskykyyn lisäämällä vartalon vakautta, keventämällä lannerankaan kohdistuvaa kuormitusta, parantamalla lihasten supistumiskykyä ja ehkäisemällä vammojen syntymistä. (Blazek ym. 2019: 373–374.) Vatsaontelonpainetta voidaan kasvattaa painonnostoliikkeissä myös nostovyön avulla ja keskivartalon lihaksia aktivoimalla (Wikander ym. 2021: 1).

Usein toistuvalla ja voimakkaalla vatsaontelonpaineen nousulla tiedetään olevan yhteys lantionpohjan toimintahäiriöihin (Gephart ym. 2018: 289). Lantionpohjan heikentynyt toimintakyky häiritsee sen osallistumista vatsaontelonpaineen säätelyyn. Se aiheuttaa yleisen suorituskyvyn alenemista ja altistaa virtsankarkailulle, lantion seudun kivuille sekä lantionpohjan laskeumille (Aljufraifani ym. 2019: 1347). Toimintahäiriöt voivat johtua lantionpohjan lihasten voimanpuutteesta, ylikuormituksesta, pitkäkestoisesta jännityksestä tai kontrollin puutteesta (Bradley ym. 2017: 594–595). Yang ym. 2019 mukaan CrossFit-harjoittelun aikana tapahtuvaa virtsankarkailua esiintyy tyypillisesti harjoitusten loppuvaiheessa ja se johtuu lantionpohjan lihasten väsymisestä. Lihasten väsymiselle altistaa vatsaontelonpaineen toistuva, yllättävä ja voimakas nousu. Jos

lantionpohjassa ei ole riittävästi tukea ja se ei kykene reagoimaan sopivalla voimakkuudella paineen nousuun, jakautuu vatsaontelonpaine epätasaisesti kuormittaen lantionpohjaa. (Kuva 5.) (Yang ym. 2019: 2–5.)



Kuva 5. Vatsaontelonpaineen epätasainen jakautuminen.

Lantionpohjan on kuitenkin mahdollista hallita korkeaa vatsaontelon painetta, mikä syntyy monissa eri CrossFit-liikkeissä. Lantionpohjan normaalin toiminnan tukemiseksi paineen tulisi kohdistua tasaisesti ympäri vatsaonteloa (Aljufraifani ym. 2019: 5: 1347). Myös lantionpohjan lihasten aktivoitumisen ajoitus on tärkeää toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyssä (Sapsford & Hodges 2001: 1086–1087). Lantionpohjan tulisi aktivoitua samanaikaisesti tai jopa ennen kuin vatsaontelonpaine nousee (Bø 2004 :461).

## 4.2 Luonnollisen hengityksen hyödyt lantionpohjalle

Hengitystä pidetään autonomista ja somaattista hermostoa yhdistävänä tekijänä. Hermoston toiminta ja sen aktiivisuustaso vaikuttavat myös lantionpohjan toimintaan. (Carrière 2006: 77.) Autonominen hermosto jaetaan sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Parasympaattinen hermosto rauhoittaa elimistön toimintoja ja pyrkii palauttamaan kehon tasapainotilan rasituksen jälkeen. Rauhallinen hengitys aktivoi parasympaattisen hermoston toimintaa ja sillä voidaan edistää koko kehon palautumista (McCorry 2007: 4.) Sympaattisen hermoston merkitys puolestaan korostuu urheilusuorituksen aikana. Sen aktiivisuus kasvaa esimerkiksi hengityksen kiihtyessä, mihin voidaan myös tietoisesti vaikuttaa. (Martin & Seppä & Lehtinen & Törö & Lillrank 2010: 25–26.)

Tarvitsemme tehostunutta hengityslihasten aktivaatiota ja apuhengityslihasten käyttöä tyypillisesti urheilusuorituksissa, kun energiantarve lisääntyy (Ratnovsky 2008: 82). Suorituskyky kuitenkin laskee, jos pallea joutuu olemaan pitkään jännittyneenä aiheuttaen keuhkojen tilan pienenemisen. Tällainen pääasiassa apuhengityslihaksia hyödyntävä hengitystapa muuttaa hengityksen tiheäksi, rintakehään painottuvaksi ja pinnalliseksi. Samalla hengityksen ja hengityselinten optimaalinen toiminta häiriintyy. (Martin ym. 2010: 23–24.) Intensiivinen harjoittelu nostaa muun muassa kehon oksidatiivista stressitasoa, mikä häiritsee normaalia emästasapainoa (Martarelli & Cocchioni & Scuri & Pompei 2011: 4–5).

Koska CrossFit-harjoittelun aikana hengitystä säädellään monin eri tavoin, korostuu harjoitusten ulkopuolella luonnollisen hengityksen palauttaminen. Martarelli ym. 2011 mukaan harjoituksen jälkeen suoritetulla palleahengityksellä voidaan laskea kehon oksidatiivista stressitasoa (Martarelli ym. 2011: 4–5). Lisäksi palleahengitys tuulettaa keuhkojen alaosaa ja on näin ollen huomattavasti taloudellisempaa (Martin ym. 2010: 23–24). Luonnollisen hengityksen ja pallean liikkeen merkitys on tärkeä myös monille muille kehon järjestelmille ja toiminnoille, kuten sydän- ja verenkiertoelimistölle ja ruoansulatuskanavan toiminnoille, kehon liikkeiden joustavuudelle ja koordinaatiolle (Kocjan ym. 2017: 224; Martin ym. 2010: 16). Syvän ja rauhallisen palleahengityksen avulla voidaan rentouttaa muun muassa ylijännittyntä lantionpohjaa. Se voi olla tehokkaampi keino palauttaa lantionpohjan normaalia toimintaa kuin esimerkiksi sanallisten ohjeiden hyödyntäminen. (Fritsch 2006: 13–14.)

## 5 Kehon kannatus CrossFit-harjoittelussa

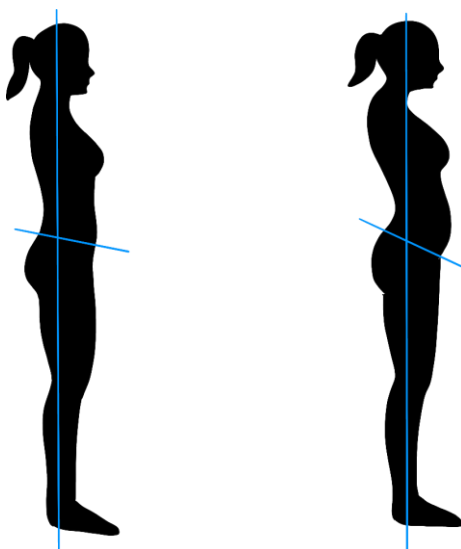
Lantionpohjan faskiarakenteet ovat osa syvää frontaalilinjaa. Liikkeen hallinnan ja CrossFit-harjoittelun kannalta syvään frontaalilinjaan liittyy tärkeä piirre: sen myofaskia koostuu pääosin hitaista lihassoluista, mikä korostaa sen merkitystä asennon vakauden ylläpitämisessä. Sillä on tärkeä tehtävä erityisesti lannerangan etuosan ja lantion tukemisessa sekä rintakehän stabiloimisessa, sallien samalla hengityksen synnyttämät liikkeet. Syvän frontaalilinjan häiriöt ilmenevät tyypillisesti kehon kannatuksen heikentymisenä, mikä puolestaan on seurausta linjan tuen ja tasapainon ongelmista sekä sopivan lihasjänteyden puuttumisesta. Ne saattavat aiheuttaa pystyasennon kompensatiomalleja, kuten lantion eteen- tai taaksepäin kallistumista, lannerangan virheasentoja, hengitysrajoitusta sekä lantionpohjan heikkoutta. (Myers 2013: 183.) Kehon asentoihin vaikuttavat myös perimä, harrastukset sekä tapa ja tottumus kannatella kehoa. Eri syistä johtuvat asennon muutokset ja lihasepätasapaino voivat puolestaan vaikuttaa lantionpohjan terveyteen. (Carrière 2006: 68–69, 72.)

Kaikki muut myofaskiaaliset linjat toimivat syvän frontaalilinjan ympärillä, minkä vuoksi sillä on toiminnallisesti tärkeä rooli koko kehoa kannattavana linjana. Eri linjojen välisen tiiviin yhteistyön vuoksi myös muut kuin syvään frontaalilinjaan kuuluvat rakenteet vaikuttavat lantionpohjan toimintaan. (Myers 2013: 179.) Lantionpohjan toimintahäiriöt voivat olla seurausta eri kehon osien vaurioista esimerkiksi hermoissa, lihaksissa ja faskiassa (Carrière 2006: 69). Lantionpohjan toimintaa voidaankin edistää huomioimalla harjoittelussa lantionpohjan lihasten lisäksi myös muut kehonosat ja erityisesti lantion alueen lihakset (Tuttle ym. 2016: 15). Kehon linjauksien ja lihastoiminnan kattava arviointi on oleellista lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisemiseksi CrossFit-harjoittelussa. Muutoksilla kehon optimaalisissa linjauksissa ja lantion alueen lihastoiminnoissa on nimittäin yhteys lantionpohjan toimintahäiriöihin (Zhoollideh & Ghaderi & Salahzadeh 2017: 155). Tämä korostaa kokonaisvaltaista näkökulmaa lantionpohjan toiminnan edistämiseksi.

### 5.1 Kehon linjausten vaikutus lantionpohjaan

Lantionpohjan optimaalisen toiminnan kannalta tavoiteltava vartalon asento – rintakehästä lantioon – vastaa hyvää pystyasentoa (Carrière 2006: 78). Pystyasennossa kiinnitetään huomioita kehon kuormituksen jakautumiseen tasapainoisesti. Sivulta tarkasteltuna selkärangassa tulisi erottua rangan luonnollinen kaarevuus, johon kuuluu kaula-

rangan lordoosi, rintarangan kyfoosi ja lannerangan lordoosi. (Lee 2021: 76.) Lantiokorin ja rintakehän tulisi sijoittua päällekkäin toisiinsa nähden, jolloin myös pallea on koh-tisuorassa lantionpohjan yläpuolella. Yleisiä pystyasennon muutoksia ovat lantion etu-suuntainen kallistuminen, rintakehän työntyminen eteenpäin sekä lantion ja pallean vä-lisen linjauksen muuttuminen kaltevaksi. (Kuva 6.) (Chaitow 2014: 15.) Vartalon opti-maalinen linjaus edistää lantionpohjan ja pallean normaalia toimintaa: hyvä asento mahdollistaa keuhkojen ja pallean laajentumisen sisäänhengityksen aikana vatsaonte- lossa, mikä takaa lantionpohjankin hapensaannin (Carrière 2006: 77). Lantionpohjan toiminnan kannalta lantion asentoa on oleellista arvioida myös edestä- ja takaapäin. Huomiota kiinnitetään suoliluun harjanteiden asennon symmetrisyyteen. Lantion asen- non epäsymmetrisyys voi aiheuttaa ajan kuluessa rasitusta ja muutoksia lantion alueen lihaksissa, nivelsiteissä, hermojuurissa ja lantionpohjan toiminnassa (Spitznagle 2006: 64).



Kuva 6. Lantion kallistuskulman muutoksilla on vaikutusta lantionpohjan toimintaan.

Monissa CrossFit -liikkeissä pyritään ylläpitämään vartalon linjausta, mikä mahdollistaa myös lantionpohjan normaalin toiminnan. Vartalon tasapainoisen linjauksen muuttumi- sesta voi seurata lihasten välisen yhteistyön häiriintyminen, jolloin ne eivät pysty enti- seen tapaan hallitsemaan vartalon asentoja, tukemaan lannerankaa ja säätelemään vatsaontelon painetta (Chaitow 2014: 15). Erityisesti painnonostoliikkeissä ja muissa seisten suoritettavissa voimaharjoituksissa korostuu lantion ja lannerangan neutraali- asento ja alaraajojen optimaalinen linjaus. Niiden toteutuessa lantionpohjan lihasakti- vaatio on vahvimmillaan, mitä tarvitaan selkärangan tukemiseen raskaiden voimaliik- keiden aikana (Capson & Nashed & Mclean 2011: 175–176). CrossFit-harjoittelussa

tulisi keskittyä oikeiden suoritustekniikoiden opettelemiseen, jotta kehon linjaukset säilyisivät optimaalisina liikkeiden aikana. Liikkeiden tekniikkaan keskittymisestä on suoranaista hyötyä niin fyysiseen suorituskäyttöön, kuten voimantuottoon, kuin lantionpohjan terveyteenkin (Carrière 2006: 72).

Lannerangan asennon ja lantion kallistuskulman muutoksilla on vaikutusta myös lantionpohjan lihasjännitykseen (Spitznagle 2006: 63). Fyysisen aktiivisuuden aikana lantionpohjan lihasaktiivisuus on korkeinta lannerangan ollessa neutraaliasennossa. Tämä todetaan Capson ym. 2011 tutkimuksessa, jossa koehenkilöitä pyydettiin asettumaan heille luontevaan asentoon ja suorittamaan seuraavat tehtävät: lantionpohjan maksimaalisen supistaminen, yskiminen, Valsalvan manööverin suorittaminen vatsaontelonpaineen nostamiseksi sekä kopin ottaminen kevyestä punnuksesta. Suurin paine lantionpohjaan edellä mainituissa aktiviteeteissa ilmeni puolestaan lannerangan ollessa hyperlordoottisessa asennossa. (Capson & Nashed & Mclean 2011: 169–172.) Myös Sapsford ym. 2011 tukevat väitettä, jonka mukaan lantionpohja toimii parhaiten lannerangan ja lantion ollessa neutraaliasennossa (Sapsford ym. 2001: 38). Neutraaliasento tukee lisäksi poikittaisen vatsalihaksen optimaalista toimintaa. Lannerangan ollessa koukistuneena ja lantion kallistuneena posteriorisesti, syvän poikittaisen vatsalihaksen aktivointi vaikeutuu. Poikittaisen vatsalihaksen aktivoituminen on tärkeää, sillä se helpottaa hengitystä ja edistää lantionpohjan lihasten joustavuutta mahdollistamalla niille saumattoman eksentrisen ja konsentrisen työn. (Rock 2006: 102, 111.)

Meissä kaikissa esiintyy myös rakenteellisia eroja, jotka ovat tärkeä huomioida ulkoista linjausarvioita tehdessä (Ahonen & Sandström 2011: 176–177). Synnynnäisiä poikkeamia ei voi muuttaa, mutta niistä aiheutuvia kompensatiomalleja voidaan ohjauksen ja harjoittelun avulla lieventää (Bruce & Stevens 2004: 392–396). Kaikkia poikkeamia – johtuivat ne sitten rakenteellisista eroista tai tavasta kannatella kehoa – ei kuitenkaan tule pyrkiä korjaamaan. On tärkeä ymmärtää, että keho sietää lieviä epäsymmetrisyyksiä ja sopeutuu toimimaan vaihtelevissa asennoissa (Slater & Korakakis & O’Sullivan & Nolan & O’Sullivan 2019: 562–563).

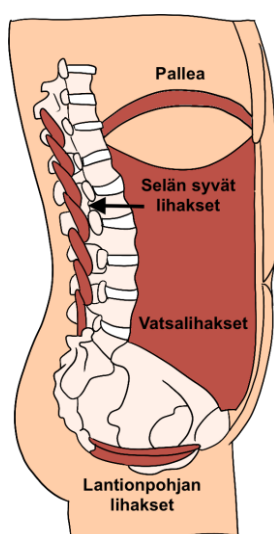
## 5.2 Lantionpohjan yhteys eri lihaksiin

Kehon kannatukseen ja sulavan liikkeen syntymiseen vaikuttaa lihasten välinen yhteistyö. Lihakset ovat osa toiminnallista kokonaisuutta, jossa ne voidaan jaotella sijaintinsa ja tarkemman tehtävänsä mukaan. Lantionpohjan lihakset kuuluvat lokaaleihin lihaksiin, joiden pääasiallinen tehtävä on tukea ja vakauttaa niveliä. Lokaalit lihakset sijaitse-

vat usein lähellä luisia rakenteita. (Clark & Lucett 2011a: 23–24.) Niiden tuki ei kuitenkaan yksinään riitä vakauttamaan lantion seutua. Tuen muodostumiseen tarvitaan myös pinnallisemmissa lihaskerroksissa sijaitsevia globaaleja lihaksia, jotka ovat pääosin vastuussa liikkeen muodostumisesta. (Richardson & Hodges & Hides 2005: 17–18.) Eri lihakset vaikuttavat toisiinsa faskiaalisten yhteyksien ja hermoston kautta (Clark & Lucett 2011a: 24–25). Edellytyksenä vartalon hallinnan paranemiselle tulisikin huomioida heikkojen lihasten vahvistaminen tai yliaktiivisten lihasten rentouttaminen. Näin voidaan ennaltaehkäistä kehoon muodostuvia kompensatiomalleja (Carrière 2006: 70–72).

### Keskivartalon lihakset

Kehon kannatukseen tarvitaan keskivartalon lihasten voimaa ja hallintaa. Keskivartaloa voidaan kuvata neliseinäisenä rakenteena, jonka yläosan muodostaa pallea, alaosan lantionpohja, etuseinän vatsalihakset ja takaseinän selkälihakset (Kuva 7.). Kaikki osat vaikuttavat yhdessä keskivartalon tuen muodostumisen faskian kautta. Vatsalihakset yhdistyvät kalvorakenteiden kautta lantionpohjaan. Selän puolella ne liittyvät torakolumbaaliseen faskiaan, joka yhdistää toiminnallisesti rintakehän lantioon ja lantion alaraajoihin. Näin keskivartalosta muodostuu toiminnallinen kokonaisuus, jonka eri osat vaikuttavat toinen toistensa toimintaan. (Pihlman & Luomala 122; 125.) Keskivartalon tuen merkitys korostuu urheiltaessa liikkeen hallinnassa ja voimansiirrossa. Lisäksi se toimii yhdistävänä osana ala- ja yläraajojen sekä lantion välillä. (Kibler & Press & Sciascia 2006: 189–192.)

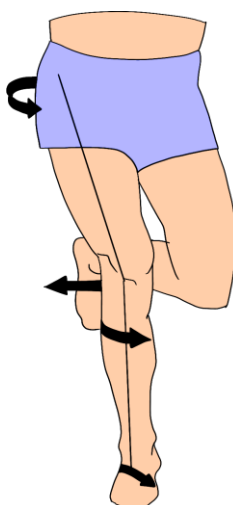


Kuva 7. Keskivartalon rakenne.

## Alaraajojen lihakset

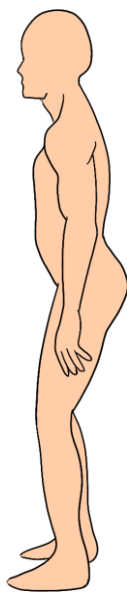
Lantion ja lonkan alueen lihakset toimivat yhteistyössä lantionpohjan lihasten kanssa. (Marques ym. 2020: 254). Yhteistyön mahdollistajana voidaan pitää sisempää peittäjälihasta (m. Obturatorius Internus), joka kulkee reisiluusta istuinluuhun (Tuttle ym. 2016: 16). Istuinluusta faskiaalinen yhteys jatkuu lantionpohjassa olevaan peräaukon kohottajalihakseen (m. Levator Ani) (Myers 2013: 186). Isomman peittäjälihaksen sijainti on anatomisesti merkittävä, sillä muiden lantion ja lonkan seudun lihasten arvellaan vaikuttavan lantionpohjan toimintaan tämän lihaksen faskian kautta (Tuttle ym. 2016: 16).

Reiden iso lähentäjälihas (m. Adductor Magnus) kiinnittyy istuinluuhun, josta faskiaalinen yhteys jatkuu sisemmän peittäjälihaksen kautta lantionpohjaan. Kyseinen kohta syvää frontaalilinjaa on merkityksellinen keskivartalon ja alaraajan sisäosien stabiloinnissa. (Myers 2013: 186.) Myös lantion asennon symmetrisyys vaikuttaa edellä mainittujen lihasten toimintaan. Jos toisen puolen suoliluun harjanne on toista korkeammalla, on sen puolen lonkan lähentäjälihakset tyypillisesti lyhentyneet. Vastakkaisella puolella ne ovat puolestaan pidentyneessä tilassa. Jos lonkan korkeammalla puolella esiintyy lisäksi reisiluun liiallista sisäkiertoa, lonkan syvät ulkokiertäjälihakset pidentyvät (Kuva 8.). Tällainen epäsymmetrisyys lantion asennossa saattaa ajan myötä johtaa muutoksiin lantionpohjan lihaksissa. Asennon korjauksella edistetään lihasten tarkoituksenmukaista toimintaa, ja sitä kautta liikkeen hallintaa. (Spitznagle 2006: 63–64.) Lantion asennon ylläpitäminen korostuu yhden jalan varassa tehtävissä liikkeissä (Clark & Lucett 2011a: 27). CrossFit-harjoittelussa tällaisia ovat esimerkiksi juoksu ja yhden jalan kyykkyvariaatiot.



Kuva 8. Alaraajan tuen pettäminen muuttaa lantion asentoa, mikä heikentää myös lantionpohjan toimintaa.

Lonkankoukistajalihaksista erityisesti suuri lannelihas (m. Psoas Major) vaikuttaa oleellisesti lantion asentoon ja koko kehon vakauden ylläpitämiseen. Se yhdistää ala- ja ylävartalon kulkiessaan reisiluusta lantion etuosan kautta alimpiin rintanikamiin, ja sieltä faskiaalisesti palleaan asti. (Mayers 2013: 192–193.) Lonkankoukistajalihasten kireys ja lyhentyminen muuttavat lantion sekä lannerangan asentoa, jolla on urheilusuoritusta heikentävä vaikutus (Konrad & Mončnik & Titze & Nakamura & Tilp 2021: 1936). Suuren lannelihaksen kireys näkyy tyypillisesti lantion kallistumisena eteenpäin, lannerangan ojentumisena ja polvien koukistumisena (Kuva 9.) (Prentice 2011: 160). CrossFit-harjoittelussa lonkankoukistajien kireys rajoittaa lonkan ojennusta vaativien liikkeiden, kuten kyykkyjen, maastavedon ja juoksuaskeleen liikeratoja. Muuttuneet asennot voivat vaikuttaa negatiivisesti myös lantionpohjan toimintaan (Capson & Nashed & Mclean 2011: 166, 175–176). Ne aiheuttava lantionpohjaan ylimääräistä kuormitusta, mikä lisääntyy entisestään pystyasennossa suoritettavan kovatehoisen liikunnan aikana (Spitznagle 2006: 63–64).



Kuva 9. Suuren lannelihaksen lyhentyminen aiheuttamat asennon muutokset.

Isoa pakaralihasta (m. Gluteus Maximus) ja lantionpohjan lihaksia yhdistää vahva sidekudos, joka tekee niistä anatomisesti ja toiminnallisesti tärkeän kokonaisuuden (Soljanik ym. 2012: 934–936; Fritch 2006: 19). Pakaralihasten tiedetään aktivoituvan herkästi lantionpohjan lihasten supistuessa, mikä korostaa niiden yhteistyön merkitystä lantion asennon hallinnassa. Esimerkiksi virtsankarkailun hoidossa pakaralihasten vahvistaminen yhdistettynä lantionpohjan lihasharjoitteluun on tehokkaampaa kuin ainoastaan lantionpohjaan keskittyvä harjoittelu. (Marques ym. 2020: 251–255.) Pakaralihakset tu-

kevat myös risti-suoliluuniveltä, jonka tehtävä on jakaa kuormitusta vartalon ja alaraajojen välillä. Sen toimintahäiriöt voivat aiheuttaa kuormitusta lantionpohjan rakenteisiin, mistä voi seurata lantion seudun ja selän kiputiloja sekä lantionpohjan toimintahäiriöitä. (Jeong & Sim & Kim & Hwang-Boo & Nam, 2015: 3814.) Pakaralihakset ovat tärkeä lihasryhmä myös CrossFit-harjoittelussa, sillä lantion asennon hallinta on keskeinen lähes jokaisessa liikkeessä (Long 2017).

## 6 Ohjeita lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyyn

Tähän lukuun on koottu käytännönläheisiä esimerkkejä, kuinka lantionpohjan toiminta huomioidaan CrossFit-harjoittelussa. Ohjeiden tarkoitus on ennaltaehkäistä lantionpohjan toimintahäiriöitä, jotka ovat CrossFit-harrastajilla yleisiä (Pisani & de Oliveira Sato & Carvalho 2020: 2978). Harjoitteissa huomioidaan hengitys, kehon asennot ja rakenteet, jotka ovat sidoksissa lantionpohjan toimintaan. Ensimmäiseen osioon valikoitui liikkeitä, joiden tiedetään kuormittavan lantionpohjan rakenteita. Liikkeissä tarkastellaan niiden optimaalista suoritustekniikkaa kehon linjauksien kautta. Harjoitusohjelman toisessa osiossa opastetaan palleahengitys, jonka tavoitteena on palauttaa luonnollinen hengitys ja tukea lantionpohjan lihastoimintaa sekä koko kehon hyvinvointia kovatehoisen harjoituksen jälkeen (Martarelli ym. 2011: 1, 5–6). Loppuun on koottu liikkuvuusharjoituksia, joilla pyritään edistämään lantion alueen pehmytkudosten sekä nivelten liikkuvuutta. Liikkuvuuden rajoittuminen ja lihaskireydet lantion alueella voivat vaikuttaa niin hengitykseen, kehon asentoihin kuin lantionpohjan toimintaan (Myers 2013: 179).

### 6.1 CrossFit-liikkeiden suoritustekniikka

CrossFit-liikkeiden harjoittelu edellyttää, että lantionpohjaa kyetään supistamaan ja rentouttamaan eriytyneesti. Alkuvaiheen harjoittelussa lantionpohjan lihasten aktivointia voidaan harjoitella selinmakuulla, mutta tavoitteena on kyetä supistamaan lihaksia myös seisten (Gödl-Purrer 2006: 257). Lantionpohjan lihasten aktivoinnissa voi hyödyntää mielikuvaa, että supistaa kevyesti peräaukkoa, emätintä ja virtsaputkea suunnan liikettä hissimäisesti ylöspäin (Ami & Dar 2018: 2904–2906). Kun lantionpohjan lihasten aktivointi ja rentouttaminen sujuvat, on CrossFit-harjoittelun kannalta oleellista edetä haastavimpiin liikemalleihin. Niissä lantionpohjan aktivoitumista harjoitellaan dynaamisten liikkeiden aikana, joissa yhdistyy monen eri lihaksen toiminta (Gödl-Purrer 2006: 260). Tämän osion harjoitteiden tavoite on saada lantionpohjan lihakset supistumaan liikkeessä automaattisesti ilman tietoista lihasaktivaatiota. Lantionpohjan oikea-aikainen aktivoituminen on tärkeää, sillä hidas aktivoituminen on yhteydessä lantionpohjan toimintahäiriöihin. (Moser & Leitner & Baeyens & Radlinger 2017: 194).

## Voima- ja painonnostoliikkeet

Lisäpainojen kanssa tehtävissä harjoituksissa korostuu hyvän suoritustekniikan merkitys, sillä nostettava kuorma nostajan kehonpainoon nähden saattaa olla hyvin korkea. Erityisesti alaraajojen linjaukseen tulisi kiinnittää huomiota, sillä niiden kautta keho saa tuotettua eniten voimaa (Bohm 2021). Tähän osioon on valittu painonnostoliikkeeksi valakyykky, jossa suoritetaan kyykkyliike kannatellen levytankoa pään yläpuolella yläraajojen ollessa ojennettuina. Valakyykky on teknisesti haastava liike, mikä vaatii hyvää liikkuvuutta, koko kehon voimaa, tasapainoa ja kokonaisvaltaista keuhonhallintaa (Clark & Lucett 2011b: 108–109). Siinä huomioitavaa suoritustekniikkaa pystyy soveltamaan muihin CrossFit-liikkeisiin, joissa paino työnnetään tai sitä kannatellaan suorien käsien varassa kehon yläpuolella (Kuva 10.).



Kuva 10. Valakyykyn optimaalinen suoritustekniikka lantionpohjan toiminnan kannalta.

Voima- ja painonnostoliikkeet nostavat vatsaontelon painetta (De Araújo ym. 2020: 97–99.) Vatsaontelonpaineen säätely liikkeen aikana voidaan opettaa urheilijalle seuraavasti: Nosto alkaa sisäänhengityksellä, minkä tarkoituksena on lisätä vatsaontelonpainetta ja saada sitä kautta vakautta selkärankaan. Kurkunkansi suljetaan, jotta paine ei katoa. Samalla keskivartalon lihakset aktivoituvat. (Ahonen & Sandström 2011: 248.)

Talaszin ym. 2012 mukaan lantionpohjan terveyden kannalta on tärkeää, että vatsaontelonpaine osataan suunnata tasaisesti vatsaonteloon eikä ainoastaan alaspäin kohti lantionpohjaa (Talasz & Kremser & Kofler & Kalchschmid & Lechleitner 2012: 229–230).

Optimaalinen kyykyasento mahdollistaa lantionpohjan normaalin toiminnan liikkeen aikana. Valakyykyssä tyypillisesti esiintyviä kompensatiomalleja ovat liiallinen eteenpäin nojaaminen, alaselän notkon lisääntyminen tai pyöristyminen ja epäsymmetrinen painonjakautuminen alaraajoille (Christensen & Tucker 2011: 296–297). Jokainen edellä mainituista kompensatiomalleista vaikuttaa lantionpohjan toimintaan syvän frontaalilinjan välityksellä. Sillä on tärkeä rooli muun muassa jalan sisäkaaren tukemisessa, polven sisäänpäin kääntymisen estämisessä sekä lantion ja lannerangan asennon hallinnassa. (Myers 2013: 179.) Valakyykyn tekniikkaa voidaan pyrkiä korjaamaan uusien liikemallien opettelulla, mutta toisinaan se vaatii lihasten aktiivisuustasojen korjaamista. Tällöin liikkeen korjauksessa keskitytään heikkojen lihasten vahvistamiseen ja ylijännittyneiden lihasten rentouttamiseen lihasepätasapainon tasaamiseksi. (Clark & Lucett 2011b: 108–112.)

### **Iskutusta sisältävät liikkeet**

CrossFit-harjoittelussa iskutusta sisältäviä liikkeitä ovat muun muassa voimakkaat ponnistukset, hyppy ja juoksu. Liikkeissä, joissa alustan ja kehoon välille muodostuu korkeita voimia, tiedetään esiintyvän normaalia enemmän virtsankarkailua (Bø 2020: 472). Lantionpohjan tulisi jännittyä vahvasti ja eksentrisesti iskutusta sisältävissä liikkeissä, jotta sen tuki säilyy (Eliasson & Larsson & Mattson 2012: 108). Kehoon kohdistuva alustan tukivoiman suuruus vaihtelee sen mukaan, miten suurella voimalla henkilö painaa itseään alustaan. Tähän taas vaikuttaa se, kuinka lihaksia aktivoidaan ja miten liikettä kevennetään. Esimerkiksi ponnistuksessa ja hypyn alastulossa lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen koukistaminen keventää liikettä. (Kauranen & Nurkka 2010: 222–22.)

Yhden jalan loikka sopii tukiharjoitteeksi CrossFit-liikkeille, joissa tapahtuu iskutusta. Siinä ponnistetaan yhdeltä jalalta etuviistoon laskeutuen toisen jalan varaan. Hypyn alastulossa on tarkoitus pysyä muutaman sekunnin ajan. Liikkeessä keskitytään alaraajan ja vartalon optimaaliseen linjaukseen (Kuva 11.) (Clark & Lucett 2011b: 114–116). Alkuvaiheen harjoittelussa lantionpohjan lihaksia voidaan tietoisesti aktivoida hypyn ponnistusvaiheessa ja loppuasennossa (Gödl-Purrer 2006: 260). Harjoittelun päämäärä on kuitenkin se, että yhden jalan loikat ja muut iskutusta sisältävät liikkeet voidaan suorittaa jatkuvana. Juoksussa ja hyppynaruhypyissä toistomäärät ovat tyypillisesti pitkiä, jolloin ei ole tarkoituksenmukaista yrittää aktivoida lantionpohjaa jokaisella

toistolla. (Bø & Nygaard 2019: 473). Sen sijaan kehon kannatukseen ja tasaiseen hengitykseen keskittyminen tukevat lantionpohjan normaalia toimintaa (Martin ym. 2010: 20,136).



Kuva 11. Yhden jalan loikka pysäytyksellä.

## 6.2 Palleahengityksen hyödyntäminen CrossFit-harjoittelussa

CrossFit-harjoittelussa keskivartalon lihaksia käytetään paljon, mikä voi johtaa niiden ylijännittymiseen. Esimerkiksi vatsalihasten ylijännitys estää pallean ja lantionpohjan normaalin toiminnan, millä on yhteys myös lantionpohjan toimintahäiriöihin. Lantionpohjan rentoutusharjoitusten perustana on palleahengitys (Martin ym. 2010: 136.) Se on tietoinen tapa rauhoittaa ja syventää hengitystä. Sitä ei kuitenkaan tulisi ajatella tapana säädellä hengitystä pakonomaisesti, sillä tämä saa herkästi aikaan apuhengityslihasten ylimääräistä jännitystä, siirtää hengitysliikkeen rintakehään painottuvaksi ja estää taloudellisen hengityksen. (Hamasaki 2020: 1.) Pallean luonnollisen liikkeen tukeminen on lantionpohjan rentouttamisessa oleellista. Sisäänhengityksen aikana tapahtuvaa pallean liikettä voi tietoisesti edesauttaa suuntaamalla hengitystä kohti vatsaa ja lantionpohjaa. (Martin ym. 2010: 136.)

Palleahengityksessä hengitetään sisään syvään ja rauhallisesti nenän kautta. Uloshengityksessä ilman annetaan virrata vapaasti ulos. Hengitysliikkeitä tunnustellaan pitäen

toista kättä vatsalla ja toista rintakehän päällä. Hengittäessä keskitytään siihen, että rintakehästä tulisi mahdollisimman vähän liikettä. Vatsa puolestaan saa liikkua kohti kättä, jolloin hengitys suuntautuu paremmin kohti keuhkojen alaosia. (Hamasaki 2020: 1.) Hengitysharjoitus tehdään aluksi selinmakuulla, polvet koukistettuna ja jalkapohjat alustalla (Kuva 12.). Harjoitus voidaan tehdä myös konttausasennossa, jossa hengityksen rytmiin yhdistetään lantion ja selkärangan liike. Sisäänhengityksellä selkärankaa ojennetaan ja uloshengityksellä pyöristetään (Kuva 13.).



Kuva 12. Palleahengitys selinmakuulla.



Kuva 13. Palleahengitys konttausasennossa.

### 6.3 Liikkuvuusharjoituksia CrossFit-harjoittelun tueksi

Tämän osion liikkuvuusharjoituksissa huomioidaan CrossFit-harjoittelussa paljon käytettyjä lihasryhmiä, kuten keskivartalon, lonkan ja lantion seudun lihaksia. Näillä lihaksilla on toiminnallinen yhteys myös lantionpohjaan; niiden lähtö- tai kiinnityskohdat sijaitsevat lantion alueella tai niillä on faskiaalinen yhteys lantionpohjaan. (Calais-Germain: 62). Lantionpohjaan yhteydessä olevien lihasten jännityksen purkamisen kautta voidaan vaikuttaa myös lantionpohjan toimintaan. Urheilusuorituksessa lihaksen kyky tuottaa voimaa on riippuvainen rennosta tilasta ennen suorituksen alkua (Sandström, Ahonen 2011: 152).

#### **Lonkan lähentäjien liikkuvuusharjoite**

Harjoitus aloitetaan asettumalla konttausasentoon, jossa toinen alaraaja ojennetaan suoraksi sivulle. Harjoituksessa suoritetaan rintarangan dynaaminen kiertoliike. Koukussa olevan alaraajan puoleinen käsi kurottaa lattiaa pitkin ojennetun alaraajan suuntaan. Käden liike päättyy rintarangan kiertoliikkeen seurauksena kohti kattoa (Kuva 14.). Näin kehoon syntyy ristikkäisliike. Liikkeessä venyvät pääasiallisesti lonkan lähentäjälihakset (Kaminoff & Matthews :176).

Hengityksen yhdistämisellä liikkuvuusharjoituksiin voidaan tehostaa kehon liikkuvuuden paranemista. Liikkuvuusharjoituksissa hyödynnetään sisäänhengitystä siinä vaiheessa, kun liike aiheuttaa eniten venytystä. Sisäänhengitys toimii tällöin tehokeinona lisäten liikettä faskioiden kalvokerrosten väliin, kun kehon sisältä tuleva jännitys purkautuu ulospäin. (Pihlman & Luomala 2016: 225.) Tässä liikkuvuusharjoituksessa hengitetään sisään rintarangan kiertoliikkeen aikana ja ulos liikkeen lähtöasennossa.



Kuva 14. Lonkan lähentäjien liikkuvuusharjoite rangan kierrolla.

### Ylävartalon ojennus ja lantionpohjan lepoasento

Liikkeessä asetutaan vatsamakuulle, jossa ylävartalo ojennetaan suorien käsien vaaraan. Venytystä tehostetaan sisäänhengityksellä. Uloshengityksen aikana venytysasennosta siirrytään lantionpohjan lepoasentoon, jossa lantio viedään taakse, siirrytään polvien vaaraan ja kumarretaan ylävartaloa kohti lattiaa (Kuva 15.). Tässä asennossa pysytään hetken aikaa rauhassa hengitellen. Venytysasennossa vatsalihakset ja lonkankoukistajat venyvät (Kaminoff & Matthews 212, 226). Lepoasennossa lantionpohjaan kohdistuva paine puolestaan vähenee, kun se nostetaan muun kehon yläpuolelle. (Heiskanen 2020:138.)



Kuva 15. Selän ojennuksesta lantionpohjan lepoasentoon.

## 7 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten lantionpohjan toimintahäiriöitä voidaan ennaltaehkäistä CrossFit-harjoittelussa. Tavoitteena oli kerätä aiheeseen liittyvää tietoa, jota voidaan jatkossa hyödyntää CrossFit-valmentajien ja harrastajien keskuudessa. Tämän tueksi työn loppuun koottiin ohjeita, joissa annetaan käytännön neuvoja, kuinka lantionpohjan toiminta huomioidaan CrossFit-harjoittelussa. Lantionpohja ja CrossFit ovat aiheina moniulotteisia, minkä vuoksi tiedonhaussa hyödynnettiin eri hakusanoja sekä kirjallisuutta aiheeseen liittyen. Opinnäytetyön aineistoa kerättiin eri tietokannoista hakusanoilla, jotka viittasivat lantionpohjaan ja sen toimintahäiriöihin CrossFit-harjoittelussa sekä muissa vastaavia ominaisuuksia sisältävissä urheilulajeissa. Lisäksi etsimme tietoa kehon asentojen merkityksestä ja lantionpohjan anatomisista yhteyksistä alaraajoihin, keskivartaloon sekä hengitykseen. Näillä tiedetään olevan yhteys lantionpohjan toimintaan (Carrière 2006: 78; Myers 2013: 175–181).

Lantionpohjan toimintahäiriöitä esiintyy urheilijoilla, vaikka niitä pidetään usein raskeana olevien, synnyttäneiden ja iäkkäiden vaivoina. Yleisin toimintahäiriö niin CrossFit-harrastajilla kuin muidenkin urheilulajien edustajilla on virtsankarkailu (High & Thai & Virani & Kuehl & Danford 2020: 498). Virtsankarkailun esiintyvyys vaihtelee lajista riippuen, ja on korkein – jopa 80 % – kovatehoisten lajien harrastajilla. (De Mattos Lourenco & Matsuoka & Baracat & Haddad 2018: 1757). Lantionpohjan toimintahäiriöiden yleisyydestä huolimatta aihe on yleisesti ottaen melko vaiettu (Ludviksdottir ym. 2018: 133). Tämän saattaa selittää se, että aiheesta ei juurikaan tiedetä, toimintahäiriöiden ilmenemistä pidetään normaalina tai ne koetaan sensitiivisinä. Tilanteen ratkaisemiseksi olisi tärkeää, että valmentajat perehtyisivät lantionpohjan toimintaan ja uskaltaisivat puhua avoimesti aiheesta. Henkilöitä, joilla esiintyy lantionpohjan toimintahäiriöitä, voitaisiin tällä tavalla rohkaista jatkamaan liikuntaa ja etsimään ratkaisukeinoja oireisiin.

Lantionpohjan lihasharjoittelu on perusteltua niin toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyssä kuin hoidossa (Gödl-Purrer 2006: 252–253). Monilla saattaa olla käsitys, että lantionpohjaa tulisi jännittää jatkuvasti liikkeessä tai urheilusuorituksen aikana. Liiallinen jännittäminen saattaa kuitenkin häiritä lantionpohjan lihasten normaalia toimintaa. Lihastoiminnassa supistumisen ja rentoutumisen tulisi olla tasapainossa optimaalisen voimantuoton ja liikkeen säätelyn mahdollistamiseksi (Kato & Vogt & Kanosue 2019: 3–6). Toisinaan lantionpohjan toiminnan edistäminen vaatii kohdennettua lihasvoimaharjoittelua tai lantionpohjan rentouttamista manuaalisen käsittelyn avulla (Bø 2016: 203–210). Harjoittelun lopullinen tavoite on kuitenkin saada lantionpohja toimimaan ilman

tietoista ajattelua, oikea-aikaisesti ja koordinoitua yhteistyössä muiden lihasten kanssa (Gödl-Purrer 2006: 253).

Lantionpohjan harjoittaminen perustuu motoriseen oppimiseen, jonka periaatteiden mukaan harjoittelun tulisi vastata lajin vaatimuksia (Gödl-Purrer 2006: 260–261). Sopivan harjoittelumuodon valinta voi olla haastavaa, sillä keskeisen sijaintinsa ja anatomisten yhteyksiensä vuoksi lantionpohjan harjoittaminen muodostaa laajan kokonaisuuden. Harjoittelumuodon valinta olisi hyvä määräytyä lantionpohjan lihasten aktiivisuustason mukaan. Lantionpohjan lihasten ali- ja yliaktiivisuutta ei kuitenkaan voida aina määrittellä pelkkien oireiden perusteella, sillä tunnusomaiset piirteet ovat osittain päällekkäisiä. Esimerkiksi virtsankarkailu voi johtua lantionpohjan ylijännittyneisyydestä tai vastaavasti lihasten heikkoudesta. Mikäli tunnistaa ali- tai yliaktiivisuuden oireita, on hyvä konsultoida alan asiantuntijaa. Lantionpohjan aktiivisuustason tunnistaminen ja sopivien harjoitteiden valinta vaatii ammattitaitoa, ja hoitopolku on yksilöllinen. (Bradley ym. 2017: 589–591, 594–595.) Lantionpohjan fysioterapeutit ovat aiheeseen perehtyneitä ammattilaisia, joilla olisi hyvä olla ymmärrystä myös eri urheilulajeista ja kykyä soveltaa tietoa esimerkiksi CrossFit-harjoittelussa tehtäviin liikkeisiin.

CrossFit-harjoittelussa hengityksellä on tärkeä rooli, sillä sitä säätelemällä voidaan vaikuttaa suorituskykyyn. Hengitystä ja lantionpohjaa käsittelevät tutkimukset painottuvat lantionpohjan rooliin vastaontelonpaineen säätelyssä ja sen merkitykseen urheilussa. Toinen tapa säädellä hengitystä on saada se toimimaan liikkeen tahdissa (Chaitow ym. 2014: 215). Kun hengitys ja kehon liikkeet toimivat yhteistyössä, paranee hengityksen tehokkuus ja sitä kautta koko urheiluasuoritus. Esimerkiksi rennon juoksuvauhdin aikana urheilija saattaa suorittaa yhden sisään- ja uloshengityksen yhtä askelparia kohti. Vauhdin kasvaessa voi kuitenkin olla tarpeellista hengittää kerran neljän askelparin välein. Näin hengityksellä voidaan tukea juoksun rytmiä. (Chaitow ym. 2014: 217.) Myös CrossFit-harjoittelussa hengitystä mukautetaan harjoituksen tehon mukaan, mikä vaatii lantionpohjalta kykyä reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin. Hengitystavan toistuva säätely saattaa ajan myötä kuormittaa lantionpohjaa ja altistaa toimintahäiriöille. Kehon luonnollisella ja rauhallisella hengityksellä voidaan kuitenkin edistää lantionpohjan rentoutumista. CrossFit-harjoittelussa palautuminen yhdistetään usein liikkuvuusharjoitteluun ja ravitsemukseen, mutta hengityksen huomioiminen ei ole yleistä. Palautumista voidaan edistää palleahengityksellä, mikä on tehokas tapa rauhoittaa autonomista hermostoa (Hamasaki 2020: 1).

Myös kehon kannatuksella voidaan joko edistää tai häiritä lantionpohjan toimintaa. Ryhtiä ja kehon linjauksia koskevissa tutkimuksissa on saatu tuloksia, joiden mukaan ei

ole olemassa yhtä oikeaa tapaa kannatella kehoa (Slater ym. 2019: 563). Lantionpohjan optimaalista toimintaa käsittelevissä tutkimuksissa puolestaan korostuu lantion ja lannerangan neutraaliasentojen merkitys (Sapsford ym. 2001: 38). Lantionpohjaan keskittyvissä tutkimuksissa mitataan pääasiassa lihasten aktiivisuutta ennalta määrätyissä staattisissa asennoissa. Tällaiset tutkimusasetelmat eivät ota huomioon lantionpohjan toimintaa liikuntasuoritusten aikana. Monissa urheilulajeissa liikutaan jopa nivelten ääri-asennoissa, ja voidaan olettaa, etteivät ne itsessään aiheuta lantionpohjan toimintahäiriöitä. Lantionpohja tarvitsee kuitenkin tukea sitä ympäröiviltä lihaksilta, joista erityisesti alaraajat sekä keskivartalon ovat tärkeässä roolissa. (Spitznagle 2006: 63–64.) Lantionpohjan kannalta optimaalisesta asennosta poikkeamista voi siis mahdollisesti kompensoida muiden lihasten tuen vahvistamisella.

Tietoisuus lantionpohjan anatomisista yhteyksistä, toiminnasta ja toimintahäiriöiden yleisyydestä on urheilijoiden ja valmentajien keskuudessa vähäistä. Tutkimustieto kuitenkin osoittaa, että aktiivisesti urheilevien olisi tärkeää huomioida lantionpohja osana muuta harjoitteluohjelmaa. (Wikander & Kirshbau & Waheed & Gahreman 2021: 5-6; Romero-Franco & Molina-Mulaa, Bosch-Donatea & Arturo Casado 2021: 48.) Aktiivisesti urheilevalla lantionpohjaan kohdistuva kuormitus on huomattavasti korkeampi kuin vähemmän liikkuvilla ihmisillä, sillä kovatehoinen harjoittelu haastaa myös lantionpohjaa. Tämä korostaa tarvetta urheilijoille suunniteltuun lantionpohjan harjoitusohjelmaan. (Romero-Franco ym. 2021: 44–45.) Tämänhetkinen tutkimustieto painottuu kuitenkin lantionpohjan lihasten eriytyneeseen lihasharjoitteluun, mikä ei yksinään edistä lantionpohjan normaalia toimintaa liikuntasuorituksissa. Aiheesta tarvittaisiin lisää käytännönläheisiä ja tutkittuun tietoon perustuvia ohjeita, miten lantionpohjan harjoittaminen toteutetaan eri lajeihin kuuluvissa monimutkaisissa liikemalleissa.

## Lähteet

Ahonen, Jarmo & Sandström, Marita 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Aljufraifani, Rafeef & Stafford, Ryan E. & Hall, Leanne M. & van den Hoorn, Wolbert & Hodges, Paul W. 2019. Task-specific differences in respiration-related activation of the deep and superficial pelvic floor muscles. *Journal of Applied Physiology* 126 (5). 1343–1351. <<https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/jappphysiol.00704.2018>>. Viitattu 1.8.2021.

Almeida, M. B. A. & Barra, A. A. & Saltiel, F. & Silva-Filho, A. L. & Fonseca, A. M. R. M. & Figueiredo, E. M. 2015. Urinary incontinence and other pelvic floor dysfunctions in female athletes in Brazil: A cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 26 (9). 1109–1116. Viitattu 1.10.2021.

Ami, Noa Ben & Dar, Gali 2018. What is the most effective verbal instruction for correctly contracting the pelvic floor muscles? *Neurourology and Urodynamics* 37 (8). 2904–2910. Viitattu 20.10.2021.

Berzuk, Kelli & Shay, Barbara 2014. Effect of increasing awareness of pelvic floor muscle function on pelvic floor dysfunction: a randomized controlled trial. *Urogynecology Journal* 26 (6). 837–844. Viitattu 1.10.2021.

Blazek, Dusan & Stastny, Petr & Maszczyk, Adam & Krawczyk, Magdalena & Matykie-wicz, Patryk & Miroslav, Petr 2019. Systematic review of intra-abdominal and intrathoracic pressures initiated by the Valsalva manoeuvre during high-intensity resistance exercises. *Biology of Sport* 36(4). 373–386. <[10.5114/biolsport.2019.88759](https://doi.org/10.5114/biolsport.2019.88759)>. Viitattu 1.7.2021.

Bradley, Michelle H. & Rawley, Ashley & Brinker, Anna 2017. Physical Therapy Treatment of Pelvic Pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 28 (3). 589–601. Viitattu 1.8.2021.

Bruce, David W. & Stevens, Peter M. 2004. Surgical Correction of Miserable Malalignment Syndrome. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 24 (4). 392–296. Viitattu 3.9.2021.

Butrick, Charles W. 2009. Pelvic Floor Hypertonic Disorders: Identification and Management. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* 36 (3). 707–722. Viitattu 18.8.2021.

Bohm, Sebastian & Mersmann, Falk & Santuz, Alessandro & Schroll, Arno & Arampatzis, Adamantios 2021. Muscle-specific economy of force generation and efficiency of work production during human running. *ELife Journal*. <[10.7554/eLife.67182](https://doi.org/10.7554/eLife.67182)>. Viitattu 13.9.2021.

Bø, Kari 2004. Urinary Incontinence, Pelvic Floor Dysfunction, Exercise and Sport. *Sports Medicine* 34 (7). 451–464. Viitattu 31.5.2021.

Bø, Kari & Frawley, Helena C. & Haylen, Bernard T. & Abramov, Yoram & Almeida, Fernando G. & Berghmans, Bary & Bortolini, Maria & Dumoulin, Chantale & Gomes, Mario & McClurg, Doreen & Meijlink, Jane & Shelly, Elizabeth & Trabuco, Emanuel & Walker, Carolina & Wells, Amanda 2016. An International Urogynecological Association (IUGA)/ International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the conservative and nonpharmacological management of female pelvic floor dysfunction. *International Urogynecology Journal* 28(2). 191–213. Viitattu 2.11.2021.

Bø, Kari & Lindland Ree, Marit & Nygaard, Ingrid 2007. Muscular fatigue in the pelvic floor muscles after strenuous physical activity. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 86 (7). 870–876. <10.1080/00016340701417281>. Viitattu 22.5.2021

Bø, Kari & Nygaard, Ingrid Elisabeth 2019. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? A Narrative Review. *Sports Medicine* 50 (3). 471-481. <10.1007/s40279-019-01243-1>. Viitattu 5.7.2021.

Bø, Kari & Sherburn, Margaret 2005. Evaluation of Female Pelvic-Floor Muscle Function and Strength. *Physical Therapy* 85 (3). 269–282. <10.1093/ptj/85.3.269. Viitattu 3.4.2021.

Calais-Germain, Blandine 2006. *Anatomy of Breathing*. Seattle: Eastland Press.

Calais-Germain, Blandine 2003. *The Female Pelvis – Anatomy & Exercises*. Seattle: Eastland Press.

Campbell, Gillian K. & Batt, Mark E. & Drummond, Avril 2020. A feasibility study of the physiotherapy management of urinary incontinence in athletic women: trial protocol for the positive study. *Pilot and Feasibility Studies* 6 (1). <10.1186/s40814-020-00638-6>. Viitattu 1.10.2021.

Capson, Angela Christine & Nashed, Joseph & Mclean, Linda 2011. The role of lumbo-pelvic posture in pelvic floor muscle activation incontinent women. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 21 (1). 166–177. Viitattu 7.8.2021.

Carrière, Beate 2006. *Interdependence of Posture and the Pelvic Floor*. Teoksessa Carrière, Beate & Feldt, Cynthia Markel. *The Pelvic floor*. New York: Thieme. 68–80.

Chaitow, Leon & Bradley, Dinah & Gilbert, Christopher 2014. *Recognizing and treating breathign disorders – A multidisciplinary approach*. 2. painos. Edinburgh: Elsevier.

Christensen, Kim D. & Tucker, Jeff 2011. *Corrective Strategies for Lumbo-Pelvic-Hip Impairments*. Teoksessa Clark, Micheal A. & Lucett, Scott C. 2011. *NASM's Essentials of Corrective Exercise Training*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 290–315.

Clark, Micheal A. & Lucett, Scott C. 2011a. Introduction to Human Movement Science. Teoksessa Clark, Micheal A. & Lucett, Scott C. 2011. *NASM's Essentials of Corrective Exercise Training*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 8–61.

Clark, Micheal A. & Lucett, Scott C. 2011b. Movement Assessments. Teoksessa Clark, Micheal A. & Lucett, Scott C. 2011. *NASM's Essentials of Corrective Exercise Training*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 105–141.

Claudino, João Gustavo & Gabbet, Tim J. & Bourgeois, Frank & Souza, Helton de Sá & Miranda, Rafael Chagas & Mezêncio, Bruno & Soncin, Rafael & Filho, Carlos Alberto Cardoso & Bottaro, Martin & Hernandez, Arnaldo Jose & Amadio, Alberto Carlos & Serrão, Julio Cerca 2018. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine* 4 (11). <10.1186/s40798-018-0124-5>. Viitattu 24.9.2021.

CliftonSmith, Tania & Rowley, Janet 2011. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical Therapy Reviews* 16 (1). 75–86. <10.1179/1743288X10Y.0000000025>. Viitattu 5.6.2021.

CrossFit 2019. Defining CrossFit, Part 3: Intensity. <<https://www.crossfit.com/essentials/defining-crossfit-part-2-intensity>>. Viitattu 10.4.2021.

CrossFit 2019. Defining CrossFit, Part 3: Variance. <<https://www.crossfit.com/essentials/defining-crossfit-part-3-variance>>. Viitattu 10.4.2021.

CrossFit 2021. What is CrossFit? <[https://www.crossfit.com/what-is-crossfit\\_ga=2.59253358.27244017.1632807828-205172241.1628609482](https://www.crossfit.com/what-is-crossfit_ga=2.59253358.27244017.1632807828-205172241.1628609482)>. Viitattu 11.4.2021.

De Araújo, Maita Poli & Brito, Luiz Gustavo Oliveira & Rossi, Fabiana & Garbiere, Maria Luiza & Vilela, Maria Eduarda & Bittencourt, Vitor Ferraz 2020. Prevalence of Female Urinary Incontinence in Crossfit Practitioners and Associated Factors: An Internet Population-Based Survey. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery* 26 (2). 97-100. Viitattu 10.4.2021.

De Mattos Lourenco, Thais Regina & Matsuoka, Priscila Katsumi & Baracat, Edmund Chada & Haddad, Jorge Milhem 2018. Urinary incontinence in female athletes: a systematic review. *International Urogynecology Journal* 29 (12). 1757–1763. Viitattu 4.6.2021.

De Salles, Belmiro Freitas & Simão, Roberto & Miranda, Fabrício & da Silva Novaes, Jefferson & Lemos, Adriana & Willardson, Jefferson M. 2009. Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine* 39 (9). 765-777. Viitattu 3.8.2021.

Dumoulin, Chantale & Cacciari, Lizia Pazzotto & Mercier, Joanie 2019. Keeping the pelvic floor healthy. *Climacteric* 22 (3): 257–262. Viitattu 2.8.2021.

Eickmeyer, Sarah M. 2017. Anatomy and Physiology of the Pelvic Floor. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 28 (3). 455–460. Viitattu 6.4.2021.

Eliasson, K. & Larsson, T. & Mattsson, E. 2012. Prevalence of stress incontinence in nulliparous elite trampolinists. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 12 (2). 106–110. Viitattu 29.10.2021.

Fritsch, Helga 2006. Anatomy and Physiology of the Pelvic Floor. Teoksessa Carrière, Beate & Feldt, Cynthia Markel. *The Pelvic floor*. New York: Thieme. 1–20.

Glassman, Greg 2002. What is fitness? <<https://journal.crossfit.com/article/what-is-fitness>>. Viitattu 8.4.2021.

Gephart, Laura Faye & Doersch, Karen M. & Reyes, Michelle & Kuehl, Thomas J. & Danford, Jill M. Intra-abdominal pressure in women during CrossFit exercises and the effect of age and parity 2018. *Baylor University Medical Center Proceedings* 31 (3). 289–293. Viitattu 31.8.2021.

Goldstick, Orly & Constantini, Naama 2013. Urinary incontinence in physically active women and female athletes. *British Journal of Sports Medicine* 48 (4). 296–298. Viitattu 30.5.2021.

Gödl-Purrer, Barbara 2006. Training and Functional Exercises for the Muscles of the Pelvic Floor. Teoksessa Carrière, Beate & Feldt, Cynthia Markel. *The Pelvic floor*. New York: Thieme. 252–266.

Hamasaki, Hidetaka 2020. Effects of Diaphragmatic Breathing on Health: A Narrative Review. *Medicines* 7(10) 65. <[10.3390/medicines7100065](https://doi.org/10.3390/medicines7100065)>. Viitattu 12.8.2021.

Heiskanen, Jouko & Jernfors, Vuokko & Parantainen, Anu & Camut, Mari & Isotalo, Aino & Luomala, Tuulia & Törnävä, Minna & Sinisalo, Maija & Palomäki, Karita 2020. *Lantionpohjan fysioterapia*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Herrero, Jose L. & Khuvis, Simon & Yeagle, Erin & Cerf, Moran & Mehta, Ashes. Breathing above the brain stem: volitional control and attentional modulation in humans. *Journal of Neurophysiology* 119 (1). 145–159. <[10.1152/jn.00551.2017](https://doi.org/10.1152/jn.00551.2017)>. Viitattu 11.11.2021.

Herschorn, Sender 2004. Female Pelvic Floor Anatomy: The Pelvic Floor, Supporting Structures, and Pelvic Organs. *Reviews In Urology* 6 (5). 2–10. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1472875/>>. Viitattu 1.7.2021.

High, Rachel & Thai, Kim & Virani, Hina & Kuehl, Thomas & Danford, Jill 2020. Prevalence of Pelvic Floor Disorders in Female CrossFit Athletes. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery* 26 (8). 498–502. Viitattu 8.4.2021.

Hodges, Paul W. 2000. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *Journal of Applied Physiology* 89(3). 967–976. <[10.1152/jappl.2000.89.3.967](https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.3.967)>. Viitattu 3.7.2021.

Hoffman, Donna 2011. Understanding Multisymptom Presentations in Chronic Pelvic Pain: The Inter-relationships Between the Viscera and Myofascial Pelvic Floor Dysfunction. *Current Pain and Headache Reports* 15 (5). 343–346. Viitattu 6.8.2021.

Jeong, Ui-Cheol & Sim, Jae-Heon & Kim, Cheol-Yong & Hwang-Boo, Gak & Nam, Chan-Woo 2015. The effects of gluteus muscle strengthening exercise and lumbar stabilization exercise on lumbar muscle strength and balance in chronic low back pain patients. *Journal of Physical Therapy Science* 27(12). 3813–3816. <10.1589/jpts.27.3813>. Viitattu 1.11.2021.

Kato, Kouki & Vogt, Tobias & Kanosue, Kazuyuki 2019. Brain Activity Underlying Muscle Relaxation. *Frontiers in Physiology*. <10.3389/fphys.2019.01457>. Viitattu 2.11.2021.

Kibler, W. Ben & Press, Joel & Sciascia, Aaron 2006. The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports Medicine* 36 (3). 189–198. Viitattu 30.9.2021.

Kocjan, Janusz & Adamek, Mariusz & Gzik-Zroska, Bożena & Czyżewski, Damian & Rydel, Mateusz 2017. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. *Advances in Respiratory Medicine* 2017 85 (4). 224–232. <10.5603/ARM.2017.0037>. Viitattu 1.11.2021.

Konrad, Andreas & Močnik, Richard & Titze, Sylvia & Nakamura, Masatoshi & Tilp, Markus 2021. The Influence of Stretching the Hip Flexor Muscles on Performance Parameters. A Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18 (4). 1936. <10.3390/ijerph18041936 >. Viitattu 25.10.2021.

Leitner, Monika & Moser, Helene & Eichelberger, Patric & Kuhn, Anette & Radlinger, Lorenz 2018. Pelvic Floor muscle activity during fast voluntary contractions in continent and incontinent women. *Neurology and Urodynamics* 38 (2). 625–631. Viitattu 7.8.2021.

Long, Zachary 2017. The Hip and Athletic Performance. *CrossFit Journal*. <<https://journal.crossfit.com/article/the-hip-and-athletic-performance-2>>. Viitattu 2.10.2021.

Ludviksdottir, Ingunn & Hardardottir, Hildur & Sigurdardottir, Thorgerdur & Ulfarsson, Gudmundur F. 2018. Comparison of pelvic floor muscle strength in competition-level athletes and untrained women. *Læknablaðið* 104 (3). 133–138. <<https://www.laeknabladid.is/media/mars/floor-muscle.pdf>>. Viitattu 10.9.2021.

Luomala, Tuulia & Pihlman, Mika 2016. Faskia – terapian ja liikkeen näkökulmasta. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

MacLennan, Alastain. H. & Taylor, Anne. W. & Wilson, David. H. & Wilson, Don 2000. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 107(12). 1460–1470. <10.1111/j.1471-0528.2000.tb11669.x>. Viitattu 7.11.2021.

Marques, Andrea & Stothers, Lynn & Macnab, Andrew 2010. The status of pelvic floor muscle training for women. *Canadian Urological Association* 4 (6). 419–424. <10.5489/cuaj.10026>. Viitattu 1.8.2021.

Marques, Simone & Silveira, Simone & Pássaro, Anice C. & Haddad, Jorge M. & Baracat, Edmund C. & Ferreira, Elizabeth A.G. 2020. Effect of Pelvic Floor and Hip Muscle Strengthening in the Treatment of Stress Urinary Incontinence: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 43 (3). 247–256. Viitattu 3.11.2021.

Martarelli, Daniele & Cocchioni, Mario & Scuri, Stefania & Pompei, Pierluigi 2011. Diaphragmatic Breathing Reduces Exercise-Induced Oxidative Stress. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 1–10. <10.1093/ecam/nep169>. Viitattu 1.8.2021.

McCorry, Laurie Kelly 2007. Physiology of the Autonomic Nervous System. *American Journal of Pharmaceutical Education* 71(4). 78. <10.5688/aj710478>. Viitattu 16.7.2021.

Megalos, Cheryl 2015. Fascial manipulation in common fascial pain syndrome in women: Dysmenorrhea during pregnancy, urinary incontinence, pelvic pain, etc. *International Journal Physical Medicine & Rehabilitation* 3 (4). 25. <<https://www.longdom.org/conference-abstracts-files/2329-9096.S1.010-002.pdf>>. Viitattu 5.7.2021.

Mens, Jan & van Dijke, Gilbert Hoek & Pool-Goudzwaard, Annelies & van der Hulst, Victor & Stam, Henk 2005. Possible harmful effects of high intra-abdominal pressure on the pelvic girdle. *Journal of Biomechanics* 39 (4). 627–635. <10.1016/j.jbio-mech.2005.01.016>. Viitattu 15.9.2021

Milanesi, Rafaela & Caregnato, Rita Catalina Aquino 2016. Intra-abdominal pressure: an integrative review. *Einstein Sao Paulo* 14 (3). 423–430. <10.1590/S1679-45082016RW3088>. Viitattu 12.5.2021.

Moser, Helene & Leitner, Monika & Baeyens, Jean-Pierre & Radlinger, Lorenz 2017. Pelvic floor muscle activity during impact activities in continent and incontinent women: a systematic review. *International Urogynecology Journal* 29 (2). 179–196. Viitattu 5.11.2021.

Muro, Satoru & Tsukada, Yuichiro & Ito, Masaaki & Akita, Keiichi 2021. The series of smooth muscle structures in the pelvic floors in men: Dynamic coordination of smooth and skeletal muscles. *Clinical Anatomy* 34 (2). 272–282. <10.1002/ca.23713>. Viitattu 17.9.2021.

Myers, Thomas W. 2013. *Anatomy Trains – Myofascial meridians for rehabilitation and movement*. Suom. Sirkka Kolehmainen & Erick Ellison & Matti Henttinen Marianne & Kyrklund & Sandra Rinne & Marita Sandström. 2. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Park, Hankyu & Han, Dongwook, 2015. The effect of the correlation between the contraction of the pelvic floor muscles and diaphragmatic motion during breathing. *Journal of Physical Therapy Science* 27 (7). 2113–2115. <10.1589/jpts.27.2113>. Viitattu 4.6.2021.

Pisani, Giulia Keppe & de Oliveira Sato, Tatiana & Carvalho, Cristiano 2020. Pelvic floor dysfunctions and associated factors in female CrossFit practitioners: a cross-sectional study. *International Urogynecology Journal* 32(11). 2975-2984. Viitattu 10.8.2021.

Prentice, William 2011. *Range of Motion Assesments*. Teoksessa Clark, Micheal A. & Lucett, Scott C. 2011. *NASM's Essentials of Corrective Exercise Training*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 142–165.

Quartly, Emma & Hallam, Taryn & Kilbreath, Sharon & Refshauge, Kathryn 2010. Strength and endurance of the pelvic floor muscles in continent women: An observational study 96 (4). 311-316. Viitattu 4.6.2021.

Ratnovsky, Anat & Elad, David & Halpern, Pinchas 2008. Mechanics of respiratory muscles. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 163(1-3). 82–89. Viitattu 14.7.2021.

Rock, Carmen-Manuela 2006. *Reflex Incontinence Caused by Underlying Functional Disorders*. Teoksessa Carrière, Beate & Feldt, Cynthia Markel. *The Pelvic floor*. New York: Thieme. 98-115.

Romero-Franco, Natalia & Molina-Mula, Jesús & Bosch-Donate, Elisa & Casado, Arturo 2021. Therapeutic exercise to improve pelvic floor muscle function in a female sporting population: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy* 113. 44-52. Viitattu 2.11.2021.

Rossetti, Salvatore Rocca 2015. Functional anatomy of pelvic floor. *Archivio Italiano Di Urologia e Andrologia* 88 (1). 28-37. <<https://www.pagepressjournals.org/index.php/aiua/article/view/aiua.2016.1.28/5048>>. Viitattu 1.8.2021

Russo, Marc A. & Santarelli, Danielle M. & Dean O'Rourke 2017. The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe* 13 (4). 298–309. <10.1183/20734735.009817>. Viitattu 1.10.2021.

Sand, Olav & Sjaastad, Øystein V. & Haugh, Egil & Bjälle, Jan G. 2016. *Ihminen. Fysiologia ja anatomia*. Helsinki: Sanoma Pro. Viitattu 30.5.2021.

Sapsford, Ruth R. & Hodges, Paul W. 2001. Contraction of the Pelvic Floor Muscles During Abdominal Maneuvers. *Physical Medicine and Rehabilitation* 82 (8). 1081–1088. <<https://www.archives-pmr.org/action/showPdf?pii=S0003-9993%2801%2928312-9>>. Viitattu 30.7.2021.

Sapsford, Ruth R. & Hodges, Paul W. & Richardson C.A. & Cooper, D.H. & Markwell, S.J. & Jull, Gwendolen 2001. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurourology and Urodynamics* 20 (1). 31-42. Viitattu 4.7.2021.

Shadmehr, Reza & Smith, Maurice A. & Krakauer, John W. 2010. Error Correction, Sensory Prediction, and Adaptation in Motor Control. *Annual Review of Neuroscience*. 33 (1). 89–108. Viitattu 10.8.2021.

Slater Diane & Korakakis, Vasileios & O'Sullivan, Peter & Nolan, David & O'Sullivan, Kieran 2019. "Sit Up Straight": Time to Re-evaluate. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 49 (8). 562–564. Viitattu 30.6.2021.

Soljanik, Irina & Janssen, Udo & May, Florian & Fritch, Helga & Stief, Christian G. & Weissenbacher, Ernst R. & Friese, Klaus & Lienemann, Andreas 2012. Functional interactions between the fossa ischioanalis, levator ani and gluteus maximus muscles of the female pelvic floor: a prospective study in nulliparous women. *Archives of Gynecology and Obstetrics* 286(4). 931–938. Viitattu 15.7.2021

Spitznagle, Theresa M. 2006. *Musculoskeletal Chronic Pelvic Pain*. Teoksessa Carrière, Beate & Feldt, Cynthia Markel. *The Pelvic floor*. New York: Thieme. 35-64.

Talasz, Helena & Kremser, Christian & Kofler, Markus & Kalchschmid, Elisabeth & Lechleitner, Monika 2012. Proof of concept: differential effects of Valsalva and straining maneuvers on the pelvic floor. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 164 (2). 227–233. Viitattu 6.9.2021.

Tuttle, Lori J. & DeLozier, Elizabeth R. & Harter, Kimberly A. & Johnson, Stephanie A. & Plotts, Christine N. & Swartz, Jessica L. 2006. The Role of the Obturator Internus Muscle in Pelvic Floor Function. *Journal of women`s Health Physical Therapy* (40) 1. 15-19. Viitattu 1.10.2021.

Van Dieën, Jaap H & Reeves, N Peter & Kawchuk, Greg & van Dillen, Linda R & Hodges, Paul W. Motor Control Changes in Low Back Pain: Divergence in Presentations and Mechanisms. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 49 (6). 370-379. <10.2519/jospt.2019.7917>. Viitattu 10.8.2021.

Varghese, Jibu George & Priya, Geetha Hari 2017. Role of Fascia in Human Function. *Journal of Pharmacy and Technology* 10 (8). 2759-2764. Viitattu 10.4.2021.

Wallace, Shannon L. & Miller, Lucia D. & Mishra, Kavita 2019. Pelvic floor physical therapy in the treatment of pelvic floor dysfunction in women. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* 31 (6). 485–493. Viitattu 5.5.2021.

Wikander, Lolita & Kirshbaum, Marilynne N & Waheed, Nasreena & Gahreman, Daniel E. 2021. Urinary Incontinence in Competitive Women Weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 1-6. <<https://researchonline.jcu.edu.au/68715/1/68715.pdf>>. Viitattu 1.10.2021

Yang, Jean & Cheng, Julie W. & Wagner, Hillary & Lohman, Everett & Yang, Sag H. & Krishinger, Gene Austin & Trofimova, Alexandra & Alsyouf, Muhannad & Staack, Andrea 2019. The effect of high impact crossfit exercises on stress urinary incontinence in physically active women. *Neurourology and Urodynamics* 38 (2). 749–756. Viitattu 17.9.2021.

Zhoolideh, Parisa & Ghaderi, Fariba & Salahzadeh, Zahra 2017. Are There any Relations Between Posture and Pelvic Floor Disorders? A Literature Review. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences* 4 (4). 153–159. <[http://www.cjmb.org/uploads/pdf/pdf\\_CJMB\\_56.pdf](http://www.cjmb.org/uploads/pdf/pdf_CJMB_56.pdf)>. Viitattu 9.9.2021.

Čoh, Milan & Jovanović-Golubović, Dragana & Bratić, Milovan 2004. Motor Learning In Sport. *Physical Education and Sport* 2 (1). 45-59. Viitattu 20.9.2021.