



Lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikera- joitusten kliininen tutkiminen

Jukka Soini

2020 Laurea





Laurea-ammattikorkeakoulu

Lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten kliininen tutkiminen

Jukka Soini
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Huhtikuu, 2020

Jukka Soini

Lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten kliininen tutkiminen

Vuosi

2020

Sivumäärä

43 + 23

Lonkkanivelellä on merkittävä kinesiologinen rooli ihmisen liikkumisessa. Monet ihmiskehon liikkeet tarvitsevat lonkkaniveleltä hyvää liikelaajuutta, joka mahdollistaa taloudellisen liikumisen ja nivelen sopeutumisen siihen vaikuttaviin voimiin. Tyypillisesti lonkan liikerajoituksilla on myös vaikutusta alaselkään, polviin sekä jalkateriin.

Nivelen täysi liikelaajuus on riippuvainen nivelessä tapahtuvasta liikkeestä, sekä siihen vaikuttavien lihaksien pituuksista. Tämän lisäksi nivelen liikettä rajoittavat luiset rakenteet, nivelsiteet ja nivelkapseli. Fysioterapeutin on tärkeä tunnistaa, rajoittaako nivelen liikettä nivel itsessään vai jotkin muut kudokset tai rakenteet, jotta hoitojen ja terapeuttisten harjoitteiden kohdistaminen oikeisiin kudoksiin on mahdollista. Nivelen passiivisten liikelaajuuksien tutkiminen sekä manuaalinen lihastestaus on tähän tarkoitukseen olennainen osa asiakkaan fyysistä tutkimista, sillä se antaa meille tietoa, joka auttaa asiakkaan hoidon suunnittelussa.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tarkoituksena on kehittää fysioterapiakoulutusta sekä lisätä omaa ja muiden opiskelijoiden tutkimusosaamista lonkkanivelen osalta. Tehtävänä on kerätä näyttöön perustuvaa tietoa lonkan lihastoimintojen vaikutuksista lonkan liikerajoituksiin sekä löytää keinot, kuinka näitä lihastoimintoja voidaan fysioterapiassa tutkia. Alustavana suunnitelmana on myös osallistua tulevaisuudessa tuotetun materiaalin opettamiseen Laurea ammattikorkeakoululla fysioterapian koulutusohjelmassa, joka on myös opinnäytetyön yhteistyökumppani.

Tavoitteena opinnäytetyössä oli tuottaa tietopaketti Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelmalle lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkimusosaamisen kehittämiseksi. Tietopakettiin on kehitetty kolmiosainen tutkimiskaava, jolla pyritään selvittämään, johtuuko lonkan liikerajoitus lonkkaan vaikuttavista lihaksista. Tutkimiskaavaan on sisällytetty passiivinen nivelen liikelaajuuden tutkiminen ja manuaalisen lihasvoimatestauksen olennaisimmat tekijät, jotka ovat lihaspituuksien tutkiminen sekä manuaalinen lihasvoimatestaus. Rajoittavia tekijöitä lonkan liikelaajuuksissa on perusteltu kinesiologian sekä lihasten perusominaisuuksien kautta.

Asiasanat: lonkkanivel, liikerajoitus, lihas, kliininen tutkiminen, fysioterapia

Jukka Soini

Clinical examination of movement impairments caused by hip joint muscle functions.

Year 2020

Pages

43 + 23

The hip joint has a dominant kinesiological role in human movement. Many movements across the human body needs good ROM from hip joint, which allows cost-effective movement and adaptation to forces that cause stress on the joint. Typically, restrictions in hip joint ROM also affect the lower back, knees and foot joints.

Full ROM across a joint is dependent on the movement in the joint and length of muscles that affect the joint. In addition, restrictions of joint movement include bony structures, ligaments and joint capsules. It is important for a physiotherapist to recognize, whether the movement in the joint itself restricts the joint ROM or whether it is the other tissues and structures. Thus, the alignment of therapeutic exercises and treatments to correct tissues could be possible. Examination of passive joint ROM and muscle testing for this purpose is an integral part of physical examination because it provides information that helps planning the treatment for a patient.

The research method in this thesis was functional, the purpose was to improve physiotherapy education and increase students' examination skills for hip joint. The aim was to gather evidence-based knowledge of how hip muscles' functions impact hip joint movement impairments and to find methods how these muscle functions could be examined. A tentative plan was also to participate in the training at Laurea University of Applied Sciences in the future. Laurea University of Applied Sciences acted also as the partner of this thesis.

The aim of this thesis was to produce an information package for Laurea University of Applied Sciences physiotherapy programme to improve examination skills for movement impairments caused by hip's muscle functions. The information package includes a three-sectional examination model that aims to establish if hip muscles cause movement impairments on hip joint. The examination model contains a passive joint ROM examination and some fundamental components of manual muscle testing, i.e. the evaluation of muscle length and manual muscle strength testing. Restrictions of hip joint ROM find their basis in kinesiology and muscles' fundamental characteristics.

Keywords: hip joint, movement impairment, muscle, clinical examination, physiotherapy

Sisällys

1	Johdanto	8
2	Opinnäytetyön idea ja aiheen valinta	8
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tehtävät	9
4	Lonkan lihastoimintojen aiheuttamat liikerajoitukset.....	10
4.1	Lonkkanivelen ja lantion luinen rakenne	11
	4.1.1 Rakenteelliset eroavaisuudet lonkassa.....	12
4.2	Lonkan kinematiikka	15
	4.2.1 Lonkan liikkeet.....	17
4.3	Lonkan kinetiikka.....	18
	4.3.1 Lonkan lihasten tehtävät	18
	4.3.2 Lonkan liikkeistä vastaavat lihakset	19
	4.3.3 Lihaksen toimintaroolit	21
4.4	Lihaskin	21
	4.4.1 Luustolihasrakenne.....	21
	4.4.2 Lihaksen ominaisuudet ja toiminta	22
	4.4.3 Lihassolun supistuminen.....	23
	4.4.4 Lihaksen passiivinen jännitys	23
	4.4.5 Lihaksen voimantuotto	24
	4.4.6 Lihaksen heikkous	24
5	Lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkiminen	25
5.1	Passiivisten liikelaajuuksien tutkiminen	25
5.2	Lihaspituuksien tutkiminen	26
5.3	Manuaalinen lihasvoimatestaus	26
5.4	Tutkimusten pätevyys ja toistettavuus	27
6	Tietopaketti lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkimiseen.....	27
6.1	Lonkan passiivisten liikelaajuuksien tutkiminen	29
6.2	Lonkan lihaksien pituuksien tutkiminen	30
6.3	Lonkan lihasten manuaalinen lihasvoimatestaus.....	31
7	Opinnäytetyön toteutus	32
7.1	Opinnäytetyön menetelmät	33
7.2	Tiedonhaku.....	33
8	Toiminnallisen opinnäytetyön arviointi	34
8.1	Luotettavuus ja eettisyys	35
9	Pohdinta	35
9.1	Jatkotutkimusehdotukset	37
	Lähteet	39

Kuviot.....	43
-------------	----

1 Johdanto

Lonkkanivelellä on merkittävä kinesiologinen rooli liikkumisessa (Neumann 2017, 479). Monet ihmiskehon liikkeet tarvitsevat lonkkaniveleltä hyvää liikelaajuutta, joka mahdollistaa taloudellisen liikkumisen ja nivelen sopeutumisen siihen vaikuttaviin voimiin. Erityisesti koukistus-suuntaista liikettä vaaditaan lonkkanivelestä useissa päivittäisissä toiminnoissa, kuten esimerkiksi jalkojen hygieniasta huolehtimisesta (Kauranen 2017, 190). Tyypillisesti lonkan liikerajoituksilla on myös vaikutusta alaselkään, polviin sekä jalkaterään. (Calais-Germain 2007, 191; Reese & Bandy 2010, 3-4; 295.)

Fysioterapeutin on tärkeää tunnistaa, rajoittaako nivelen liikettä nivelen rakenne ja toiminta vai jotkin pehmytkudokset, jotta hoitojen ja terapeuttisten harjoitteiden kohdistaminen oikeisiin kudoksiin on mahdollista (Schomacher 2014, 20). Manuaalinen lihastestaus on tähän tarkoitukseen olennainen osa fyysistä asiakkaan tutkimista, sillä se antaa meille tietoa, joka auttaa meitä asiakkaan hoidon suunnittelussa. Manuaalisen lihastestauksen olennaisimmat tekijät ovat lihaksien pituuksien sekä voimien tutkiminen. Tämän lisäksi lihastestaus vaatii tietämystä nivelen liikkeistä sekä niveleen vaikuttavien lihaksien agonisti ja antagonisti -parien toiminnoista. (Kendall 2005, 4-5.)

Laurea-ammattikorkeakoulussa fysioterapian koulutusohjelmassa on viimeisten kolmen vuoden aikana innostuttu järjestämään erilaisia soveltavan tiedon ja osaamisen opintokokonaisuuksia opiskelijoiden toimesta. Lisäksi kysyntää on jatkuvasti ollut kliinisen päättelyn ja tutkimisen kursseille, sillä opiskelijat ovat kokeneet, että he eivät ole saaneet tarvittavia tutkimisentaitoja nykyisen opetus suunnitelman sisältämissä kursseilta. Siksi fysioterapian koulutusohjelman ja kliinisen tutkimisen kehittäminen on ollut keskiössä viime aikoina.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietopaketti, josta Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelma saa tuoretta materiaalia lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkimusosaamisen kehittämiseen. Kehittämisen kohteena on erityisesti lonkkanivelen toiminnan tarkastelu anatomian perusteiden avulla ja manuaalisten tutkimuksien selkeyttäminen. Tarkoituksena on myös kehittää omaa ja muiden opiskelijoiden tutkimisen taitoja lonkkanivelen osalta. Työn tilaajana toimii Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelma.

2 Opinnäytetyön idea ja aiheen valinta

Opinnäytetyön idea syntyi työharjoitteluissa syksyllä 2018 ja keväällä 2019, jolloin kiinnostuin lonkan toiminnasta, sekä sen moninaisista vaikutuksista ala- ja ylävartalon välillä. Isoimpana

uutena ajatusmaailmana tuli tuolloin lihasten toimintojen sekä roolien muuttuminen nivelen liikkeiden aikana. Enää ei voinut ajatella, että jokin lihas vain koukistaa lonkkaa, vaan lihas osallistuu jokaiseen lonkan liikkeeseen jollakin tavalla. Viimeinen konkreettinen esimerkki, joka johti kyseisen aiheen valintaan, oli lihas nimeltä päärynänmuotoinen lihas (lat. m. piriformis). Tämä siksi, että päärynänmuotoisen lihaksen toiminta muuttuu päinvastaiseksi lonkan ollessa 90° koukistuksessa verraten lonkan nolla-asentoon. Eli toisin sanoen, päärynänmuotoinen lihas muuttuu lonkan ulkokiertäjästä sisäkiertäjäksi, kun lonkkaa koukistetaan (Muscolino & Grönholm 2019, 424). Asia herätti minussa monia kysymyksiä; kuinka moni muu lihas toimii tällä tavalla? Saanko erilaisia tutkimustuloksia, jos tutkin lonkkaa koukistettuna tai ojennettuna? Miksi tällaista ajattelua ei opeteta koulussa anatomiantunneilla? Tällöin olin varma, että jos haluan kehittää ammatillista osaamistani vielä opiskelujen aikana, täytyy minun tutkia asiaa enemmän.

Laurea-ammattikorkeakoulussa fysioterapian koulutusohjelmassa anatomian opiskelu on hyvin rajattua, jossa lihaksisto ja niiden tehtävät opiskellaan ihmisen nolla-asennosta, eikä anatomian opiskelulle liikkeen kannalta ole ollut aikaa opintosuunnitelmassa. Lisäksi fysioterapian koulutusohjelmassa on toivottu jatkuvasti lisää kliinistä päättelyä, sekä kliinisen tutkimisen opintoja etenkin loppuvaiheen opiskelijoiden suunnalta. Siitä seurauksena, opiskelijat ovat itse innostuneet järjestämään koululla erilaisia soveltavan tiedon ja osaamisen opintokokonaisuuksia tuki- ja liikuntaelin sairauksiin liittyen. Tämän takia innostuin kehittelemään yhdessä opettajieni kanssa ideastani konkreettisen opinnäytetyöaiheen, josta hyötyisimme molemmat osapuolet. Aiheeni rajautui sopivasti kliiniseen tutkimiseen ja nimenomaan lonkkaniveleen, josta olin itse kiinnostunut. Päällimmäisenä ajatuksena oli, että pääsen itse tutkimaan lonkkaa perusteellisemmin ja fysioterapian koulutusohjelma saa tuoretta näyttöön perustuvaa tietoa lonkan tutkimisesta, jota he voivat käyttää opetustarkoitukseen sekä koulutusohjelman kehittämiseen.

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tehtävät

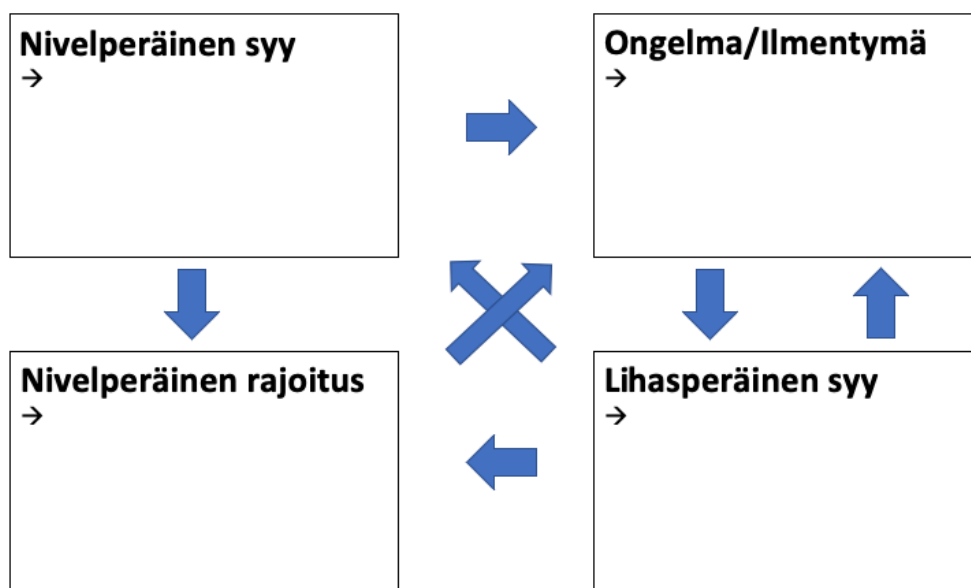
Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää fysioterapiakoulutusta ja lisätä omaa, sekä muiden opiskelijoiden tuki- ja liikuntaelinten tutkimusosaamista lonkkaniveleen osalta. Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietopaketti Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelmalle lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkimusosaamisen kehittämiseksi. Tehtävänä opinnäytetyössä on kerätä näyttöön perustuvaa tietoa lonkan lihastoimintojen vaikutuksista lonkan liikerajoituksiin sekä löytää keinot, kuinka näitä lihastoimintoja voidaan fysioterapiassa tutkia.

4 Lonkan lihastoimintojen aiheuttamat liikerajoitukset

Yksi ensisijaisista tekijöistä mekaanisesti aiheutuvien kipujen ennaltaehkäisyssä on ylläpitää nivelen koko liikelaajuus. Nivelen täysi liikelaajuus on riippuvainen nivelessä tapahtuvasta liikkeestä, sekä siihen vaikuttavien lihasten pituuksista (Reese & Bandy 2010, 295). Nivelten liike noudattaa fysiikan lainalaisuuksia ja näin ollen ne ”ottavat” liikkeen vähiten sitä vastustavasta paikasta. Kudosten, kuten lihasten, sopeutuminen ja niiden ominaisuuksien muuttuminen perustuu tähän ilmiöön, jota kutsutaan relatiiviseksi liikkuvuudeksi. Relatiivinen liikkuvuus tarkoittaa kehon eri osien liikkeitä suhteessa toisiinsa, eli esimerkiksi lonkkanivelen liikerajoitus koukistussuuntaan voi näkyä selän liiallisena koukistussuunnan liikkeenä (Luomajoki 2018, 35). Näin ollen liikerajoitukset nivelessä aiheuttavat myös liiallista liikettä eli hypermobiliteettiä nivelessä. (Sahrmann 2011, 30.)

Käytännössä samassa nivelessä voi olla liikerajoitus yhteen suuntaan ja liiallista liikettä vastakkaiseen suuntaan (Kaltenborn 2013, 42). Comerford & Mottram (2013) ovat kehittäneet ohjenuoran kokonaisvaltaisen liikkeenhäiriöiden analysointiin, joka kuvaa kontrolloimattomat nivelessä ja muissa kehon osissa tapahtuvat liikkeet, sekä rajoitukset nivelessä tapahtuvassa liikkeessä ja rajoituksia aiheuttavat lihakset. Tämän opinnäytetyön viitekehys perustuu kyseiseen ohjenuoraan, joka on muokattu toimivaksi liikerajoitusten suunnasta katsottuna (Kuvio 1). Kokonaisuudessaan viitekehys koostuu lonkkanivelen anatomiasta, lihasten ominaisuuksista, sekä liikkeen ja lihasten ominaisuuksien tutkimisesta.

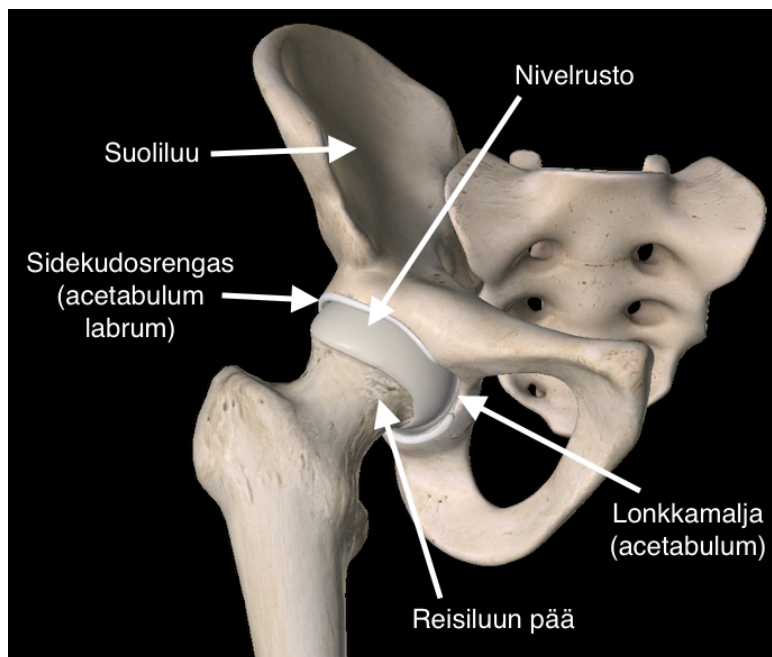
Lihasten aiheuttamat liikerajoitukset



Kuvio 1: Lihasten aiheuttamat liikerajoitukset kaavio. (mukailtu Comerford & Mottram 2013, 11)

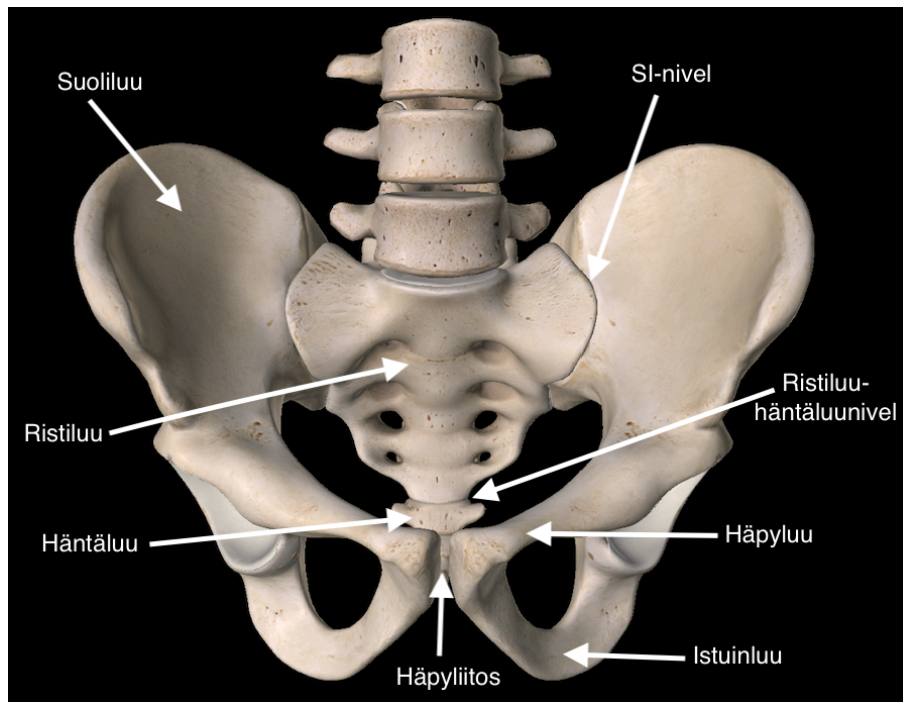
4.1 Lonkkanivelen ja lantion luinen rakenne

Lonkkanivel on kuperan reisiluun proksimaalisen pään ja koveran lonkkamaljan muodostama pallonivel. Lonkkamalja (acetabulum) on suoliluuhun (Ilium) kuuluva kuppimainen liitoskohta, jonka reunaan ympäröi rustoinen sidekudosrengas (acetabulum labrum), jonka tarkoituksena on lisätä lonkkamaljan syvyyttä. Reisiluun päätä ja lonkkamaljan pintaa peittävät nivelrustot, minkä lisäksi niiden välissä on nivelnestettä, jonka tarkoituksena on vähentää kitkaa nivelessä (Kauranen 2017, 186). Niveltä ympäröi myös vahva nivelkapseli (capsula articularis), joka tekee yhdessä niveltä tukevien nivelsiteiden kanssa lonkasta luontaisesti hyvin stabiilin. (Reese & Bandy 2010, 295; Kauranen 2017, 185.)



Kuvio 2: Lonkkanivel. (mukailtu Complete anatomy 2020)

Lantion tai lantiorengaan luinen rakenne muodostuu ristiluusta (sacrum), häntäluusta (coccyx), suoliluusta (ilium), istuinluusta (ischium), häpyluusta (pubis), sekä niiden välisistä nivelistä. Nämä nivelet ovat ristiluun ja suoliluiden väliset SI-nivelet (sacroiliac joint), häpyluiden välinen häpyliitos (symphysis pubis) ja ristiluun sekä häntäluun välinen nivel (sacrococcygeal joint). (Gibbons 2017, 12.)

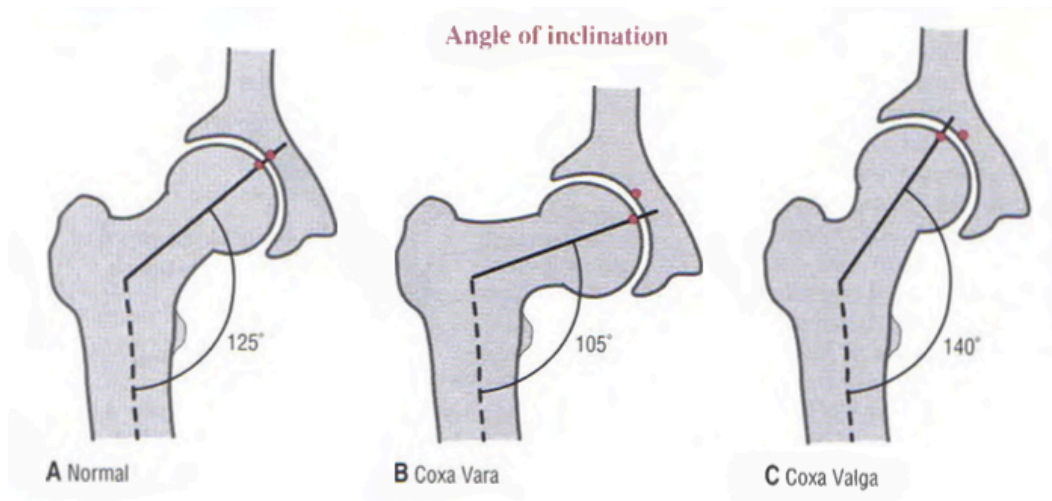


Kuvio 3: Lantio. (mukailtu Complete anatomy 2020)

4.1.1 Rakenteelliset eroavaisuudet lonkassa

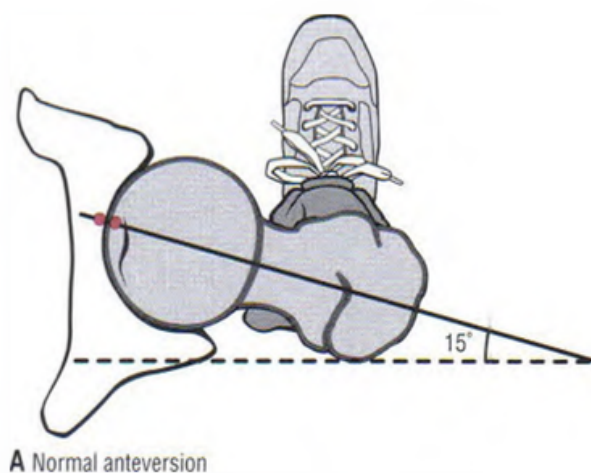
Rakenteellisia eroavaisuuksia lonkkanivelessä aiheuttavat reisiluun proksimaalisen pään ja reisiluun kaulan, sekä lonkkamaljan rakenteelliset muutokset, joita voidaan tarkastella frontaali- tai horisontaalitasolla. Lonkkanivelen rakenteelliset muutokset voivat vaikuttaa lonkan biomekaniikkaan monella tavalla. Etenkin reisiluun kaulan rakenteelliset ominaisuudet vaikuttavat lonkan liikelaajuuksiin, reisiluun kaulaan kohdistuvaan paineeseen, lihasten voimiin ja koko alaraajan toimintaan. Lisäksi, lonkkamaljan syvyydellä on vaikutusta nivelen stabiiliteettiin, liikkuvuuteen sekä reisiluun pään ja lonkkamaljan yhteensopivuuteen. (Neumann 2017, 484 ja 522; Sandström & Ahonen 2011, 281.)

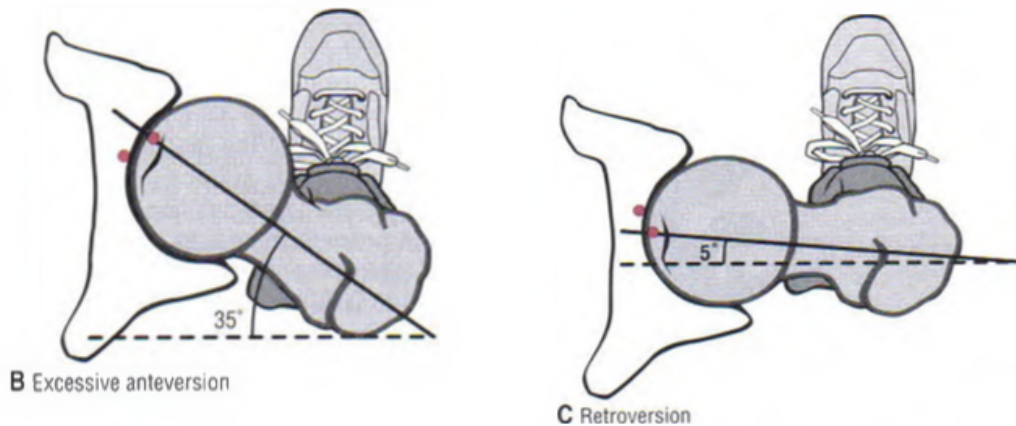
Frontaalisella tasolla lonkassa tarkastellaan reisiluun kaulan suuntaisen akselin, sekä reisiluun varren suuntaisen akselin välistä kulmaa. Kulma on normaalisti noin 125° (Kuvio 4A), mutta Sandström & Ahonen (2011) antavat kulman normaaliksi vaihteluväliksi $125\text{-}135$ astetta. Kulman ollessa pienempi kuin 125° kutsutaan sitä lonkan varus-asennoksi (coxa vara) ja kulman ollessa suurempi kuin 125° on kyseessä lonkan valgus-asento (coxa valga) (Kuvio 4B ja 4C). (Neumann 2017, 484; Hochschild 2016, 326.)



Kuvio 4: Reisiluun kaulan frontaalitason poikkeamat. (Neumann 2002)

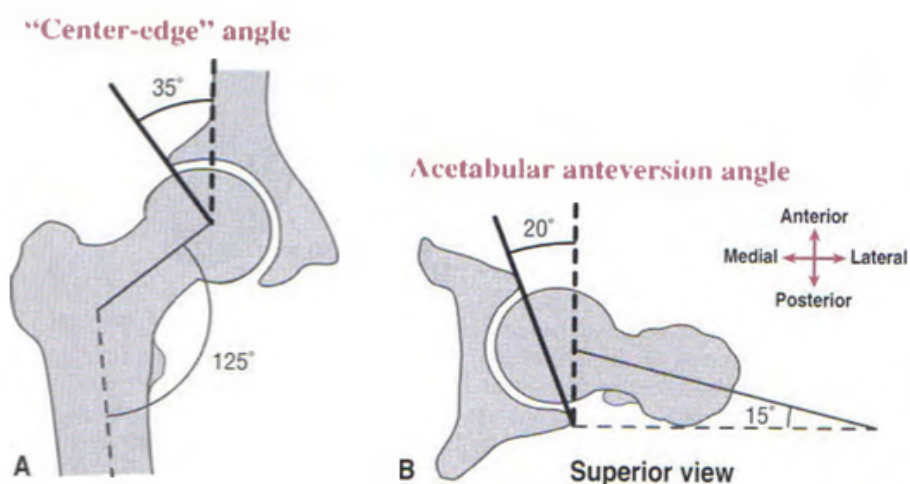
Horisontaalisella tasolla tarkasteltuna reisiluun kaulan ja varren välistä kulmaa kutsutaan anteversio-kulmaksi. Normaali anteversio-kulma (Kuvio 5A) lonkassa on noin 15 astetta ja normaali vaihteluväli 8-20°. Normaalista suurempi anteversio-kulma (Kuvio 5B) tarkoittaa, että lonkka on rakenteellisesti valmiiksi ulkokierrossa, jolloin ihmiset kiertävät lonkkaa sisään päin, jotta he saavat mahdollisimman hyvän niveltymisen reisiluun pään ja lonkkamaljan välille. Normaalista pienempää anteversio-kulmaa (Kuvio 5C) puolestaan kutsutaan retroversio-lonkaksi. Tällöin lonkkanivel on rakenteellisesti sisäkierrossa ja on normaalia, että ihmiset kääntävät alaraajaa ulospäin saadakseen parhaan niveltymisen lonkkaniveleeseen. (Neumann 2017, 484-485; Hochschild 2016, 327; Kapandji 1997, 20; Sandström & Ahonen 2011, 280-282.)





Kuvio 5: Reisin kaulan horisontaalitason poikkeamat. (Neumann 2002)

Lonkkamaljan suuntautumista/syvyyttä voidaan myös tarkastella frontaalisisällä- sekä horisontaalisella tasolla. Normaalisti lonkkamalja on suuntautunut hieman eteen- ja alaspäin. Frontaalitasolta saadaan tietoa, kuinka paljon nivelmalja peittää reisin kaulan päät sen yläpuolella. Tämä saadaan katsomalla reisin kaulan keskikohdasta lähtevän vertikaalisen linjan sekä lonkkamaljan yläkärjen välistä kulmaa (Kuvio 6A). Normaalisti tämä kulma vaihtelee 25-35 asteen välillä. Horisontaalisen tason tarkastelu lonkkamaljan osalta kertoo meille, kuinka paljon se peittää reisin kaulan päät etupuolelta. Tarkastelun alla on niin sanottu lonkkamaljan anteversio-kulma, joka saadaan lonkkamaljan etu- ja takakulman suuntaisen linjan sekä takakulmasta lähtevän suoran pitkittäisen linjan väliltä (Kuvio 6B). Kulman normaali viitearvo on noin 20 astetta. Sitä pienempää kulmaa kutsutaan lonkkamaljan retroversio-asennoksi ja suurempaa kulmaa anteversio-asennoksi. (Neumann 2017, 488-489.)



Kuvio 6: Lonkkamaljan syvyys/suuntautuminen. (Neumann 2002)

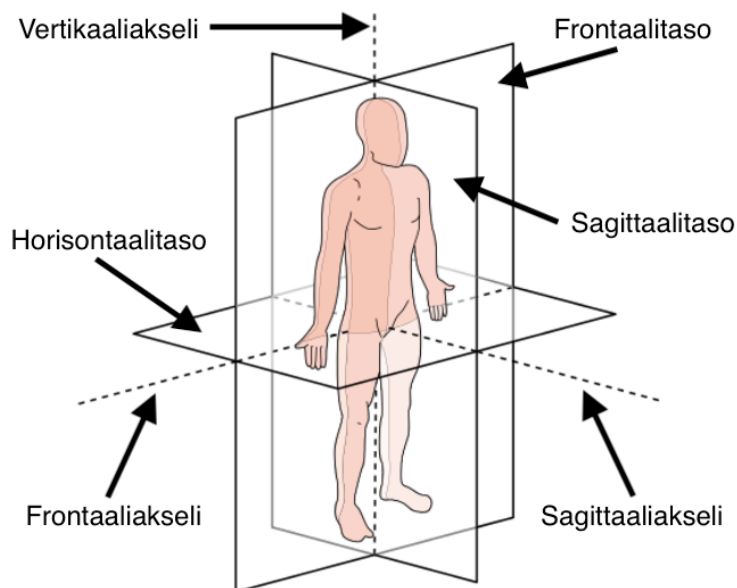
Reisin kaulan rakenteelliset muutokset on syytä ottaa huomioon lonkan liikkuvuuksia tutkiessa. Lonkan varus- ja valgus-asennot vaikuttavat lonkan lähennys- sekä

loitonnusliikkuvuuksiin siten, että varus-asennossa oleva lonkka mahdollistaa paremman liikkeen lähennyssuuntaan, mutta huonomman loitonnussuuntaan (Calais-Germain 2007, 205). Valgus-asennossa olevassa lonkassa vaikutukset ovat päinvastaiset. Anteversio- ja retroversio poikkeamilla lonkassa on puolestaan vaikutusta kierto- ja kiertoliikkeisiin. Anteversiolonkan sisäkierto- liike on normaalisti lisääntynyt ja ulkokierto vähentynyt, kun taas retroversiolonkassa ulkokierto on normaalia parempi ja sisäkierto huonompi. (Neumann 2017, 484-485; Hochschild 2016, 327; Kapandji 1997, 20; Sandström & Ahonen 2011, 280-282.)

4.2 Lonkan kinematiikka

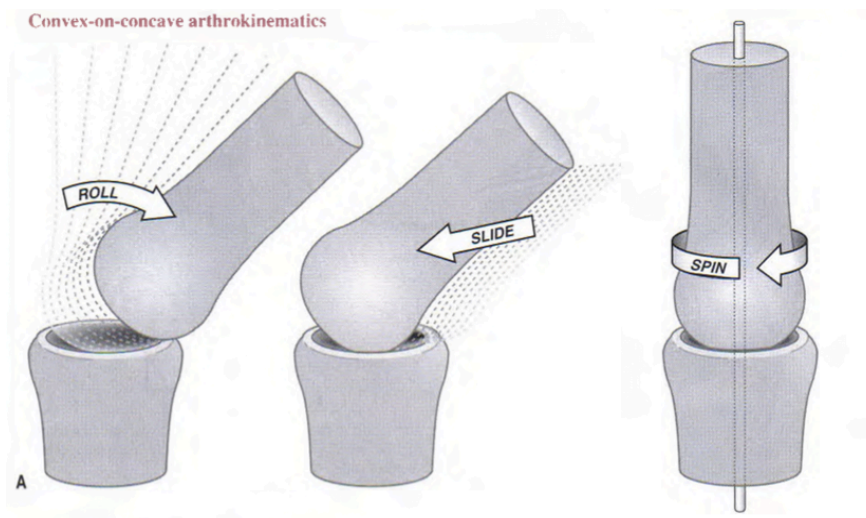
Kinematiikaksi kutsutaan mekaniikan osa-aluetta, joka kuvaa kehon liikkeitä ilman niihin vaikuttavia voimia. Ihmiskehon kinematiikasta voidaan erottaa kaksi käsitettä, jotka ovat luukinematiikka ja nivelkinematiikka. Luukinematiikka kuvastaa luiden liikkeitä frontaali-, sagittaali- sekä horisontaalitasoissa ja nivelkinematiikka puolestaan tarkoittaa nivelessä tapahtuvaa liikettä kahden nivelpinnan välillä. (Neumann 2017, 4-7.)

Lonkanivelellä on kolme toisiinsa nähden kohtisuoraa liikeakselia. Liikeakselit ovat frontaaliakseli, sagittaaliakseli ja vertikaaliakseli (Kuvio 7). Tärkeää on kuitenkin ymmärtää, että luun liikkeet tapahtuvat tasoissa (eng. plane), mutta akselin (eng. axis) ympäri. Esimerkiksi ojennus ja koukistus liikkeet tapahtuvat sagittaalitasossa mutta frontaaliakselin ympäri. Päivittäin tapahtuvat lonkan liikkeet harvoin tapahtuvat vain yhden akselin ympäri, vaan yleensä ne ovat monien liikkeiden yhdistelmiä. (Kapandji 1997, 10; Hochschild 2016, 328; Neumann 2017, 491.)



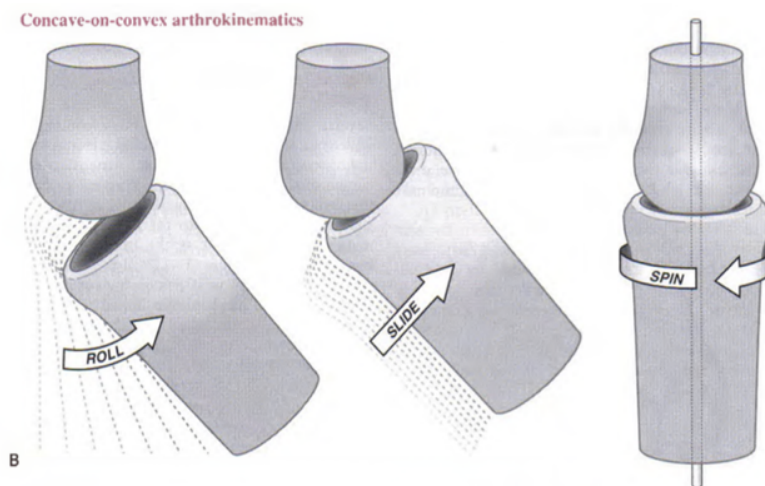
Kuvio 7: Liikeakselit ja -tasot. (mukailtu The human memory 2019)

Lonkan nivelkinematiikka perustuu normaaleihin koveran ja kuperan pinnan liikkeiden lainalaisuuksiin (Neumann 2017, 497). Koveralla ja kuperalla pinnalla on toisiinsa nähden kolme erilaista liikettä: rullaus (roll), liukuminen (slide) ja rotaatio (spin). Liikkeet mahdollistavat pintojen hyvän niveltymisen toisiinsa sekä sulavat luiden väliset liikkeet. Rullausliike eroaa rotaatio liikkeestä siten, että rullauksessa luun liikeakseli on erisuuntainen itse luun kanssa. Rotaatiossa puolestaan luu itse kulkee liikeakselin kanssa samansuuntaisesti (Kuvio 8, SPIN). Esimerkiksi lonkan koukistus ja ojennus ovat rotaatioliikkeitä nivelessä, kun taas loitonuus ja lähennys ovat rullausliikkeitä. (Neumann 2017, 7-9.)



Kuvio 8: Kuperan nivelpinnan liikkeet. (Neumann 2002)

Liukuminen tapahtuu nivelissä normaalisti rullauksen yhteydessä. Rullaus tarvitsee tyypillisesti lonkkanivelessä samanaikaisen ja vastakkaissuuntaisen liukuliikkeen, jotta nivelen nivelpinnat välttyvät ylimääräiseltä liukumiselta ja nivelpinnat pysyvät vastakkain. Liukumisen suunta määräytyy sen mukaan, kumpi luu liikkuu; koveran vai kuperan nivelpinnan omaava luu. Kuperan pinnan rullatessa, liukuminen tapahtuu vastakkaiseen suuntaan (Kuvio 8), kun taas koveran pinnan rullatessa liukuminen on samansuuntaista (Kuvio 9). Esimerkiksi lonkan loitonuksessa, jossa reisiluun liikkuu ja lantio on paikallaan, luun rullaus suunta on ylöspäin, mutta nivelen liukuminen tapahtuu alaspäin, koska reisiluun proksimaalinen pää on kupera. (Neumann 2017, 9-10.)



Kuvio 9: Koveran nivelpinnan liikkeet. (Neumann 2002)

Lonkan luukinematikassa on eroteltavissa kaksi käsitettä: reisiluun liike suhteessa lantioon ja lantion liike suhteessa reisiluuhun, joita molempia tarkastellaan anatomisesta asennosta. Reisiluun liike suhteessa lantioon tarkoittaa reisiluun liikettä, kun lantio on paikallaan tai fiksoituna. Lantion liike suhteessa reisiluuhun taas puolestaan tarkoittaa lantion kiertymistä tai liikettä paikallaan olevien reisiluiden päällä. (Neumann 2017, 491 ja 494.)

4.2.1 Lonkan liikkeet

Lonkan koukistus tarkoittaa liikettä sagittaalitasossa, jossa reiden etuosan ja keskivartalon välinen kulma pienenee. Lonkan ojennuksessa puolestaan tämä kulma suurenee. Koukistuksen ja ojennuksen liikelaajuuksiin vaikuttavat lonkan eri rakenteet sekä kudokset, lihaksisto, onko polvi ojennettuna vai koukistettuna ja tehdäänkö tutkimus aktiivisesti vai passiivisesti. (Calais-Germain 2007, 194-195; Kapandji 1997, 12-14; Hochschild 2016, 328.)

Lonkan loitonnuks ja lähennys tarkoittavat liikettä frontaalitasossa, jolloin reisi liikkuu joko pois päin henkilön keskilinjasta tai kohti ja/tai yli keskilinjan. Loitonnuks ja lähennystä rajoittavat lonkan nivelsiteet, lihakset sekä lonkan sisä- tai ulkokierto. (Calais-Germain 2007, 195-196; Kapandji 1997, 16-19.)

Lonkan ulko- ja sisäkiertoliikkeet ovat alaraajan liikkeitä reisiluun suuntaisen liikeakselin ympäri. Lonkan ollessa anatomisessa asennossa, liikeakseli on vertikaalinen, mutta lonkka koukistettuna akseli kulkee horisontaalisella tasolla. Sisäkiertoliike tarkoittaa alaraajan kiertymistä kohti henkilön keskilinjaa ja ulkokiertoliike puolestaan on alaraajan kiertymistä pois päin henkilön keskilinjasta. Kiertoliikkeisiin vaikuttavat erityisesti lonkan rakenteelliset eroavaisuudet, sekä nivelsiteet, jotka rajoittavat erityisesti ulkokiertoa lonkan ollessa anatomisessa asennossa. (Calais-Germain 2007, 196-197; Kapandji 1997, 20-21.)

Koukistus	Aktiivisesti 120-140°
	Passiivisesti 150°
Ojennus	Aktiivisesti 10-20°
	Passiivisesti 20°
Loitonnuks	Aktiivisesti 30-40°
	Passiivisesti 40-50°
Lähennys	Aktiivisesti 20-30°
	Passiivisesti 30-40°
Ulkokierto	Aktiivisesti 40-50°
	Passiivisesti 50-60°
Sisäkierto	Aktiivisesti 30-40°
	Passiivisesti 40-50°

Kuvio 10: Normaalit liikelaajuudet lonkassa. (Hochschild 2016, 328-329; Neumann 2017, 493.)

4.3 Lonkan kinetiikka

Kinetiikaksi kutsutaan mekaniikan osa-aluetta, joka kuvaa kehoon vaikuttavia voimia. Voimia voidaan kuvata työntöinä tai vetoina, jotka tuottavat, vähentävät tai muuttavat liikettä. (Neumann 2017, 11).

4.3.1 Lonkan lihasten tehtävät

Lihaksien tehtävät perustuvat lihaksien voimantuoton linjoihin suhteessa nivelen liikeakseliin. Esimerkiksi lonkan koukistajiksi kutsutaan lihaksia, joiden voimantuoton linja on koukistus-ojennus liikeakselin etupuolella, eli lihas sijaitsee frontaalisen akselin etupuolella. Voimantuoton linjan etäisyys suhteessa liikeakseliin kertoo myös, kuinka suuren vääntömomentin lihas pystyy tuottamaan niveleen ja sitä kautta minkälaisella voimalla (torque) kyseinen liike on mahdollista suorittaa kyseisellä lihaksella. Voimalinjojen etäisyyden tarkastelulla suhteessa jokaiseen lonkan liikeakseliin, voidaan lihaksille määrittellä ensisijaiset ja toissijaiset tehtävät. Esimerkiksi Rectus femoriksen voimantuottolinjan (Kuvio 11) etäisyys

	Fleksio	Extensio	Abduktio	Adduktio	Ulkorot.	Sisärot.	Lantion A tiltti	Lantion P tiltti
Iliopsoas	12345		5	4	1 3 4 5			
Psoas minor								1
Gluteus maximus Y		12345	1 3 4 5		12345			
Gluteus maximus A		12345	2	12345	12345			
Gluteus medius (E)	1 3 4 5		12345			12345	1 3	
Gluteus medius (K)		2	1 2 4 5					
Gluteus medius (T)		12345	12345		12345			1 3
Gluteus minimus E	12345		12345	(4)		12345	1 3	
Gluteus minimus K			1 2 4	(4)		4		
Gluteus minimus T		1 3 4	1 2 3 4	(4)	1 2 3 4			1 3
Tensor fascia latae TFL	12345		12345	(4)		12345	1	
Piriformis	3 4	(3,4) 5	12345		12345	(1,3,4)		
Gemellus superior		3	(3) 5	3 4	12345			
Gemellus inferior		3	(3) 5	3 4	12345			
Obturator internus		3	(3,4) 5	3 4	12345			
Obturator externus				2 3 4 5	12345	(3, 4)		
Quadratus femoris	(4)	(4)	(4)	2 3 4	12345			
Adductor magnus (Proximal)	4 5	1 2 3		12345	3		1	
Adductor magnus (Distal)		2 3 4 5		3 4 5		3		
Adductor longus	12345	(3, 4)		12345	3 4	2 5	1	
Adduktör Brevis	12345	(4)		12345	4	2 5		
Quadriceps femoris	12345		2 3				1	
Sartorius	12345		12345		12345		1	
Gracilis	1 2 3 4	(3, 4)		12345			1	
Biceps femoris (P)		12345		2 4	2 5	3		1
Biceps femoris (L)								
Semitendinosus		12345		4		3 5		1
Semimembranosus		12345		4		1 3 5		
Pectineus	12345			12345	3 4	2 (3, 4)	1	

Kuvio 12: Lonkan lihasten tehtävät.

Lähteet: 1= Muscolino & Grönholm 2019, 2= Neumann 2017, 3= Hochschild 2016, 4= Kapandji 1997, 5= Kendall 2005.

Y = ylemmät säikeet, A = alemmat säikeet, E = etummaisat säikeet, K = keskimmäiset säikeet, T = taaemmat säikeet, P = pitkä pää, L = lyhyt pää, A tiltti = eteenpäin (anteriorisesti) kallistuminen, P tiltti = taaksepäin (posteriorisesti) kallistuminen.

4.3.3 Lihaksen toimintaroolit

Ihmisen liikkuessa liikkeisiin harvoin osallistuu vain yksi yksittäinen lihas. Liikkeen ja liikkumisen aikana toiminnassa on monia eri lihaksia, joiden toimintaroolit voivat olla hyvin erilaisia riippuen liikkeestä ja liikesuunnasta. Lihaksien toimintaroolit voivat myös vaihtua liikeradan aikana. Lihaksen toimintarooli voi olla joko suorittaja (agonisti), vastasuorittaja (antagonisti), avustaja (synergisti), tasaaja (neutralisoija) tai paikallaanpitäjä (fiksaattori). (Kauranen & Nurkka 2010, 138.)

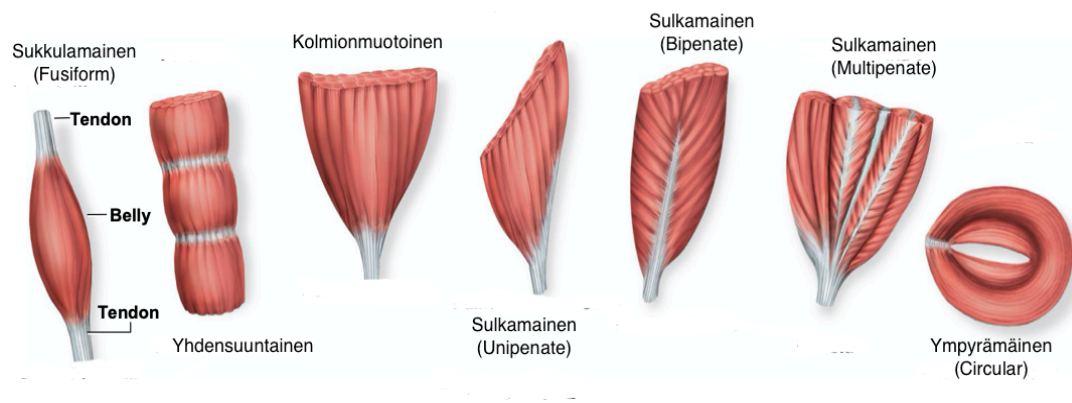
4.4 Lihäs

Lihakset koostuvat lihaskudoksesta ja sidekudoksesta. Lihaskudokset jaetaan niiden rakenteellisten ja fysiologisten ominaisuuksien perusteella poikkijuovaiseen-, sileään- ja sydänlihaskudokseen, sekä toiminnallisten ominaisuuksien perusteella tahdonalaisiin ja ei-tahdonalaisiin kudoksiin. (Kauranen 2014, 39.) Sidekudos toimii elimistössä tukikudoksena ja ne jaetaan karkeasti löyhään sekä tiiviiseen sidekudokseen. Löyhää sidekudosta löytyy esimerkiksi solujen väliaineesta, joka suojaa ja liittää soluja toisiinsa. Tiivis sidekudos sen sijaan muodostaa nivelsiteitä, lihasten jänteitä sekä lihaksia ympäröiviä peitinkalvoja. Näitä peitinkalvoja kutsutaan lääketieteessä faskioiksi. (Kauranen 2014, 49.)

4.4.1 Luustolihasrakente

Luustolihasrakenteen lihaskudos on poikkijuovaista lihaskudosta. Lihakset kiinnittyvät vähintään kahteen eri luuhun ja lihaksen supistuminen vetää luita toisiaan kohden, joka aikaan saa liikkeen. Luustolihasrakenteen lihaskudos muodostuu pääasiassa vedestä ja proteiineista. Suurin osa proteiineista (40%) on myosiinia, joka yhdessä aktiiniin (15% proteiineista) kanssa vastaavat lihaksen supistumisesta. Karkeammin, lihaskudos koostuu lihassolukimpuista, jotka muodostuvat lihaskudoksen perusyksiköistä, eli lihassoluista (myös, lihassy). (Kauranen 2014, 45-46.)

Luustolihasrakenteen lihaskudoksen lihassolut ovat järjestäytyneet eri tavoilla riippuen, mikä lihas on kyseessä. Lihassolujen järjestäytyminen lihaksessa auttaa määrittämään lihaksen toimintoja, sekä kuinka lihas reagoi venytykseen (Kendall ym. 2005, 11). Solut voivat olla järjestäytyneet kulkemaan suoraan yhdensuuntaisesti lihaksen pituussuunnassa, kolmion muotoisesti, jossa lihassolut lähtevät yhdestä pisteestä leviten viuhkamaisesti, spiraalimaisesti itsensä ympärille, muodostamalla ympyrän, tai sulkamaisesti lihaksen laidalla tai keskellä olevaan jänteeseen. Yleisimmät muodot lihaksille ovat sukkulamaiset (musculus fusiform) ja sulkamaiset lihakset (musculus pennate) (Neumann 2017, 50). Sukkulamaiset lihakset lasketaan suoriin yhdensuuntaisesti järjestäytyneisiin lihassolujen lihaksiin. Sukkulamaisilla sekä sulkamaisilla lihaksilla voi olla myös monta eri lihasmassaa ja lihaksen päätä, esimerkiksi quadriceps femoris (sukkula) ja deltoideus (sulka) ovat hyviä esimerkkejä tällaisista lihaksista. (Kauranen 2014, 47.)



Kuvio 13: Luustolihasen eri muodot. (mukailtu McGraw-Hill Education)

Lihassolut muodostuvat tuhansista lihassäikeistä, jotka puolestaan koostuvat tuhansista peräkkäin olevista sarkomeereistä. Sarkomeerit ovat pääosin aktiini- ja myosiinifilamenteista koostuvia lihassolun yksiköitä. Peräkkäin olevien sarkomeerien välissä on aina Z-linja/levy, joka erottaa ne toisistaan ja sisältää lihassolun supistuvat proteiinit. Tämän lisäksi lihassolua ympäröi solukalvo ja lihassolun sisällä on solulimaa eli sarkoplasmaa, joka sisältää erilaisia soluelimiä. (Kauranen 2014, 60.)

4.4.2 Lihaksen ominaisuudet ja toiminta

Lihaksilla on rakenteesta ja hermotuksesta riippumatta viisi yhteistä ominaisuutta. Nämä ominaisuudet ovat: sähköinen aktiivisuus, eli kyky johtaa aktiopotentiaalia, ärtyvyys, supistumiskyky, venymiskyky ja kyky rentoutua. Tämän lisäksi 67%:lla ihmisen lihaksista on tahdonalainen hermotus, joka mahdollistaa niiden kyvyn toimia tahdonalaisesti. Tämä mahdollistaa ihmiselle kyvyn tahdonalaisesti kontrolloida liikkeitään ja valita jokaiseen tilanteeseen sopivan liikemallin. (Kauranen 2014, 39-40.)

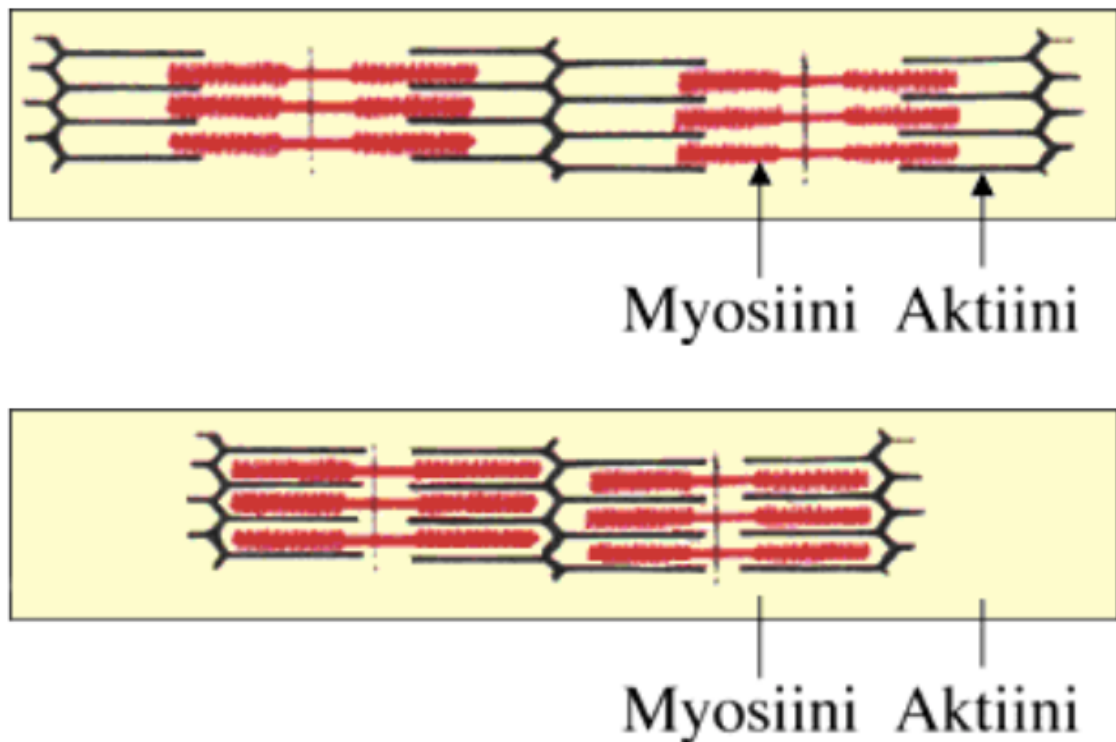
Lihaksien yhteisistä ominaisuuksista osa toimii ikään kuin toistensa seurauksena. Lihaksen kyky johtaa aktiopotentiaalia aiheuttaa lihaskudokselle sen ärtymisen, jonka seurauksena lihas puolestaan supistuu. Lihaksen supistuminen saa lihaksessa aikaan jännityksen (tensio), joka mahdollistaa myös lihastonuksen. Lihastonus on jatkuva, muutaman lihassolun aikaan saama heikko supistumistila, jonka tarkoituksena on antaa lihakselle sen jänteveys. (Kauranen 2014, 39-40.)

Lihaksen venymiskyky tarkoittaa sen kykyä venyttyä tiettyyn pituuteen ilman, että lihas vaurioituu, sekä kykyä palautua takaisin lähtötilanteeseen supistumisen jälkeen. Lähtötilanteeseen palautumiseen liittyy olennaisesti myös lihaksien viides ominaisuus eli rentoutumiskyky. Tämä nimenomaan mahdollistaa lihaksen venymisen takaisin lähtöpituuteen ja palauttaa samalla lihaksen lepo-ominaisuudet. Tämä on erityisen tärkeä ominaisuus dynaamisen lihastyön

kannalta, sillä lepovaiheessa lihaksen jännitys laskee ja verenvirtaus lihakseen lisääntyy, joka puolestaan lisää energian sekä hapensaantia lihaskudoksessa. (Kauranen 2014, 39-40.)

4.4.3 Lihassolun supistuminen

Poikkijuovaisessa lihaksessa lihassolun aktiivinen supistuminen tapahtuu sarkomeerin sisällä olevien, supistumisesta vastaavien proteiinien, aktiinin ja myosiinin, säikeiden liukumisesta lomittain (Kuvio 14), jolloin proteiinit pystyvät muodostamaan ”poikittaissilloja”. Sarkomeeriä kutsutaankin lihassolun aktiiviseksi voimageneraattoriksi (Neumann 2017, 55). Proteiinisäikeiden liukuessa niiden pituus ei lyhene, vaan lihaksen lyhenemisen saa aikaan koko sarkomeerin lyheneminen. Dynaamisessa lihastyössä lihaksen ”pullistumisen”, eli poikkijuovaisen lihaksen leveyden muutokset saa aikaan sarkomeerin maksimaalinen lyhentymisen, jolloin proteiinisäikeet ovat päällekkäin sekä lomittain toistensa kanssa. (Kauranen 2014, 160-161.)



Kuvio 14: Lihassolun supistuminen. (Solunetti 2006)

4.4.4 Lihaksen passiivinen jännitys

Lihaksen jäykkyys (eng. stiffness) tarkoittaa sen kykyä vastustaa passiivista venytystä, eli toisin sanoen se on lihaksen passiivinen jännitys. Lihaksen hypertrofiolla on tärkeä rooli lihaksen jäykkyydessä, sillä se lisää lihaksen passiivista jännitystä eli jäykkyyttä. Näin ollen lihaksen volyymi sekä jäykkyys korreloivat keskenään. Lihaksen passiivisen jännityksen luovat solujen ulkoiset sidekudusrakenteet, jänteet sekä osa lihaksen proteiineista, erityisesti titiini

(Neumann 2017, 52-53). Lihaksien jäykkyyden tunnistaminen on olennaista, koska sillä on merkittävä vaikutus niveliin vaikuttaviin voimiin. Se voi esimerkiksi olla apuna nivelen stabi-laatiossa, vaikuttamassa niveleen kohdistuvaan paineeseen ja vastuksena antagonistin lihaksen supistumiselle. (Sahrmann 2011, 15-17.)

4.4.5 Lihaksen voimantuotto

Aktiini ja myosiini säikeiden muodostamien poikittaissiltojen määrä määrittää lihassolun tuot-taman aktiivisen voiman. Tämä tarkoittaa, että normaalitilanteessa lihaksen voimantuotto on parhaimmillaan suurin piirtein liikkeen keskivaiheella (Luomajoki 2018, 36). Lihaksen ollessa lyhentyneessä tai pidentyneessä tilanteessa, lihassolussa poikittaissiltojen määrä proteei-nisäikeiden välillä vähenee, joten tällöin myös sen voimantuotto on heikompaa. Esimerkiksi leuanveto on helpointa liikkeen keskivaiheessa, koska aktiini ja myosiini säikeet pystyvät muodostamaan tällöin eniten poikittaissiltoja (Luomajoki 2018, 36-37). (Neumann 2017, 55.)

Joskus lihakset tottuvat olemaan joko lyhentyneessä tai pidentyneessä tilassa. Tällöin niiden muutokset ovat toiminnallisia ja liittyvät sidekudoksen venymiseen tai lyhentymiseen ja sitä kautta lihassolujen aktivaatioon. Lihasta, joka on tottunut olemaan lyhentyneenä ja sideku-dosrakenteet ovat saaneet lihaksen lyhentyneeseen lepopituuteen, kutsutaan passiivisesti in-suffisientiksi lihakseksi. Lihasta, joka taas on tottunut olemaan jatkuvasti venytyksessä ja sen lepopituus on normaalia pidempi, kutsutaan aktiivisesti insuffisientiksi lihakseksi. Näissä tilan-teissa sidekudosrakenteiden aiheuttamat muutokset lihaksen pituudessa vaikuttavat sen voi-mantuottoon siten, että lyhentyneellä lihaksella paras voimantuotto on lyhentyneessä tilassa ja pidentyneellä lihaksella pidentyneessä tilassa. (Luomajoki 2018, 35-39.)

4.4.6 Lihaksen heikkous

Lihaksen heikkous (weakness) on rinnastettu lihaksen suorituskykyyn, joka korostaa kaikkia lihaksen normaaliin toimintaan vaikuttavia ominaisuuksia. Näitä ominaisuuksia ovat ajoitus, lihaksen pituus, jäykkyys tai passiivinen jännitys, aktiivinen jännitys sekä kestävyys. Lihaksen heikkous on siis seuraus, jonka syynä voivat olla suorituskykyyn vaikuttavat ominaisuudet. (Sahrmann 2011, 26.)

Monet tekijät voivat vaikuttaa heikentävästi lihaksien toimintaan, kuten esimerkiksi lihasre-vähdykset, lihasten käyttämättömyydestä johtuva surkastuminen tai erilaiset lihassairaudet. Nämä tekijät vaikuttavat lihaksien suorituskykyyn heikentäen niiden voimaa, tehoa sekä kes-tävyyttä. Heikkous voi näyttäytyä lihaksien kipuiluna, normaalien toimintojen ongelmina, vai-keutena liikkua tai heikkoutena nivelten stabiloinnissa. Kendall ym. (2005) muun muassa ku-vaavat lihaksien olevan heikkoja, jos ne eivät pysty supistumaan tarpeeksi liikuttaakseen ha-luttua kehonosaa osittain tai kokonaan sille ominaisella liikelaajuudella. (Cameron & Monroe 2007, 64-65.)

5 Lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkiminen

Oleellinen osa ihmisten liikkumista on nivelten liikelaajuus. Sopiva liikelaajuus nivelissä mahdollistaa liikkumisen taloudellisesti ja helpottaa niveliä sopeutumaan niihin vaikuttaviin rasituksiin. Esimerkiksi lonkanivelen koukistusta tarvitaan arkisissa askareissa seuraavasti; kävely 30-44°, portaidenkävely 45-66°, normaali korkuisella tuolilla istuminen noin 112° ja sukkien pukeminen 120° (Reiman & Thorborg 2014). Nivelen täysi liikelaajuus on riippuvainen nivelissä tapahtuvasti liikkeestä sekä siihen vaikuttavien lihaksien pituuksista. Lihaksien lisäksi, nivelen liikettä rajoittavat nivelen luiset rakenteet, nivelsiteet ja nivelkapseli. Lihaksien pituuksilla tarkoitetaan puolestaan niiden kykyä venyttyä nivelen liikelaajuuden loppuun asti. (Reese & Bandy 2010, 3-4; 295.)

Lonkassa nivelen liikettä rajoittavat pääosin nivelsiteet, niveltä ympäröivät lihakset sekä nivelkapseli. Lonkan koukistuksen ja ojennuksen liikelaajuuteen vaikuttaa myös polvinivel, joka ojennettuna rajoittaa lonkan koukistusta ja koukistettuna lonkan ojennusta. (Reese & Bandy 2010, 295.) Lihaksien osalta, lonkanivelen liikettä rajoittavat ensisijaisesti passiivisesti tutkiessa gluteus maximus ja hamstringit koukistuksessa, rectus femoris ja iliopsoas ojennuksessa, lähentäjä-lihakset loitonnuksessa, loitontajat kuten tensor fascia latae ja gluteus medius lähennyksessä, ulkokiertäjät kuten piriformis ja gluteus maximus sisäkierrrossa sekä sisäkiertäjät, joita ovat esimerkiksi tensor fascia latae ja gluteus minimus ulkokierrrossa (Neumann 2017, 490).

Lihaksien testaus on oleellinen osa fyysistä asiakkaan tutkimista, jonka avulla saamme tietoa, joka on hyödyllistä asiakkaan hoidon suunnittelussa. Tuki- ja liikuntaelinvaihat näyttävät usein erilaisina lihasten epätasapainoina, jotka puolestaan kuormittavat niveliä, nivelsiteitä ja lihaksia. Lihaksien testauksilla voimme määrittellä lihaksien pituuksia ja voimia, jotka vaikuttavat lihasepätasapainoihin sekä nivelen liikkeisiin ja auttavat meitä valitsemaan oikeat terapeuttiset harjoitteet tai hoidot eri tilanteisiin. (Kendall 2005, 4-5.)

5.1 Passiivisten liikelaajuuksien tutkiminen

Passiivinen nivelen liikelaajuuden tutkiminen antaa tutkijalle tietoa nivelen liikkeestä, sitä rajoittavista tekijöistä sekä mahdollisesti kipua aiheuttavista tai lisäävistä liikkeistä. Normaalisti passiivinen liikelaajuus on hieman suurempi kuin aktiivinen. Nivelen passiivinen liikelaajuuden tutkiminen suoritetaan fiksoimalla nivelen proksimaalisempi osa ja liikuttamalla passiivisesti distaalisempaa osaa. (Clarkson 2013, 14.)

Jokaisella nivelellä on oma tyypillinen liikelaajuuden lopussa oleva tuntemus, jota kutsutaan end-feeliksi. Passiivisessa nivelen liikelaajuuden tutkimisessä end-feel kertoo tutkijalle, mitkä rakenteet mahdollisesti rajoittavat nivelen liikettä tai onko nivelessä patologisia poikkeamia. Normaaleja end-feeleejä, joita esiintyy liikelaajuuden lopussa voivat olla luinen rajoitus,

nivelkapselin vastustus sekä lihasrajoitteinen tai muiden pehmytkudosten rajoittama tuntemus. Esimerkiksi, jos testattavan nivelen liikesuuntaa rajoittavat lihakset ovat täysin venyetyssä asennossa, nivelen end-feel on lihasrajoitteinen. End-feel luokitellaan normaaliksi, jos kyseisessä nivelessä liikelaajuus on normaali ja sen liikkeen loppu on anatomian mukainen. Nivelen patologisista poikkeamista voivat kertoa rajoittunut tai liiallinen nivelen passiivinen liikelaajuus, tai anatomiasta poikkeava lopputuntemus, vaikka liikelaajuus on normaali. (Clarkson 2013, 15-16; Reese & Bandy 2010, 19.)

Esimerkit normaaleista end-feeleistä:

- Luinen rajoitus: Kyynärpään ojennus - Humerus/Ulna
- Nivelkapselin rajoitus: Lonkan sisäkierto tai olkapään ulkokierto
- Lihasrajoitteinen: Polven ojennus lonkka koukistettuna
- Pehmytkudosten rajoittama: Polven koukistus

5.2 Lihaspituuksien tutkiminen

Lihaksien pituuksia tutkimalla pyritään selvittämään, onko lihaksilla kyky venyttyä ja sitä kautta sallia nivelen koko liikelaajuus vai ovatko ne lyhentyneet jolloin ne estävät nivelen maksimaalisen liikelaajuuden (Kendall ym. 2005, 4). Lihaksen pituus tutkitaan viemällä lihaksen lähtö- ja kiinnityskohta mahdollisimman kauas toisistaan. Tutkiessa on tärkeää ottaa huomioon lihaksen ensisijainen tehtävä, mutta myös kaikki mahdolliset toissijaiset tehtävät kaikissa niissä nivelissä joiden yli lihas kulkee. (Kaltenborn 2013, 43)

5.3 Manuaalinen lihasvoimatestaus

Manuaalisella lihasvoimatestauksella saadaan tietoa lihaksen tai lihaksien kyvystä toimia sekä tuottaa voimaa eri liikkeissä painovoimaa ja ulkoisia vastuksia vastaan (Clarkson 2013, 32). Lihasvoimatestaus antaa testajalle tietoa lihaksen toimintakyvystä, jonka perusteella pystytään määrittämään lihaksen toimintaa. Testauksella saadaan selville, onko lihas heikko surkastumisen takia, onko se mahdollisesti vaurioitunut, onko lihas pidentynyt, jolloin sen voimantuotto on muuttunut vai onko lihas lähtökohtaisesti normaali. Manuaalisen lihasvoimatestauksen toiminta ei kuitenkaan päde tilanteessa, jossa lihaksen hermotus on poikki, kyseessä on lihassairaus tai lihaksessa on akuutti trauma. (Sahrmann 2011, 26.)

Manuaalisessa lihasvoimatestauksessa käytetään asteikkoa 0-5:teen luokittelemaan lihaksen tai lihasryhmien voimaa. Asteikko perustuu kolmeen tekijään; lihaksen kykyyn jännittyä, painovoiman vastustukseen ja manuaaliseen vastustukseen. Lihaksen jännityskyky sisältää

luokitukset 0-1, painovoiman vastus 2-3 ja manuaalinen vastus 4-5. (Clarkson 2013, 39.) Tarkempi kaavio on esitelty alla.

0 = Ei palpoitavissa olevaa lihasjännitystä

1 = Palpoitavissa oleva lihasjännitys, mutta ei nivelen liikettä

2 = Kyky liikuttaa aktiivisesti kehonosaa koko liikelaajuudella ilman painovoiman vastusta

3 = Kyky liikuttaa aktiivisesti kehonosaa koko liikelaajuudella painovoimaa vastaan

4 = Kyky liikuttaa aktiivisesti kehonosaa koko liikelaajuudella kohtalaista manuaalista vastustusta vastaan

5 = Kyky liikuttaa aktiivisesti kehonosaa koko liikelaajuudella maksimaalista manuaalista vastustusta vastaan

(Clarkson 2013, 39; Kendall 2005, 23.)

5.4 Tutkimusten pätevyys ja toistettavuus

Modernit tutkimukset perustuvat tutkimuskysymyksiin ja kuinka laadukkaasti kysymyksiin vastataan. Tämän takia on tärkeää ymmärtää tutkimusten hyvät sekä huonot puolet, jotta päätelmiä voidaan hyödyntää täsmällisesti kliinisissä tapahtumissa. Tutkimusten pätevyyden (eng. validity) ja toistettavuuden (eng. reliability) mittareilla saadaan selville, kuinka kyseisiä tutkimuksia tulisi tulkita kliinisessä ympäristössä. (Malanga & Mautner 2017, 4.)

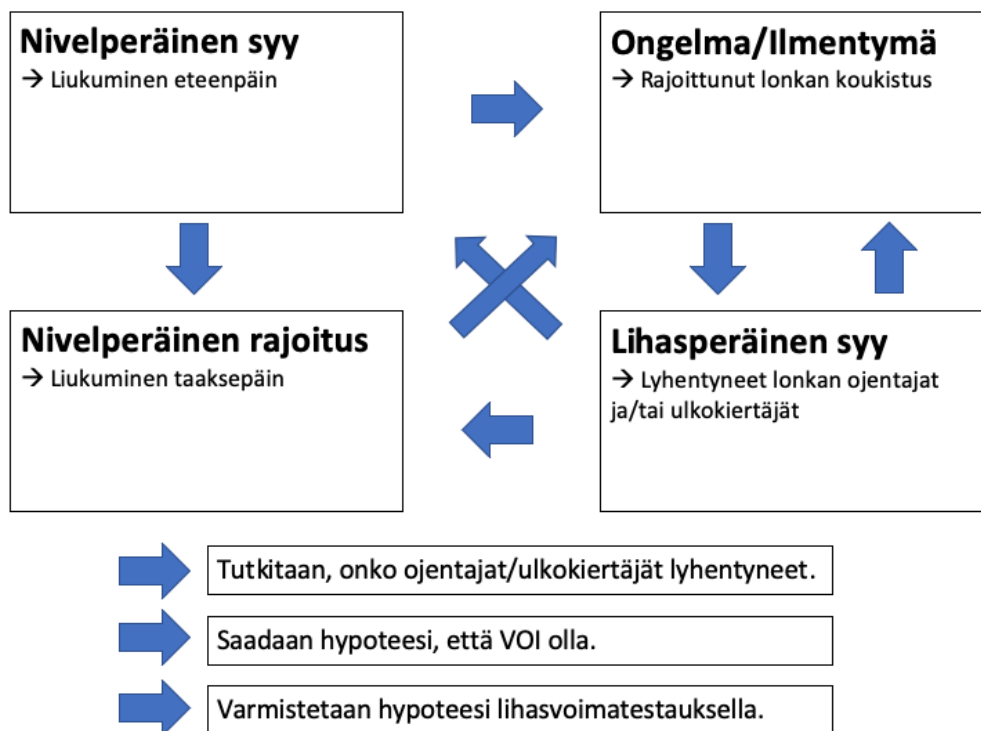
Tutkimuksen pätevyys (eng. validity) tai validiteetti kertoo meille, kuinka hyvin tutkimuksessa käytetty mittari tai menetelmä mittaa sitä ominaisuutta, mitä tutkimuksella on tarkoitus selvittää. Tutkimuksen toistettavuus (eng. reliability) puolestaan kertoo, kuinka toistettavasti käytetty mittari mittaa haluttua ilmiötä, eli kuinka varmasti käytettävä mittari antaa saman tuloksen, kun mittarin käyttäjä vaihtuu. Käytännössä tutkimuksen huono toistettavuus laskee myös tutkimuksen pätevyyttä, mutta tutkimuksella jolla on huono pätevyys, voidaan silti saada aina samoja tuloksia, joten sen toistettavuus voi olla hyvä. Tässä tapauksessa tutkimuksessa käytettävä mittari antaa kuitenkin täysin eri tuloksia, mitä tutkimuksella oli tarkoitus saada. (Malanga & Mautner 2017, 4-5.)

6 Tietopaketti lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkimiseen

Tämä tietopaketti on tarkoitettu käytettäväksi opetuksen tukena Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelmassa. Tietopakettiin on kerätty tuoretta näyttöön perustuvaa

tietoa lonkan lihaksien toiminnoista, niiden vaikutuksista lonkan liikerajoituksiin sekä tavoista tutkia näitä liikerajoituksia. Tietopaketti koostuu kolmiosaisesta tutkimiskaavasta, jonka avulla pyritään selvittämään, johtuuko lonkan liikerajoitus lihaksista vai joistakin muista kudosista. Tutkimiskaava sisältää lonkan passiivisten liikelaajuuksien tutkimisen, lonkan lihasten pituuksien tutkimisen sekä lonkan lihasten manuaalisen lihasvoimatestauksen kolmella eri lihaspituudella. Lihasvoimatestauksen kolmella eri lihaspituudella on tarkoitus perustella lihaksien pituuksia niiden voimantuoton kautta, sillä normaalissa tilanteessa lihaksen voimantuotto on parasta liikkeen keskivaiheilla. Lyhentynyttä lihasta, jonka paras voimantuotto on sen lyhentyneellä pituudella, kutsutaan passiivisesti insuffisientiksi lihakseksi. Tutkimiskaava on johdettu Comerford & Mottram (2013, 11) kokonaisvaltaisen liikkeenhäiriöiden analysoinnin kaaviosta, joka on muokattu liikerajoitusten suunnasta katsottuna (Kuvio 15). Tietopaketti sisältää myös vaihtoehtoisia tutkimistapoja, jotka olen itse kokenut hyviksi kenttätöskentelyssä, mutta niistä ei löytynyt tutkittua tietoa tai kirjallisuutta. Vaihtoehtoiset tutkimistavat on merkitty tietopaketissa erikseen tähdellä. Lisäksi tietopaketista löytyy HUOMIOT-kohtia, joissa on tutkimuksiin perustuvia lisätietoja asioista, joita on hyvä ottaa huomioon. Tietopaketti löytyy kokonaisuudessaan erillisenä liitetiedostona. Alla on esimerkit jokaisesta tutkimiskaavan osa-alueesta tarkoituksineen, sekä kaavion käytöstä kliinisen päättelyn tukena (Kuvio 15).

Lihasten aiheuttamat liikerajoitukset: Lonkan koukistus



Kuvio 15: Lihasten aiheuttamat liikerajoitukset: Lonkan koukistus. (mukailtu Comerford & Mottram 2013, 11)

6.1 Lonkan passiivisten liikelaajuuksien tutkiminen

Tarkoitus: Passiivisten liikelaajuuksien tutkimisella on tarkoitus selvittää, onko lonkan liikelaajuudet normaaleissa viitearvoissa ja jos eivät ole, niin mitkä tekijät mahdollisesti rajoittavat liikettä. End-feel, eli liikelaajuuden lopussa oleva tuntemus antaa tutkijalle tietoa, mitkä rakenteet lonkassa mahdollisesti rajoittavat liikettä ja onko lonkassa patologisia poikkeamia. Jos liikelaajuus lonkassa on rajoittunut, tarkoitus on selvittää, onko end-feel niveleen nähden normaali ja/tai lihasrajoitteinen. Tällöin hypoteesina voidaan olettaa, että lihaksistolla ei ole kykyä venyä haluttuun liikelaajuuteen asti.

Lonkan koukistus:



Suoritus: Asiakas selinmakuulla. Alaraajat anatomisessa asennossa. Lantio neutraalissa asennossa, jossa suoliluiden etuharjut ovat samalla tasolla. Ota tutkittavan puolen lantion reunaan kiinni tukevasti, jotta voit tunnustella lantion asento sekä liikettä. Toisella kädellä nosta asiakkaan alaraaja alustasta ja koukista polvi. Työnnä polvesta lonkka koukistukseen niin pitkälle kuin tunnet, että liike alkaa lantiosta. Lopeta liike tähän. Muista työntää alaraaja suorassa linjassa, äläkä päästä lonkkaa loitonnuksen tai ulkokiertoan kompensoimaan liikettä.

Kompensatoriset liikkeet: Lantion kallistuminen taaksepäin (posteriorisesti) ja lannerangan koukistus

Nivelessä tapahtuva liike: Rotaatio ja taaksepäin (posteriorinen) liukuminen

End-feel: Tukeva / Pehmeä (Firm/Soft)

Rajoittavat lihakset: Gluteus maximus, Gluteus medius/minimus takasäikeet, Semitendinosus, Semimembranosus, Biceps Femoris, Adduktor Magnus ja lonkan ulkokiertäjät.

6.2 Lonkan lihaksien pituuksien tutkiminen

Tarkoitus: Lihaksien pituuksia tutkimalla on tarkoitus selvittää, onko lihaksella/lihaksilla kykyä venyä ja sallia lonkanivelen koko liikelaajuus vai ovatko ne lyhentyneet jolloin ne estävät nivelen liikkumisen koko liikelaajuudella. Lihasten pituuksien tutkiminen suoritetaan lähtökohtaisesti viemällä lihaksen lähtö- ja kiinnityskohta mahdollisimman kauas toisistaan. Tutkiessa tulee ottaa huomioon lihaksen ensisijainen tehtävä, mutta myös kaikki sen mahdolliset toissijaiset tehtävät kaikissa niissä nivelissä joiden yli lihas kulkee. Jos passiivisessa liikelaajuuden tutkimisessa on tullut ilmi, että nivelen liikelaajuus on rajoittunut ja end-feel on lihasrajoitteinen, on tarkoituksena tutkia antagonistilihashsten pituuksia.

Lonkkaa ulkokiertävät lihakset: ”Tightness of rotators”



Suoritus: Asiakas selinmakuulla. Alaraajat anatomisessa asennossa. Ota molemmilla käsillä ote tutkittavan puolen alaraajasta siten että tuot lonkan ja polven 90 asteen koukistukseen. Tue toisella kädellä polvesta reisiluun kohtisuoraan ylöspäin ja kierrä toisella kädellä alaraajaa nilkasta lateraalisesti. Huomioi lantion kompensatio liikkeen lopussa. Jos lonkan sisäkierto on alle 30° ja loppujousto on lihasrajoitteinen, voidaan olettaa, että lonkan ulkokiertäjät ovat lyhentyneet.

6.3 Lonkan lihasten manuaalinen lihasvoimatestausta

Tarkoitus: Manuaalisen lihasvoimatestausta tarkoitusena on varmistaa, ovatko lihakset oikeasti lyhentyneet, jolloin ne rajoittavat lonkkanivelen liikettä, vai onko rajoittava tekijä jokin muu kudos. Lihasvoimatestausta on tarkoitettu tehtäväksi kolmella eri lihaspituudella, koska normaalitilanteessa lihaksen voimantuotto on parhaimmillaan suurin piirtein liikkeen keskivaiheella. Tavoitteena on siis selvittää, onko lihaksen voimantuotto parhaimmillaan lyhentyneessä tai pidentyneessä tilassa vai keskivaiheella. Lihasvoimatestaustaella pyritään varmistamaan lihaksien pituustien tutkimisesta saatuja hypoteeseja.

Lonkan ulkokiertäjät:

Istuun: Asiakas istuen hoitopöydän reunalla lonkat ja polvet 90° koukistuksessa. Paino tasaisesti molempien istuinluukyhmyjen päällä. Pyydä asiakasta ottamaan kiinni hoitopöydän reunasta, jotta hän saa pidettyä itsensä paikoillaan lihasjännityksen aikana. Aseta oma toinen käsi testattavan puolen polven lateraalipuolelle, jotta saat tuettua reisiluun sivuttaissuuntaista liikettä ja toinen käsi saman alaraajan nilkan mediaalipuolelle. Pyydä asiakasta kiertämään alaraajaa mediaalisesti ja vastusta samalla itse liikettä. Tunnustele kuinka paljon asiakas pystyy tuottamaan voimaa. Tee testaus keskiasennosta, maksimaalisessa ulkokierrossa ja maksimaalisessa sisäkierrossa.



Selinmakuulla: Asiakas selinmakuulla. Alaraajat anatomisessa asennossa. Ota molemmilla käsillä ote tutkittavan puolen alaraajasta siten, että tuot lonkan ja polven 90 asteen koukistukseen. Tue toisella kädellä polvesta reisiluun kohtisuoraan ylöspäin ja pyydä asiakasta kiertämään alaraajaa mediaalisesti. Vastusta itse kiertoa nilkan mediaalipuolelta. Tunnustele kuinka paljon asiakas pystyy tuottamaan voimaa ja tee testaus mahdollisimman suuressa ulkokierrossa sekä mahdollisimman suuressa sisäkierrossa.



7 Opinnäytetyön toteutus



Kuvio 16: Opinnäytetyöprosessi.

7.1 Opinnäytetyön menetelmät

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on käytännön toiminnan opastaminen, ohjeistaminen tai jonkin tapahtuman järjestäminen, joka toimii vaihtoehtona tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toteuttamistapoja on useita, kuten portfolio, kirja, jokin opas tai esimerkiksi kokouksen järjestäminen. Olennaista on, että toiminnallista opinnäytetyötä yhdistävät käytännön toteuttaminen ja siitä tehtävä raportti. (Vilka & Airaksinen 2003, 9.)

Toiminnallisella opinnäytetyöllä voidaan laajentaa omaa osaamista tietystä aiheesta, sekä mahdollisesti herättää työelämän kiinnostus. Opinnäytetyöllä on hyvä olla toimeksiantaja, jonka avulla pystyt verkostoitumaan työelämän kanssa ja tuoda omia innovaatioita esille. Toiminnallisen opinnäytetyön avulla voi myös vertailla koulutuksen ja sen hetkisen työelämäosaamisen eroja, joka puolestaan mahdollistaa oman ammatillisen kehittymisen. (Vilka & Airaksinen 2003, 16-17.)

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä toimii kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena on kehittää tieteenalan ymmärrystä sekä käsitteistöä. Lisäksi, kirjallisuuskatsauksella kehitetään tieteellisiä teorioita tai arvioidaan jo olemassa olevaa tietoa. Kirjallisuuskatsauksella on pääsääntöisesti kolme eri päätyyppiä; kuvailevat eli narratiiviset katsaukset, systemaattiset katsaukset sekä meta-analyysit. Näiden päätyyppien alla on erilaisia muita kirjallisuuskatsaus-tyyppejä, jotka voivat vaihdella tieteenaloittain tai niissä käytettyjen menetelmien ja prosessien mukaan. Useista katsaustyypeistä huolimatta, kirjallisuuskatsaukset sisältävät niille tyyppilliset osat, jotka ovat; kirjallisuuden haku, kriittinen arviointi, aineiston perusteella tehty synteesi sekä analyysi. Erityisesti systemaattiset kirjallisuuskatsaukset soveltuvat terveydenhuollossa näyttöön perustuvan toiminnan ohjaamiseksi. (Stolt ym. 2016, 7-9.)

7.2 Tiedonhaku

Opinnäytetyö perustui kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmään, joka toteutettiin yksinkertaisemmin kirjallisuushakuna. Haku tehtiin hyödyntäen Laurea Finnaa, josta etsittiin painettua kirjallisuutta. Tämän lisäksi sähköisistä tietokannoista haettiin yksittäisiä tutkimuksia. Sähköisinä tietokantoina toimivat PubMed, Ebsco Sport Discus ja Cochrane Library. Kirjallisuuden haku tapahtui kesäkuu - lokakuu 2019 välisenä aikana (Kuvio 16).

Painettua kirjallisuutta, sekä yksittäisiä tutkimuksia sähköisistä tietokannoista haettiin seuraavilla hakusanoilla: hip, hip joint, clinical examination/assessment/measurement, kinesiology, muscle, muscle testing, range of motion/movement, muscle function, muscle strength, moment arms ja physiotherapy.

Lähteiden kriteeriksi valikoitiin aluksi vuonna 2002 ja sen jälkeen ilmestyneet painetut lähteet sekä tutkimukset. Haun yhteydessä mukaan valittiin myös muutama aikaisemmin

julkaistu tutkimus, joiden sisältö ei ole muuttunut vuosien aikana ja niitä oli käytetty tuoreen kirjallisuuden lähteinä.

8 Toiminnallisen opinnäytetyön arviointi

Opinnäytetyö eteni suunnitelman mukaisesti ja yllä oleva kuvio (Kuvio 16) kuvastaa prosessia kokonaisuudessaan. Aikataulullisten ongelmien vuoksi opinnäytetyön toiminnallinen osuus suunniteltiin järjestettäväksi vasta opinnäytetyön palautuksen ja oman valmistumisen jälkeen. Tämän takia arvioitavina osuuksina on ainoastaan opinnäytetyön prosessi sekä tietopaketti.

Opinnäytetyön vaiheet osuivat hieman lomittain toistensa päälle ja esimerkiksi tiedonhakua suoritettiin joka vaiheessa. Työläin vaihe sijoittui teorian kirjoittamiseen syksyllä 2019, sekä opinnäytetyön viimeistelyyn ja tietopaketin kokoamiseen helmi- maaliskuussa 2020. Tauko opinnäytetyön tekemisestä ennen joulua osoittautui erittäin hyödylliseksi. Aivot saivat hetken huilata kirjallisuuden sekä tutkimusten lukemisesta ja marras - joulukuussa suorittamani työharjoittelu toi taas uusia ideoita ja näkemyksiä opinnäytetyöhön. Kokonaisuudessaan prosessi antoi minulle hyvän kuvan, kuinka tieteellistä tutkimusta tehdään ja mitä kaikkea siihen vaaditaan.

Tietopaketin tavoitteena oli kehittää tutkimusosaamista lonkan lihastoimintojen aiheuttamien liikerajoitusten osalta. Tietopaketista haluttiin tehdä mahdollisimman selkeä, jotta sitä pystytään käyttämään kokonaisuudessaan tai osissa opetuksen tukena. Tutkimuksien tarkoitukset on tuotu selkeästi esille, jotta lukija ymmärtää miksi jotain tehdään ja millaisia hypoteeseja siitä voidaan mahdollisesti saada. Kuvat on pyritty ottamaan siten, että niissä näkyy kaikki tarvittava tutkimusten tekemiseksi ja tekstit muotoiltu sen mukaan, että ne täydentävät kuvia. Lisäksi kliinisen päättelyn tueksi johdettu kaavio (Kuvio 1) on hyödynnettävissä myös muihin niveliin ja niiden eri suuntien liikerajoitusten päättelyyn. Tietopaketissa kaavio on esitetty täydennettynä (Kuvio 15) lonkan koukistussuunnan liikerajoitusten kliinisen päättelyn ja tutkimisen tueksi, jotta siitä saa ymmärryksen, kuinka kaavio toimii.

Palautetta opinnäytetyöprosessista ja tietopaketista pyydettiin myös opinnäytetyön yhteistyökumppanilta, joka oli Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelma. Ammattikorkeakoulun näkökulmasta yhteistyö opinnäytetyössä sujui erittäin hyvin ja ohjausta opinnäytetyöprosessissa on haettiin aktiivisesti. Tietopaketin kokoaminen opiskelijan näkökulmasta on myös antanut koululle aihetta pohtia koulutuksen sisältöjen tarkastelemista opiskelijoiden osaamisen kehittymisen kannalta. Esimerkiksi opintosuunnitelman toteutukseen ja aikataulutukseen on tullut uusia ajatuksia. Tämän lisäksi opinnäytetyössä tuotettua tietopakettia tullaan käyttämään soveltuvin osin jo ensimmäisen, sekä toisen vuoden opintojaksoilla ja

kokonaisuudessaan suurin hyöty nähdään loppuvaiheen opiskelijoiden täydentävissä tuki- ja liikuntaelinfysioterapian opintojaksoilla. Tällöin opiskelijoiden perusosaaminen on kehittynyt riittävän syventävälle tasolle ajatellen tietopakettien materiaalia. Kokonaisuudessaan Laurea ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelman mielestä lonkan manuaalinen lihastointojen tutkiminen oli onnistuneesti selitetty sekä kuvitettu ja opinnäytetyön tavoitteeseen päästiin ansiokkaasti.

8.1 Luotettavuus ja eettisyys

Tieteellinen tutkimus on luotettava sekä uskottava silloin, kuin tutkimus on tehty hyödyntäen hyvän tieteellisen käytännön ohjeistusta (HTK-ohje). Olennaista on, että tutkimuksessa on noudatettu rehellisyyttä, huolellisuutta sekä tarkkuutta itse tutkimustyössä, ja tutkimuksessa on sovellettu eettisesti hyväksyttäviä tiedonhankinta- sekä tutkimusmenetelmiä. Esimerkiksi muiden tutkijoiden työtä arvostetaan ja heidän julkaisut viitataan asianmukaisella tavalla. Lisäksi, tutkimus tulee suunnitella, toteuttaa ja julkaista tieteellisen tiedon asetusten vaatimusten mukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6-7.)

Opinnäytetyössä on noudatettu HTK-ohjeistusta sekä lähteisiin valikoitui mahdollisimman tuoretta tietoa, joka lisää tutkimuksen luotettavuutta. Esimerkiksi suurin osa lähteistä on peräisin viimeisen kymmenen vuoden ajalta. Tiedonhaku ja aineiston käsittely on myös tehty huolellisesti sekä totuudenmukaisesti, jonka lisäksi lähdemerkinnät on tehty asianmukaisesti loukkaamatta alkuperäisten tutkimusten tekijänoikeuksia. Näitä tekijöitä on hyödynnetty opinnäytetyössä, jotta se on mahdollisimman luotettava ja eettisesti toteutettu.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää fysioterapiakoulutusta Laurea ammattikorkeakoulussa ja lisätä omaa, sekä muiden opiskelijoiden tuki- ja liikuntaelin tutkimusosaamista lonkanivelen osalta. Tavoitteena oli luoda tietopaketti lonkan lihastointojen aiheuttamien liikerajoitusten tutkimusosaamisen kehittämiseksi. Tehtävänä opinnäytetyössä oli kerätä näyttöön perustuvaa tietoa lonkan lihastointojen vaikutuksista lonkan liikerajoitukseen sekä löytää keinot, kuinka näitä lihastointoja voidaan fysioterapiassa tutkia. Toiminnallisena tuotoksena tarkoituksena on tulevaisuudessa osallistua tuotetun materiaalin opettamiseen Laurea ammattikorkeakoululla fysioterapian koulutusohjelmassa, joka toimii myös opinnäytetyön yhteistyökumppanina.

Opinnäytetyön ehdottomasti haastavin vaihe oli suunnittelu ja aiheen tarkka rajaaminen. Lonkan toiminta aiheena herätti todella paljon kysymyksiä ja aluksi aihe meinasi koostua aivan liian laajaksi. Yhteistyökumppanin rooli tässä vaiheessa oli erittäin arvokasta ja he osasivat ohjata aiheen rajaamisessa. Aluksi näkökulmia oli kaksi: lonkan tutkiminen tai terapeuttinen

harjoittelu. Nopeasti syntyi kuitenkin idea, että ensin täytyy osata tutkia, jotta voi keksiä terapeuttisia harjoitteita. Lonkan tutkimiseen päädyttyä esiin nousi kysymys; tutkitaanko lonkan liikettä vai lihaksia? Tästä käytiin yhteistyökumppanin kanssa monta keskustelua, enkä osaa vieläkään täysin vastata siihen. Oma näkemys on kuitenkin, että liike sekä lihakset tulevat tavallaan käsi kädessä ja minun on otettava molemmat huomioon. Aihe rajautui lopulta kuitenkin lihaksien suunnasta liikerajoitusten selittäjinä. Olennaista tässä kuitenkin on osata aluksi tutkia liikettä, jotta voidaan saada liikerajoitukset esille.

Opinnäytetyön rajaus melko suppeaksi aiheuttaa tietopakettissa myös ongelmia. Esimerkiksi kipu ja hermoston toiminta on jätetty lähes kokonaan huomioimatta. Tästä herää kysymys, onko tietopakettin tutkimuskaava millään tavalla käyttökelpoinen, jos asiakas kärsii kovasta liikettä rajoittavasta kivusta? Tai, jos asiakkaalla on hermostoon vaikuttava sairaus? Mahdollisesti ei kokonaisuudessaan. Uskon kuitenkin, että tutkimuskaavan osia voidaan hyödyntää fysioterapiassa lähes aina yksittäin tai hieman sekaisin. Parhaimmassa tapauksessa tutkimuskavasta voi kuitenkin saada käyttökelpoisen työkalun fysioterapiaan, jonka avulla pystytään autamaan liikerajoittuneiden lonkkien kuntoutuksessa. Tutkimuskaavaa voidaan myös hyödyntää muiden ihmiskehon nivelien osalle, jos niiden perustiedot ovat kunnossa. Tämä lisää ehdottomasti opinnäytetyössä tuotetun tietopakettin arvoa. Lisäksi opinnäytetyö kokonaisuudessaan sisältää paljon perustietoa lonkasta, lihaksista ja niiden tutkimisesta, jotka ovat varmasti hyödyllisiä fysioterapeuttipiskelijoille.

Opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena oli lisätä omaa tuki- ja liikuntaelin tutkimusosaamista lonkkanivelen osalta. Tässä asiassa koin onnistuneeni parhaiten opinnäytetyöprosessin aikana. Lonkkanivelen anatomisten rakenteiden sekä siihen vaikuttavien lihaksien tutkiminen ja niiden yhdistäminen kliiniseen tutkimiseen ja päättelyyn kehitti minua ammatillisesti valtavasti. Sain hyvää kertausta lonkan, sekä lihaksien toimintojen osalta ja kliininen päättely lonkan tutkimisessa tulee varmasti helpottumaan entisestään opinnäytetyössä kehitetyn tutkimuskaavan avulla.

Opinnäytetyöprosessi kehitti myös omaa kriittistä ajattelua. Käytännössä kuvio meni siten, että mitä enemmän tietoa onnistuin etsimään, sitä vähemmän tai enemmän uskoin omaan työhöni. Jatkuvasti vastaan tuli ristiriitaista materiaalia tai omia ajatuksia olemassa olevan tiedon päälle etenkin asioiden luotettavuudesta. Päällimmäisenä nousi esille, onko mikään tällä alalla täysin varmaa tai luotettavaa ja mihin kannattaa uskoa? Hyvänä esimerkkinä tutkimuskaavasta lihaksien pituuksien ja voimien testaaminen. Voidaanko oikeasti varmasti sanoa testatessa, että testataan jotakin yksittäistä lihasta? Tai, miksi voimien mittaamiseen ei käytettäisi olemassa olevia työkaluja kuten dynamometriä, jotta saadaan ainakin numeroita paperille, joita voi myöhemmin vertailla? Dynamometrillä voimia testattaessa toistettavuus ainakin näyttäisi olevan hyvä (Thorborg, Petersen, Magnusson, Hölmich 2010; Florencio ym. 2019). Voimanmittauksissa mieleen tulee myös, että jos testattava lihas/lihakset ovatkin

”loppu”, eli niitä on harjoitettu yli niiden kapasiteetin ja ne ovat legendaarisesti ”jumissa” eivätkä näin ollen pysty tuottamaan mahdollisimman suurta voimaa. Tällöin voimamittaus antaa todennäköisesti virheellistä tietoa. Lisäksi voimamittauksissa on tärkeää ottaa huomioon painovoima, jonka poissulkeminen auttaa saamaan vertailukelpoisia tuloksia esimerkiksi eri lihaspituuksilla tehtävissä mittauksissa.

Lonkan rakenteellisten eroavaisuuksien vaikutus lonkan lihasten tehtäviin ja voimantuoton linjoihin on myös todella mielenkiintoista. Delp, Hess, Hungerford ja Jones (1999) esimerkiksi näyttivät tutkimuksellaan jo yli 20 vuotta sitten, kuinka lonkan lihasten tuottama sisäkiertoa tuottava vipuvarsi lisääntyy suurella osalla lihaksista, kun lonkkaa koukistetaan 90 asteeseen. Osa lihaksista jopa vaihtavat ulkokiertyjä sisäkiertyjiksi. Mitä jos tällaiseen ajatukseen lisätään vielä lonkan anteversio- tai retroversioasennot? Olisi mielenkiintoista tietää muuttavatko ne lihaksien tehtäviä entisestään ja löytyykö lonkan kiertyjälihaksista selviä agonisti-antagonisti pareja. Kriittinen ajattelu asioista on saanut minut jopa hieman kiinnostumaan tutkimustyöstä ja koen, että voisin tulevaisuudessa työllistyä tutkimuksien parissa, ainakin osittain. Tällöin saisin vastauksia mielenkiintoisiin kysymyksiin ja pääsisin kehittämään fysioterapiaa alana.

Tietopakettissa toin ilmi myös vaihtoehtoisia tutkimustapoja, joita olen oppinut alan ammattilaisilta eri työharjoitteluista, mutta joista ei löytynyt kirjallisuutta. Kaikkia näitä tapoja on kuitenkin yhdistänyt yksi tekijä; pyritään stabiloimaan muut kehon osat pois liikkeestä, jotta saadaan mahdollisimman luotettavasti liike vain halutusta paikasta. Yleisesti ideat perustuvat ammattilaisten vuosien omaan kokemukseen, mutta lopulta ne vaativat käytännössä käden siirtämistä toiseen kohtaan tai raajan liikuttamista hieman eri kohdasta. Jätin ne itse tietopakettiin pelkästään tähdellä merkittyinä kuvina, jotta jokainen voi pohtia omia tutkimistapojaan ja kokeilla olisiko joku toinen tapa parempi. Tulen toki avaamaan niiden ideoita opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa, jos sellainen järjestetään. Fysioterapia-alalle tutkimistapojen muuntelu ja uusien ideoiden keksiminen on tietenkin haaste, sillä jos jokainen tutkii omalla tavallaan ja hieman eri lailla kuin toinen, onko tulokset keskenään vertailukelpoisia? Eivät tietenkään. Haaste tulee kuitenkin olemaan tämä, niin kauan ennen kuin kaikesta julkaistaan yhteneväiset tavat, sekä tyylit tutkia asioita ja niitä käsketään noudattaa. Mielestäni tässä on yksi alaan liittyvä kehittämisen kohde. Itse pyrin kuitenkin vakioimaan itselleni kaikki tutkimisen tavat, jotta pystyn edes omia tutkimustuloksia vertailemaan toisiinsa ja näin saamaan luotettavaa materiaalia. Juuri tässä asiassa tärkeää on, onko käsi muutaman sentin toisessa paikassa kuin edellisellä kerralla.

9.1 Jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyölle jatkumona voitaisiin tutkia, pystytäänkö tiettyjä lihaksia harjoittaa spesifisesti ja kuinka hyvin opinnäytetyön tietoja lonkan lihaksiston toiminnoista voidaan hyödyntää

terapeuttisessa harjoittelussa tai manuaaliterapiassa. Lisäksi koulu/koulut tai muut kouluttavat tahot voisivat olla kiinnostuneita samanlaisesta tietopaketesta muiden nivelien osalta. Esimerkiksi olkanivel olisi mielenkiintoinen, koska se on myös pallonivel jolloin lihaksiston toiminnot ovat monimutkaisempia.

Lähteet

Painetut

Calais-Germain, B. 2007. *Anatomy of movement*. English language ed., Rev. ed. Seattle: Eastland Press.

Cameron, M. H., Monroe, L. G., Michelle H. Cameron & Linda G. Monroe. 2007. *Physical rehabilitation: Evidence-based examination, evaluation, and intervention*. St. Louis, Mo: Elsevier Saunders.

Clarkson, H. M. 2013. *Musculoskeletal assessment: Joint motion and muscle testing*. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.

Comerford, M. & Mottram, S. 2013. *Kinetic control: The management of uncontrolled movement*. Chatswood, N.S.W.: Elsevier Australia.

Gibbons, J. 2017. *Functional anatomy of the pelvis and the sacroiliac joint: A practical guide*. Chichester, England : Berkeley, California: Lotus Publishing.

Hochschild, J. 2016. *Functional anatomy for physical therapists*. Stuttgart, New York, Delhi, Rio de Janeiro: Georg Thieme Verlag.

Kaltenborn, F. M., Evjenth, O., Lahtinen-Suopanki, T. & Lahtinen, T. 2013. *Raajojen nivelten manuaalinen mobilisointi: Nivelten manuaalinen tutkiminen ja mobilisointi peruskoulutuksessa*. 3. p. Tampere: SOMTY.

Kapandji, I. 1997. *Kinesiologia: 2, Alaraajojen nivelten toiminta*. Laukaa: Medirehab.

Kauranen, K. 2017. *Fysioterapeutin käsikirja*. Helsinki: Sanoma Pro

Kauranen, K. 2014. *Lihäs: Rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu*. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. *Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille*. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Kendall, F. P. 2005. *Muscles: Testing and function with posture and pain*. 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.

Luomajoki, H. 2018. *Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt: Testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin*. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Magee, D. J. 2014. *Orthopedic physical assessment*. 6th edition. St. Louis, Missouri: Elsevier.

Malanga, G. A. & Matuner, K. 2017. *Musculoskeletal physical examination: An evidence-based approach*.

Muscolino, J. E. & Grönholm, M. 2019. *Anatomia & palpaatio*. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Neumann, D. A. 2002. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation*. St. Louis: Mosby.

Neumann, D. A., Kelly, E. R., Kiefer, C. L., Martens, K. & Grosz, C. M. 2017. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation*. Third edition. St. Louis, Missouri: Elsevier, Inc.

Petty, N. J. 2011. *Neuromusculoskeletal examination and assessment: A handbook for therapists*. 4th ed. Edinburgh ; New York: Churchill Livingstone/Elsevier.

Reese, N. B., Bandy, W. D. & Yates, C. 2010. *Joint range of motion and muscle length testing*. 2nd ed. Edinburgh: Elsevier Saunders.

Sahrmann, S. 2011. *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical, and thoracic spines*. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier.

Sandström, M., Pajunen, A., Ehrstöm, J., Ahonen, J., Kyytinen, T. & Sorri, J. 2011. *Liikkuva ihminen: Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus.

Schomacher, J. 2014. *Orthopedic manual therapy: Assessment and management*. Stuttgart: Thieme.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. 2. korjattu painos. Turku: Turun yliopisto.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö: Ohjaajan opas*. Helsinki: Tammi.

Sähköiset

Bloom, N., Cornbleet, S.L. 2014. *Hip rotator strength in healthy young adults measured in hip flexion and extension by using a hand-held dynamometer*. PM & R: journal of injury, function and rehabilitation. Viitattu 13.3.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24947247>

Chadayammuri, V., Garabekyan, T., Bedi, A., Pascual-Garrido, C., Rhodes, J., O'Hara, J., Mei-Dan, O. 2016. *Passive hip range of motion predicts femoral torsion and acetabular*

version. The journal of bone and joint surgery. American volume. Viitattu 12.3.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26791033>

Complete anatomy. 2020. App. Viitattu 10.3.2020. <https://3d4medical.com>

Delp, SL., Hess, WE., Hungerford, DS., Jones, LC., 1999. *Variation of rotation moment arms with hip flexion*. Journal of biomechanics. Viitattu 12.12.2019.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10327003>

Florencio, LL., Martins, J., da Silva, MRB., da Silva, JR., Bellizzi, GL., Bevilaqua-Grossi, D. 2019. *Knee and hip strength measurements obtained by a hand-held dynamometer stabilized by a belt and an examiner demonstrate parallel reliability but not agreement*. Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports medicine. Viitattu: 11.3.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31091492>

Gradoz, MC., Bauer, LE., Grindstaff, TL., Bagwell, JJ. 2018. *Reliability of Hip Rotation Range of Motion in Supine and Seated Positions*. Journal of sport rehabilitation. Viitattu 20.2.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29364046>

Han, H., Kubo, A., Kurosawa, K., Maruichi, S., Maruyama, H. 2015. *Hip rotation range of motion in sitting and prone positions in healthy Japanese adults*. Journal of physical therapy science. Viitattu 20.2.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25729186>

Marostica, AD., Pizzolatti, ALA., Adam, GP., Codonho, D., Canella, RP., Ganey, GG. 2019. *Is Femoral version associated with changes in hip muscle strength in females with Symptomatic Femoroacetabular impingement?* Revista brasileira de ortopedia. Viitattu 12.3.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31435109>

McGovern, RP., Kivlan, BR., Martin, RL. 2017. *Length change of the short external rotators of the hip in common stretch positions: a cadaveric study*. International journal of sports physical therapy. Viitattu 12.3.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29234558>

McGraw-Hill Education. *Chapter 10 Lecture Outline*. Viitattu 20.3.2020.

<https://www.palmbeachstate.edu/slc/Documents/AandP1ch10Lecture.pdf>

Neumann, D. A. 2010. *Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions*. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. Viitattu 20.9.2020.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20118525>

Reiman, MP. & Thorborg, K. 2014. *Clinical examination and physical assessment of hip joint-related pain in athletes*. International journal of sport physical therapy. Viitattu 13.9.2019.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25383243>

Solunetti. 2006. *Lihaksen supistuminen*. Viitattu 18.3.2020. www.solunetti.fi

Thorborg, K., Petersen, J., Magnusson, SP., Hölmich, P. 2010. *Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable*. Scandinavian journal of medicine & science in sports. Viitattu 11.3.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19558384>

The Human memory. 2019. *Anatomical planes of body*. Viitattu 20.3.2020. <https://human-memory.net/anatomical-planes-of-body/>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. Viitattu 16.1.2020. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vaarbakken, K., Steen, H., Samuelsen, G., Dahl, HA., Leergaard, TB., Nordsletten, L., Stuge, B. 2014. *Lengths of the external hip rotators in mobilized cadavers indicate the quadriceps coxa as a primary abductor and extensor of the flexed hip*. Clinical biomechanics (Bristol, Avon). Viitattu 12.3.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24961540>

Vaarbakken, K., Steen, H., Samuelsen, G., Dahl, HA., Leergaard TB., Stuge, B. 2015. *Primary functions of the quadratus femoris and obturator externus muscles indicated from lengths and moment arms measured in mobilized cadavers*. Clinical biomechanics (Bristol, Avon). Viitattu 12.3.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25697090>

Vigotsky, AD., Lehman, GJ., Beardsley, C., Contreras, B., Chung, B., Feser, EH. 2016. *The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled*. PeerJ. Viitattu 13.1.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27602291>

Kuviot

Kuvio 1: Lihasten aiheuttamat liikerajoitukset kaavio. (mukailtu Comerford & Mottram 2013, 11).....	10
Kuvio 2: Lonkkanivel. (mukailtu Complete anatomy 2020).....	11
Kuvio 3: Lantio. (mukailtu Complete anatomy 2020)	12
Kuvio 4: Reisiluun kaulan frontaalitason poikkeamat. (Neumann 2002)	13
Kuvio 5: Reisiluun kaulan horisontaalitason poikkeamat. (Neumann 2002).....	14
Kuvio 6: Lonkkamaljan syvyys/suuntautuminen. (Neumann 2002).....	14
Kuvio 7: Liikeakselit ja -tasot. (mukailtu The human memory 2019).....	15
Kuvio 8: Kuperan nivelpinnan liikkeet. (Neumann 2002)	16
Kuvio 9: Koveran nivelpinnan liikkeet. (Neumann 2002)	17
Kuvio 10: Normaali liikelajaudet lonkassa. (Hochschild 2016, 328-329; Neumann 2017, 493.)	18
Kuvio 11: Lonkan lihasten voimantuotonlinjat. (Neumann 2002)	19
Kuvio 12: Lonkan lihasten tehtävät.	20
Kuvio 13: Luustolihasen eri muodot. (mukailtu McGraw-Hill Education)	22
Kuvio 14: Lihassolun supistuminen. (Solunetti 2006).....	23
Kuvio 15: Lihasten aiheuttamat liikerajoitukset: Lonkan koukistus. (mukailtu Comerford & Mottram 2013, 11)	28
Kuvio 16: Opinnäytetyöprosessi.	32