

# LEUASTA LANTIONPOHJAAN

Hengitys ja faskiat lantionpohjan ja pään toiminnallisina yhdistäjinä

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Hietanen, Riina Oravala, Taru	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 80 sivua & 6 liitesivua	Valmistumisaika Kevät 2021
Työn nimi <b>Leuasta lantionpohjaan</b> Hengitys ja faskiat lantionpohjan ja pään toiminnallisina yhdistäjinä		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Tiivistelmä <p>Lantionpohjalla on suuri merkitys kaikenikäisten miesten ja naisten hyvinvointiin. Sen merkitys kehossa ja lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyssä on kasvavan kiinnostuksen kohteena myös fysioterapian alalla. Toistaiseksi kehoa on totuttu tarkastelemaan pienempinä kokonaisuuksina, yhtä toimintoa tai aluetta kerrallaan. Työn tarkoituksena oli tuoda esiin kokonaisvaltaista näkökulmaa ja lisätä fysioterapeuttien tietoisuutta lantionpohjan alueen toiminnallista yhteyksistä muualle kehoon.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, koska tavoitteena oli selvittää, mitä lantionpohjan ja leuan välisistä, hengityksen ja faskian kautta muodostuvista toiminnallisista yhteyksistä tällä hetkellä tiedetään, ja mitä tutkimusnäyttöä yhteyksistä on olemassa. Näkökulmana pidettiin fysioterapeuttista tutkimista, sisältäen myös havainnoinnin ja haastattelun.</p> <p>Työ toteutettiin lääkärikeskus Femedan toimeksiannosta. Tuloksena syntyi kaikille fysioterapeuteille infopakettina toimiva, laaja katsaus hengityksen, leuan alueen, lantionpohjan, faskiarakenteiden ja ryhdin vaikutuksista - myös niiden keskinäisistä suhteista - kehon toiminnoissa.</p> <p>Sekä hengitys että faskiarakenteet vaikuttavat kehossa kokonaisvaltaisesti. Faskiayhteyksiä tarkasteltiin anatomisten leikkaustutkimusten, lihastoimintaketjujen (Anatomy Trains) sekä ryhdin ja asentovirheiden kautta. Faskian toiminnan ymmärtämisessä anatomian osaaminen sekä biomekaniikan ja tensegriteetin säännöt voimien välittymisestä nousivat tärkeäksi. Anatomisen tarkastelun perusteella faskiayhteydet löytyivät kehosta monella tasolla, mutta yhteydet olivat myös toiminnallisia. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksista selvisi lantionpohjan ja hengitystoiminnan saumaton, mutta hengitystoiminnon mukaan muuttuva yhteistyö. Myös asento vaikutti hengityksen laatuun.</p>		
Asiasanat Lantionpohja, hengitys, faskiat, lihaskalvo, parentaelimistö, leuka, ryhti, tensegriteetti, holistisuus		

## Abstract

Author(s)	Type of publication	Published
Hietanen, Riina	Bachelor's thesis	Spring 2021
Oravala, Tarua	Number of pages	
	80 Pages & 6 Appendix	
Title of publication		
<b>From The Jaw to The Pelvic Floor</b> Breathing and Fascia connecting Head and Pelvic Floor		
Name of Degree		
Bachelor's degree in Physiotherapy		
Abstract		
<p>The pelvic floor is of great importance to the well-being of men and women of all ages. Its role in the body system as a whole and the prevention of pelvic floor disorders is growing interest in the field of physiotherapy. So far, the body has been looked at in smaller entities, one function or area at a time. The purpose of this thesis was to produce a holistic approach and increase physiotherapists' awareness of the functional connections of the pelvic floor and the rest of the body.</p> <p>The thesis was carried out as a descriptive literature review. The aim was to find out what is the current status of the research-based evidence of the functional connections between the pelvic floor and the jaw through respiration and fascia in the context of physiotherapy.</p> <p>The work was commissioned by Medical Center Femeda. As a result, an extensive information package was created for all physiotherapists. It covers the effects of respiration, jaw area, pelvic floor, fascial structures, and posture and their interrelationships on bodily functions.</p> <p>Respiration and fascial structures have a holistic effect on the body. Fascial connections were examined through anatomical dissection studies, myofascial meridians (Anatomy Trains), posture, and postural dysfunctions. In understanding the function of fascia, the knowledge of anatomy as well as the rules of biomechanics and tensegrity in the transmission of forces became important. Based on the anatomical examination, fascial connections are found on many levels, but the connections are also functional. The literature review revealed seamless cooperation between the pelvic floor and respiratory function that varies according to respiratory function. The posture also influences the quality of breathing.</p>		
Keywords		
Pelvic Floor, Breathing, Fascia, Myofascia, TMD, Posture, Tensegrity, Holistic		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT .....	3
2.1	Tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys.....	3
2.2	Opinnäytetyön rajaukset.....	3
2.3	Toimeksiantaja.....	4
2.4	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus.....	5
3	LANTIONPOHJAN FYSIOTERAPIA .....	7
3.1	Lantionpohjan merkitys kehossa.....	7
3.2	Lantionpohjan fysioterapia ja yleisimmät toimintahäiriöt .....	7
4	LANTIONPOHJAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA .....	11
4.1	Luiset rakenteet ja nivelet.....	11
4.2	Nivelsiteet.....	12
4.3	Lihakset ja hermotus.....	13
5	KALLON JA LEUAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA .....	16
5.1	Kallon ja leuan luiset rakenteet .....	16
5.2	Leukanivelet.....	16
5.3	Puremalihakset .....	17
5.4	Purentaelimistön toimintahäiriöt .....	19
6	HENGITYS JA PALLEA .....	21
6.1	Hengitystoiminta .....	21
6.2	Pallea .....	22
6.3	Vatsaontelon toiminta hengityksessä.....	26
6.4	Epätasapainoinen hengitys .....	27
7	FASKIA JA TENSEGRITEETTI.....	29
7.1	Faskian määrittely ja tehtävät.....	29
7.2	Rakenne.....	29
7.3	Pinnallinen ja syvä faskia .....	31
7.4	Tensegriteetti .....	33
8	FASKIAN RAKENNE KEHOSSA .....	35
8.1	Faskiatutkimukset .....	35
8.2	Pään ja niskan faskiat.....	35
8.2.1	Pinnallinen faskia .....	35

8.2.2	Syvä faskia .....	35
8.3	Rintakehän ja vatsan faskiat .....	37
8.3.1	Pinnallinen faskia .....	37
8.3.2	Syvä faskia .....	38
8.4	Selän faskiat .....	42
8.4.1	Pinnallinen faskia .....	43
8.4.2	Syvä faskia .....	44
8.4.3	Lanneselkäkalvo.....	46
8.5	Lantion alueen ja lantionpohjan faskiat.....	48
9	MYOFASKIAALISET TOIMINTAKETJUT JA ANATOMY TRAINS.....	52
9.1	Myofaskiaaliset toimintaketjut.....	52
9.2	Pinnallinen posteriorinen linja (pinnallinen takalinja).....	53
9.3	Pinnallinen frontaalilinja (pinnallinen etulinja).....	54
9.4	Lateraalilinja (sivulinja).....	54
9.5	Spiraalilinja (kiertävä linja).....	55
9.6	Syvä frontaalilinja (syvä etulinja).....	56
9.7	Asennonhallinta ja kompensatiomallit.....	58
10	RYHTI JA ASENTOMUUTOKSET .....	62
10.1	Ryhti .....	62
10.2	Toiminnalliset ryhtihäiriöt.....	63
10.3	Leukanivelongelmien aiheuttamat asentomuutokset .....	65
11	OPINNÄYTETYÖPROSESSI.....	67
11.1	Tutkimuskysymys ja aineiston valinta .....	67
11.2	Aineiston haku ja valinta.....	67
11.3	Opinnäytetyöhön valikoituneet tutkimusartikkelit.....	69
11.4	Tulokset.....	72
12	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	74
12.1	Johtopäätökset.....	74
12.2	Prosessin arviointi ja pohdinta.....	77
12.3	Eettisyys ja luotettavuus .....	78
12.4	Jatko- ja kehittämisaiheet.....	79
13	LÄHTEET .....	81
14	LIITTEET .....	87

## 1 JOHDANTO

Lantionpohjan toiminta vaikuttaa päivittäiseen toimintakykyyn ikään ja sukupuoleen katsomatta. Lantion alueesta johtuva tai siihen vaikuttava oirekirjo voi olla hyvin moninaista ja voimakkaasti arkea haittaavaa. Haasteena voi olla niin lantionpohjan kontrollin puute, ylijännittyneisyys kuin epätasapainoinen hengityskin, jolloin pelkkä lantionpohjan lihasten voimaharjoittelu ei riitä, vaan kokonaisuutta tulee tarkastella laajemmin. Tavallisin lantionpohjan toimintahäiriö on virtsan karkaaminen, jota ilmenee Suomessa noin viidennellä 40–60-vuotiaista ja kolmasosalla yli 80-vuotiaista naisista (Tiitinen 2020). Miehillä vastaavaa virtsanpidätyksen häiriötä esiintyy noin 25 %:lla yli 70-vuotiaista (Saarelma 2020).

Ennaltaehkäisy on todettu lantionpohjan ongelmien kustannustehokkaimmaksi hoitotavaksi. Kiinnostus lantionpohjan merkityksestä hyvinvointiimme onkin lisääntynyt, ja yhä useammat haluavat parantaa lantionsa toimivuutta jo ennen oireiden ilmaantumista, jolloin myös hoito on helpompaa. (Heiskanen, Jernfors, Parantainen, Camut, Isotalo, Luomala, Törnävä, Sinisalo & Palomäki 2020, 41, 45.) Lantion ongelmien asiantuntijuus vaatii tietoa ja taitoa nähdä lantio toiminnallisena kokonaisuutena. Lantionpohjan fysioterapeutit ovat erikoistuneet lantion toimintahäiriöihin ja tarkastelevat ihmistä lantionpohjan lihas- ja sidekudosrakenteiden toimintahäiriöiden, motorisen kontrollin, lihasvoiman sekä kestävyuden arvioinnin ja hoidon kautta. (Heiskanen ym. 2020, 34–38.)

Opinnäytetyö sai alkunsa kiinnostuksesta tuoda esiin holistista näkemystä kehon toiminnasta ja avata ajatuksia yksittäisen lihaksen tarkastelusta sen vaikutukseen myös kehon suuressa kokonaisuudessa. Asiakas voi hakeutua fysioterapeutille esimerkiksi alaselkäkivun, niska-hartiaseudun kireyden, purentaongelmien tai päänsärkyjen vuoksi. Paikallisen ongelman lisäksi näissä kaikissa taustalla voi olla myös lantionpohjan toimintahäiriö tai epätasapainoinen hengitys. Tällöin pelkkä kipualueen käsittely tai harjoittaminen ei riitä, vaan tarvitaan kokonaisvaltaisempaa lähestymistä, ongelman perimmäisen syyn tunnistamista sekä sen synnyttämän oiremekanismin jäljittämistä, jotta hoitotulos voisi olla paras mahdollinen. Monipuolisia ja asiakaslähtöisiä työvälineitä paitsi lantionpohjan, myös yleisesti tuki- ja liikuntaelimestön tai purentafysioterapiaan saadaan ymmärtämällä vaikutussuhteita siitä, miten esimerkiksi leuan asento vaikuttaa myofaskian (lihaskalvo) kautta lantionpohjan toimintaan tai mikä nivelside kiristyy tai löystyy tietyssä asennossa ja miten ja mihin se vaikuttaa. Tärkeää on myös ymmärtää hengityksen vaikutus kehossa, niin myofaskia yhteyksien, ryhdin kuin hermoston ja mielen toimintojen kautta. Tieto auttaa myös toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyssä.

Työn tarkoituksena on lisätä fysioterapeuttien tietoisuutta lantionpohjan toiminnan vaikutuksista ja yhteyksistä kehossa sekä edistää asiakkaan kokonaisvaltaisempaa lähestymistapaa ja näkökulmaa fysioterapiassa. Tarkastelun keskiössä ovat leuan alueen ja lantionpohjan väliset, myofaskiaan ja hengitykseen liittyvät toiminnalliset yhteydet fysioterapian toimintaympäristössä. Työssä yhdistetään osin sirpaleista tietoa kirjallisuutta ja tutkimustietoa hyödyntäen, opinnäytetyön tuotoksena syntyy kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Työssä kerätyn tiedon hyödyntäminen fysioterapiatyössä on tuotu esille perustuen teorian tietoon ja kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tutkimustuloksiin.

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli monipuolisia palveluja tarjoava erikoislääkärikeskus Femeda, jossa asiakkaan hoidossa huomioidaan kokonaisvaltainen lähestymistapa. Työ tukee Femedassa toimivien lantionpohjafysioterapeuttien kokonaisvaltaista lähestymistapaa, mutta opinnäytetyössä koottua tietoa voidaan hyödyntää myös laajasti fysioterapian eri osa-alueilla.

## 2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä fysioterapeuttien tietoisuutta lantionpohjan alueen toiminnallisista yhteyksistä kehossa, työn tarkastelun keskiössä ovat lantionpohjan ja leuan väliset yhteydet. Työssä koottu tieto voi antaa uusia näkökulmia ja ohjata kokonaisvaltaisempaan työskentelytapaan fysioterapeuttisen havainnoinnin, haastattelun, tutkimisen sekä terapian osalta. Laajempi ymmärrys kehon yhteyksistä laajentaa myös käytettävien terapiamuotojen vaihtoehtoja ja voi lisätä hoidosta saatavaa vastetta.

Työn tavoitteena on selvittää ja koota olemassa olevaa tietoa ja tieteellisiä tutkimustuloksia lantionpohjan ja leuan välisistä faskiaan ja hengitykseen liittyvistä toiminnallisista yhteyksistä fysioterapian näkökulmasta. Opinnäytetyön tuotoksena syntyy kuvaileva kirjallisuuskatsaus, joka toimii tietopakettina fysioterapeuteille ja fysioterapeuttipiskelijoille.

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykseksi valikoitui kysymys: Millaisia toiminnallisia yhteyksiä lantionpohjan ja leuan välillä on fysioterapeuttisen tutkimisen näkökulmasta hengityksen ja faskian kautta tarkasteluna? Fysioterapeuttisella tutkimisella kysymyksessä tarkoitetaan fysioterapeuttista havainnointia, haastattelua sekä varsinaista tutkimista.

### 2.2 Opinnäytetyön rajaukset

Tutkimusten tarkastelu on rajattu koskemaan aikuisia naisia ja miehiä, joilla ei esiinny lantionpohjan tai leuan alueen rakenteellisia vaurioita tai toimintahäiriötä. Myös leikkaukset tai muut toimenpiteet, mukaan lukien raskaus ja sen jälkitilat, on rajattu tutkimuskysymyksen asettelu ulkopuolelle. Työssä myofaskiaalisia ja hengitysyhteyksiä tarkastellaan pääasiassa kehon perusasennossa ja alaraajojen vaikutus ryhtiin ja asentoon rajataan käsittelyn ulkopuolelle.

Vaikka hermosto on koko kehoon vaikuttava systeemi, ja hermosto on isona tekijänä niin hengityksessä kuin faskiakudoksessa, tutkimushauissa hermostoyhteydet on rajattu pois ja opinnäytetyön teoriaosuudessa sitä käsitellään vain lyhyesti asiayhteyksissään. Työssä ei myöskään huomioida veren- tai imunestekiertoa eikä faskian embryologiaan eli alkiokehitykseen liittyviä asioita. Faskian tarkastelussa keskitytään pääasiassa tuki- ja liikuntaelimestön lihasten myofaskiaan.



Faskiarakenteista käytetään Suomessakin pitkälti englanninkielisiä termejä, eikä kaikille termeille ole käytössä vakiintuneita suomenkielisiä vastineita. Työssä käytettävät suomenkieliset faskiakäännökset ovat osin tekijöiden tekemiä. Työssä termejä faskia ja myofaskia käytetään rinnakkaisina ilmaisuina.

### 2.3 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Helsingin ydinkeskustassa toimiva Suomalaisomisteinen erikoislääkärikeskus Femeda, joka on perustettu vuonna 1992. Lääkärikeskus on erikoistunut naisten terveyteen ja hyvinvointiin. Monipuolisten lääkäripalveluiden sekä tutkimus- ja laboratoriopalveluiden lisäksi Femeda tarjoaa neuvonta- ja terapiapalveluita, kuten psykoterapiaa, seksuaaliterapiaa, fysioterapiaa, raskauden seurantaa sekä raskausajan terapiapalveluita. (Femeda 2021.) Miesten osuus on kasvava ryhmä lantionpohjan fysioterapiapalveluja käyttävissä asiakkaissa (Parantainen 2021).

Femedassa asiakkaat pyritään kohtaamaan kokonaisvaltaisesti huomioimalla sekä psykofyysinen, että biopsykososiaalinen viitekehys (Parantainen 2021). Nykypäivänä käsitys ihmisestä biopsykososiaalisena kokonaisuutena on vahvistunut ja se edellyttää myös fysioterapeutilta asiakkaan ongelmien tarkastelua useammasta ulottuvuudesta, ei ainoastaan oireeseen vaikuttavien biomekaanisten tekijöiden kautta (Heiskanen ym. 2020, 243). Luomajoen, Kohon, Ojalan, Röningin, Takatalon, Tarnasen, Holopaisen, Mikkosen, Ekströmin & Kourin (2020, 64) muukaan ihmistä ei voi jakaa osiin vaan tarkastelun tulee sisältää yhtäaikaaisesti sairauden tai toimintahäiriön biologiset, psykologiset ja sosiaaliset ulottuvuudet. Nämä kaikki tekijät ovat aina läsnä, mutta niiden painotus vain vaihtelee tilanteen mukaan.

Femedassa työskentelee myös ISM-menetelmää (Integrated System Model) käyttäviä fysioterapeutteja. ISM on tutkittuun tietoon perustuva kliinisen päättelyn biopsykososiaalinen viitekehys, jonka avulla fysioterapeutti pystyy järjestelemään asiakkaan toimintahäiriön löydöksiin syy-seurausyhteydet ja suunnittelemaan sen perusteella hänelle yksilöllisen hoidon. Menetelmän luojia ovat kanadalaiset fysioterapeutit Diana Lee ja Linda Joy-Lee. (Heiskanen ym. 2020, 290.)

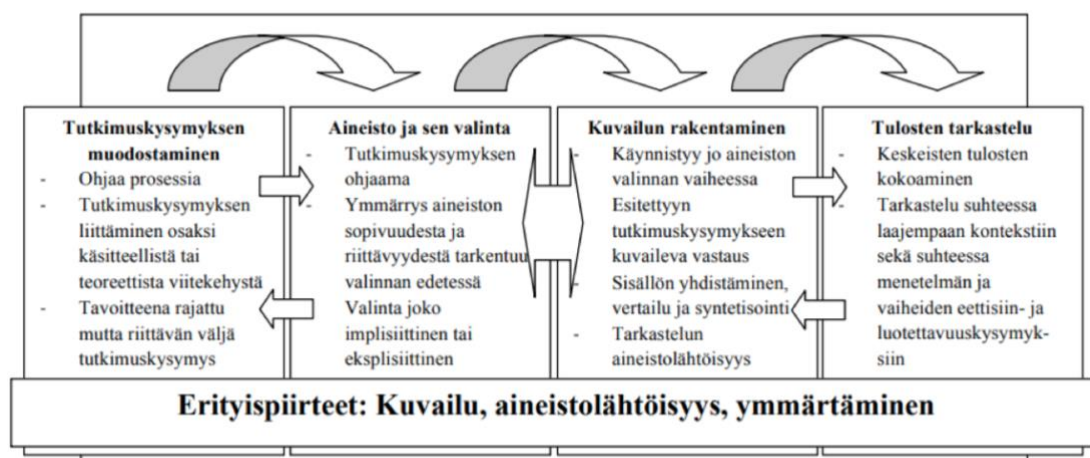
Opinnäytetyö hyödyttää Femedaa tukemalla kokonaisvaltaista fysioterapeuttista näkökulmaa ja lisäämällä tietoa lantionpohjaan liittyvistä faskiaalisista yhteyksistä sekä hengityksestä. Faskiaalisten yhteyksien myötä opinnäytetyö on linjassa ISM-menetelmän kanssa ja tukee sen viitekehystä.

## 2.4 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi kirjallisuuskatsauksen muoto, jonka tarkoituksena on etsiä vastauksia kysymyksiin, mitä ilmiöstä tiedetään tai mitkä ovat ilmiön keskeiset käsitteet sekä niiden väliset suhteet. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan löytää ilmiöihin uusia ja erilaisia näkökulmia. Luonteeltaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus on aineistolähtöistä sekä ymmärtämiseen tähtäävää ilmiön kuvausta. (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013, 291—294.) Salmisen (2011, 6) mukaan kuvailevaa kirjallisuuskatsausta luonnehditaan yleiskatsaukseksi, jossa ei ole tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä. Aineiston valintaa eivät rajaa metodiset säännöt ja käytetyt aineistot saavat olla laajoja, ja tutkittava ilmiö kyetään silti kuvaamaan laaja-alaisesti sekä tarvittaessa ilmiön ominaisuudet pystytään luokittelemaan.

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vahvuksina on pidetty sen perustelevaa otetta (argumentoituutta) sekä mahdollisuutta johdonmukaisesti tarkastella tiettyjä erityiskysymyksiä. Tutkimusmenetelmänä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on kuitenkin kritisoitu sen epätarkkuuden ja subjektiivisuuden vuoksi. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheiden tarkka jäsentäminen lisää menetelmän luotettavuutta sekä parantaa sen hyödynnettävyyttä. (Kangasniemi ym. 2013, 292.)

Kangasniemen ym. (2013, 294) mukaan kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmä jaetaan neljään vaiheeseen, jotka ovat: tutkimuskysymyksen muodostaminen, aineiston valitseminen, kuvailun rakentaminen sekä tuotetun tuloksen tarkasteleminen. Prosessissa tunnusomaista on vaiheiden päällekkäinen eteneminen. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet on kuvattu kuvassa 1.



Kuva 1. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Kangasniemi ym. 2013, 294)

Tutkimuskysymys toimii koko tutkimusprosessia ohjaavana tekijänä, joka kohdistuu usein laajoihin, käsitteellisiin tai abstrakteihin teemoihin tai ilmiöihin. Tutkimuskysymys voi olla täsmällinen ja rajattu, joka mahdollistaa ilmiön syvällisen tarkastelun tai väljä, jolloin ilmiötä pystytään tarkastelemaan monipuolisesti useista näkökulmista tai tasoista. (Kangasniemi ym. 2013, 294—295.)

Aineiston analyysissä Kangasniemen ym. (2013, 296—297) mukaan kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmän ydin on käsittelyosan rakentaminen, jonka päämääränä on tutkimuskysymykseen vastaaminen aineiston tuottaman laadullisen kuvailun avulla. Aineiston käsittely voi johtaa uusien johtopäätösten tekemiseen. Tutkittavan ilmiön kuvailussa pyritään aineiston sisäiseen vertailuun, joka kattaa vahvuuksien ja heikkouksien analysoinnin sekä laajempien päätelmien teon. Tekstinä esitetty kuvailu on luonteeltaan aineistolähtöistä.

### 3 LANTIONPOHJAN FYSIOTERAPIA

#### 3.1 Lantionpohjan merkitys kehossa

Lantionpohjan lihaksiston tärkeinä tehtävinä on kannatella ja tukea sisäelimiä kehossa, mahdollistaa tarkoituksenmukaiset virtsaamisen ja ulostamisen toiminnot, esimerkiksi pidätyskyky, sekä miellyttävät ja sujuvat seksuaalitoiminnot. Lantion alueen lihas- ja lihaskalvojärjestelmät liittyvät rakenteellisesti ja toiminnallisesti niin hengityksen, keskivartalon, lonkan kuin alaraajojen toiminnalliseen anatomiaan. Lantio ja lantionpohja ovatkin tärkeä osa kehon tukirakenteita ja toimintaketjuja, koska ne huolehtivat osaltaan asennosta ja ryhdistä yhdessä vartalon lihaksiston kanssa. Hyvin toimiva lantio tukee selkää ja alaraajojen toimintaa, kun taas selkäsairaudet ja heikko keskivartalon tuki hankaloittavat lantionpohjan toimintaa. Lantion lihaksisto on aina osallisena asentotottumusten, fyysisen toimintakyvyn sekä toimintatapojen muuttumisessa, ja näin ollen sen toimintahäiriöt vaikuttavat koko kehon olemukseen sekä toimintaan. (Heiskanen ym. 2020, 45, 58.)

Lantionpohjan ennakoiva toiminta yhdessä keskivartalon lihaksiston kanssa mahdollistaa vakaan pohjan kohottaa keskivartalon painetta ja tukevoittaa lantionpohjaa pystyasennossa. Lantionpohjan dynaaminen yhteistyö pallean ja hengityksen kanssa auttaa keskivartalon kontrollia pystysuunnassa, ja poikittaisen yhtä tärkeän lisän tähän kontrolliin antavat vatsa- ja selkälihaksen. Yksittäisen lihasalueen toimintaa korjaamalla ei siis voida ratkaista kokonaisuutta ja päinvastoin yhden alueen heikentynyt toiminta voi aiheuttaa keskivartalon tuessa heikkoutta, jonka seurauksena tuki- ja liikuntaelimistöön voi ilmaantua virheellisiä liikemalleja (Heiskanen 2020, 155.)

Lantionpohjan toimintaan voi liittyä fyysisen haitan ja kivun lisäksi niin psyykkistä ja sosiaalista epävarmuutta kuin surua, eristäytymistä ja häpeääkin (Heiskanen ym. 2020, 13). Psykofyysinen näkökulma nousee usein esiin niin hengityksen kuin lantionpohjan alueen vaivojenkin yhteydessä. Hengitys voi muuttua stressaavan asian vuoksi pinnalliseksi tai muuten epätasapainoiseksi ja aiheuttaa erilaisia oireita kehoon. Hengitys vaikuttaa niin hermostoon, lihastonukseen kuin tunteisiin. (Martin, Seppä, Lehtinen & Törö 2014, 80.)

#### 3.2 Lantionpohjan fysioterapia ja yleisimmät toimintahäiriöt

Lantionpohjan fysioterapia on fysioterapian erikoisala, jonka tavoitteena on hoitaa erilaisia lantionpohjan lihaksiston toimintahäiriöitä ja ennaltaehkäistä niitä. Työ vaatii tietoa ja

taitoa nähdä lantio toiminnallisena kokonaisuutena, osana koko kehon anatomiaa, fysiologiaa ja mielen toimintoja. (Heiskanen ym. 2020, 34, 37.)

Lantionpohjan fysioterapeutin vastaanotolla selvitetään tavallisesti potilaan lantionpohjan lihasten ja lihaskalvojen tonusta, aktivoitumista, hallintaa ja rentoutumista suhteessa keskivartalon, suoliston, sukuelinten sekä virtsanerityksen häiriöihin tai kiputiloihin (Heiskanen ym. 37—38). Heiskanen ym. (2020, 231) kehottaa selvittämään kipupotilaiden taipumuksen jännittää leukaniveliä tai purra tahattomasti hampaita yhteen, joka voi olla oire kehon ylijännittyneisyydestä. Hoitosuunnitelmat vaihtelevat potilaskohtaisesti; osa tarvitsee rentoutuksen taitoja, osa harjoittelua kontrollin löytymiseen tai lantionpohjan lihasten voiman kehittämiseen, osa apua rakon tunnistamiseen ja niin edelleen (Heiskanen ym. 2020, 38).

Pelkkä tahtotila ei kuitenkaan riitä lantionpohjan toimintakyvyn parantamiseen tai ylläpitoon, vaan se vaatii myös asiakkaan kykyä tunnistaa omaa kehon toimintaa. Lantionpohjan puutteellinen kontrolli ei ole vain ikääntyneiden ongelma, vaan osa nuoremmistakin ihmisistä on kadottanut normaalin kyvyn hallita usein ylijännittyntä tai puutteellisesti toimivaa lantionpohjan lihaksistoaan ja tarvitsee siihen ohjausta. (Heiskanen ym. 2020, 41.) Lantionpohjan lihasten tiedostaminen ja hahmottaminen on usein haastavaa, ja juuri siksi niitä on Hokkasen & Vierimaan (2019, 125) mukaan hyödyllistä harjoittaa. Sandström & Ahonen (2011, 231) korostavat lantionpohjan lihasten vahvistamisen ja harjoittamisen tärkeyttä läpi koko elämän. Lantionpohjan fysioterapeutin tehtävänä on asiakkaan auttaminen alkuun hänelle tärkeässä muutoksessa, sekä tarvittaessa olla tukena muutoksen edetessä. (Heiskanen ym. 2020, 41). Lemesin, Mateus-Vasconcelosin, Ribeiron, Antonion, Gustavo de Oliveira Briton & Ferreiran (2018, 420) mukaan oikean lantionpohjan supistustekniikan opettaminen on yksi vaativimmista fysioterapeutin tekemistä ohjauksista.

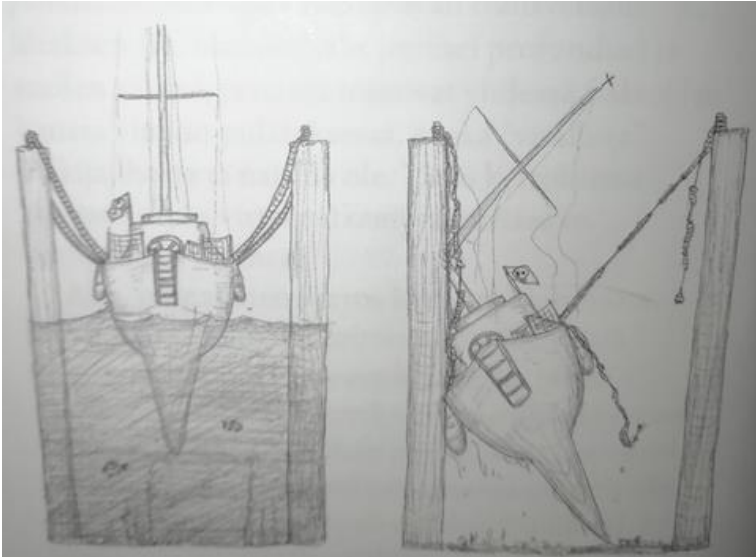
Lantionpohjan yleisimpiin toimintahäiriöihin kuuluu virtsankarkailun, eli inkontinenssin eri muodot, joita ovat sekamuotoinen-, ponnistus- ja ylivuotoinkontinenssi sekä yliaktiivinen rakko. Muita rakon toimintahäiriöitä ovat virtsaumpi ja ylivenyneen rakon oireyhtymä. Lantion sidekudosten ja lihasrakenteiden heikentyminen voi aiheuttaa lantion elinten, kuten kohdun, virtsarakon tai peräsuolen painumista alaspäin, jolloin puhutaan lantionpohjan laskeumista. Naisilla ulkosynnyttimien oireyhtymä, vulvodynia tarkoittaa pitkittyntä kiputilaa tai kosketusarkuutta nimensä mukaisesti ulkosynnyttimien alueella. Myös suolen toimintahäiriöitä, kuten ulosteen karkailua, eli anaali-inkontinenssia ja ummetusta hoidetaan lantionpohjan fysioterapialla. Miehillä eturauhasvaivat voivat altistaa

lantionpohjan toimintahäiriöille. Lisäksi lantion alueen leikkauksista toipuville lantionpohjan fysioterapia toimii hyvänä tukihoidona. (Heiskanen ym. 2020, 114—216.)

Lantion alueen kivut ovat yksi fysioterapian haastavimpia hoitokohteita. (Heiskanen ym. 2020, 37—38.) Luomajoen ym. (2020, 401) mukaan kivulla on fysiologinen vaikutus hengitykseen. Hengitysharjoitteita on tutkittu paljon ja niiden vaikuttavuudesta on näyttöä muun muassa kivun hoidossa. Suurin osa kipupotilaista hyötyy hengitysharjoituksista, joten niiden käyttö terapiatyössä tulee todennäköisesti entisestään lisääntymään. Hengitys toimiikin erittäin kustannustehokkaana työkaluna sen jokahetkisen hyödynnettävyyden ansiosta.

Lantionpohjan fysioterapia soveltuu alkuvaiheen hoitovaihtoehdoksi keskivartalon toimintahäiriöstä, virtsaamishäiriöistä, ulostamisvaikeuksista, hengitysongelmista ja seksuaalitoimintojen sujuvuusongelmista kärsiville lääketieteellisen perustutkimuksen jälkeen. Virtsankarkailussa lantionpohjan fysioterapia on leikkaushoitojen ohella ja niihin liittyen kustannustehokas tapa hallita virtsaamis- ja ulostamishäiriötä, parantaa seksuaalitoimintojen sujuvuutta ja oppia hallitsemaan omaa lantionaluetta, keskikehoa ja alaraajojen toimintaa. (Heiskanen ym. 2020, 40.)

Heiskanen ym. (2020, 62, 64.) tuo esille faskioiden tärkeyden osana lantionpohjan hallintaa. Hyväkuntoinen lantionpohjan lihaksisto voi estää sidekudosjärjestelmän venymisen ja kipeytymisen. Mikäli lihaksisto ei toimi oikein, roikumme kalvojen ja nivelsiteiden varassa, jotka alkavat oireilla rasittuessaan. Lantionpohjan lihasten ja sidekudosrakenteiden yhteistoimintaa kuvataan usein ”laiva kanavassa” -vertauksella, jossa vene tuodaan kanavaan ja se kelluu veden kannattamana asennossaan. Kuvassa 2 olevat laituripylväät kuvaavat luisia rakenteita, joihin köydet eli sidekudos ja faskia kiinnittyvät. Veden vähentyessä veneen luontainen kelluminen häviää, vene kallistuu kölin osuessa pohjaan ja osa köysistä kiristyy. Vertauskuvassa vesi on toimiva lihaksisto ja lantionpohjan elimet vene. Veden väheneminen vastaa lihasten heikkenemistä ja veneen kallistuminen esimerkiksi kohdun asennon muuttumista ja laskeumaa. Köysien kiristyminen kuvastaa nivelsiteiden ja faskioiden pitävyyttä.



Kuva 2. Lantionpohjan laiva kanavassa -vertaus (Heiskanen ym. 2020, 62)

## 4 LANTIONPOHJAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

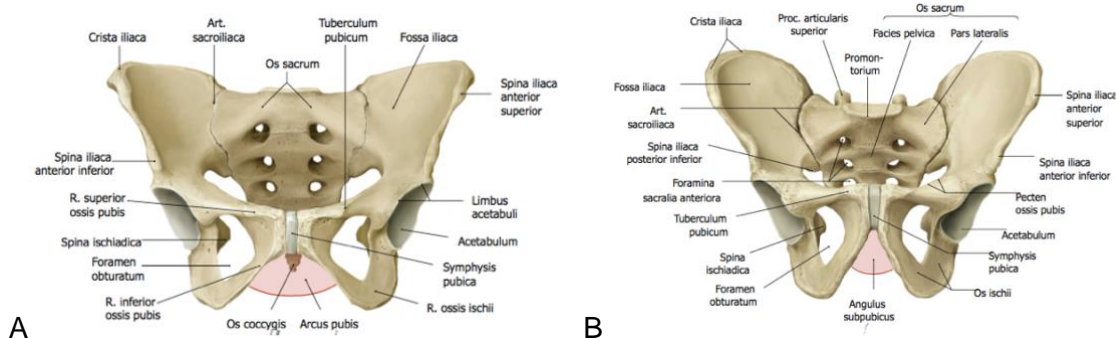
### 4.1 Luiset rakenteet ja nivelet

Lantion (pelvis) luinen rakenne muodostuu kolmiosaisesta renkaasta, johon kuuluvat molemmat lonkkaluut (ossa, os. coxae) ja ristiluu (os. sacrum). Lonkkaluut koostuvat suoliluusta (os. ilium), istuinluusta (os. ischii) ja häpyluusta (os. pubis), jotka ovat luutuneet yhteen. Lonkkaluun suurin osa on suoliluu, litteä siipiosa, jota vasten suolisto asettuu. Siipien välistä aluetta kutsutaan isolantioksi. Isolantion alapuolista osaa, joka muodostuu istuinluun, häpyluun ja ristiluun alueesta kutsutaan pikkulantioksi. Naisilla pikkulantion kautta kulkee synnytyskanava. Lonkan molemmilla puolilla on syvä nivelkuoppa eli lonkkamalja (acetabulum), johon reisiluun pää niveltyy ja muodostaa lonkkanivelen. (Leppäluoto, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lauri 2019, 72—73; Heiskanen ym. 2020, 56—57.)

Luisen lantioirengaan liitokset ovat rustoliitoksia. Nivel- ja sidekudosrakenteita tukee monitahoinen lihasjärjestelmä, ja kokonaisuus on tiukasti sidottu selän, lantion ja alaraajojen rakenteisiin ja toimintaan. Lonkkaluut yhdistyvät takaosasta ristiluuun risti-suoliluunivelellä (articulatio, art. sacroiliac), jota kutsutaan SI-niveleksi. Selän puolella on myös risti-häntäluunivel (art. sacrococcygea). Lantion etuosan keskellä häpyluiden välillä on rusto-sidekudosliitos, häpyliitos (symphysis pubica). Naisilla liitos on hormonaalisten tekijöiden vuoksi usein väljempi. Häpyliitoksen ylä- ja alapinnalla on luita yhdistäviä nivelside- ja faskiarakenteita. Nämä rakenteet liittävät häpyluuliitoksen alueen alaraajojen ja vatsan alueen lihaksiin. SI-nivel ja häpyluuliitos muodostavat keskeisen osan lantioirengaan eheydestä ja toiminnasta. Sekä SI-nivelen että häpyliitoksen liikkuvuus on hyvin vähäistä luiden muodon, tiukan nivelkotelon ja tiukkojen nivelsiteiden vuoksi. Lonkkaluiden ja ristiluun välillä voi esiintyä kuitenkin pientä liikettä suhteessa toisiinsa, liike mahdollistaa muun muassa kävelyn joustavuuden. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälje 2016, 229; Leppäluoto ym. 2019, 72—73.)

Kuten kuvasta 3 voi havaita, naisen luinen lantioirengas on yleensä leveämpi, matalampi ja kevytrakenteisempi kuin miehillä, jonka vuoksi lantion liikkuvuus on suurempaa ja sen hallinta haastavampaa. Naisilla ristiluu on myös usein leveämpi kuin miehillä. Naisten istuinluut työntyvät kauemmaksi toisistaan, josta on hyötyä synnytyskanavan muodostumisessa. (Heiskanen ym. 2020, 54—55, 83.)





Kuva 3. A) Naisen lantio edestä B) Miehen lantio edestä (Schuenke, Schulte & Schumacher 2015, 138—139)

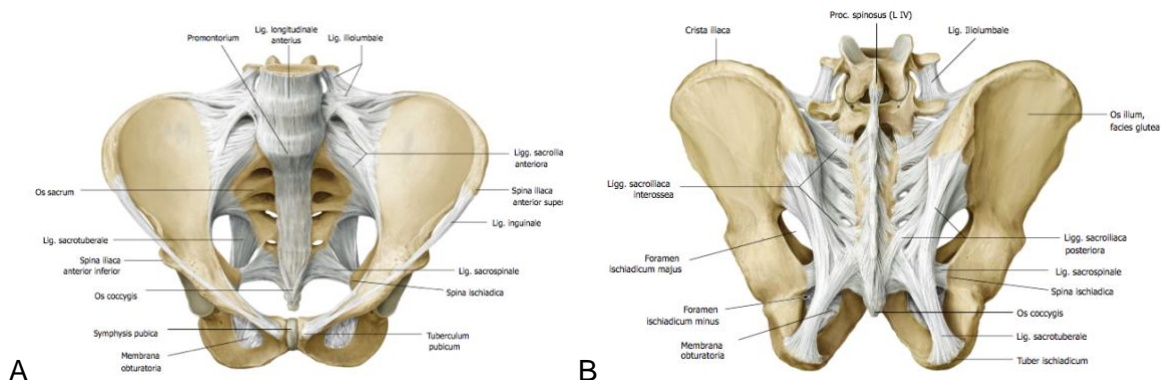
Alaraajaan ja keskivartaloon vaikuttavia lihaksia kiinnittyy suoliluun ylä- ja alaetukärkeen (spina iliaca anterior superior, SIAS, spina iliaca anterior inferior, SIAI), ylä- ja alatakärkeen (spina iliaca posterior superior, SIPS, spina iliaca posterior inferior, SIPI), suoliluun harjanteeseen (crista iliaca) sekä suoliluun ulkopinnalle. Suoliluun sisäpinnalla on myös lihaskiinnityksiä, mutta sen keskeinen rooli on vatsaontelon alaosan tukeminen. Ristiluu siirtää ylävartalolta selkärangan kautta tulevan kuormituksen lantioreenkaan kautta alaraajoille. Lantioreenkaan takaosan luut muodostavat yhdessä lantioreenkaan etuosan häpyluiden kanssa lantionpohjan lihasten tärkeimmät kiinnitysalueet. (Heiskanen ym. 2020, 54—55.)

#### 4.2 Nivelsiteet

Nivelsiteiden (ligamentti, lig.) tehtävä on tukea ja rajoittaa liikettä. Useat nivelsiteet pitävät kahta lonkkaluuta ja ristiluuta yhdessä tiukan istuvassa muodossa linkittäen alaraajat rankaan. Suoliluun-lanneside (lig. iliolumbale) yhdistää molemmin puolin suoliluun harjun lannerangan 4 tai 5:n nikamaan (vertebrae lumbales, L). Nivelside estää lonkkaluuta painumasta erilleen sekä estää L5:ta liukumasta eteenpäin. Ristiluu-istuinluunkärkisine (lig. sacrospinale) yhdistää ristiluun taka-alakärkeen estäen lonkkaluiden alaosia liikkumasta pois päin toisistaan. Ristiluu-istuinkyhmyside (lig. sacrotuberale) estää ristiluun nutaatiota (kallistuma eteenpäin) lonkkaluiden välissä, nivelside kulkee takareiden lihasten ja ristiluu-lanneranka (sacrolumbaalinen) faskian välillä liittäen istuinkyhmyin ristiluuun. Luisen lantion nivelsiteet kuvassa 4. (Earls & Myers 2013, 118—119.)

Naisilla on lisäksi kohtuun liittyviä nivelsiteitä. Kohtusivuside (lig. teres uteri) kulkee kohdusta isoon häpyhuuleen (labium majus). Kohtu-ristiluu-siteen (lig. sacrouterina) tehtävä on kiinnittää ja tukea kohtua (uteri) takaapäin ristiluuun. Kohdun leveä kannatinnivelside (lig. cardinale) kuuluu osaksi vatsakalvostoa. Nivelside lähtee kohdun

sivulta ja kiinnittyä vatsaontelon seinämiin pikkulantiossa stabiloiden kohdun lisäksi munasarjaa (ovary), erityisesti sivusuunnassa. (Heiskanen ym. 2020, 57.)



Kuva 4. Lantion nivelsiteet A) edestä B) takaa (Schuenke ym. 2015, 140)

### 4.3 Lihakset ja hermotus

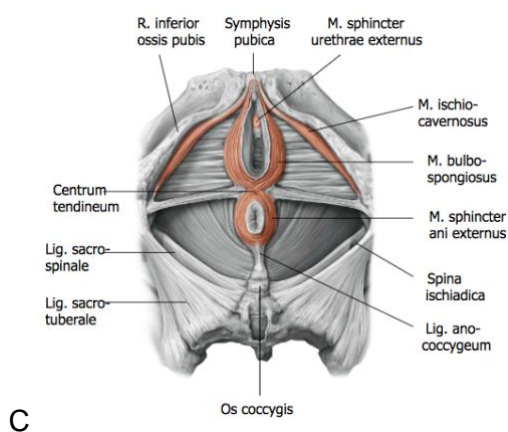
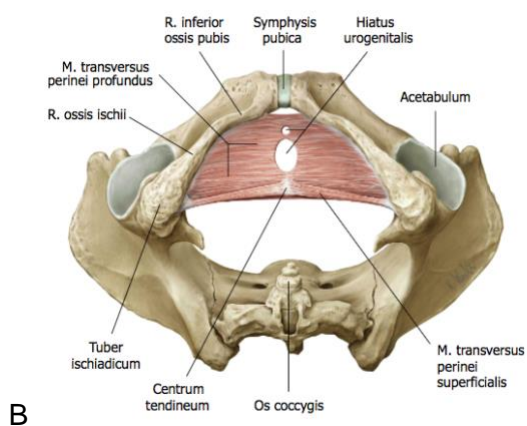
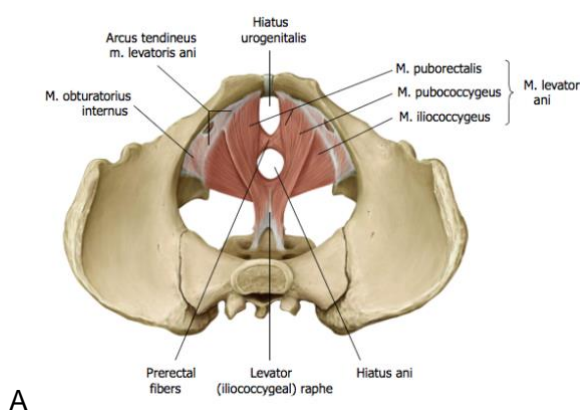
Lantionpohjan lihaksisto on joustava ja monikerroksinen kokonaisuus, joka muodostuu luisen lantioarenkaan sisälle. Naisten ja miesten lantionpohjan anatomia on hyvin samantapainen, lukuun ottamatta ulkoisia sukuelimiä (Heiskanen ym. 2020, 44, 58). Kuvaan 5 on eritelty lantionpohjan lihasten kerrokset.

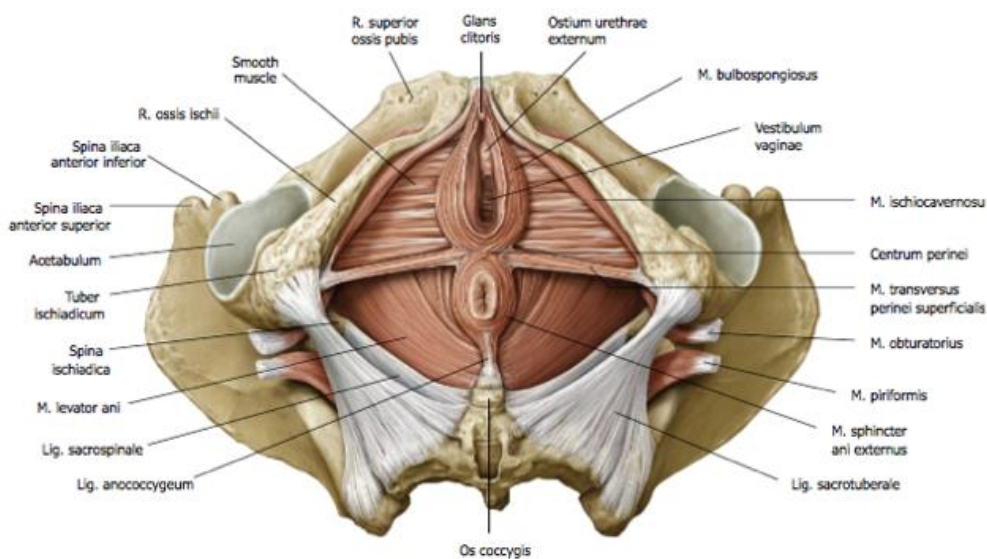
Lantionpohjan ylin sekä vahvin kerros, lantion välipohja (diaphragma pelvis) koostuu kolmiosaisesta peräsuolen ja –aukon kohottajalihasesta (musculus, m. levator ani). Peräaukon kohottajalihas ulottuu häpyluusta peräsuolen ja häntäluun alueelle. Peräaukon kohottajalihaseseen kuuluvat suoli-häntäluulihaksen, häpyluu-peräsuolilihas ja häpyluu-häntäluulihaksen (m. iliococcygeus, m. puborectalis ja m. pubococcygeus). Kaikki peräaukon kohottajan lihakset vaikuttavat lantionpohjan, peräsuolen ja virtsarakon kannatteluun sekä sulkijoihin ja lisäksi vatsaontelon paineen säätelyyn. (Heiskanen ym. 2020, 60–62; Hokkanen & Vierimaa 2019, 126.) Häpyluu-peräsuolilihas muodostaa kiristyessään anorektaalikulman, joka vaikuttaa ulostamiseen. Kulman ollessa suuri ulostaminen vaikeutuu ja päinvastoin helpottuu kulman ollessa pienempi. Ylimpään lantionpohjan kerrokseen lukeutuu lisäksi päärynänmuotoinen lihas (m. piriformis), sisempi peittäjälihas (m. obturator internus) ja häntälihas (m. coccygeus). (Heiskanen ym. 2020, 60.)

Lantionpohjan keskimmäistä kerrosta kutsutaan lantion alapohjaksi (diaphragma urogenitale). Se sijaitsee välilihan syvän poikittaislihaksen (m. transversalis perinei profundus) sekä peräsuolen välissä. Virtsan pidätyksessä nämä toimivat yhdessä faskioiden kanssa, sillä naisilla ei ole varsinaista “virtsansulkijalihasista”. Keskimmäiseen lantionpohjan kerrokseen naisilla lukeutuu myös virtsaputken vaikuttava virtsaputken puristajalihas (m. compressor urethrae). (Heiskanen ym. 2020, 60.)

Alin, pinnallinen sulkijalihaskerros muodostuu ulommista sulkijoista ja seksuaalitoimintoihin liittyvistä istuinluu-paisuvaslihaksista (m. ischiocavernosus) ja paisuvaslihaksista (m. bulbocavernosus/bulbospongiosus). Nämä lihakset osallistuvat naisilla klitoriksen ja miehillä peniksen tyvessä olevan paisuvasalueen jännittämiseen. Lisäksi pinnalliseen kerrokseen lukeutuu välilihan pinnallinen poikittaislihas eli välilihas (m. transversalis perinei superficialis). (Heiskanen ym. 2020, 60.)

Miehillä lantionpohjan läpi kulkevat virtsaputki ja peräaukkokanava, naisilla näiden lisäksi myös emätin (Sand ym. 2016, 262). Miesten lantionpohja onkin rakenteellisesti tukevampi, koska sulkijoita on kolmen sijaan kaksi (Heiskanen ym. 2020, 83).





D

Kuva 5. Naisen lantionpohjalihakset A) lantion välipohja (ylhäältä) B) lantion alapohja (alhaalta) C) sulkijalihaskerros (alhaalta) D) koko lantionpohjan alhaalta (häntälihas jää kuvassa istuinkyhmy- ja istuinluunkärki-ristiluusidosten alle) (Schuenke ym. 2015, 163, 184)

Lantion ja alaraajojen hermot lähtevät elimistön suurimmasta hermopunoksesta eli lanneristipunoksesta (plexus lumbosacralis). Lantion alueen tärkein hermo on häpyhermo (nervus, n. pudendus). Se vastaa useimpien lantionpohjan lihasten, ulkoisten sukuelinten sekä sukuelinten ja peräaukon välisen välilihan ihon hermotuksesta. (Sand ym. 2016, 143.) Lantionpohjan syvimmän kerroksen lihaksia eli lantionpohjan kohottajalihaksia hermottaa ristinikaman (vertebrae sacrales, S) S3—S5 –hermot ja häpyhermoa pitkin kulkee sekä keskimmäisen kerroksen virtsa- ja sukuelimiä ympäröivien urogenitaalilihasten että alimman, pinnallisen kerroksen perineaalilihasten hermotus (Heiskanen ym. 2020, 61). Sukuelinten, virtsarakon ja peräsuolen sympaattinen hermotus kulkee kuitenkin selkäydinjaokkeiden S2—S4 -selkäydinhermojen kautta (Sand ym. 2016, 139).

## 5 KALLON JA LEUAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

### 5.1 Kallon ja leuan luiset rakenteet

Kallon (os. cranium) tehtävä on suojata aivoja ja aistinelimiä sekä muodostaa kasvoille tukirakenne. Sen sisällä sijaitsevat myös ruoansulatuselimistön sekä hengityselimistön alkuosat. Kallo kiinnittyy selkärankaan ylimpien kaulanikamien välityksellä. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 44.)

Kallo koostuu 29 luusta, kieliluu (os. hyoideum) ja välikorvan kuuloluut mukaan lukien. Kallon luut voidaan eritellä aivokopan luihin sekä kasvojen luihin. Aivoja päältä, edestä ja takaa suojaavat päälakiluut (os. parietale), otsaluu (os. frontale) ja takaraivoluu (os. occipitale). Takaraivoluuissa on suuri niska-aukko (foramen magnum), joka mahdollistaa aivojen ja selkäytimen yhdistymisen toisiinsa. Sivuilta aivoja suojaavat ohimoluut (os. temporale). (Hokkanen & Vierimaa 2019, 44—46; Leppäluoto ym. 2019, 64—65.)

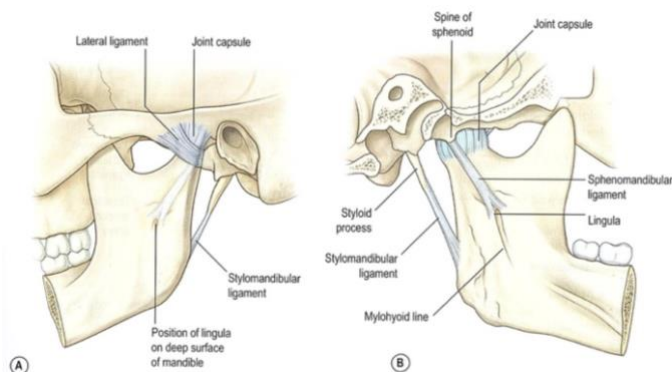
Yläleukaluu (os. maxilla) ja alaleukaluu (os. mandibula) ovat suurimmat kasvojen luut. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 45). Yläleukaluu muodostuu kahdesta symmetrisestä puoliskosta ja se kiinnittyy moniin kallon luihin lisäkkeillä. Yläleuka muodostaa suurimman osan kovaa suulakea, luista silmänpohjaa sekä nenäonteloa. Alaleukaluu on kallon vahvin luu, joka niveltyy kalloon kahden symmetrisen leukanivelen välityksellä. Hampaat kiinnittyvät molempien leukaluiden hammaskuoppa- eli alveolilisäkkeeseen. (Honkala 2019a.)

### 5.2 Leukanivelet

Kallon ainoa liikkuva nivel on leukanivel (art. temporomandibularis, TMJ). Se muodostuu ohimoluussa olevan nivelkuopan (fossa mandibularis) ja alaleukaluussa olevan nivelnastan (caput mandibulae) välille. Leukanivel on liukuva nastanivel tai sarana-liukunivel. Sen nivelnasta liukuu suuta avatessa eteen ja alas S-kirjaimen muotoista nivelpintaa pitkin. Lisäksi leukanivelessä tapahtuu liikettä myös sivusuunnassa. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 47.) Leukanivelet yhdessä puremalihasten, hampaiston ja niihin liittyvät kudokset muodostavat purentaelimistön (Honkala 2019a). Leukanivelen nivelsiteet on esitetty kuvassa 6.

Leukanivelen lepoasennossa hammasrivit ylä- ja alahammaskaarella ovat hieman erillään toisistaan. Kun suuta suljetaan, asettuvat hammasrivit purenta-asemaan. Molemmat leukanivelet ovat aina mukana kaikissa alaleuan liikkeissä (Honkala 2019a). Mageen mukaan (2014, 224) leukanivelet ovat kehon kaksi yleisimmin käytössä olevaa niveltä. Siitä huolimatta niihin kiinnitetään todennäköisesti kaikista vähiten huomiota.

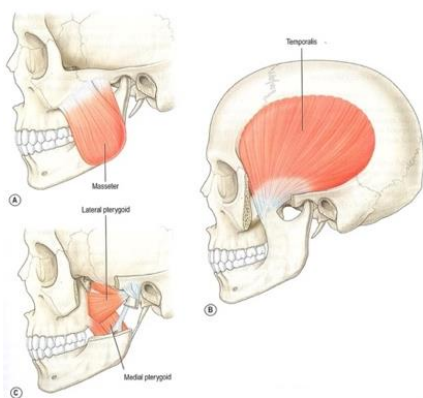
Kaikessa pään ja kaulan alueeseen kohdistuvassa tutkimisessä tulisikin ottaa leukanivelet huomioon.



Kuva 6. Leukanivelen nivelsiteet A) sivulta B) keskeltä kuvattuna (Soames & Palastanga 2019, 595)

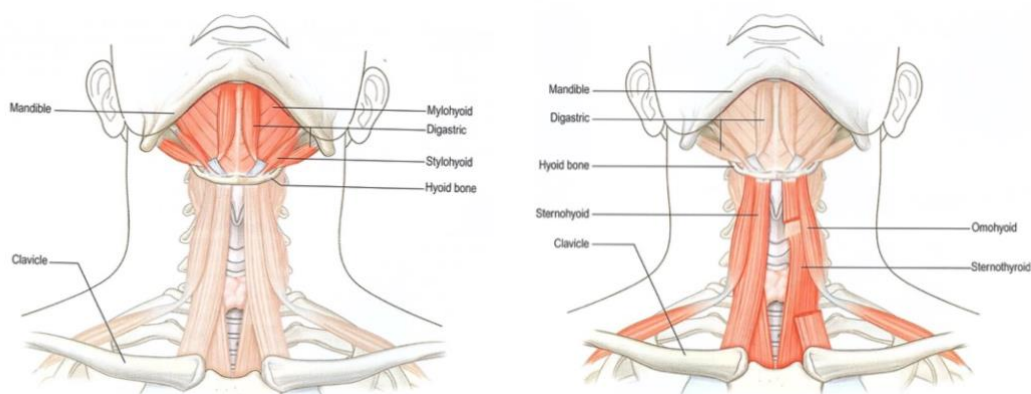
### 5.3 Puremalihakset

Pään tärkeimmät lihakset paikantuvat päänahan ja kasvojen alueelle ja niihin kuuluvat puremalihakset (*musculi, mm. masticatorius*) sekä ilmelihakset (*mm. faciei*) (Leppäluoto ym. 2019, 96). Puremalihakset ovat lihaksia, jotka ovat ensisijaisesti vastuussa puremisliikkeestä. Ne sijaitsevat kasvojen sivuilla ja niiden tehtävä on liikuttaa leukaniveltä mahdollistaen ruoan hienontaminen sekä puhuminen. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 57.) Puremalihakset jaetaan suun avaaja- sekä sulkijalihaksiin. Suun avaajalihaksiin kuuluvat ulompi siipilihas (*m. pterygoideus lateralis*), suunpohjan kaksirunkoinen lihas (*m. digastricus*) ja kieliluun lihakset. Sulkijalihaksia ovat ohimolihas (*m. temporalis*), ulompi puremalihakas (*m. masseter*) ja sisempi siipilihas (*m. pterygoideus medialis*) (kuvassa 7 b, a ja c). (Honkala 2019a.) Lisäksi puremisliikkeisiin osallistuvia avustavia lihaksia ovat huulten ja poskien lihakset, suunpohjan lihakset, kielen lihakset ja osa kaulan lihaksista. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 57.) Kieli on vahva ja liikkuva lihas. Se kiinnittyy kieliluuhun, alaleukaan ja puikkolihakseen. Kielellä on merkittävä rooli puheen muodostamisessa sekä nielemisessä. (Sand ym. 2016, 392; Honkala, 2019b.)



Kuva 7. Puremalihaksia (Soames & Palastanga 2019, 599)

Kieliluulihakset jaetaan ylempiin ja alempiin (m. supra- ja infrahyoid) lihaksiin (kuva 8), jotka kiinnittyvät kieliluuhun. Ylemmät kieliluulihakset muodostavat suuontelon (cavitas oris) pohjan ja ne ylettyvät leukaluuhun saakka. Alemmat kieliluulihakset kiinnittyvät toisesta päästä rintalastaan (os. sternum) ja niiden tehtävä on liikuttaa kieliluuta sekä kurkunkäätä ylä- ja alasuunnassa nielemisliikkeen aikana. Ylemmät kieliluulihakset toimivat puremalihasten antagonisteina eli vastavaikuttajalihaksina ja ne laskevat alaleukaluuta sekä osallistuvat kielen liikuttamiseen. Ylempien kieliluulihasten vaikutus alaleukaluuhun ja kieleen onnistuu vain, jos alemmat kieliluulihakset ovat supistuneina kielen pysyessä paikallaan. Kieliluulihakset voivat avata suuta haukotellessa, mutta alaleukaluun liike alaspäin perustuu pääosin painovoimaan sekä puremalihasten rentoutumiseen. (Sand ym. 2016, 256.)



Kuva 8. Ylemmät ja alemmat kieliluulihakset (Soames & Palastanga 2019, 601, 604)

Aivohermot III-XII hermottavat pään ja kaulan pintakudoksia, kaulaa sekä rinta- ja vatsaontelon sisäelimiä. Leuan aluetta hermottaa kolmoishermo (n. trigeminus), jonka kolme päähaaraa ovat silmähermot, (n. ophthalmicus), yläleukahermo (n. maxillaris) ja alaleukahermo (n. mandibularis). (Sand ym. 2016, 144—145.) Kaulan alueen, syvien

niskalihasten sekä kieliluun hermotus lähtee kaulapunoksen (plexus cervicalis) haarojen kaularangan (vertebrae cervicale, C) (C3-C4) tasolta (Hokkanen & Vierimaa 2019, 39).

#### 5.4 Purentaelimistön toimintahäiriöt

Purentaelimistön toimintahäiriöt eli TMD (temporomandibular disorders) on yhteisnimitys leukanivelten, puremalihasten, hampaiston ja niihin läheisesti liittyvien kudosten sairaus- ja kiputiloille sekä toimintahäiriöille. TMD:n tavallisimpiin oireisiin lukeutuu leukaniveläänet, leukanivelten tai puremalihasten kipu, suun rajoittunut avautuminen ja alaleuan liikehäiriöt. Muita oireita ovat päänsärky ja kasvokipu yleisesti poskien, ohimon ja korvanseudun jatkuvana tai toistuvana, tois- tai molemminpuolisena kipuna, johon liittyy lihasväsymystä, lihasten jännitystiloja sekä jäykkyyttä. TMD-vaivat ovat hyvin yleisiä ja hammassäryn jälkeen ne ovat tavallisimpia pään alueen kiputiloja, joiden vuoksi hakeudutaan hoitoon. (Forssell, Teerijoki-Oksa & Haanpää, 2018.) TMD-potilaiden hoidon päämääränä on kivunpoisto ja purentaelintoimintojen palauttaminen (Kempainen 2011).

Pitkittyneen TMD-kivun ja muiden kroonisten kipuongelmien samankaltaisuus on pystytty vahvistamaan. TMD-vaivoja voidaankin verrata kehon muihin tuki- ja liikuntaelimistön ongelmiin. Purentaelimistön ja kaularangan toimintahäiriöiden oireet muistuttavat pitkälti toisiaan ja kaularangan vähentyneitä liikkuvuutta esiintyy usein TMD-oireiden yhteydessä. Purentafysiologisella hoidolla voidaan lieventää potilaan kaularangan oireita ja muuttaa pään asentoa suotuisammaksi. (Käypä hoito -suositus 2016.)

Fysioterapeutti voi manuaalisin terapian menetelmin lievittää TMD-asiakkaan kipua sekä normalisoida purentalihaksiston toimintaa. Terapeuttisella harjoittelulla pyritään parantamaan leukanivelten ja puremalihasten suoritus- ja toimintakykyä huomioiden koko kehon liikeketjut. TMD-asiakkaan ryhdin tutkiminen sekä niskan toiminta tulee huomioida. Pään työntyessä eteen ohimoluun asento muuttuu, jolloin leukaluu vetäytyy taakse ja samanaikaisesti puremalihakset kuormittuvat pyrkiessä palauttamaan oikean asennon. Tässä asennossa hampaiden yhteen pureminen saa aikaan ärsytystä leukanivelissä. Koko liikeketjun ymmärtäminen on tärkeää, koska häiriö yhden ketjun osassa vaikuttaa myös muiden osien toimintaan. (Kääriäinen 2019.)

Purentaelimistön kuormitustekijöitä, kuten hampaiden yhteen puremista pyritään huomioimaan leuan tietoisella rentouttamisella, joka kuuluu osana asiakkaan itsehoitoon. Leuan rentouttaminen onnistuu parhaiten, kun kieli lepää suun pohjassa ja ylä- sekä alahampaiden väliin jää pieni rako. Myös hengitykseen tulee kiinnittää huomiota lisäämällä hengityslihaksen pallean toimintaa ja vähentää liiallista apuhengityslihasten käyttöä. (Kääriäinen 2019.) Stressinhallintamenetelmien ohjaaminen on tärkeä osa TMD-



potilaiden hoitoa. TMD-vaivat voivat mennä itsestään ohi tai ne voivat alkaa uudelleen stressaavassa elämäntilanteessa. (Kemppainen 2011.)

## 6 HENGITYS JA PALLEA

### 6.1 Hengitystoiminta

Hengitys (respiratio) tarkoittaa kaikkia kaasujen vaihdon vaiheita, jotka tapahtuvat ilman ja elimistön solujen välillä. Hengitystapahtuman soluhengityksen alkua edeltäviä vaiheita ovat keuhkotuuletus eli ventilaatio, kaasujenvaihto, kaasujen kuljetus veressä sekä kaasujenvaihto veren ja kudosten välillä. (Sand ym. 2016, 356.) Hengitys muodostuu sisäänhengityksestä (inspiratio) ja uloshengityksestä (expiratio). Rytminen ventilaatio on välttämätöntä keuhkorakkuloiden hapen saamiseksi sekä niihin kertyneen hiilidioksidin poistamiseksi. Keuhkotuuletus on automaattinen toiminto, mutta hengitystiheyteen ja hengityksen syvyyteen ihminen voi kuitenkin vaikuttaa jossain määrin tahdonalaisesti. (Sand ym. 2016, 373.) Hengityskapasiteetista vain pieni osa on käytössä kertahengityksen aikana. Hengästyessä sekä syvempi sisäänhengitys että syvempi uloshengitys voimistuvat, jolloin molempien tulee kasvaa samassa suhteessa. Keuhkoihin jää aina jäännösilmaa, jonka ansiosta keuhkokudos pysyy kasassa. (Sandström & Ahonen 2011, 239.)

Keskushermoston ydinjatkeessa sijaitseva hengityskeskus ohjaa ja säätelee hengitystoimintaa. Hengityskeskuksen toiminnan säätely tapahtuu neuraalisesti ja humoraalisesti. Neuraalisessa ohjauksessa aivokuori lähettää hengitystä tehostavia impulsseja samanaikaisesti, kun aivokuori nostaa lihasten aktiivisuutta. Humoraalisesta säätelystä vastaa pääosin vereen liunneen hiilidioksidin määrä. Korkea hiilidioksidipitoisuus veressä stimuloi hengitystoimintaa sekä lisää hengitysfrekvenssiä. (Kauranen 2018, 463.)

Hengityselimistö jaetaan keuhkokudokseen sekä ylä- ja alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, nenän sivuontelot, nielu sekä kurkunpää. Näiden tehtävänä on puhdistaa, lämmittää ja kosteuttaa hengitysilmaa ja kuljettaa hengityskaasuja. Alahengitysteihin kuuluvat henkitorvi, kaksi pääkeuhkoputkea sekä näistä haarautuvat pienemmät keuhkoputket. Hengityselimistö on osallisena myös happo-emästasapainon säätelyssä sekä äänenmuodostuksessa. (Kauranen 2018, 461.)

Rintakehän alueella sijaitsevien hengityslihasten ensisijainen tehtävä on ylläpitää hengitystoimintaa. Pallean (m. diaphragma) aktivoituminen sisäänhengityksessä on aktiivisin hengitysvaihe, johon vaikuttavat merkittävästi ulompien kylkivälilihasten (mm. intercostalis externi), vatsa- ja selkälilihasten sekä myös lantionpohjan toiminta. Apuhengityslihakset sijaitsevat kaulan ja niskan alueella ja niiden toiminta liittyy ensisijaisesti asennon ylläpitoon ja liikkumiseen, ei niinkään hengittämiseen. Liiallinen

apuhengityslihasten aktivoituminen hengityksessä ei edistä taloudellista kehon käyttöä. (Luomajoki ym. 2020, 403.)

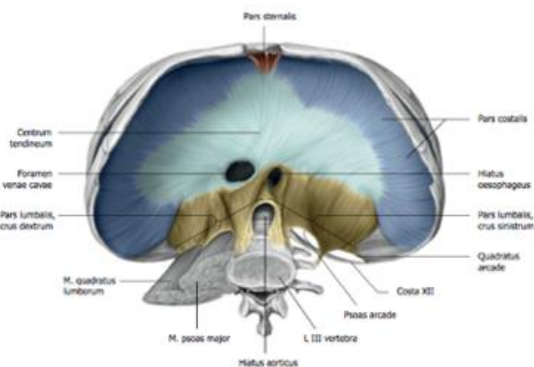
Hengityslihakset koostuvat pää- ja apuhengityslihaksista. Sisäänhengityslihaksiin kuuluvat pallea, ulommat kylkivälilihakset, kylkiluun kohottajalihakset (mm. levatores costarum) ja kylkiluun kannattajalihakset (mm. scaleni). Avustavia sisäänhengityslihaksia ovat päännöykkääjälihas (m. sternocleidomastoideus), epäkäslihaksen yläosa (m. trapezius, pars superior), etummainen sahalihhas (m. serratus anterior), ylempi takimmainen sahalihhas (m. serratus posterior superior), leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), solisluu-lihas (m. subclavius), lapa-kieliluu-lihas (m. omohyoideus) ja suoliluu-kylkiväliluu-lihas (m. iliocostalis thoracis). Avustavia uloshengityslihaksia ovat lisäksi sisemmät kylkivälilihakset (mm. intercostalis interni), suora vatsalihas (m. rectus abdominis), ulompi vino vatsalihas (m. obliquus externus abdominis), sisempi vino vatsalihas (m. obliquus internus abdominis), poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis), poikittainen rintalihas (m. transversus thoracis), nelikulmainen lannelihhas (m. quadratus lumborum), suoliluu-kylkiluuväliliihas (m. iliocostalis lumborum), alempi takimmainen sahalihhas (m. serratus posterior inferior) ja leveä selkälihas. (Neumann 2017, 456—462.)

Hengitys voidaan jakaa solisluu-, rinta-, pallea- ja syvähengitykseen riippuen siitä, missä kohdassa keuhkoja hengitystoiminta ensisijaisesti tapahtuu. Solisluuhengityksessä ilma kiertää pääasiassa keuhkojen ylälohkoissa, mikä saa hartiat nousemaan sisäänhengityksen aikana. Rintahengityksessä ilma kiertää keuhkojen ylä- ja keskilohkoissa, jolloin rintakehän yläosa kohoaa sisäänhengityksen aikana. Pallea- eli vatsahengityksessä ilma kiertää keuhkojen alalohkoissa ja saa alavatsan pullistumaan. Syvähengityksessä taas ilma kiertää tasaisesti keuhkojen kaikissa lohkoissa. Syvälihashengitys saa pallean laskeutumaan ja kylkivälilihakset nostamaan kylkiluita ja samalla vatsa pullistuu sekä rintakehä leviää useaan suuntaan. (Kauranen 2018, 463.) Ikääntymisen myötä rintakehä jäykistyy, joka saa aikaan kylkivälilihasten avulla tapahtuvan kylkiluuhengityksen heikentymään. Tästä syystä palleahengityksen merkitys ikääntyessä korostuu. (Hokkanen & Vierimaa 2019, 112.)

## 6.2 Pallea

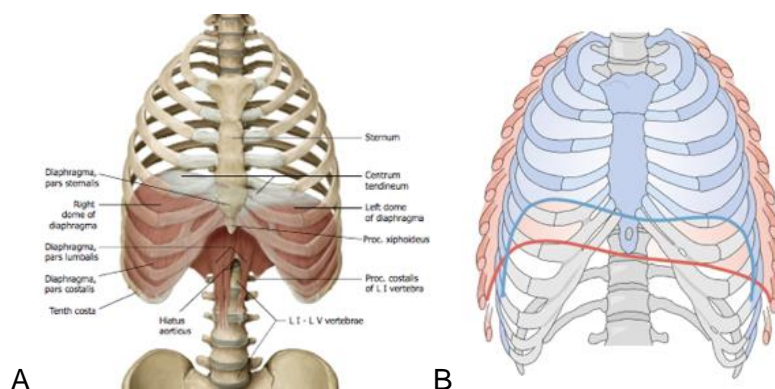
Pallea (kuva 9) on tärkein hengityslihas, joka vastaa 70-prosenttisesti sisäänhengityksen lihastyöstä. (Luomajoki ym. 2020, 404). Pallea on hyvin ohut (2—4 mm), mutta vahva lihasrakenne (Bordoni & Zanier 2013, 281). Muodoltaan pallea on kupolimainen ja se erottaa rinta- ja vatsaontelon toisistaan. Pallea muodostuu kolmesta osasta: rintalasta-, kylkiluu- sekä lanneosasta. (Sand ym. 2016, 257; Pihlman & Luomala 2013, 169.)

Sidekudoksinen keskusjänne (centrum tendineum) kattaa pallean keskiosan, josta pallean lihassyöt avautuvat kohti rintakehän alaosan kiinnityskohtia. Suuret verisuonet aortta ja alanottolaskimo sekä ruokatorvi läpäisevät pallean. (Aalto 2019, 55.)



Kuva 9. Pallea alhaalta kuvattuna, jossa näkyy keskusjänne sekä pallean läpäisyaukot aortta, alaonttolaskimo ja ruokatorvi (Schuenke ym. 2015, 160)

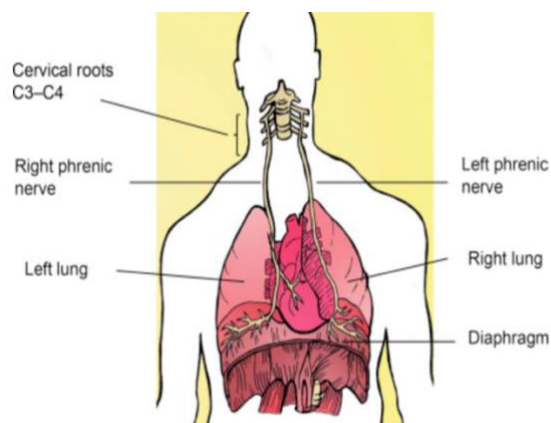
Pallea kiinnittyy luisiin rakenteisiin rintalastan alaosan miekkalisäkkeeseen (processus xiphoideus), kylkiosasta kuuden alimman kylkiluun (os. costa) sisäpinnoille sekä selkärangan etupuolella rintarangan 11 nikaman (vertebrae thoracicae, Th) ja lannerangan (L2—L4) alueille (Bordoni & Zanier 2013, 282). (kuva 10) Pallean kiinnittyminen rintarangan nikamien etupinnalta yhdistyy lonkankoukistajalihaksiin (m. psoas major) ja vatsakalvoon (Heiskanen ym. 2020, 247). Lannerangassa pallean kiinnityskohta jakautuu vasempaan ja oikeaan osaan. Pallean oikeanpuoleinen kiinnitysjänne on pidempi ja paksumpi. (Bordoni & Zanier 2013, 282.) Pallean alimpien kiinnitysjänneiden yltäminen lannerangan nikamiin saakka mahdollistaa lannerangan tukevoitumisen sisäänhengityksen aikana (kuva 12). (Sandström & Ahonen 2011, 238).



Kuva 10. A) Pallean luiset kiinnityskohdat B) Rintakehän liike hengityksessä (Schuenke ym. 2015, 160—161)

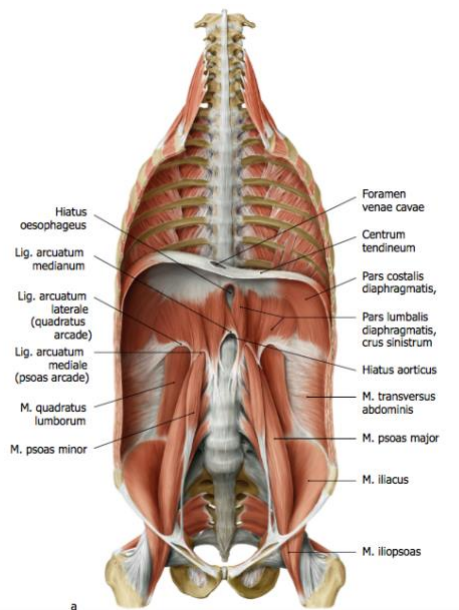
Pallean hermotukseen osallistuvat kaulapunoksesta, kaulajaokkeiden (C3-C5) tasolta lähtevä palleahermo (n. phrenicus) (kuva 11) yhdessä kymmenennen aivohermon,

kiertäjähermon (n. vagus) kanssa (Bordoni, Marelli, Marabito & Sacconi 2016a). Sen hermotusalue on muiden aivohermojen hermotusalueita laajempi, hermo yltää kaulan alueelta aina vatsaontelon sisäelimiin saakka. Kiertäjähermossa on sensorisia, somatosensorisia ja autonomisia hermosyitä ja sen kautta kulkee suurin osa parasympaattisista hermosyistä. (Sand ym. 2016, 144.) Bordonin & Zanierin (2013, 283) mukaan palleahermon motorinen hermotus ei ole ainoastaan vastuussa hengitystoiminnasta vaan on mukana myös äänen tuottamisessa ja mahdollistamassa hengitysteiden vapaata toimintaa.



Kuva 11. Palleahermo (ScienceDirect 2021)

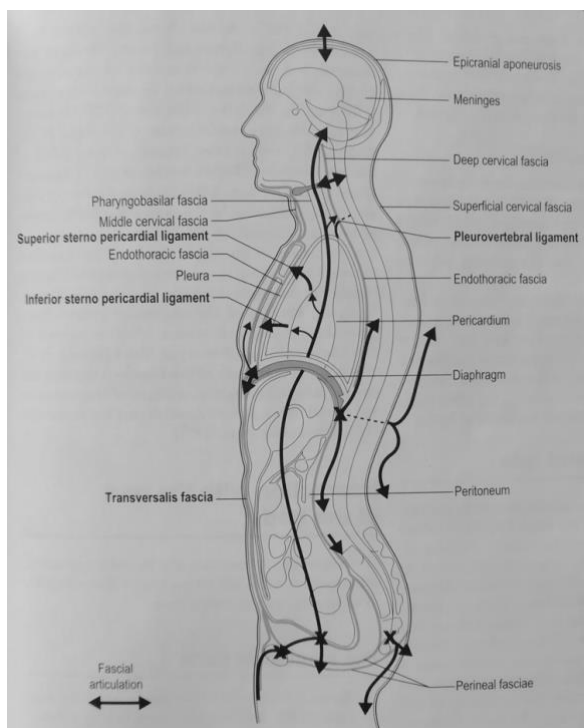
Sisäänhengityksessä pallea supistuu ja liikkuu alas, jolloin rintaontelon tilavuus kasvaa keuhkojen täytyessä. Uloshengityksen aikana pallea nousee sekä veltostuu. Optimaalinen uloshengitys tapahtuu passiivisesti eikä edellytä lihastoimintaa. (Sand ym. 2013, 257.) Pitkä ja vaivaton uloshengitys edistää pallean rentoutumista. Pallean ylösalainen liike täydellä liikelaajuudella voimakkaan ventilaation aikana voi yltää jopa kymmeneen senttimetriin. (Aalto 2019, 55). Koska hengitys on liikettä, se myös muuttaa hieman kehon massakeskipisteen paikkaa. Esimerkiksi seisoma-asennossa vartalonlihasten työ muuttuu jatkuvasti. (Sandström & Ahonen 2011, 221.)



Kuva 12. Pallea rinta- ja vatsaontelon yhdistäjänä (Schuenke ym. 2015, 175)

Pallean liikkeen aikaansaama paineenvaihtelu vatsaontelossa edistää elimistön nestekiertoa ja näin ollen tehostaa aineenvaihduntaa. Lisäksi pallean liike hieroo sisäelimiä. (Aalto 2019, 54.) Pallean suotuisa toiminta, etenkin sen onnistunut rentouttaminen, edistääkin kehon tuki- ja liikuntaelimistön, hermoston ja elimien säätelyjärjestelmää. Hengitysmallissa tapahtuvat pienetkin muutokset voivat johtaa kehon epätasapainoon ja päinvastoin sopusointuinen hengitys voi saada kehon tasapainoisempaan tilaan. (Clayton 2017, 171—172.)

Bordoni & Zanier (2013, 288) korostavat, että palleaa ei tule pitää vain yksittäisen kehon osana, vaan tutkia osana kehojärjestelmää. Pallealla on monia rooleja, jotka vaikuttavat kehon terveyteen. Hengitystehtävän lisäksi pallea on tärkeä ryhdin sekä elinten, suoliston, lantion ja suunpohjan toiminnan kannalta (kuva 13). Martinin ym. (2014, 50) mukaan sekä lantionpohjan että kurkunpään lihaksisto toimivat vastavoimana pallealle, jonka vuoksi näiden lihasryhmien yhteistoiminnan merkitys korostuu muun muassa ääni-ilmaisussa ja niihin vaikuttavat myös tunneperäiset asiat.



Kuva 13. Palleen yhteydet kehossa (Paoletti 2012, 69)

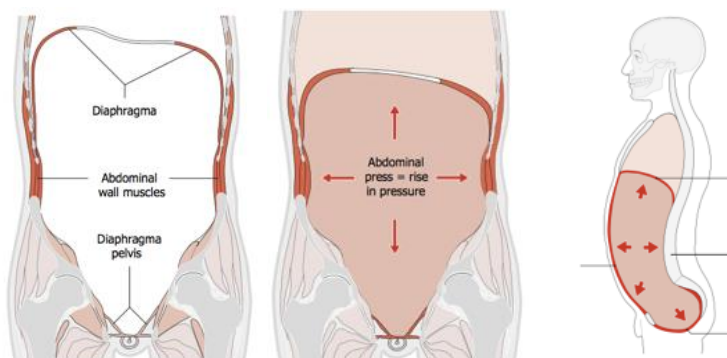
### 6.3 Vatsaontelon toiminta hengityksessä

Hengitys ja palleen liike saavat aikaan paineen vaihtelua rinta- ja vatsaonteloiden välillä.

Sisäänhengityksen aikana vatsaontelon paine kasvaa ja rintaontelon paine vähenee, uloshengityksen aikana paine vaihtuu päinvastoin (kuva 14). (Aalto 2019, 54.)

Vatsaontelon ympärillä olevien lihasten supistuminen saa aikaan vatsaontelon tilavuuden pienenemisen ja paineen suurenemisen. Tämä toiminto on tärkeää lannerangan tukemisessa painavaa kuormaa nostaessa, mutta myös yskiessä ja ponnistaessakin.

(Hokkanen & Vierimaa 2019, 125.) Hetkellinen hengityksen pidättäminen ja kurkunkannen sulkeminen (Valsalva manööveri) saa aikaan voimakkaan vatsaontelon paineen, jolloin saavutetaan maksimaalinen tuki selkärangalle (Sandström & Ahonen 2011, 237—238).



Kuva 14. Vatsaontelon toiminta (Schuenke ym. 2015, 156)

Lantionpohjan lihakset osallistuvat vatsaontelon paineen säätelyyn yhdessä vatsaontelon seinämän lihasten ja pallean kanssa. Lantionpohjasta käytetään usein nimitystä vatsakapselin tai -ontelon pohja, koska se tukee sisäelimiä alapuolelta (kuva 15). Selkä- ja vatsalihakset muodostavat vatsakapselin seinät ja pallea puolestaan katon. Vatsakapselin kaikki rakenteet ovat sidoksissa toisiinsa faskian välityksellä. Näiden toimintaketjujen kautta yhden lihaksen jännittyminen vaikuttaa suoraan muihin osiin. (Heiskanen ym. 2020, 246—247.)



Kuva 15. Pallean ja lantionpohjan yhteys vatsaontelossa (Pihlman & Luomala 2016, 225)

Lantionpohjalla on merkittävä rooli lantion elinten tukemisen ja vatsaontelon paineen säätelyn lisäksi myös hengityksen tukemisessa. Pallean supistuessa sisäänhengityksen aikana lantionpohjan lihakset rentoutuvat sekä laskevat, ja uloshengityksen aikana lantionpohjan lihakset supistuvat ja nousevat. (Martin ym. 2014, 44; Bordoni & Zanier 2013, 282.) Pallean ja lantionpohjan liikkeen on havaittu olevan symmetrisiä niin hengityksen, yskimisen tai muun pallean liikkeeseen vaikuttavan asian yhteydessä. Lantionpohjan aktivoituminen ennen sisäänhengitystä on pystytty todentamaan ja sama lihasten ennakoiva aktivoituminen on löydetty myös poikittaisissa vatsalihaksissa sekä sisemmässä vinossa vatsalihaksessa. (Bordoni & Zanieri 2013, 282—283.)

#### 6.4 Epätasapainoinen hengitys

Epätasapainoisella hengityksellä tarkoitetaan hengitystä, joka ei ole optimaalista, mutta ei myöskään johdu ruumiillisesta sairaudesta. Keskeisiä piirteitä, joita epätasapainoiseen hengitykseen liittyy ovat muun muassa uloshengityksen jälkeisen tauon puuttuminen, hengityksen pidättäminen, vallitseva suun kautta hengittäminen, apuhengityслиhasten käyttö myös levossa, tiheä huokaileminen tai haukottelu, rykiminen, ilman nieleminen tai esimerkiksi hengityслиikkeen puuttuminen selkärangan alueella. Myös vatsalihasten supistuminen sisään hengittäessä ja laajeneminen ulos hengittäessä, eli päinvastainen toiminta, jota myös kutsutaan paradoksaaliseksi hengitykseksi, lukeutuu epätasapainoiseen hengitykseen. (Martin ym. 2014, 64—66.)



Kipu, stressi ja huolet aiheuttavat lihasjännitystä kehoon yllättävän paljon, ja sillä on vaikutuksensa myös siihen, että autonominen eli tahdosta riippumaton hermosto käy ylikierroksilla (Luomajoki ym. 2020, 237). Bordoni, Marelli & Bordoni (2016b) tuovat myös esille voimakkaiden negatiiviseksi miellettyjen tunteiden saavan aikaan kokemuksen suuremmasta kivusta, jolloin pallean toiminta usein muuttuu epäedulliseksi. Aalto (2019, 54) mainitsee pallean olevan yksi ensimmäisistä tunteisiin reagoivista lihaksista. Martinin ym. (2014, 101) mukaan epätasapainoinen pallean toiminta sekä hengitys mahdollistuessaan voivat jäädä päälle, vaikka alkuperäinen stressitekijä olisi jo poistunut. Psykkisten stressitekijöiden rinnalla fyysiset stressitekijät kuten ylipaino tai kehon liiallinen kuormitus työasennoissa tai urheilussa voivat laukaista stressireaktion.

Pitkittynyt kipu johtaa usein myös rintakehän yläosalla hengittämiseen sekä liialliseen apuhengityslihasten käyttöön. Pitkäaikainen apuhengityslihasten käyttö taas aiheuttaa muutoksia lihaksissa, lihasvoiman heikkenemisenä tai kipuna esimerkiksi verisuonten ja hermojen puristumisen vuoksi. (Martin ym. 2014, 99—101.) Heiskanen ym. (2020, 246) mukaan lihasten heikkous ja jännittyneisyys vaikuttavat suoraan faskiajärjestelmään.

Pinnallinen hengittäminen lisääntyy usein myös pallean vapaan toiminnan estyessä ja vatsalihasten ollessa jatkuvassa ylijännitystilassa. Silloin syvemmän hengitystarpeen lisääntyessä vatsalihakset ovatkin tiukalla ja paine kohdistuu voimakkaana lantionpohjan rakenteita vastaan. (Sandström & Ahonen 2011, 239.) Ylijännittyneet lantionpohjanlihaksen tai veltot vatsalihakset estävät myös vahvan tukipohjan muodostumisen luontevalle ulohengitykselle (Martin ym. 2014, 263). Lantionpohjanlihasten rentouttaminen on tärkeä taito, koska jatkuva lihasjännitys, virtsaamisongelmat ja epätasapainoinen hengitys kietoutuvat usein yhteen (Martin ym. 2014, 44).

Tasapainoinen hengittäminen sekä siihen liittyvä tarkoituksenmukainen hengityslihasten käyttö lisää joustavuutta ja vaivattomuutta liikkumiseen sekä ylläpitää hyvää koordinaatiota. Hengitystä voidaan myös tietoisesti hyödyntää tunteiden säätelyssä. Jokaisella ihmisellä on yksilöllinen hengitystapa, jonka vuoksi ei ole yhtä ainoaa oikeaa tapaa tai sääntöä hengittää. (Martin ym. 2014, 37.)

## 7 FASKIA JA TENSEGRITEETTI

### 7.1 Faskian määrittely ja tehtävät

Faskiasta on käytetty historian aikana monia eri termejä ja määritelmiä. Jyväskylän yliopiston liikuntabiologian sanasto kääntää englanninkielisen fascia-sanan termeillä faskia, peitinkalvo ja sidekudoskalvo (Jyväskylän yliopisto 2018). Vuonna 2015 järjestetyssä, neljännessä faskian tutkimustyöhön painottuvassa kongressissa yhtenä päämäärä oli termistön vakiinnuttaminen. Kongressi määritteli faskian peitteeksi tai kalvoksi, joka on leikattavissa. Se on ihon alla muodostuvaa sidekudosta, ja se kiinnittää, sulkee sisäänsä ja erottelee lihaksia ja elimiä. (Pihlman & Luomala 2016, 18, 29.)

Faskian voi hyvin sanoa liittävän kaiken kehossa yhdeksi kokonaisuudeksi, sillä se yhdistää myös kehon eri kerrokset toisiinsa, ja on osallisena hermoston ja verisuoniston toiminnassa, immuunipuolustuksessa, lämmönsäätelyssä, asentotunnossa, koordinaatiossa ja voiman siirrossa (Pihlman & Luomala 2016, 15, 17). Faskiakudos on hyvin hermotettu, ja faskioiden avulla voimme aistia muun muassa kehomme asentoja, liikkeitä, lihasten jänteveyksiä ja rentoutta (Heiskanen ym. 2020, 65). Pihlmanin & Luomalan (2016, 31) mukaan erityisesti syvän faskian pinnallinen ja keskikerros on muihin kudoksiin verrattuna hermotettu monikertaisesti erilaisin mekaanisiin muutoksiin (venytys, paine) reagoivilla hermopäätteillä, mekanoreptoreilla. Erityyppisiä hermopäätteitä on varsinkin nivelten alueilla tai niiden läheisyydessä eli alueilla, jossa syvä faskia yhdistyy pidekesiteisiin (retinaculum).

Elastiset faskiarakenteet tukevat pehmytkudosta sekä muodostavat tiukkoja tukirakenteita. Faskiakalvosto uusiutuu ja mukauttaa rakenteensa kehon tilanteeseen esimerkiksi lihomisen, venyttelyn, liikkumattomuuden tai synnytyksen jälkeen. (Heiskanen ym. 2020, 65.) Clayton (2017, 30) kertoo faskiarakenteiden kyvyn sopeutua sekä hajottaa rasituksen keskittymistä luuliitoskohdissa olevan tärkeä vahinkojen ja traumojen estämisessä ja pienentämisessä, sekä mahdollistavan voimien välittymisen sujuvasti ja tehokkaasti.

### 7.2 Rakenne

Faskian rakenne on moninaista; sidekudos voi olla tiivistä tai löyhää, epäsäännöllistä tai säännöllistä, pinnallista tai syvempää (kuva 16). Faskian järjestäytyminen eri rakenteisiin riippuu sen sijainnista ja toiminnasta. Voimaa siirtävät kalvopinnat, jänteet, ovat järjestäytyneet säännöllisesti ja ovat tiheydeltään tiiviitä, kun taas sisäelinten ympärillä

olevat faskiat ovat suhteellisen löyhällä tiheydellä ja epäsäännöllisesti järjestäytyneet. (Pihlman & Luomala 2016, 19—20.)

Faskia koostuu pääosin kolmesta elementistä: solut, säikeet ja soluväliaine. Solut osallistuvat aiheenvaihduntaan. Säikeiden tehtävät liittyvät kudosten mekaanisiin ominaisuuksiin, ne rajaavat ja muotoilevat kudostjärjestelmät ja elimet, sekä vastaavan niiden vetolujuudesta ja paineensiirtokyvystä. Solujen ja säikeiden välisen tilan täyttää soluväliaine, joka vastaa kudoksen liukuominaisuuksista. (Pihlman & Luomala 2016, 20—22.)

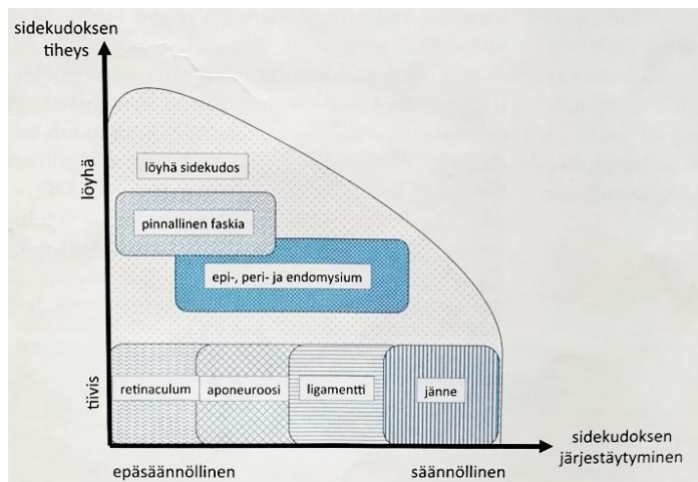
Säietyypeistä tärkeimmät ovat kollageeni ja elastaani, niiden suhde toisiinsa määrittää sidekudoksen lopullisen elastisuuden. Mitä suurempi elastisuus, sitä suurempi ero on kudoksen lepopituuden ja maksimaalisen venytyksen välillä. Elastisuuteen vaikuttaa myös sidekudokseen kiinnittyvän lihassolukon tuottama jännite. Kollageenia esiintyy kaikissa kudoksissa ja se on yleisin säiemäinen proteiini kehossamme. Elastaania on kollageenisäikeiden ympärillä. Se on erittäin lujaa ja kestävä, mutta myös hyvin joustavaa ja se auttaa kudoksia sietämään venytyksen aiheuttamaa jännitystä ja räsitystä. (Pihlman & Luomala 2016, 20—22.)

Steccon (2018, 12) mukaan kollageenisäikeiden pidentymisen ja lyhentymisen mahdollistaa soluneste. Solunesteen olomuodon tiivistyessä geeliksi myös säikeiden välinen liukuminen estyy. Tiivistyminen johtuu usein kuormituksesta, traumaista tai liikkumattomuudesta. Clayton (2017, 28) toteaa, että mikäli kudokset eivät liu'u hyvin, kollageenisäikeet liimautuvat toisiinsa muodostaen ristsidoksia (adheesioita), jotka voivat aiheuttaa liikelaajuuden menettämistä sekä myöhempiä vammoja.

Sidekudos voidaan jakaa kolmeen perusryhmään: erikoistuneeseen (luissa, rustossa, rasvakudoksessa), alkioasteiseen (perusaine) ja varsinaiseen sidekudokseen, joka jakaantuu löyhään ja tiiviiseen sidekudokseen. Sidekudoksen laadussa ratkaisevia tekijöitä ovat perusaineen ja säikeiden määrät. Löyhässä sidekudoksessa (areolar tissue, loose connective tissue) on vähemmän kollageeni- ja elastiinisäikeitä mutta runsaasti nestettä edistämässä liukumista. Löyhä sidekudos on yleisin sidekudos, sitä on kaikkialla kehossa. (Pihlman & Luomala 2016, 22—26.)

Tiivis sidekudos voidaan jakaa elastiseen (valtimoiden seinät), epäsäännölliseen (muun muassa iho ja luukalvo) ja säännölliseen. Säännöllinen tiivis sidekalvo voidaan edelleen jakaa kahteen ryhmään kerroksellisuuden mukaan. Yksikerroksisessa ryhmässä kollageenisäikeet kulkevat selvästi samaan suuntaan vierekkäin muodostaen jänteitä, nivelsiteitä tai kalvojänteitä (aponeurooseja). Monikerroksellisessa ryhmässä kollageenisyyt yhdessä kerroksessa kulkevat aina samaan suuntaan, mutta kerroksia on

päällekkäin, ja kunkin kerroksen säikeet kulkevat toisiinsa nähden eri suuntiin. Syvä faskia ja pidäkesiteet kuuluvat tähän ryhmään. Monikerroksinen järjestelmä mahdollistaa kolmen erillisen kerroksen liikkeitä toisiinsa nähden, jolloin vetolujuus on paras mahdollinen. Liikkeessä yksi kolmesta kerroksesta pystyy vastaamaan tensioon suoraan, ja kaksi muuta myötäilevät ja auttavat jakamalla kuormitusta. (Pihlman & Luomala 2016, 26—27.)



Kuva 16. Faskian monimuotoisuus (Pihlman & Luomala 2016, 19)

Tiiviin sidekudoksen tärkeä tehtävä on sitoa kudoksia, elimiä ja kehon osia toisiinsa. Toinen tärkeä tehtävä on voimansiirto, sillä tiivis sidekudos vastustaa tensiota tehokkaasti. Tiivistä sidekudosta on myös lihaksen sisällä ja pinnassa. Varsinkin lihaksen pinnassa oleva epimysium ja lihassolukimppujen ympärillä oleva perimysium ovat tiivistä, järjestäytyneitä sidekudosta. Lihassolun ympärillä oleva endomysium luokitellaan yleensä järjestäytyneeksi. (Pihlman & Luomala 2016, 27.)

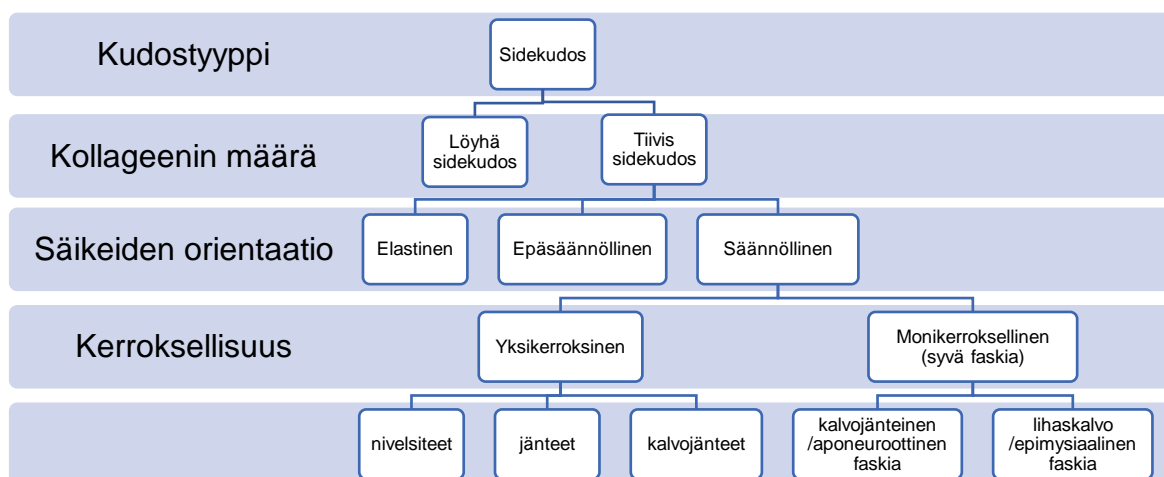
### 7.3 Pinnallinen ja syvä faskia

Iho kiinnittyy syvään faskiaan tiukasti pystysuunnassa kulkevilla sidekudossäikeillä. Ihosta säikeet ulottuvat ensin ihon suuntaiseen kalvomaiseen rakenteeseen (stratum membranosum, membranosus layer) ja siitä edelleen pystysuuntaisilla säikeillä syvään faskiaan. Rasvakudos (adiapose layer) sijaitsee ihon ja syvä faskian välisellä alueella, jota kutsutaan ihonalaiskudokseksi (tela subcutanea, subcutaneus tissue). Pinnallinen faskia määritellään työssä kokonaisuudeksi, joka muodostuu kalvokerroksesta ja rasvakerroksista. Pinnallinen faskia on tärkeä osa koko lämmönsäätelyjärjestelmään keskushermoston kanssa. Pinnallinen faskia ympäröi koko kehoa ja sen paksuus vaihtelee kehon eri osissa, kalvomainen kerros jakaantuu kahteen tai kolmeen kerrokseen. Hermoston lisäksi lymfatiehyet ja ihonalaiset verisuonet kulkevat

pinnallisessa faskiassa. (Abu-Hijleh, Dharap & Harris 2012, 19—21; Pihlman & Luomala 2016, 28—29.)

Syvä faskia (fascia profunda, deep fascia) on pinnallisen faskian alla oleva tiivis, ihonsuuntainen kerros ennen lihaksen faskiaa eli epimysiumia. Syvä faskia rakentuu kolmesta erillisestä kerroksesta, joiden välissä on löyhää sidekudosta kosteuttamassa ja mahdollistamassa kerrosten välisiä liikkeitä. Faskian paksuus ja sen kiinnittyneisyys alla olevaan lihaskudokseen määrittelee, puhutaanko kalvojänteisestä (aponeuroottinen) vai lihaskalvon (epimysiaalinen) faskiasta. (Pihlman & Luomala 2016, 29, 31.)

Kalvojänteinen faskia on syvän faskian rakenteellisesti paksuinta osaa ja on erittäin selkeästi orientoitunut. Se mahdollistaa lihaksille kiinnitymisalustan ja rakentaa laajoja voimansiirtopintoja. Kalvojänteinen faskia kiinnittyy kehossa luukalvoon, jänteiden ympäriskudokseen (paratenon), hermo- ja verisuonirakenteisiin sekä nivelkapseleihin ja pidäkesiteisiin. Kalvojänteiset faskiapinnat on nimetty kehon alueiden mukaan. Vartalon alueella kalvojänteistä faskiaa ovat lanneselkäkalvo (fascia thoracolumbalis) ja vatsalihasten kalvo (fascia abdominis). (Pihlman & Luomala 2016, 29—30.) Lihaskalvon faskia sijaitseen syvemmillä ja kiinnittyy päällä olevaan kalvojänteeseen tai alla olevaan lihaskalvon faskiaan. Kerros on kuitenkin vapaa liukumaan molemmin puolin olevan löyhän sidekudoskerroksen vuoksi. (Stecco 2018, 12.) Lihaskalvon faskiaa vartalon alueella on joidenkin lihasten, esimerkiksi ison rintalihaksen ja leveän selkälihaksen, syvä faskia (Stecco 2015, 87). Kuviossa 1 tiivistelmä sidekudoksen järjestäytymisestä.



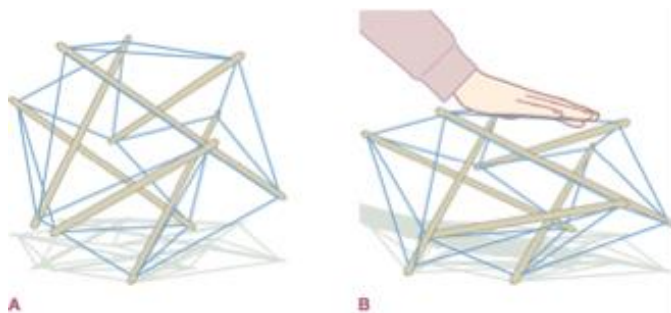
Kuvio 1. Sidekudoksen järjestäytyminen (mukaellen Stecco 2015, 8)

## 7.4 Tensegriteetti

Faskian toimintaan liittyy termi tensegriteetti, joka tarkoittaa vetojännitystä eli jännitteen luomaa yhteyttä. Sana muodostuu yhdistelmästä *tensional integrity* (tension: tensio, jännitys ja integrity: eheys, yhtenäisyys). Jännitteeseen liittyy kiinteänä osana paine, kompressio. (Pihlman & Luomala, 2016, 167—168.)

Tensegriteetin yhteydessä on hyvä tuoda esiin siihen liittyvät biomekaniikan ja kinesiologian termit. Biomekaniikka on anatomiaan, fysiologiaan, kemiaan ja fysiikkaan perustuva soveltava tieteenala, jossa biologisia järjestelmiä tutkitaan mekaniikan avulla. Biomekaniikka auttaa ymmärtämään, miten mekaaniset, eri rakenteisiin kohdistuvat ulkoiset ja sisäiset voimat vaikuttavat tuki- ja liikuntaelimistöön, kehon asentoihin ja liikkeeseen. (Koskela, Pasanen, Rinne, Suni & Taulaniemi 2021.) Kinesiologia on liikkeen tutkimusta (Neumann 2017, 3).

Earlsin & Myersin (2013, 17) mukaan tensegriteetti-malli kuvaa kehoa yhtenäisenä ja jännitteisenä rakennelmana, joka mukautuu säilyttäen muotonsa riippumatta liike- tai asentosuunnista. Pihlmanin & Luomalan (2016, 168) mukaan mallia voidaan ajatella narujen ja palkkien avulla, jolloin jännitys vaikuttaa narujen jännitykseen ja sitä kautta palkkeihin kohdistuu painetta. Ihmisessä tämä tarkoittaisi narua faskiana, jota lihasten aikaansaama tensio jännittää, ja palkkia luuna, johon kohdistuu painetta ympäröivien kudosten jännityksen vuoksi. Palkki voi olla myös faskia, joka suojaa verisuonia, hermoja, elimiä tai muita kudoksia.

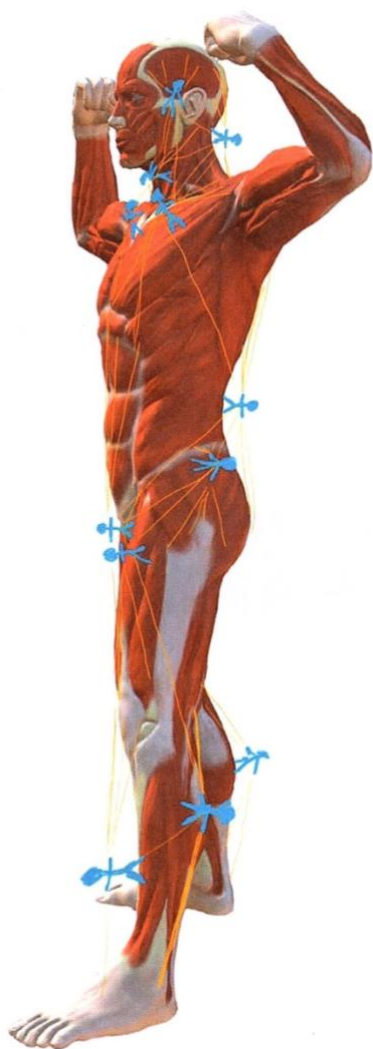


Kuva 17. Tensegriteetti. Kuvassa A) vetojännitteinen rakennelma. Kuvassa B) rakennelmaan kohdistuu painetta, jolloin koko rakennelma muotoutuu uudelleen. (Anatomy Trains 2021)

Yksinkertaistettuna ja kehoon vietyinä tensegriteetti kertoo jännityksen, tension, jossain osassa kehoa vaikuttavan suoraan muihin osiin toiminnallisten linjojen ja yhteyksien kautta. Supistunut lihas aiheuttaa faskiarakenteisiin tensiota, joka välittää lihaksen voiman sen rakenteita pitkin lihaksen jänteisiin ja myofaskiaalisten ekspansioiden eli laajentumien kautta syvän faskian kerroksiin ja pidekesiteisiin. Faskian merkitys kehon voimansiirrossa

on merkittävä ja se yhdistää vaikuttaja-, vastavaikuttaja- ja synergistilihakset. Voimansiirron tapahtuma on aina yksilöllinen, siihen vaikuttavat anatomiset erot (esimerkiksi luiden koko), hermoston toiminta sekä opittu liikkumistapa. (Pihlman & Luomala 2016, Heiskanen ym. 2020, 247 mukaan.) Kuvat 17 ja 18 pyrkivät havainnollistamaan tensegriteetin toimintaa.

Liikkuessamme jännitys määrittää kehon muodon. Jännitys ja paine vuorottelevat toiminnan mukaan ja jännitys vahvistaa sidekudosta. Kun jännitteet ja kompressio ovat tasapainossa, toimii keho tarkoituksenmukaisesti ja taloudellisesti. Esijännitys ja jännitys ovat osa elastista voimantuottoa. Jos jompikumpi on liian voimakas, muodostuu toimintahäiriöitä, jotka vaikuttavat asentotuntoon, liikkeenhallintaan sekä voimansiirtoon ja -tuottoon. (Pihlman & Luomala, 2016, 168.)



Kuva 18. Kehon tensiojärjestelmän mallinnus (Pihlman & Luomala 2016, 165)

## 8 FASKIAN RAKENNE KEHOSSA

### 8.1 Faskiatutkimukset

Faskiatutkimusta on tehty jo ainakin 1800-luvulla, mutta se on pitkälti vielä tänäkin päivänä keskittynyt pieniin, yksittäisiin kehon alueisiin koko kehon yhteyksien sijaan. Hiljaksen tutkimuksia on kuitenkin kertynyt ja niistä saatuja tietoja on voitu yhdistää.

Kappale perustuu kadavereilla (ruumis) tehtyihin dissekaatiotutkimuksiin (leikkauksiin) eli kehossa löydettäviin anatomisiin rakenteisiin. Päälähteenä on Carla Steccon (2015) *Functional Atlas of the Human Fascial System*, joka on tekijöiden käsityksen mukaan ensimmäinen faskiatutkimuksia näin laajasti yhdistänyt teos.

### 8.2 Pään ja niskan faskiat

Pään ja niskan faskia toimii tärkeänä aistielimenä ja se liittyy usein muun muassa jännityspäänsärkyihin, purentaelintenhäiriöistä johtuvaan kipuun, akuuttiin ja krooniseen niska- ja hartiakipuun, purenta- ja nielemiskipuihin, tinnitukseen, poskionteloihin, huimaukseen ja näkökykyyn. Pään ja niskan alueen pinnallinen faskia on oikeastaan yhtenäinen kerros, mutta eri alueilla voi olla eroja paksuuden ja ominaisuuksien suhteen ja sitä kutsutaan eri nimillä eri alueilla. (Stecco 2015, 103.)

#### 8.2.1 Pinnallinen faskia

Pään pinnalliseen faskiaan kuuluvat päänahan jännekalvo (galea aponeurotica), pinnallinen ohimofaskia (temporoparietal fascia), pinnallinen lihas-  
lihaskalvojännesytemi (superficial musculo-aponeurotic system, SMAS) ja iholihas (m. platysma). Päänahan faskia yhdistää pään pinnalliset lihakset: otsalihaksen (m. frontalis), takaraivolihaksen (m. occipitalis) ja korvanlehtilihakset (m. auricular). Se jatkuu edessä SMAS:iin ja iholihakseen ja takana niskan pinnalliseen faskiaan ja niskasiteeseen (lig. nuchae). Nivelside on yhteydessä epäkäslihakseen sekä niskan syviin lihaksiin, ja tämän vuoksi päänahka on aina jännittyneenä kaikkiin suuntiin. (Stecco 2015, 103, 111.)

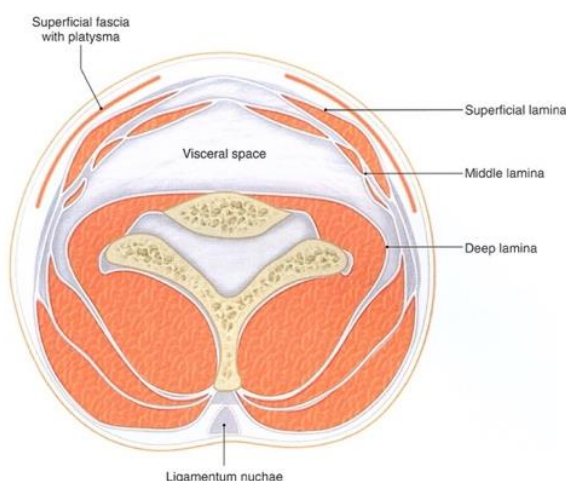
#### 8.2.2 Syvä faskia

Pään syvä faskia on yksikerroksinen, mutta niskassa kerroksia on kolme. Pään alueen syvä faskia on pinnallisen kerroksen tapaan yhtenäinen ulottuen koko kallon pinnan ympäri mutta myös vahvasti kiinnittyen alueen sisempiin rakenteisiin. Yhtenäisyydestä huolimatta pään syvä faskia jaetaan alueittain kalloon, silmänympärykseen ja kasvoihin, ja näiden alueiden lihasten mukaan nimettyihin faskioihin. Kallon faskiaan kuuluvat kallon



ulkopinnan peittävä pääläen faskia (epicranial fascia) ja ohimon faskia (temporal fascia), silmänympärykseen Tenon faskia (Tenon's fascia). Kasvojen faskiaan kuuluvat korva-purenta (parotid-masseteric fascia), siipilihaksen faskia (pterygoid fascia) ja poskiontelon faskia (buccopharyngeal fascia). Ohimon faskia kattaa ohimolihasen alueen ja laskeutuu kohden poskipäitä ja alaleukaa korva-purenta faskiaan, joka puolestaan yhdistyy niskan syvän faskian pinnallisimpaan kerrokseen. Tenon faskia on silmämunan ja silmänympäryksen rasvan välinen faskia, joka liittyy erottamattomasti silmää liikuttaviin lihaksiin. Kasvojen faskiat liittyvät vahvasti leukaan ja purentaan. (Stecco 2015, 122—125, 127—130.)

Niskan kolme faskiakerrosta jakavat myös niskan lihakset kerroksittain, jokainen kerros linkittyä voimakkaasti kerroksensa lihaksiin. Kuten kuvasta 19 nähdään, niskan faskiat kiertävät koko kaulan pantamaisesti ja liittyvät myös pään kasvojen puoleisiin rakenteisiin. (Stecco 2015, 130—131.) Willardin (2013, 53—54) mukaan sisäelimiin liittyvä faskia (viskeraalifaskia) ylettyä kallonpohjasta muun muassa suun kautta pallean jatkuu edelleen lantion alueelle.



Kuva 19. Niskan faskiat (Stecco 2015, 131)

### **Pinnallinen kerros**

Niskan syvän faskian pinnallinen kerros sijaitsee ihon ja iholihaksen alla. Kerros on suora jatkumo ulomman puremalihaksen faskiasta. Alaleukaluusta se kulkee suunpohjan ja kieliluun välistä alas, liittyy solisluuun (os. clavicula) ja rintalastan (os. sternum) yläosaan jatkaen vielä rinnan faskiaan (perctoral fascia). Johtuen kiinnityksestään rintalastaan, se liikkuu hengityksen mukana. Takana faskia jatkaa epäkäslihakseen ja ylös kartiolisäkkeeseen (processus mastoideus) sekä ylempään niskakaareen (linea nuchalis

superior). Pinnallinen kerros on jatkuvassa tensiossa johtuen lukuisista kiinnityksistään ympäröiviin rakenteisiin. (Breul 2012, 46; Stecco 2015, 131.)

### **Keskimmäinen kerros**

Niskan keskikerros ympäröi kieliluulihakset. Päässä se kiinnittyy kieliluuhun ja kulkee alas rintalastaan kiinnittyviä lihaksia pitkin sukeltaen rintakehän (os. thorax) aukosta ja kiinnittyy rintalastan takana sen yläosaan sekä solisluun takapintaan. Lisäksi sivummalla kerros liittyy lapa-kieliluulihakseen faskiaan (omohyoideus fascia), lapa-kieliluulihakset molemmin puolin kaulaa jännittävät keskikerroksen faskian. Niskan pinnallinen ja keskimmäinen syvä faskiakerros yhdistyvät tiukasti kieliluuhun. (Breul 2012, 46—47; Stecco 2015, 131, 134.)

### **Syvä kerros**

Niskan syvä kerros kiinnittyy etummaiseen pitkittäisnivelsiteen (lig. longitudinale anterior) ja peittää kaularangan edessä olevan pitkän kaulalihaksen (m. longus colli) ja sivuilla kylkiluunkannattajalihakset. Ylhäällä kerros kiinnittyy kallon pohjaan, sivulla lapaluun kohottajalihakseen (m. levator scapulae), niskakaaren faskiaan ja sitä kautta syvän faskian pinnalliseen kerrokseen. Keskimmäisestä kylkiluunkannattajalihaksesta (m. scalenus medius) kerros liittyy solisluun ja etummaisen kylkiluunkannattajalihaksen (m. scalenus anterior) kanssa rintakehän etupinnalle jatkuen alempana myös rintakehän sisäpuolen faskiaan (endothoracic fascia). Kerros ympäröi myös hartiapunoksen (plexus brachialis). (Breul 2012, 47; Stecco 2015, 134, 138.)

## **8.3 Rintakehän ja vatsan faskiat**

Myös rintakehän ja vatsan alueella pinnallinen faskia on yhtenäinen, ja syvä faskia jaetaan kolmeen kerrokseen kolmen lihaskerroksen mukaisesti. Kerrosten välissä on löyhää sidekudosta edistämässä liukumista. Syvä faskia on kerroksistaan huolimatta hyvin ohut ja vahvasti lihaksiin sidoksissa. (Stecco 2015, 141.) Rintakehän ja vatsan alueen syvän faskian kerrokset on esitelty taulukossa 1.

### **8.3.1 Pinnallinen faskia**

Rintakehän ja vatsan pinnallinen faskia jakaa ihonalaiskerroksen kahteen kerrokseen: pinnalliseen rasvakerrokseen (superficial adipose tissue, SAT) ja syvään rasvakerrokseen (deep adipose tissue, DAT). Pinnalista faskiaa voi seurata rintarangasta nivustaipeseen ja sillä on yhteys reiden pinnalliseen faskiaan. Pinnallisen faskian paksuus vaihtelee. Kehon paksuin pinnallinen faskia on alavatsassa, nimeltään Scarpan faskia, kun taas

ylävatsassa pinnallinen faskia on paljon ohuempi. Miehillä pinnallinen faskia jatkuu penikseen ja kivespusseihin ja kivespusseista edelleen välilihaan (perineum, fascia of Colles). Rintalastan ja valkoisen jännesauman (linea alba) kohdalla DAT-kerrosta ei ole ollenkaan, tämä mahdollistaa pinnallisen faskian yhdistymisen syvään faskiaan. SAT- ja DAT-kerroksen välissä on useita poikittaissidoksia, joissa pinnallinen ja syvä faskia yhtyvät. Nämä kohdat ovat hartiarenkaan, kuudennen kylkiluun ja nivusen alueella. Sidokset eriyttävät kehon osia estäen näin esimerkiksi tulehduksia tai turvotuksia siirtymästä alueelta toiselle. (Stecco 2015, 141, 145, 147.)

Taulukko 1. Rintakehän ja vatsan alueen syvän faskia kerrokset (mukaellen Stecco 2015, 158)

Syvän faskian kerrokset	Rintakehä (Thorax)	Vatsa (Abdomen)
Pinnallinen kerros	Rinnan faskia (Pectoral fascia)	Ulompien vinojen vatsalihastan faskia (Fascia of the external oblique muscles)
Keskimmäinen kerros	Solis-rinta-faskia (Clavipectoral fascia)	Sisempien vinojen vatsalihasten faskia (Fascia of the internal oblique muscle)
Syvä kerros	Kylkivälilihasten faskia (Fascia of the intercostalis muscles)	Vatsalihasten kalvon ja poikittaisen vatsalihaksen faskia (Rectus sheath and fascia on the transversus abdominis muscle)

### 8.3.2 Syvä faskia

#### Pinnallinen kerros

Syvän faskian pinnallinen kerros on paksumpi niskan alueella ja ohenee kohti alavatsaa. Tämä faskia yhdistyy kaikkiin vartalon isoihin lihaksiin, jotka tekevät spiraali- tai rotaatioliikkeitä ja yhdistävät vartalon raajoihin. Kaularangan alueella nämä ovat päännnyökkääjälihas ja epäkäslihas, rintakehässä iso rintalihas (m. pectoralis major), iso selkälihas, vatsassa ulommat vinot vatsalihakset ja vatsalihasten kalvon (rectus sheath) etuosa. (Stecco 2015, 157.)

Rinnan faskia lähtee solisluusta ja jakaantuu kahtia sulkien sisäänsä ison rintalihaksen. Sisempi osa liittyy solisluuhun ja pinnallisempi osa yhdistyy niskan syvän faskian

pinnalliseen kerrokseen. Sivulla faskia liittyy hartiarenkaan alueen faskioiden kanssa. Etummaisen sahalihaksen alueella osat yhdistyvät jakaantuen jälleen selän puolella sulkeakseen leveään selkälihaksen sisäänsä. Kehon keskilinjalla syvä osa yhdistyy rintalastaan, pinnallinen osa yhdistyy toisen puolen rinnan faskiaan. Faskia yhtyy suoran vatsalihaksen kalvoon ja vastakkaisen puolen ulompiin vinoihin vatsalihaksiin. (Stecco 2015, 157,160.)

Vatsan faskia jatkuu takaisin kehon toiselle puolelle ulompiin sekä sisempiin vinoihin vatsalihaksiin. Rakenne estää yksittäistä lihasta tai toisen puolen lihaksia toimimasta yksinään. Vatsalihaskalvon kohdalla kerrokset yhdistyvät ja sulautuvat täysin valkoiseen jännesaumaan. Alempana faskia liittyy nivussiteeseen, jonka voidaan tulkita olevan yhteyspiste vatsan ja reiden faskioille. Pinnallisemmat säikeet yhtyvät peitinkalvoon (fascia latae), ja syvemmät lantion etuyläreunaan ja häpyluun kumpuun. (Stecco 2015, 167—168, 170.)

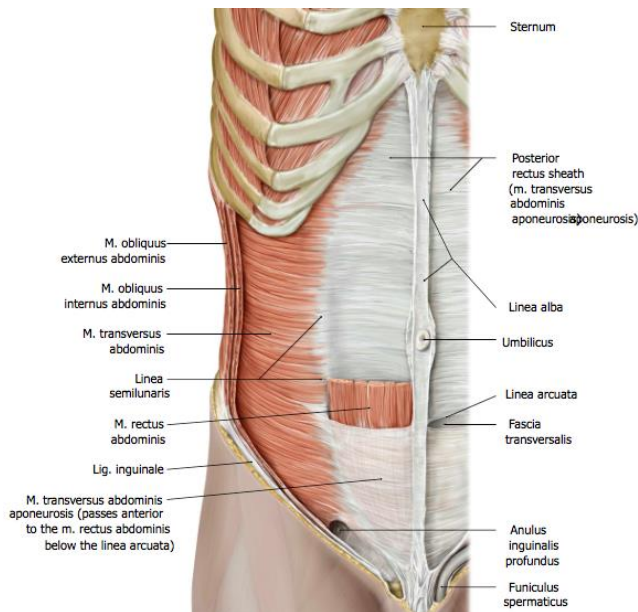
### **Keskimmäinen kerros**

Keskimmäisen syvän kerroksen faskia yhdistää lihaksia, jotka toimivat frontaali- ja horisontaalitasoilla (liite 1); kieliluun alapuoliset lihakset, solislihas, pieni rintalihas (m. pectoralis minor), etummainen sahalihaksen ja sisempi vino vatsalihas. Keskimmäinen syvä kerros, solis-rinta-faskia, nousee solisluusta ja sulkee sisäänsä solislihaksen ja pienen rintalihaksen. Sivulla faskia muodostaa kainalokuopan kannatussiteellä. Solis-rinta-faskia yhdistyy niskan syvän faskian keskikerrokseen sekä solisluun alta kulkien että kiertäen etummaisen sahalihaksen ja selän puolen suunnikaslihaksen faskian (rhoimboideus fascia) kautta. Vatsan suunnassa faskia jatkuu molemmin puolin sisempien vinojen vatsalihasten faskiaan niihin vahvasti kiinnittyen. Kerroksia erottavat löyhä sidekudoskerros katoaa suoran vatsalihaksen päällä, missä useat faskiat liittyvät toisiinsa muodostaen vatsalihasten kalvon. Sisempien vinojen vatsalihasten faskia yhdistyy toiselle puolelle vatsalihasten kalvon ja valkoisen jännesauman kautta. Faskia nousee yhdessä poikittaisen vatsalihaksen kanssa nivussiteestä, lantion harjusta ja lanneselkäkalvon vatsanpuoleisista kerroksista. Jotkut säikeet nivussiteestä kulkevat miehillä siemenjohtimeen (spermatic cord) ja naisilla kohtu-nivussiteeseen kohdussa. Yhdistyneenä poikittaisen vatsalihaksen faskiaan ne kiinnittyvät häpyluuhun. (Stecco 2015, 160, 167, 170—171.)

### **Syvä kerros**

Syvän kerroksen lihakset toimivat pääasiassa pitkittäissuunnassa. Kerros kattaa kylkiluunkannattajalihakset, kylkivililihakset, suoran vatsalihaksen, pyramidilihaksen (m.

pyramidalis) ja poikittaisen vatsalihaksen. Poikittainen vatsalihas ja sen faskia yhdistävät vatsalihasten kalvon lanne-suoliluulihakseen, nelikulmaiseen lannelihakseen ja lanneselkäkälvon (fascia thoracolumbaalis) vatsanpuoleiseen osaan. Näin suora vatsalihas toimii vatsan ja selän yhdistävänä tekijänä. (Stecco 2015, 167.) Vatsan faskian kerroksia kuvassa 20.



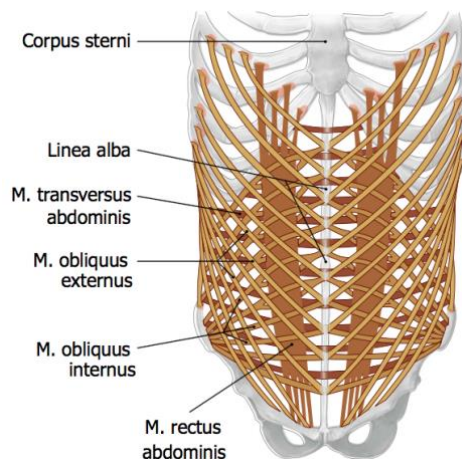
Kuva 20. Rinnan ja vatsan alueen kerroksia (Schuenke ym. 2015, 177)

Sisemmät ja ulommat kylkivälilihaset ympäröivä faskia kulkee muodostaen paikallista faskiaosastoja yksittäisen kylkiluiden väliin. Kylkivälilihasten faskia jatkuu poikittaisen vatsalihaksen faskiaan ja vatsalihasten kalvoon, alemmat kylkivälilihakset liittyvät myös sisempiin vinoihin vatsalihaksiin. Faskia yhdistyy lisäksi rintakehän sisäpintaan ja keuhkopussiin muodostaen sisäelinten faskian ja lihasfaskian välille yhteyden, joka heijastuu myös vatsan faskiaan. Keuhkon hengitysvaihtelu vaatii lihasten laajentumista ja tämän yhteyden myötä keuhkopussi seuraa rintakehän seinän liikkeitä. Rintaontelon faskia (endothoracic fascia) peittää kylkivälit ja kylkiluut ja kiinnittyy pallean faskiaan ruokatorven aukon alueella. Muodostamallaan kalvorakenteella se kiinnittyy ensimmäiseen kylkiluuhun, kaularangan alimpaan nikamaan, niskan kylkiluunkannattajalihaksiin ja selkärankaan. (Stecco 2015, 167.)

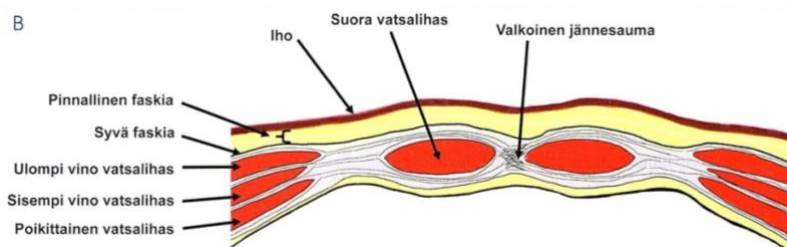
Poikittaisen vatsalihaksen faskia on aponeuroosinen eli kalvojännerakenne, lihaksen pintakalvo peittää lihaksen ja löyhä sidekudos erottaa sen sisemmistä vinoista vatsalihaksista. Poikittainen vatsalihas nousee nivussiteestä, lantion harjasta ja lanneselkäkälvon vatsanpuoleiselta pinnalta ylös kuuden alimman kylkiluun sisäpinnalle liittyen palleaan. Alhaalla se kiinnittyy sisempien vinojen vatsalihasten kanssa

häpyluuhun, ylempänä ylittää keskilinjan yhdistäen molemmat puolet, sekä jakaantuu osin suoran vatsalihaksen eteen, osin taakse. (Stecco 2015, 171, 174.)

Vatsalihasten kalvo muodostuu vinojen vatsalihaksien ja poikittaisen vatsalihaksen ristikkomaisesta pujottelusta kuvan 21 mukaan. Kalvorakenne sulkee sisäänsä suoran vatsalihaksen (kuva 22). (Stecco 2015,174)



Kuva 21. Vatsalihasten kalvon rakentuminen (Schuenke ym. 2015, 155)



Kuva 22. Poikkileikkaus vatsalihaksista (Pihlman & Luomala 2016, 138)

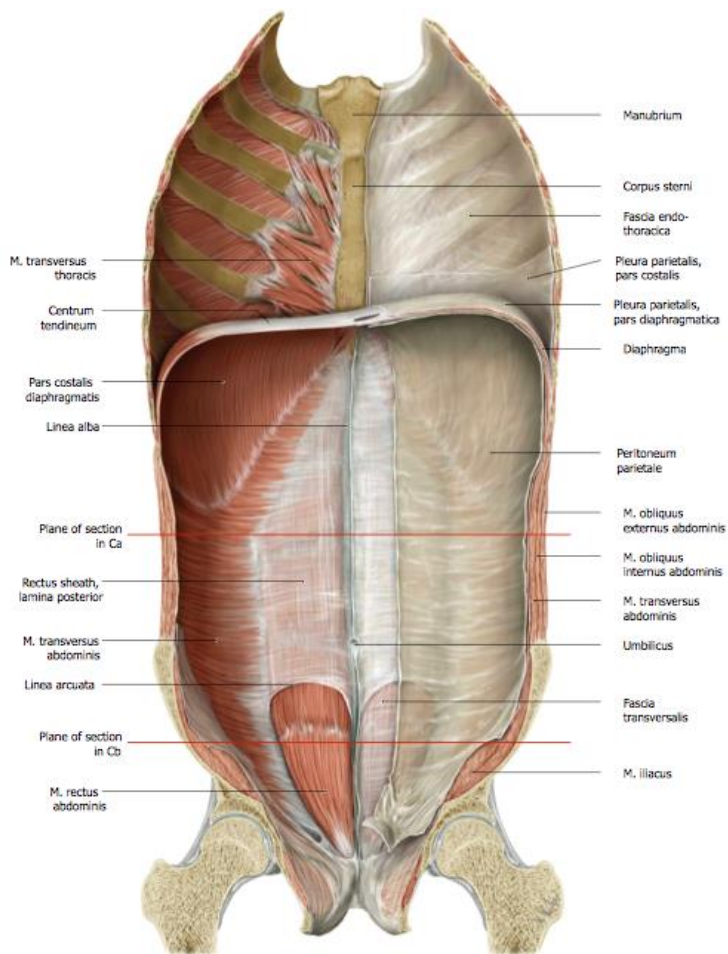
## Rinta- ja vatsaonteloiden faskia

Endothoracic fascia eli rintakehän sisäinen faskia on rintaontelon pinnallisin kerros. Se muodostuu löyhästä sidekudoksesta ja sijoittuu syvälle kylkiluiden väleihin ja kylkiluiden ja keuhkopussin välin. Faskia kiinnittyy takana selkärangan nikamien luukalvoon ja jatkuu nikaman etuosan faskiana (prevertebral fascia) eli nikamien edessä alas yhdistyen vatsakalvoon (peritoneum) ja pallean faskiaan (kuva 23). Faskia muodostaa myös keuhkopussin yläpuolisen jänteen, joka kiinnittyy C7-tasolle. (Camut 2021.)

Vatsakalvo on vatsaonteloa sisäpuolelta (endoabdominal) ympäröivä kalvo, alaosastaan se muodostuu peräaukon kohottajalihaksista ja lantion faskiasta (pelvic fascia) eli lantionpohjan välipohjan kerroksesta. Vatsakalvo kiinnittää vatsaontelon elimet ympäristöönsä ja vähentää elinten välistä kitkaa. Kalvo jaetaan kahteen kerrokseen.

Ulompi kerros (peritoneum parietale) kiinnittyy vatsaontelon seinämiin. Sisempi kerro (peritoneum viscera) ympäröi vatsaontelon elimiä. (Camut 2021.)

Vatsakalvokerroksesta kerros syvemmälle on preperitoneal faskia eli poikittainen faskia (transversalis fascia). Se kulkee poikittaisen vatsalihaksen ja vatsakalvon välissä. Faskia verhoaa yläosallaan pallean alapuolen. Alaspäin kulkiessaan se muodostaa suoliluun faskian (iliac fascia), lantion faskian (pelvic fascia) ja miehillä ulomman siemenjohtimien faskian (internal spermatic fascia). Kerros yhtyy takana suoliluun harjuun, häpyluuhun ja nivussiteen alueella poikittaisen vatsalihaksen säikeisiin. Faskia jatkuu lantionpohjassa monilla eri nimillä alueiden mukaan. (Camut 2021.)



Kuva 23. Rintakehän ja vatsaontelon sisäiset faskiat selän puolelta katsottuna (Schenke ym. 2015, 178)

#### 8.4 Selän faskiat

Selän faskiarakenne ulottuu ylhäältä takaraivosta ja niskan kaaresta alas lantion alueeseen muodostaen monikerroksisen, mutta alueittain muuttuvan järjestelmän. Selän tärkeä alue on lanneselkärakko (torakolumbaalinen faskia, TLF), joka on merkittävä voimansiirtopinta

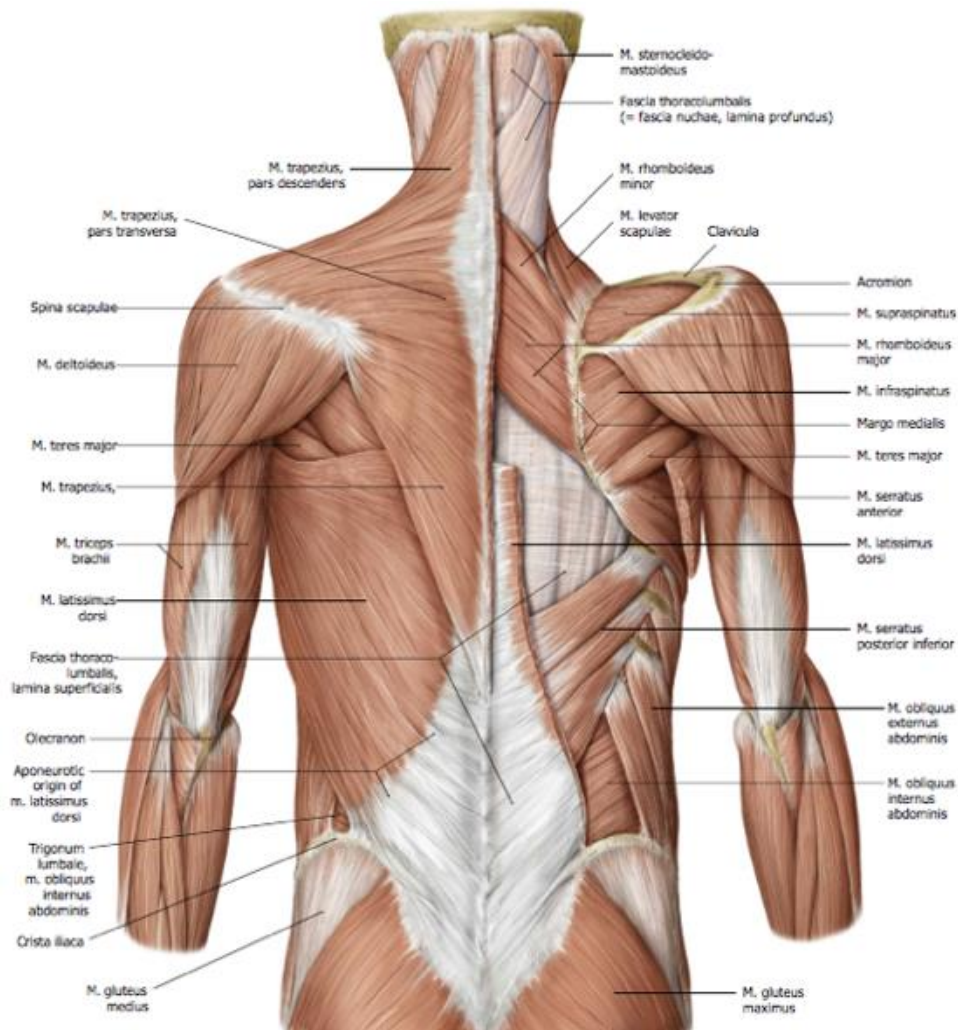
vartalon ja raajojen välillä ja auttaa vakauttamaan alaselän ja lantion aluetta. (Stecco 205, 185.) Selkälihakia ja lanneselkäläkalvo kuvassa 24.

#### 8.4.1 Pinnallinen faskia

Pinnallisen faskian joustava pinta peittää koko vartalon ja on eroteltavissa ihonalaiskerroksen sisältä koko matkan niskasta lantioon. Kerros on hyvin paksu, erityisesti yläselässä, mutta vaihtelee yksilöllisesti. Naisilla kerros on yleensä paksumpi kuin miehillä. Selän pinnallinen faskia yhdistyy rintakehän ja vatsan pinnalliseen faskiaan. (Stecco 2015, 185,188.)

Pinnallisen faskian sisällä on paikoin poikkijuovaisia lihassäikeitä, esimerkiksi lantion alueella tästä yhdistelmästä muodostuu ulompi peräaukon sulkijalihas (m. sphincter ani externus). Viidennen rintarangan kohdalla pinnallinen faskia ylittää selkärangan siirtyen kehon toiselle puolelle, tässä kohtaa kerros on erityisen paksu. Lannerangan 2-3 nikamien alapuolella eri puolien pinnallinen faskia yhdistyy ja ristiluun alueella faskia kiinnittyy keskilinjaan. Selän syvään faskiaan pinnallinen kerros yhdistyy pitkän selkärangan rakenteita sekä lapaluun yläreunassa ja suoliluun harjussa. Pitkittäinen selkärangan kiinnittyminen jakaa kerroksen kahteen puoleen mahdollistaen niiden itsenäisen toiminnan. Samalla rintarangan ja lantion alueella olevat poikittaiset liittymät yhdistävät puolia ja muodostavat kaularangalle, vartalolle ja lantion alueelle omat osionsa. Vastaava jako on myös vartalon etupuolella. (Stecco 2015,185, 188, 190.)





Kuva 24. Selän lihakset ja lanneselkäkälvo (Schenke ym. 2015, 166)

#### 8.4.2 Syvä faskia

Syvän faskian pinnallisen, keskimmäisen ja syvän kerroksen välillä on keskinäisiä liittymäpintoja, joissa lihaskalvopinnat yhdistyvät viereisiin pintoihin. Nämä yhdistyslinjat mahdollistavat usein lihasryhmien koordinoinnin. (Stecco 2015, 190, 193.)

#### **Pinnallinen kerros**

Pinnallinen kerros sulkee sisäänsä epäkäslihaksen, leveän selkälihaksen ja ison pakaralihaksen sekä lanneselkäkälvon takakerroksen. Kerros on ohut ja vahvasti lihaskalvoihin kiinnittynyt. Pinnallinen kerros kiinnittyy kalloon takaraivoluuissa niskakaaren yläpuolella, niskasiteeseen keskilinjalla ja C7-L4-nikaminen päälle. Niskan sivuilla pinnallinen kerros jatkuu kaulan syvän faskian pinnalliseen kerrokseen. Hartian päällä se yhdistyy lapaluun yläosaan ja olkalisäkkeeseen (acromion) ja jatkaa alas hartialihaksen (m. deltoideus) faskian kanssa. Edessä se yhdistyy rangan syvän faskian sekä rinnan

faskian kanssa. Vatsassa se peittää ulommat vinot vatsalihakset ja liittyy alempana suoliluun harjuun. (Stecco 2015, 193.) Alaselkää käsitellään lanneselkäkälvo - kappaleessa.

### **Keskimmäinen kerros**

Keskimmäinen kerros muodostuu ohuista suunnikaslihaksista (mm. rhomboideus) ja takimmaisista sahalihaksista (mm. serratus posterior). Sahalihakset ovat suunnikaslihaksia syvemmällä ja muodostavat erillisen sahaslihasfaskian (serrati fascia). Suunnikaslihasten faskia jakaantuu lapaluun sisäreunasta kahtia. Pinnallinen kerros jatkaa alempiin ja ylempiin lapalihaksiin (m. infra- ja subraspinatus) ja näiden faskian kautta yläraajaan. Syvä kerros jatkuu etummaisesta sahalihakseen faskiaan ja solis-rinta-faskiaan vartalon etupuolelle. Pään puolella suunnikasfaskia jatkaa niskan syvän faskian keskikerrokseen eli splenius faskiaan ja lapaluun kohottajalihaksiin. Keskilinjassa kerros yhdistyy selkärankaan. (Stecco 2015, 193.)

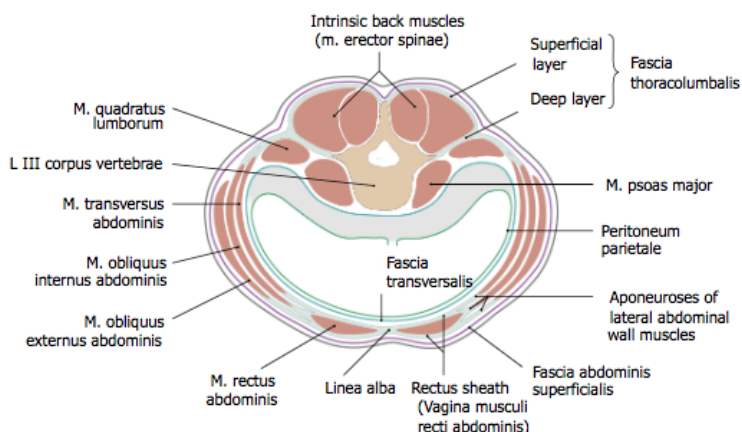
Sahalihasfaskia sulkee sisäänsä ylemmän ja alemman takimmaisesta sahalihakseen. Faskian rakenne mahdollistaa täydellisen liukumispinnan lapaluulle sekä liukuminen pinnallisten, selkärangan raajoihin yhdistävien lihasten ja rangon syvempien ojentajalihasten välillä. Sahalihasten pinnalliset lihassäikeet koordinoivat ylä- ja alaraajojen sekä kehon etu- ja takaosan välisiä liikkeitä. Syvemmät, pitkittäissuuntaiset säikeet osallistuvat lähinnä asennon- ja painon jakautumisen hallintaan. Kehon sivulla sahalihaskalvo yhdistyy kylkiluihin ja jatkaa osin etummaisesta sahalihakseen faskiaan näin yhdistäen sahalihakset, rakenne tukee lihasten parempaan koordinaatiota. Alempana sahalihaskalvo yhdistyy selän syvän faskian keskikerroksen kanssa lanneselkäkälvon takimmaisesta kerroksen etupintaan. (Stecco 2015, 193, 199.)

### **Syvä kerros**

Kerrokseen kuuluvat lanneselkäkälvon aponeuroosia oleva etukerros sekä selän ojentajalihaksia ympäröivä lihaskalvo. Ojentajalihaksista vain okahaarakevälilihaksilla (mm. interspinales) ja lannerangan monihakoisilla lihaksilla (m. multifidi lumborum) on omat selkeät osastonsa, muut ojentajaryhmän lihakset ovat erottamattomasti saman faskian sisällä. Lanneselkäkälvo ja ojentajalihakset liittyvät vain ristiluun alueella, muuten ojentajalihakset liukuvat vapaasti tilassaan. Osastojen huono liukuminen ristiluun alueella voi aiheuttaa kipua ja lihastoiminnan muutoksia. (Stecco 2015, 199, 211.)

### 8.4.3 Lanneselkäkälvo

Lanneselkäkälvoa on tutkittu paljon, mutta eri tutkijoiden määritelmät poikkeavat osin toisistaan, samoin tutkimustulokset vuosikymmenten varrelta ovat osin ristiriitaisia. (Stecco 2015, 199; Vleeming 2012, 39—41.) Steccon (2015, 202.) mukaan tutkijat ovat kuitenkin pääosin samaa mieltä lanneselkäkälvon tärkeydestä voimien välittäjänä. Kalvorakenteen kuvaamisessa käytetään sekä kahden että kolmen kerroksen mallia, työssä esitellään kalvo kahdessa kerroksessa. Kerroksista puhutaan pinnallisena tai takakerroksena ja syvänä tai etukerroksena. Lanneselkäkälvon takakerros muodostuu vartalon syvän faskian pinnallisesta kerroksesta, etukerros on osa vartalon syvän faskian syvää kerrosta. Poikkileikkaus L3 -tasolta kuvassa 25 näyttää lanneselkäkälvon sekä vatsakalvon rakenteen, kuvassa 26 esitetään lanneselkäkälvon kerrosten liitokset.



Kuva 25. Lanneselkäkälvon ja vatsakalvon kerrokset ja rakenne, poikkileikkaus L3 -tasolta (Schuenke ym. 2015, 155)

Lanneselkäkälvon tehtävä voimien välityksessä rangon, lantion ja alaraajojen välissä selittää myös kivun välittymistä kehossa. Esimerkiksi SI-nivelen kipu voi johtua voimien välitykseen liittyvien rakenteiden vuoksi monista eri lihaksista tai nivelsiteistä. Tämän monimutkaisen lihaskalvorakenteen toiminnan ymmärtäminen on olennaista biomekaanisen analyysin ja tehokkaan kuntoutuksen kannalta henkilöillä, joilla on alaselän tai lantioireenkaan kipua. (Stecco 2015, 207—208.)

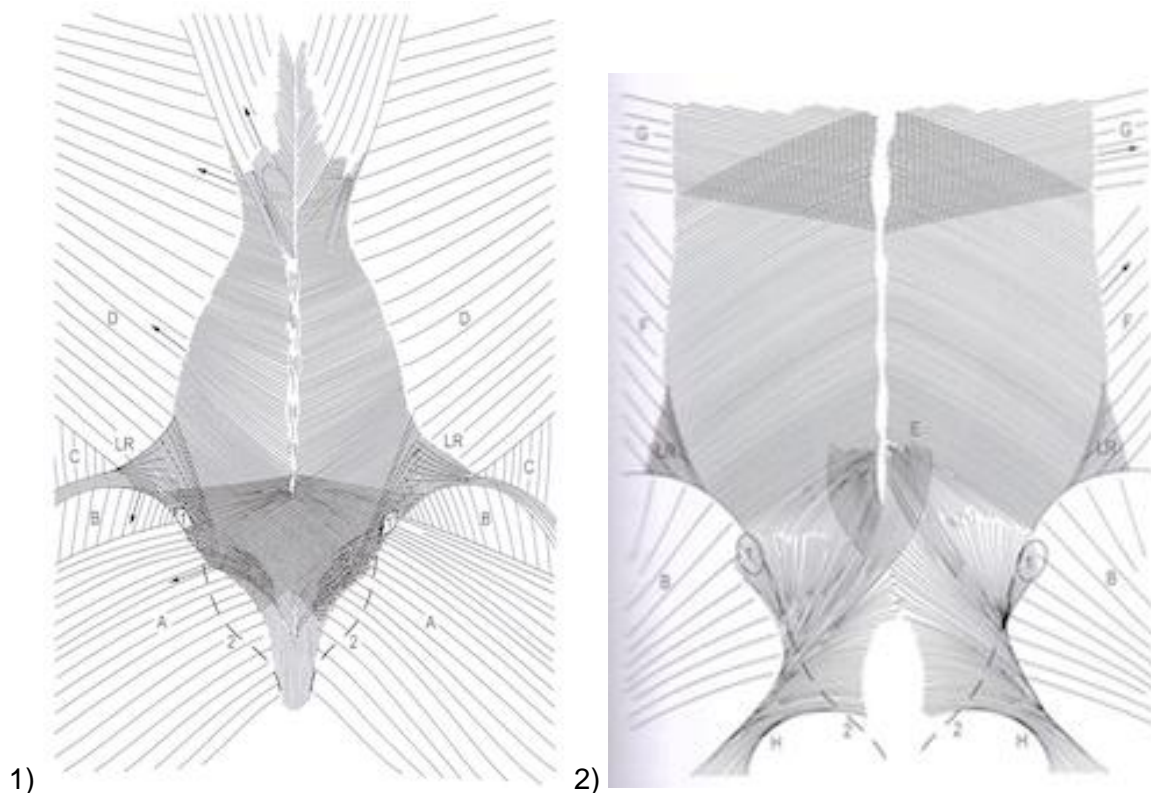
Lanneselkäkälvon takakerros sijaistee lantion alueella heti pinnallisen faskian alla. Se yhdistää leveän selkälihaksen, ison pakaralihaksen, osan ulompia vinoja vatsalihaksia ja epäkäslihaksen niiden faskioiden kautta. Takimmaisen sahalihaksen faskian ja pitkien ojentajalihasten kalvojänne yhdistyy pintakerroksen etupuoleen. Alempina kerros liittyy lantion takayläreunaan, suoliluun harjuun ja pitkään selänpuoleiseen risti-

suoliluunivelsiteeseen. Takakerros liittyy selkärangan päälle nivelsiteeseen ja pääsääntöisesti L4 -nikamaan, jonka alapuolella kerros ylittää toiselle puolelle yhdistyen ristiluuhun, suoliluun ylätakakärkeen ja suoliluun harjuun. (Vleeming 2012, 38; Stecco 2015, 202, 207.)

Kerros luo selkeän yhteyden isolle pakaralihakselle toisen puolen leveään selkälihakseen. Molemmat lihakset välittävät voimia ristikkäin liikkeessä, jännittävät lanneselkäkälvon ja ovat tärkeässä roolissa vartalon kierrossa sekä alemman lannerangan ja SI-nivelten tukemisessa. Lihasten erisuuntaisten lihassäikeiden vuoksi alue vaikuttaa ristikkomaiselta ja takakerrosta voidaan pitää isona pidäkesiteenä, joka yhdistää kehon molemmat puolet ylä- ja alaraajojen kanssa. Tämä rakenne mahdollistaa hyvä tasapainon ja voimien jakamisen lanne-ristiluun alueella liikkeen aikana, erityisesti vuorotahtisessa liikkeessä kuten kävely. (Vleeming 2012, 38; Stecco 2015, 207.)

Lanneselkäkälvon etukerros kiinnittyy keskilinjassa voimakkaasti lannerankaan ja yhdistyy sivukautta sisempiin vinoihin vatsalihaksiin ja poikittaiseen vatsalihakseen. Lantion alueen tuen kannalta lanneselkäkälvon ja vatsalihasten yhteys on tärkeää. (Stecco 2015, 208.) Selän puolella kerros kiinnittyy lantion alueella suoliluun takayläkärkeen, suoliluun harjuun ja pitkään takimmaiseen risti-suoliluunivelsiteeseen. Ristiluun alueella kerros yhdistyy pitkien selkälihasten faskian kanssa. Ylempänä selkää kerros ohenee ja liikkuu vapaasti selkälihasten päällä. Rintarangan alueella kerros yhdistyy takimmaiseen sahalihakseen ja sen faskiaan. (Vleeming 2012, 38—39.)

Molemmat kerrokset yhdistyvät lannerangan alaosassa ja kiinnittyvät tiukasti suoliluun ylätakakärkeen ja ristiluu-istuinkyhmysiteeseen vahvistaen alaselän tukea. Kerrokset yhdistyvät myös pitkien selän ojentajalihasten ulkoreunalla muodostaen tiivistä sidekudosta olevan sivusauman (lateral raphe), joka ylettyy suoliluun harjusta kahdenteentoista kylkiluuhun. Sivusaumaan yhdistyy myös sisempi vino vatsalihas. Rakenne on tärkeä voimien välittäjä ja jakaa rasitusta laajemmalle alueelle. (Stecco 2015, 208, 2011.)



Kuva 26. Lanneselkäkälvon 1) pinnallinen kerros ja 2) syvä kerros. Kuvamerkinnot: (A) ison pakaralihaksen faskia (B) keskimmäisen pakaralihaksen faskia (C) ulompien vinojen vatsalihasten faskia (D) leveän selkälihakseen faskia (E) Ristikkomainen pinta syntyy leveän selkälihakseen ja ison pakaralihaksen erisuuntaisista säikeistä. (1) lantion takayläkärki, SIPS (2) ristiluun harju, (LR) osa sivusidettä, lateral raphe (E) syvän kerroksen ja pitkien selkälihakseen faskian yhteydet (F) Sisempien vinojen vatsalihasten faskia (G) takimmaisen sahalihakseen faskia (H) ristiluu-istuinkyhmyside. Nuolet osoittavat päästä alaspäin lihaksille tulevaa vetoa (Vleeming 2012, 38—39)

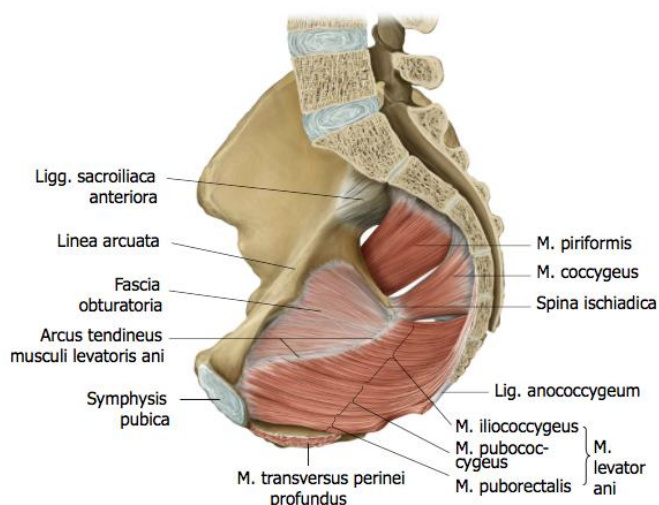
### 8.5 Lantion alueen ja lantionpohjan faskiat

Pakaran faskia (gluteal fascia) sulkee sisäänsä ison pakaralihaksen, kiinnittyy osin keskimmäiseen pakaralihakseen (m. gluteus medius) ja ympäröi leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen (m. tensor fascia latae). Ylempänä faskian pinnallinen kerros yhdistyy lanneselkäkälvon takimmaiseen kerrokseen ja syvä kerros puolestaan suoliluun harjuun. Keskilinjassa faskia liittyy risti- ja häntäluihin. Alaraajaan jatkaessaan kerrokset muodostavat suoliluu-säärisiteen (tractus iliotibialis) kautta vahvan jännitteen leveän peitinkalvon jännittäjälihakseen. Tämä pakaralan faskian muodostama liitos lanneselkäkälvon ja peitinkalvon välillä muodostaa tärkeän toiminnallisen yhteyden vartalon ja alaraajan yhteistoiminnan koordinoimisen kannalta. Keskimmäisen pakaralihaksen faskia (gluteus medius fascia) yhdistyy ison pakaralihaksen kanssa

suoliluun-sääriseiteeseen ja reisiluuhun (os. femur), suoliluuhun sekä keskilinjassa ristiluuhun. (Stecco 2015, 298, 312.)

Poikittaisen vatsalihaksen faskia jakaantuu takana kahteen kerrokseen, sen etukerros jatkuu lanne-suoliluufaskiana (Iliopsoas fascia). Faskia kattaa lanne-suoliluulihaksen ja nelikulmaisen lannelihaksen. Se etenee yhdistyen selkärankaan ja sen etummaiseen pitkittäisnivelseiteeseen liittyäkseen vastakkaisen puolen poikittaiseen vatsalihakseen. Alempana lanne-suoliluufaskia jatkaa lantioon suoliluun faskiaan ja edelleen reiteen leveän peitinkalvon jännittäjään yhdistyen. Pään puolella etukerros kiinnittyy alimpiin kylkiluihin ja osin pallean faskiaan. Suoliluun peittävä faskia on ylempänä ohutta paksuuntuen kohti nivusnivelsidettä. Se peittää koko matkalta suoliluun harjun sisäreunan siihen yhdistyen. (Stecco 2015, 213, 215.)

Peittäjälihaskia (obturator fascia) lähtee jatkumona suoliluufaskiasta lantiorenaan sisältä ja jatkaa sisempää peittäjälihasta (m. obturatorius internus) myöten pakaralan alueelle, peittää kaksoslihaksen (m. gemellus superior ja inferior) ja yhdistyy ristiluun-istuinkyhmysiteeseen sekä edessä häpyluun takaosaan. Faskia nähtävissä kuvassa 27. Sisemmän peittäjälihaksen kanssa päällekkäin on paksuuntunut jännekaari (arcus tendineus fascia pelvis, ATFP), joka kiinnittyy edessä häpyluuhun, laajenee kalvoiseksi lakanaksi taakse istuinluuhun sekä yhdistyy keskellä lantion sisäfaskiaan (endopelvic fascia) ja peräaukon kohottajalihaksen kanssa. Alapuoleltaan myös peittäjälihaskia yhdistyy peräaukon kohottajan faskiaan. Kauempana faskia jatkaa vielä nelikulmaiseen reisilihakseen (m. quadratus femoris). Lantiossa sisempi peittäjäfaskia muodostaa häpykanavan (pundental canal), jota pitkin myös häpyhermo kulkee. (Lee 2011, 41; Stecco 2015, 314.)

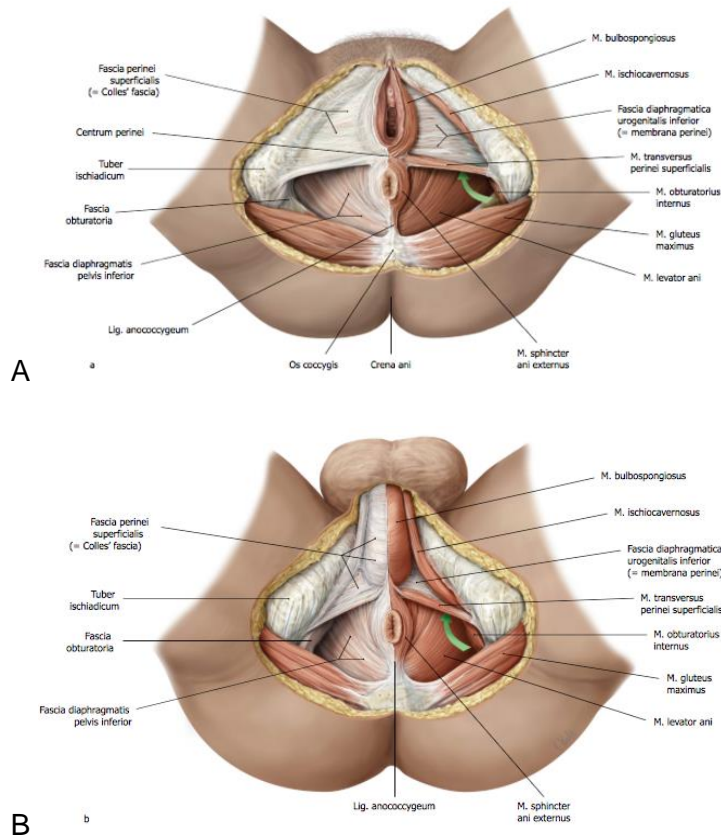


Kuva 27. Lantionpohjan sivunäkymä keskeltä sivulle (Schuenke ym. 2015, 187)

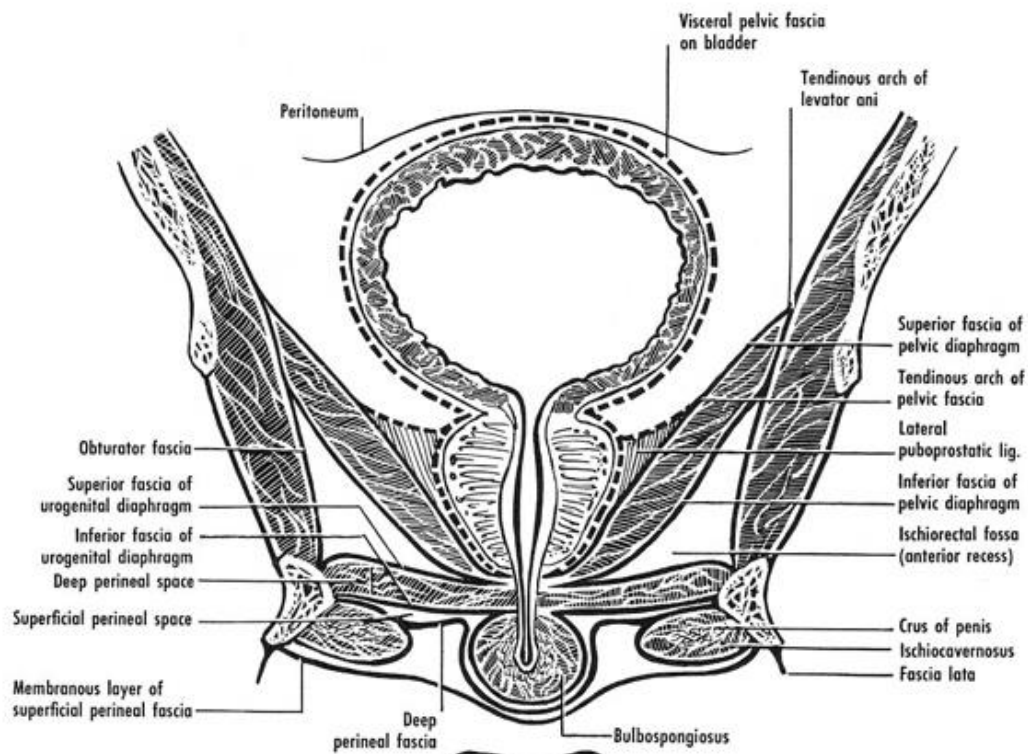
## Lantionpohjan faskia

Lantion faskiasta puhutaan usein termeillä lantion faskia (pelvic fascia) tai lantion sisäinen faskia (endopelvic fascia). Endopelvic faskia on lantionpohjan syvää faskiaa, joka on jatkumoa vatsaontelon sisäfaskiasta (endoabdominal fascia). Se jaetaan seinänmyötäiseen lakanaan (pariental sheet) ja sisäelinlakanaan (visceral sheet). Seinänmyötäinen lakana on jatkumoa poikittaisesta faskiasta ja se peittää lantion luiset seinät kiinnittyen suoliluuhun. Kerros liittyy päärynänmuotoisten lihasten, häntäluulihasten, sisempien peittäjälihaksen ja peräaukon kohottajalihaksen faskioihin sekä kiinnittyy edessä häpyluuhun. Sisäelinlakana tukee elimiä ja faskia yhdistää emättimen, virtsarakon ja peräaukon lantion sivuseiniin ja kiinnittyy takana rangan etunivelsiteeseen. Sisäinen faskia ja ligamentit ovat tärkeitä sisäelimen kannattelun sekä pidätyskyvyn kannalta. (Lee 2011, 40—41; Camut 2021.) Lantion faskiasta (pelvic fascia) puhuttaessa tarkoitetaan yleensä lantionpohjan lihasten faskioita sekä lantion sisäelimiä, esimerkiksi virtsarakko, ympäröivää sisäelinfaskiaa. Lantionpohjan faskiarakenteita on esitetty kuvissa 28 ja 29. Lantionpohjan lihaskerroksista syvin, lantion välipohja on yhteydessä lonkkaan sisemmän peittäjälihaksen faskian kautta, keskikerros eli alapohja on yhteydessä poikittaiseen vatsalihaksen faskiaan ja pinnallinen sulkijalihaskerros on yhteydessä lonkan lähentäjien faskioihin (Camut 2021).

Lantionpohjan sisällä olevista lukuisista faskioista mainitaan muutamia tärkeimpiä. Vatsan syvän faskian pinnallinen kerros lantion alueella on nimeltään Scarpan faskia, se on kevyesti yhdistyneenä ulompien vinojen vatsalihasten kalvoihin ja keskellä tiukasti valkoiseen jännesaumaan sekä häpyluuliitokseen. Lantionpohjassa faskia jatkuu välilihaan Collesin faskiana ja miehillä Dartosin faskiana penikseen ja kivespusseihin (scrotum). Collesin faskia kiinnittyy lantionpohjan alapohjan takaosaan ja sivulla häpykaaren reunaan, edessä se yhdistyy ylöspäin Scarpan faskiaan ja vatsakalvoon. Faskia jatkuu peniksen ja klitoriksen yli putkimaisena tuppena ja kivepusseissa ja isoissa häpyhuulissa se muodostaa erillään olevan kerroksen. Miehillä kivespussien faskiakerrokset voidaan jakaa pinnalliseen Dartosin faskiaan, ulompaan siemenjohdinfaskiaan, Buck's fascia (jatkumo ulommista vinoista vatsalihaksista, sisempään siemenjohdinfaskiaan (jatkumo sisemmistä vinoista ja poikittaisesta vatsalihaksista) ja kiveksien faskioihin. (Camut 2021.)



Kuva 28. Pinnallisia lantionpohjan faskioita A nainen B mies. Kuvan vasemmalta puolelta poistettu pinnallisempia kerroksia. (Schuenke ym. 2015, 181)



Kuva 29. Lantionpohjan faskiat miehellä (O'Rahilly, Müller, Carpenter & Swenson 2021)



## 9 MYOFASKIAALISET TOIMINTAKETJUT JA ANATOMY TRAINS

### 9.1 Myofaskiaaliset toimintaketjut

Lihasten toimintaketjuja ja yhteyksiä on pyritty mallintamaan vuosikymmenten aikoina monin tavoin, mallit tunnetaan pääosin tekijöidensä mukaan. Tunnetuimpia malleja lienevät Kurt Tittelin Muscle Slings (lihashihnat), Herman Kabatin proprioseptiivinen neuromuskulaarinen fasilitaatio, Godelieve Struyff-Denys'n malli, Leopold Busquetin malli, Paul Chauffourin osteopaattinen yhteys mekaniikkaan, the Richter-Hebgen -malli sekä Thomas W. Myersin Anatomy Trains – myofaskiaaliset meridiaanit. (Richter 2012, 123—130; Richter & Hebgen 2016, 10—26.)

Anatomy Trains on siis yksi tapa jäsentää kehoa, tarkastella lihaskalvoja ja niiden ketjuja, malli on laajalti tunnettu. Myersin (2021, 1—5, 8—9, 24—25) mukaan Anatomy Trains ei ole kattava teoria, mutta se tarjoaa systemaattisen, täydentävän näkökulman tarkastella lihastoimintaa ja miten eri puolilla kehoa olevat rakenteet vaikuttavat toisiinsa. Mallin perusajatus on, että jokainen yksittäinen lihas vaikuttaa aina myös koko kehon kattavaan ja toiminnallisesti yhdistettyjen faskiaalisten jatkumoiden verkostoon. Myers (2021, 19—20, 137) kuvaa verkostoa nimen (Train = juna) mukaisesti junaratoina (lihakset ja sidekudos) ja asemina (luiset kiinnittymiskohdat). Linjoja eli raiteistoja on kaksitoista. Työssä esiteltyjen viiden linjan lisäksi järjestelmä sisältää neljä käsiin liittyvää linjaa (pinnalliset ja syvät käden etu- ja takalinjat) sekä kolme toiminnallista linjaa (etu-, taka ja ipsilateraalinen eli kehon samanpuoleiset toiminnalliset linjat). Järjestelmän sääntöjen mukaan näiden vetolinjojen tai voimansiirtolinjojen myofaskian läpi pitää mennä täysin suoraan tai vaihtaa suuntaa vain vähitellen. Äkkinäiset suunnan- tai syvyydenmuutokset eivät ole sallittuja. Linjoilla voimavetolinjat kulkevat molempiin suuntiin.

Tensegriteetin näkökulmasta Anatomy Trainsin myofaskiaaliset meridiaanit ovat nauhoja, joita pitkin jännityskuormitus kulkee ulommassa myofaskiassa luusta luuhun. Lihasten kiinnityskohdat ovat paikkoja, joissa yhtenäinen jännitysverkosto kiinnittyy ulospäin työntäviin, puristuviin tukiin. Keho etsii jännityslinjoissa tilaa, jossa luut ja lihakset kelluvat faskiassa joustavassa tasapainossa. (Myers 2021, 107—108.)

Myersin (2021, 25) mukaan mallia ei ole vahvistettu tieteellisesti luotettavilla arvioinneilla. Vuonna 2020 on kuitenkin julkaistu kirjallisuuskatsaus Anatomy Trains myofaskiaalisissa yhteyksistä luurankolihashasten toimintahäiriöiden hoidossa. Ajimsha, Shenoy & Gampawar (2020, 423—431) mukaan tutkimukset ihmis- ja eläinkadaavereilla tukevat faskioiden yhteyksiä viereisiin kudoksiin myofaskialinjojen mukaisesti, ja tällä voi olla suuri merkitys kliinisessä hoitotyössä. Nykyinen tutkimus tukee tiettyjen myofaskiaalisten yhteyksien

olemassaoloa ja niiden potentiaalia lihasperäisten toimintahäiriöiden synnyssä ja hoitamisessa. Vaikka tutkimukset antavat positiivista näyttöä faskiayhteyksien olemassaolosta, monilta osin tarvitaan vielä lisätutkimuksia ja syvempää analyysiä. Katsauksessa annetaan myös ehdotuksia tulevien tutkimusten toteutukseen ja kohdentamiseen. Tarkempaa tutkimusta ehdotetaan tehtäväksi esimerkiksi faskialinjojen voimavälityksestä sekä faskioiden ekspansioista eli laajentumista. Tutkimuksen sisäänottokriteerit täytti 35 tutkimusta.

Anatomy Trains –linjoista työssä tarkastellaan pään ja lantionpohjan kautta kulkevia linjoja: pinnallinen posteriorinen linja (kehon takapuoli), pinnallinen frontaalilinja (kehon etupuoli), lateraalilinja (kehon sivuilla), spiraalilinja (kehoa kiertävä) ja syvä frontaalilinja (kehon keskellä), sekä niiden vaikutuksia asentoon. Selvyyden vuoksi kappaleessa käytetään Anatomy Trains -kirjallisuudessa käytettyjä nimiä ja termejä, termit on pyritty avaamaan. Kuvat linjoista ovat liitteessä 2.

## 9.2 Pinnallinen posteriorinen linja (pinnallinen takalinja)

Pinnallinen posteriorinen linja (PPL) suojaa sekä liittää kehon takaosat toisiinsa jalkapohjasta päälakeen pareittain kahdessa osassa: varpaista polviin ja polvista päälakeen kautta kulmakarvoihin. Kun polvet ovat ojennettuna, toimii pinnallinen posteriorinen linja yhtenäisen integroituneena lihaskalvolinjana. (Myers 2021, 29.)

Pinnallisen posteriorisen linjan muodostamat voimalinjat ovat:

- jalkapohja varpaiden päistä kantaluuhun (os. calcaneus): jalkapohjan kalvo (plantaarifascia)
- kantaluusta reisiluun sivunastoihin (femoris epicondylus medialis ja lateralis): kaksoiskantalihas (m. gastrocnemius), akillesjänne
- reisiluun sivunastoista istuinkyhmyyn: takareiden lihakset (hamstrings; m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus)
- istuinkyhmystä ristiluuhun: ristiluu-istuinryhmyiden
- ristiluusta takaraivon harjanteeseen: ristiluilannekalvo, selän ojentajalihas ja niskaside
- takaraivosta kulmakarvojen harjanteeseen (supraorbitaalinen harjanne): päänahan kalvo (galea aponeurotica) (Myers 2021, 30).

### 9.3 Pinnallinen frontaalilinja (pinnallinen etulinja)

Pinnallinen frontaalilinja (PFL) yhdistää kehon koko etupuolen jalkojen päältä kallon sivuille asti kahdessa osassa, varpaista lantioon ja lantiosta päähän. Lonkkien ollessa ojennettuina nämä toimivat yhtenä integroituneena lihaskalvolinjajatkumona. (Myers 2021, 53.)

Pinnallisen frontaalilinjan muodostamat voimalinjat ovat:

- jalkapöydän puolella varpaiden kärjistä sääriluun kyhmyyn (tuberositas tibiae) ja polvilumpioon (os. patella): säären etummaisen lihasaition lihakset; etummainen säärilihäs (m. tibialis anterior), varpaiden pitkä ojentajalihas (m. extensor digitorum longus) ja isovarpaan pitkä ojentajalihas (m. extensor hallucis longus) sekä polvijänne (lig. patellae)
- Polvilumpiosta häpyluun kyhmyyn (tuberculum pubicum) ja lantion etualakärkeen (SIAI): suora reisilihas nelipäisestä reisilihaksesta (m. rectus femoris/quadriceps)
- häpyluun kyhmystä ja SIAI:sta viidensiin kylkiluihin: suora vatsalihas
- viidennestä kylkiluusta rintalastan yläosaan: rintalastan ja rinnan lihaskalvot
- rintalastasta takaraivon kartiolisäkkeeseen: päännöökkääjälihas (Myers 2021, 54).

### 9.4 Lateraalilinja (sivulinja)

Lateraalilinja (LL) yhdistää kehon ulkoreunan päästä jalkapohjiin. Lateraaliketjuja on yksi molemmin puolin kehoa, ja ne kiinnittyvät reunoillaan pinnalliseen frontaalilinjaan sekä pinnalliseen posterioriseen linjaan. (Myers 2021, 73.)

Lateraalilinjan muodostamat voimalinjat ovat:

- jalkapohjan puolella jalkapöydän I-V luista (os. metatarsi) pohjeluun päähän (caput fibulae) ja sääriluun ulkonastaan (condylus lateralis tibiae): Säären ulkoreunan lihasaitio: pitkä ja lyhyt pohjeluulihas (m. peroneus longus ja brevis) ja pohjeluun pään etummainen nivelside (lig. capitis fibulae anterior)
- sääriluun ulkonastasta suoliluun harjuun etu- ja takayläkärkiin: suoliluu-sääriside, leveä peitinkalvon jännittäjälihas ja iso pakaralihas
- suoliluun harjusta kylkiluihin: ulompien ja sisempien vinojen vatsalihasten sivureunat ja ylempänä pinnalliset ja syvät kylkivälilihakset

- ylimmistä kylkiluista takaraivon harjanteeseen ja kartiolisäkkeeseen: pään ohjaslihas (m. splenius capitis) ja päännyökkääjälihas (Myers 2021, 75.)

### 9.5 Spiraalilinja (kiertävä linja)

Spiraalilinja yhdistää kierteisenä koko kehon. Linja liittää kallon yläselkään ja vastakkaisen puolen hartiaan, kulkee kylkiluiden ympäri risteytyäkseen etupuolella navan korkeudella mutta jatkaen saman puolen lonkkaan. Lonkasta linja etenee reiden etu-sivuosaa jatkaen säären edestä jalkapohjan sisäreunan pitkittäiskaareen, kulkee jalkaterän alta jatkaen jälleen ylös jalan ulko- ja takareunaa istuinluuhun ja pitkän selkähakseen kalvoa pitkin päättyen jälleen kalloon lähelle lähtöpistettä. (Myers 2021, 93.)

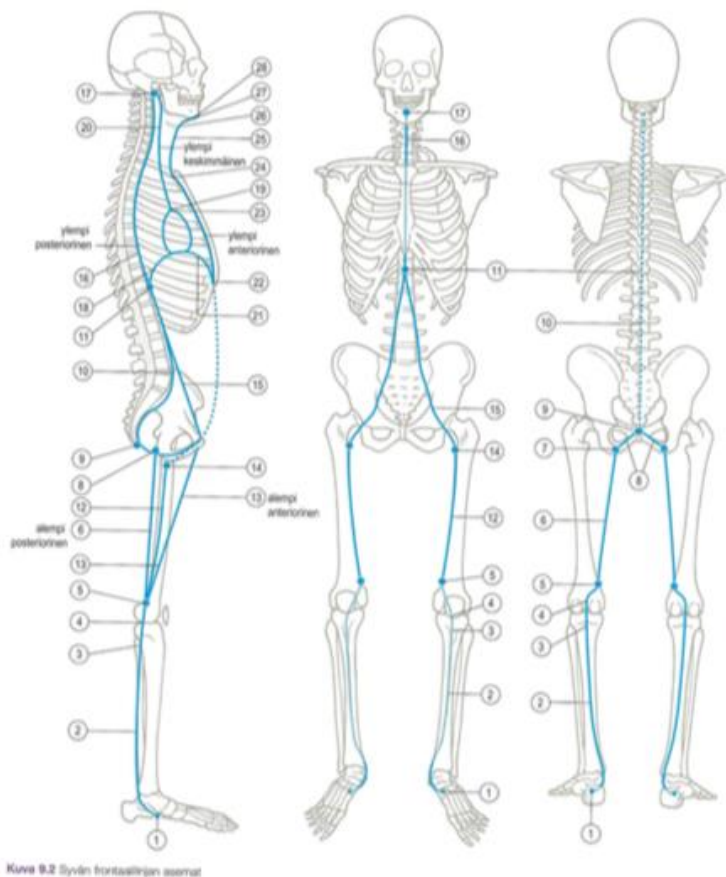
Spiraalilinjat muodostavat voimalinjat ovat:

- takaraivon harjanteesta, kartiolisäkkeestä ja C1—2 poikkihaarakeista (processus transversus) alakaularangan ja ylärintarangan nikamien okahaarakkeet (processus spinosus): pään ja kaulan ohjaslihakset (m. splenius capitis ja cervicis)
- alakaularangan ja ylärintarangan nikamien okahaarakkeista lapaluun sisäreunaan (mediaalireuna): iso ja pieni suunnikaslihas (m. rhomboideus major ja minor)
- lapaluun sisäreunasta kylkiluiden sivuun: etummainen sahalihhas
- kylkiluiden sivusta suoliluun harjanteeseen ja yläetukärkeen: ulommat vinot vatsalihakset, vatsalihasten kalvo, valkoinen keskusjänne ja sisemmät vinot vatsalihakset
- suoliluun harjanteesta sääriluun ulkonivelnastaan: leveä peitinkalvon jännittäjälihas, suoliluu-sääriside
- sääriluun ulkonivelnastasta 1. jalkapöytäluun tyveen: etummainen säärilihhas
- 1. jalkapöytäluun tyvestä pohjeluun päähän: pitkä pohjeluulihhas
- pohjeluun päästä istuinkyhmyyn: kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris)
- istuinkyhmystä ristiluuhun: ristiluu-istuinkyhmyside
- ristiluusta takaraivon harjanteeseen: ristiluu-lannekalvo (sacrolumbaalinen kalvo), selän ohjentajalihas (Myers 2021, 95).

## 9.6 Syvä frontaalilinja (syvä etulinja)

Syvä frontaalilinja (SFL) muodostaa kehon myofaskiaalisen ytimen, jonka ympärillä kaikki muut linjat toimivat. SFL on enemmänkin kolmiulotteinen rakenne kuin pelkkä lineaarinen jatkumo, se kattaa selvästi suuremman tilan keskivartalon sisällä. Linja on luonteeltaan kalvorakenteinen, mutta alaraajassa siihen kuuluu myös monia syviä tukilihaksia. Lantiolla on erityinen merkitys. Lantion kautta linjalla on läheinen yhteys lonkkaniveleen, jonka kautta hengityksen aalto ja kävelyn rytmi yhdistyvät toisiinsa. Lantionpohja muodostaa syvän frontaalilinnan rungon pohjaosan, jolla on monia yhteyksiä vatsa-lantio-onteloon. Keskivartalolla SFL ympäröi sisäelimet ja pallean, kaulalla se tasapainottaa pinnallisen frontaalilinnan ja pinnallisen posteriorisen linjan välisiä jännitteitä. (Myers 2021, 147.)

SLF alkaa yhteisellä alimmalla osalla, jakaantuu sitten alempaan posterioriseen (taka) sekä anterioriseen (etu) linjaan ja myöhemmin ylempään posterioriseen, keskimmäiseen sekä anterioriseen linjaan. Syvän frontaalilinnan toinen pää on jalkapohjassa, josta se nousee jalan takalinjaa reiden sisäpuolelle, jossa linja jakautuu kahtia. Linjan isompi osa jatkaa lonkkaniveleen edestä lantioon ja lannerankaan, kun pienempi osa kulkee reiden takapintaa ylös lantiopohjaan ja lannerankaan, jossa se taas yhdistyy toiseen osaan. Linja jatkuu ylös lannelihas-pallea -jakopinnalta. Rintakehässä se kulkee useampia reittejä rintakehän elinten ympärillä päätyäkseen lopuksi kalloon takaraivolle ja edessä leukaluuhun. (Myers 2021, 147—149.) SFL:n mallinnus kuvassa 30.



Kuva 9.2 Syvän frontaalilinjan osat

KUVA 30. Syvän frontaalilinjan mallinnus, merkittynä luiset asemat eli lihasten kiinnittymiskohdat ja voimavetolinjojen paikat (Myers 2021, 148)

Hahmottamisen helpottamiseksi voimalinjat on jaettu alla linjan haarojen mukaisesti.

Alin yhteinen osa:

- Jalkapohjan puoli, varpaista ja jalkapohjan luista (os. tarsi) sääri- ja pohjeluiden yläpään takapinta: takimmainen säärilihäs, (m. tibialis posterior), isovarpaan pitkä koukistajalihas (m. flexor hallucis longus) ja varpaiden pitkä koukistajalihas (m. flexor digitorum longus)
- Polvitaiteen alapuolelta reisiluun sisänastaan: polven kapseli, polvitaivelihaksen faskia (m. popliteus).

Alempi posteriorinen osa:

- reisiluun sisänastasta istuinluun harjuun (ramus ossis ischi): reiden ison lähentäjälihaksen (m. adductor magnus) ulkotakareuna
- istuinluun harjusta häntäluuhun: lantionpohjan faskia, peräaukon kohottajalihas, sisemmän peittäjälihaksen faskia

- häntäluusta lannerangan nikamiin: etummainen pitkittäisnivelside, ristiluun etupuolen faskia

Alempi anteriorinen osa:

- reisiluun sisänastasta pieneen sarvennoiseen (trochanter minor): reiden pitkä ja lyhyt lähentäjälihakset (m. adductor longus ja brevis)
- pienestä sarvennoisesta lannerangan nikamiin ja poikkihaarakkaisiin: iso lannelihakset (m. psoas), suoliluulihakset (m. iliacus), harjannelihakset (m. pectineus)

Ylempi posteriorinen osa:

- lannerangan nikamista takaraivoluuhiin: etummainen pitkittäisnivelside, pitkä päälihaksen, pitkä kaulalihaksen

Ylempi keskimmäinen osa:

- lannerangan nikamista takaraivoluuhiin ja kaularangan poikkihaarakkaisiin: pallean takaosa, pallean keskusjänne, sydänpussi (pericardium), nielun faskia, kylkiluiden kannattajalihasten faskia

Ylempi anteriorinen osa:

- lannerangan nikamista miekkalisäkkeeseen: pallean yläpinta
- miekkalisäkkeestä rintalastan kahvan (manubrium sterni) takaosaan: rintakehän sisäpuolen faskia, poikittainen rintalihaksen
- Rintalastan kahvasta kieliluuhun: alemmat kieliluulihakset, henkitorven edessä kulkeva faskia
- kieliluusta leukaluuhun: ylempät kieliluulihakset (Myers 2021, 149.)

## 9.7 Asennonhallinta ja kompensatiomallit

Asentoon liittyvä etu- ja takaosan tasapaino syntyy kehossa kauttaaltaan pinnallisen posteriorisen linjan ja pinnallisen frontaalilinjan välisistä jännitteistä. Keskivartalossa ja niskassa tasapainotukseen tarvitaan lisäksi syvä frontaalilinjaa. Lateraalilinja tasapainottaa kehon etu- ja takapuolta sekä oikeaa ja vasenta puolta ja spiraalilinja auttaa ylläpitämään tasapainon kaikissa tasoissa. Syvä frontaalilinja toimii tärkeänä ryhdin tukijana sekä pienten asentomuutoksien hienosäätelijänä, helpottaen pinnallisempien rakenteiden ja linjojen toimintaa suhteessa rankaan. (Myers 2021, 53, 73, 93, 147.)

Pinnallisen posteriorisen linjan tehtävänä on tukea kehoa pystyasennossa sekä ehkäistä kehon pyrkimystä hakeutua etukumaraan asentoon, linjan tuottamia liikkeitä ovat kehon ojennus ja yliojennus. Pinnallisen frontaalilinjan tehtävä on tasapainottaa pinnallista posteriorista linjaa sekä tuottaa vartalon ja lantion koukistus, polven ojennus ja jalkaterän ylösnostoliike. Pinnallinen frontaalilinja myös nostaa häpyluuta, rintakehää ja kasvoja ylöspäin ja on valmiina puolustamaan ja suojelemaan kehon etupuolten pehmeitä, herkkiä osia sekä sisäelimiä. (Myers 2021, 29, 53.)

PPL ja PFL toimivat siis vastakkaisesti; posteriorinen linja vastaa varpaiden koukistamisesta ja frontaalilinja niiden ojentamisesta ja niin edelleen kehoa ylöspäin. Asennonhallinnassa lihakset, jotka tekevät jalkaterän ylösnostoliikkeen (dorsifleksorit) estävät sääriluu-pohjeluu-kokonaisuutta liikkumasta liikaa taaksepäin, ja lihakset, jotka koukistavat jalkapohjaa alaspäin (plantaarifleksorit) ehkäisevät sitä nojautumasta liikaa eteenpäin. Linjojen kalvotasoja tarkasteltaessa selvästi useimmissa tapauksissa pinnallisella frontaalilinjalla on taipumus siirtyä alaspäin ja pinnallisella posteriorisella linjalla taas vastavuoroisesti ylöspäin. Keho siis hakeutuu helpommin etukumaraan asentoon. (Myers 2021, 53.)

Pinnallisen posteriorisen linjan häiriöt aiheuttavat tyypillisesti nilkan koukistumisen liikerajoitusta, polven yliojentumista, reiden takaosien lyhentymistä, lantion eteen kallistumista, ristiluun nyökkäysasennon, ojentajien leventymisen rintarangan eteentaivutuksessa, kallonpojan lihasten lyhentymistä aiheuttavaa ylänilkan yliojentumista, kallonpohjan eteenpäin liukumista tai liukumista kiertosuuntaan suhteessa ylimpään kaulanikamaan sekä silmän ja selkärangan yhteistoiminnan häiriöitä. (Myers 2021, 31.)

Kun PFL:n toiminta häiriintyy, se tuottaa liikettä eteenpäin (fleksio) tai rajoittaa liikettä taaksepäin (ekstensio). Vaikka kehossa pinnallisen frontaalilinjan kiristyminen tuottaa eteentaivutuksen, voi seisoma-asennossa syntyä päännnyökkääjälihaksen lyhentymisen aiheuttamana alaniskan eteentaivutus ja samaan aikaan ylänilkan yliojennus (hyperekstensio). (Myers 2021, 53, 65.)

Jos pinnallisen frontaalilinjan lihaskalvo alkaa vetää alemmasta kiinteästä asemasta alaspäin - eikä ylempänä olevasta kiinteästä asemasta ylöspäin kuten pitäisi - voivat esimerkiksi vatsalihakset alkaa vetämään kylkiluita kohti häpyluuta sen sijaan, että ne nostaisivat häpyluuta ylös kohti kylkiluita. Lisäksi, jos pinnalliseen frontaalilinjaan kohdistuu vetoa alaspäin, kohdistuu lateraalilinjaan päinvastainen vaikutus. Yleiset PFL liittyvät kompensatiomallit ovat rajoittunut nilkan ojennus (plantaarifleksio), polven



yliojennus, lantion kallistuminen eteen, lantion eteenpäin siirtyminen, kylkiluiden etuosan ja hengityksen rajoitukset sekä pään eteen työntyminen. (Myers 2021, 53, 80.)

Pinnallisia posteriorisia ja frontaalilinjia on oikeastaan kaksi, yksi molemmin puolin kehon keskilinjaa. Tästä johtuen linjat välittävät liikettä hyvin sagittaalitasossa. Sagittaalitaso on mikä tahansa jakolinja/taso, joka jakaa kehon vasempaan ja oikeaan puoliskoon. Lateraalilinja välittää voimia muita pinnallisia linjoja – PPL, PFL, yläraajan linjat sekä spiraalilinja – pitkin, sekä koordinoi alaraajoja ja keskivartaloa kaikissa yläraajan toiminnoissa. (Myers 2021, 29, 53, 73.)

Lateraalilinja osallistuu vartalon sivutaivutukseen, lonkan loitontamiseen ja jalkapohjan kääntämiseen ulospäin (eversioon) ja jarruttaa keskivartalon sivuttais- ja kiertosuuntaisia liikkeitä. Tavallisia lateraalilinjaan liittyviä asentoa kompensoivia muutoksia ovat nilkan pronaatio tai supinaatio, nilkan koukistuksen rajoittumien, polvien lähentyminen tai loitontuminen toisistaan jalan linjauksessa (genu valgus, genu varu), lähentäjälihakseen rajoittaminen tai krooninen loitontajalihasten keston supistus, lanneselän sivutaivutus tai lanneselän puristus (molemminpuolinen lateraalilinja supistus), rintakehän poikkeama suhteessa lantioon, rintalastan ja ristiluun välisen syvyyden lyhentymisen, liiallinen osallisuus pään stabilisointiin ja sen seurauksena olkapäiden liikerajoitus. (Myers 2021, 73.)

Spiraalilinjaan kuuluu luoda ja välittää kiertymiä ja kiertoja kehossa, sekä tukea vartaloa ja jalkaa estääkseen sen painumista kiertyen kasaan. Spiraalilinja yhdistää jalkaterän kaaret lantiokulman kanssa ja auttaa määrittämään tehokkaan polven linjauksen kävelyssä. Epätasapainossa linja on mukana aiheuttamassa, kompensoimassa ja ylläpitämässä taipumisia, kiertymiä ja sivuttaissiirtymiä kehossa. Linja osallistuu paljon myös muiden pinnallisten linjojen toimintaan. (Myers 2021, 93.)

Syvä frontaalilinja nostaa jalan sisäreunan kaartaa ja stabiloi jalan jokaista segmenttiä, tukee lannerangan etuosaa, stabilisoi rintakehää samanaikaisesti, kun sallii hengitykseen liittyvän laajentumisen ja rentoutumisen, sekä tasapainottaa kaulan ja painavan pään sen päällä. SFL tuottaa itsenäisesti vain lonkan lähennyksen ja pallean liikkeen, mutta linjan on oltava mukana melkein kaikessa liikkeessä. (Myers 2021, 147.)

SFL:n toimintahäiriö voi heikentää liikkeen tukea, aiheuttaa koko kehon kasaanpainumista tai johtaa lantion ja rangan romahtamiseen. Toimintahäiriöt aiheuttavat kuormituksen siirtymisen uloimmille linjoille, jolloin nivelet ja tukikudokset rasittuvat enemmän ja ajan myötä tilanne voi johtaa loukkaantumisiin ja kulumisiin. SFL:n ongelmat voivat aiheuttaa muun muassa kroonisen nilkan ojennuksen, korkeat ja matalat jalan kaaret, nilkan asentovirheitä (pronaatio ja supinaatio), polven asentovirheitä (genu valgum

ja varus), lantion kallistumisen eteen- tai taaksepäin, lantiopohjan heikkoutta, lannerangan virheasentoja, hengitysrajoitusta, lanneselkäkälvon kiertymistä, kaularangan alueen asentovirheitä (eteentaivutus tai yliojennus), purentaelimistön ongelmia ja leukaniveloireita (TMD), nielemis- ja puhevaikeuksia sekä yleisen kehon keskuksen romahtamisen (core collapse). (Myers 2021, 147, 152.)

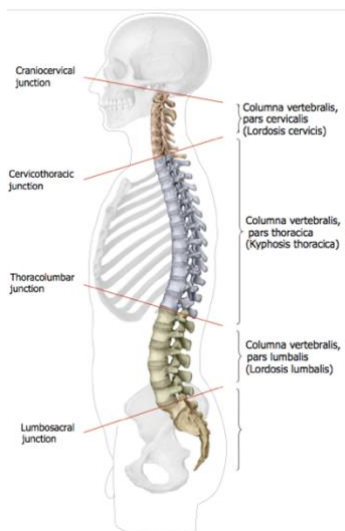
## 10 RYHTI JA ASENTOMUUTOKSET

### 10.1 Ryhti

Ryhtiin vaikuttavia asioita ovat muun muassa perimä, kasvun aikainen ravinto ja nuoruuden liikuntaharrastukset, työasennot ja liikunta aikuisena, ikääntyminen, traumat ja loukkaantumiset, taparyhti, lihastoiminta, luustorakenne, paino sekä stressi.

Tutkimuksissa on löydetty ryhtimuutosten yhteyksiä ja riippuvuussuhteita, osin tai kokonaan, moniin sairauksiin ja häiriöihin. (Sandström & Ahonen 2011, 176, 178—184.)

Hyväryhtisenä seisoma-asentona pidetään suhteellisen suoraselkäistä asentoa, jossa selkäranka muodostaa sivulta katsoen kaksi S-kirjaimen muotoista loivaa kaarta (kuva 31). Rintakehä ja lantio ovat silloin keskiasennossa, ja pää asettuu näiden päälle linjan jatkoksi. Myös hartiarengas on keskiasennossa. Jalat ovat lonkkien alla, jalkaterät hieman kääntyneenä ulospäin. Optimaalisessa tilanteessa lihaksissa on mahdollisimman vähän jännitystä, asento rento mutta hallittu. Hyvä ryhti muodostuu enemmänkin myofaskiaalisten tukijärjestelmien kautta kuin painovoimaa vastaan tehdyllä stabilaatiolla. Hodges et al (2003) mukaan anatomisesta näkökulmasta tarkastellen hyvä ryhti ja rintakehän neutraali asento mahdollistavat vapaan hengityksen. Kaikkiin suuntiin avoin rintakehä voi syventää hengitystä ja siten vaikuttaa parantavasti aineenvaihdunnan laatuun. Vapaa pallean liike auttaa myös lannerangan yläosan stabiloinnissa. (Sandström & Ahonen 2011, 196.)



Kuvassa 31. Selkärangan kaaret. Kaularangan ja lannerangan alueella ranka on eteenpäin taipuneena (lordoosi) ja rintarangan alueella taaksepäin (kyfoosi) (Schuenke ym. 2015, 103)

Sandströmin & Ahosen (2011, 176, 178) mukaan olisi syytä päästä eroon ryhdin ulkoisesta tulkinnasta ja opettaa ryhtiä sisäisenä kokemuksena, tunteena siitä, että keho on sisäisesti linjautunut ja tasapainoinen. Syynä tähän on se, ettei ryhti pelkästään käsitteenä asennosta usein toimi. Ihminen pyrkii ohjattuna korjaamaan asentoaan lihasvoimalla, ja tämän vuoksi ryhtikorjaukset yleensä epäonnistuvat. Ryhdin sijasta voitaisiin käyttää termiä kehon kannatus, joka kuvaa ryhdin ilmiötä hyvin, ja on myös ihmiselle toiminnallisempi malli kuin passiivinen termi ryhti.

Lihastasapainon häiriöt tai taparyhdin virheet voivat muuttaa lantion asentoa kaikilla kolmella liiketasolla yhtä aikaa ja jokainen muutos, joka on pois neutraalialueelta aiheuttaa muutoksia muualla kehossa. Lantion keskiasennossa myös lannerangan nikamien nivelet ovat keskiasennoissa ja lanneranka muodostaa loivan taakse taipuvan kaaren (lannelordoosi). Tämän notkon myötä sagittaalinen tasapaino on helpompi saavuttaa ja rintakehän asento lantion päällä on tukeva. Kun liikkuessa keskiasennosta poistutaan ja liike laajenee, tulee myofaskiaalisen järjestelmän toimia kuin venytyksessä oleva kuminauha ja jarruttaa lihaksilla liikettä - eli hallita liikettä ja tasapainoa. Liikkeen palatessa kohti neutraalialuetta jännitys myofaskiaalisessa ketjussa vähenee. (Sandström & Ahonen 2011, 192, 225.)

Eteenpäin kumara rintakehä venyttää takaosan kudoksia, puristaa sisäelimet ahtaampaan tilaan, tekee hengityksestä pinnalista ja saattaa kaularangan huonoon asentoon. Alexander (2001) ja Ylinen (2007) korostavat pään asennon hallinnan tärkeyttä, niin paikallaan ollessa kuin liikkeessä, sillä pään asennolla hallitaan koko vartalon asentoa. Mikäli pää on huonossa asennossa, vaikuttaa se sekä lantion että rintakehän asentoon. Pään liike myös ohjaa vartalon liikettä. Liikkeen ohjaamisessa tulisi pyrkiä käyttämään katsetta, sillä mikäli katse ohjautuu liian ylös ja yläniska kääntyy taaksetaivutukseen, lisääntyy lanneselän notko ja lantionhallinta sekä keskivartalon tuenta kärsivät. (Sandström & Ahonen 2011, 192—193.)

## 10.2 Toiminnalliset ryhtihäiriöt

Frontaalitasolla (katso liite 1) ryhtipoikkeamat havainnoidaan edestä tai takaa. Horisontaalitason asentohäiriöt ilmenevät raajojen sisä- ja ulkokierroissa tai rintakehän, hartia- ja selkärangan liikkeissä kiertoina. (Sandström & Ahonen 2011, 209, 211.) Sagittaalitasolla löydetään alla olevat asentohäiriöt.

Lannenotkon suurentumisen syynä on yleensä lantion eteenpäin kiertyminen. Mikäli lantio on edessä suhteessa rintakehään, kääntyvät lantio ja rintakehän alaosa helposti vastakkaisiin suuntiin lisäten lannenotkoa. Lantion kiertymiseen eteenpäin vaikuttavat

lonkan edessä kaikki lonkan koukistajalihakset sekä alaselän pinnalliset ojentajat. Näiden lihasten kireys tai tahaton jännittäminen kääntävät lantion etureunaa alas. Lihasten vastavaikuttajina toimivat edessä alavatsan lihakset ryhmänä ja takana iso pakaralihas, hamstring-ryhmä ja iso lähentäjä. Iso lannelihas (m. psoas major) vaikuttaa kireänä ollessaan erityisesti lannerangan notkon lisääntymiseen ja vasta toissijaisesti lantion etureunan laskuun. Jalan leveän peitinkalvon jännittäjälihas ja räätälinlihas (m. sartorius) lähtevät lantion etureunalta SIAS-pisteestä, ja kireänä ollessaan vetävät voimakkaasti lantion etureunaa alas. Myös osa lähentäjälihaksista toimii lonkan koukistajina. Lantion kääntymisen eteenpäin voi aiheuttaa myös reisiluun kierto sisäänpäin. Vastaavasti ulkokierto lonkassa kääntää vastakkaisen suuntaan eli lantion etureuna nousee ylöspäin häntäluun painuessa alas. Lantion kierto taaksepäin tapahtuu selän puolelta ison pakaralihaksen, takareiden lihasten ja reiden ison lähentäjän vaikutuksesta (m. adductor magnus), kun etupuolella vatsalihakset nostavat lantiota ylöspäin. (Sandström & Ahonen 2011, 204—206.)

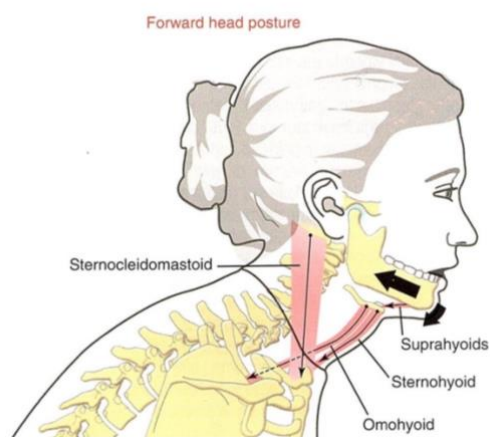
Rintarangan ylisuurta köyryä kutsutaan hyperkyfoosiksi. Ristikkäisessä oireyhtymässä lantio on kääntynyt ylisuureen notkoon (hyperlordoosi) ja rintarangan ylisuureen köyryyn (hyperkyfoosi), pään asento on ajautunut eteenpäin ja yläniskaan syntyy pakonomainen yliojennus ja jännitys (Richer & Hebgen 2009, Sandström & Ahonen 2011, 206.) Niin yläniskan lihakset, rintalihakset, lanneselän pinnalliset ojentajalihakset kuin lonkan koukistajat ja etureidet ovat kireinä. Rintarangan ojentajat, alavatsalihakset, isot pakaralihakset ja takareidet ovat puolestaan pidentyneessä tilassa. Asento lisää nivelkuormitusta ja rasitusta pehmytkudoksissa. Köyryselkäisyys lisää usein pään ja hartioiden kallistumista eteenpäin sekä korostaa kaula- ja lannerangan notkoja. Köyryn selän syntyyn voivat vaikuttaa myös psyykkiset syyt, esimerkiksi masennus ja heikko kehotietoisuus. Tyypillisiä oireita ovat selän väsyminen, rasituksen aikainen selkäkipu ja leposärky erityisesti rintarangan alueella. Köyryselkäisyyttä voi esiintyä myös lannerangan alueella. Esiasteena lanneselän köyrylle on Flat-Back eli lautaselkäryhti. Tällöin koko kehon nojaa luotisuoraan nähden hieman eteen. Takareisien kireys ja ison lannelihaksen heikkous myötävaikuttavat häiriön syntymiseen. (Sandström & Ahonen 2011, 206—207.)

Aktiivisessa ojennusmallissa (sotilasryhti, military posture) lantio on poissa neutraalialueelta eteenpäin ja rintakehä selän suuntaan. Lannenotko on suurentunut ja lonkan koukistajat jäävät kireiksi, koska lantion etukierto pitää lonkat koukistettuina suurimman osa ajasta. Pakaralihakset ovat passiivisina ja vatsalihakset ovat venyttyneinä, jolloin tuki lantion ja rintakehän välillä on heikko. Rintaranka on yliojentunut ja tyypillisesti koko selän pinnallinen ojentajajärjestelmä on yliaktiivisessa tilassa. Hartiat on vedetty poikkeuksellisen taakse, jopa hieman yläsuuntaan lisäten lihasjännitystä epäkäslihaksen

keski- ja yläosaan sekä suunnikaslihasiin. Sway back -ryhdissä kehon kannatus on lähes olematonta. Lantio nojaa eteen ja kääntyy etukiertoon, polvet yliojentuvat ja yläselkä/rintakehä on valahtanut etukiertoon ja nojaa taakse. Takareidet ovat kireällä. Rintarangan kyfoosi on voimakas ja se oikaisee lannerangan yläosan notkoa. (Sandström & Ahonen 2011, 207—209.)

### 10.3 Leukanivelongelmien aiheuttamat asentomuutokset

Neumannin (2019, 464) mukaan lihasanatomian perusteella on todennäköistä, että pään ja niskan asennot voivat vaikuttaa alaleuan lepoasentoon. Esimerkkinä kuvassa 32 oleva versio pään kroonisesta eteen työntyneestä asennosta. Kuvassa rintarangan yläosa ja kaularangan alaosa ovat työntyneet eteen (fleksioon) ja yläkaularanka on ojennettuna. Asento venyttää kieliluulihaksia, kuten rintalasta-kieliluulihasta (m. sternohyoideus) ja lapa-kieliluulihasta. Nämä voivat aiheuttaa kieliluun vetoa alas ja taakse, ja veto välittyy ylempien kieliluulihasten kautta leukaluuhun, tuloksena on leukaluuhun kohdistuva veto taakse ja alas. Lapa-kieliluulihäs yhdistyy nimensä mukaisesti lapaluuhun, joten hartiarenkaan huono asento (kasaan painunut ryhti, korostunut kyfoosi) voi aiheuttaa lisävenytystä lihaksin ja siten lisävetoa leukaluuhun.



Kuva 32. Pään eteen työntynyt asento (Neumann 2017, 464)

Pään ja kaularangan asennonhallinnan kannalta tärkeimmät lihakset ovat päänyökkääjälihas, etummainen kylkiluunkannattajalihas, lapaluun kohottajalihas ja niskan vino okahaarakelihas (m. semispinalis capitis) (Neumann 2019, 416). Leuan lepoasennon muuttaminen muuttaa leukanivelen asentoa ja kinesiologisen periaatteen mukaan rangan alueella tapahtuva muutos aiheuttaa muutoksen muuallakin rangan alueella. Vaikka kiistatonta todistusaineistoa kallonpohjan ja niskan alueen asennon yhteydestä leukanivelen vaivoihin ei tutkimuksissa vielä ole saatu, on myös tutkimuksia,

jotka tukevat näiden yhteyttä. Koska rintarangan ja lapaluun huono asento vaikuttaa leuan asentoon ja lisää leukaniveleen kohdistuvaa rasiitusta, tulisi tämä lähtökohta huomioiden leukanivelongelmanaisen potilaan arviointiin sisällyttää koko vartalon alueen ryhtitarkastelu. (Neumann 2017, 464.)

## 11 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

### 11.1 Tutkimuskysymys ja aineiston valinta

Kangasniemen ym. (2013, 294—295) mukaan tutkimuskysymys ohjaa kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston valintaa. Tarkoituksena on löytää mahdollisimman täsmällinen aineisto, jonka avulla kyetään vastaamaan tutkimuskysymykseen.

Kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen valittava aineisto haetaan tavallisesti elektronisista tieteellisistä tietokannoista tai manuaalisin hain tieteellisistä julkaisuista. Aineisto koostuu usein viimeaikaista tutkimuksista, mutta olennaisin kriteeri aineiston valinnan soveltuvuudelle on ilmiölähtöinen ja tarkoituksenmukainen asian tarkastelu suhteessa tutkittavaan kysymykseen.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykseksi valikoitui kysymys: Millaisia toiminnallisia yhteyksiä lantionpohjan ja leuan välillä on fysioterapeuttisen tutkimisen näkökulmasta hengityksen ja faskian kautta tarkasteluna? Fysioterapeuttisella tutkimisella kysymyksessä tarkoitetaan fysioterapeuttista havainnointia, haastattelua sekä varsinaista tutkimista.

Aineiston valinta jaetaan kahteen toisistaan poikkeavaan prosessiin, jotka ovat aineiston implisiittinen ja eksplisiittinen valinta. Ne eroavat toisistaan systemaattisuudeltaan ja raportointitavoiltaan. Opinnäytetyössä aineiston valinta on tehty eksplisiittisesti, joka muistuttaa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen käytäntöä raportoida valintaprosessin vaiheet (Kangasniemi ym. 2013, 295–296).

### 11.2 Aineiston haku ja valinta

Aineiston lopulliseen hakuun ja valintaan on käytetty Pubmed-, Ebsco Cinahl- ja Elsevier - tietokantoja. Käytettävien tietokantojen, hakusanojen ja hakusanayhdistelmien valintaan vaikuttivat testihaut, joita tehtiin tutkimuskysymyksen muodostamisen aikana.

Ensimmäiset harjoitushaut tehtiin elokuussa, testihakuja tehtiin loka-marraskuussa ja varsinaiset haut tehtiin joulukuussa 2020. Opinnäytetyöhön sopivaa suomenkielistä aineistoa ei löytynyt lainkaan, joten haut tehtiin käyttämällä englanninkielisiä hakusanoja kansainvälisissä tietokannoissa. Kaikissa tietokannoissa käytettiin advanced - hakutoimintoa. Muita valintakriteerejä aineistolle oli julkaisuaika vuosina 2010–2020, tietokantoihin pääsy opiskelijan omalta tietokoneelta oppilaitoksen tunnuksilla sekä koko tekstin vapaa saatavuus. Testihakujen myötä muodostui tarkempi rajausta tutkimuskysymykselle sekä tarkemmille hakusanayhdistelmille. Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 2.



Taulukko 2. Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaisukieli suomi tai englanti	Käsittelee leikkauksia/operaatioita tai niiden jälkitiloja
Aineisto julkaistu vuosina 2010—2020	Liittyy raskauteen tai synnytykseen
Aineiston koko teksti saatavilla opiskelijan omalla laitteella ilmaiseksi	Käsittelee perussairauksia tai kipua
Koskee aikuisia, naisia tai miehiä	Käsittelee hermostollisia, verenkiertoon tai immunestekiertoon liittyviä yhteyksiä
Lantionpohjan ja pään väliset faskia- ja/tai hengitysyhteydet	Käsittelee yksittäisen alueen tai toimintahäiriön hoitamista

Tietokantojen Pubmed ja Ebsco Cinahl hakusanayhdistelmiksi muodostuivat: pelvic floor AND myofas\*, pelvic floor AND fasc\*, pelvic floor AND diaphrag\*, pelvic floor AND postur\*, pelvic floor AND trun\*, pelvic floor AND breathing, tongue AND diaphragm, tongue AND pelvic floor, pelvic floor AND respirat\* ja pelvic AND TMD OR TMJ OR jaw.

Elsevier tietokannassa katkaistuja hakusanoja ei voinut käyttää, joten hakusanoiksi muodostuivat: pelvic floor AND myofascia, pelvic floor AND fascia, pelvic floor AND diaphragm, pelvic floor AND posture, pelvic floor AND trunk, pelvic Floor AND breathing, tongue AND diaphragm, tongue AND pelvic floor, pelvic floor AND respiratory, pelvic AND TMD, pelvic AND TMJ ja pelvic AND jaw.

Esivalinta tehtiin otsikko- tai abstraktitasolla. Esivalitut tutkimukset sekä tutkimusartikkelit luettiin kokonaan ja mukaanotto työhön valittiin niiden osuvuuden perusteella. Koska tutkimuksia leuan ja lantionpohjan välisistä yhteyksistä ei juurikaan löytynyt, jouduttiin hakuja tekemään monilla eri hakusanayhdistelmillä. Faskiatutkimusten osalta tulokset tietokantahauissa jäivät hyvin niukaksi. Vaikka faskiatutkimusta on tehty ja tehdään yhä enenevässä määrin, se keskittyy pääasiassa rajattuihin kehon alueisiin, tietyn häiriön, sairauden tai tilan hoitoon tai faskian ominaisuuksien tutkimiseen. Muuten relevanteissa tutkimuksissa keskiössä oli usein hermoston toiminta, joka oli rajattu työn ulkopuolelle. Faskian osalta työssä onkin tukeuduttu paljon tutkimuspohjaiseen ammattikirjallisuuteen.

Pubmedistä saatujen hakutulosten määrä kaikilla hakusanayhdistelmillä yhteensä oli 544 kappaletta, otsikko- ja abstraktivalinnan jälkeen 83 kappaletta, päällekkäisyyksien poiston jälkeen 49 kappaletta ja lopulliseen tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerien jälkeen

kirjallisuuskatsaukseen valikoitui kolme + yksi kappaletta. Kaksi näistä oli tutkimusartikkeli ja yksi tieteellinen artikkeli kaksiosaisesta artikkelisarjasta. Näiden kolmen artikkelin lisäksi Pubmedistä löytyi tieteellisen artikkelisarjan toinen osa, joka ei tullut jostain syystä hauissa esiin, mutta päätettiin ottaa mukaan, koska sen sisältö sopi hyvin opinnäytetyön haasteelliseen rajaukseen. Tieteellisen artikkelin ensimmäinen osa tuli eri hakusanayhdistelmillä hakutuloksiin sen sijaan seitsemän kertaa.

Ebsco Cinahl:sta saatujen hakutulosten määrä kaikilla hakusanayhdistelmillä yhteensä oli 458 kappaletta, otsikko- ja abstraktivalinnan jälkeen 24 kappaletta, päällekkäisyyksien poiston jälkeen 20 kappaletta, jonka jälkeen lopulliseen tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerien kirjallisuuskatsaukseen valikoitui yksi tutkimusartikkeli. Elsevier-tietokannasta saatujen hakutulosten määrä kaikilla hakusanayhdistelmillä yhteensä oli 888 kappaletta, otsikko- ja abstraktivalinnan jälkeen 14 kappaletta, päällekkäisyyksien poiston jälkeen kymmenen kappaletta ja lopulliseen valintaan päätyi yksi systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Koonti tutkimuksista löytyy liitteestä 3.

### 11.3 Opinnäytetyöhön valikoituneet tutkimusartikkelit

Bordonin (2020) tieteellisessä kaksiosaisessa artikkelisarjassa *The Five Diaphragms in Osteopathic Manipulative Medicine, Myofascial Relationships* esitellään seuraavat vitaalielintoimintoihin liittyvät kalvorakenteet: pikkuaivoteltoa (tentorium cerebelli), kieli, rintakehän yläaukeama (thoratic outlet), pallealihas ja lantionpohja. Nämä viisi kalvoa liittyvät osteopaattisen lääketieteen hengitys-verenkiertomalliin (respiratory-circulatory), joka keskittyy pallean toimintaan ja sen yhteyksiin kehossa. Bordoni pyrkii tuomaan molemmissa tutkimusartikkeleissa esiin uusimman tieteellisen tiedon kehon lihaskalvoatkumoista. Artikkelit kuvaavat erittäin yksityiskohtaisesti kehon anatomisia rakenteita, hermostoa, imu- ja verisuonistoa sekä systeemisiä yhteyksiä näiden viiden kalvon kesken. Ensimmäinen osa tarkastelee kehon ja pallean taka- ja sivuosan ja toinen osa etu- ja sivuosan myofaskiaalisia yhteyksiä.

Parkin, Hwangin & Kimin (2015) mukaan lantionpohjan ja hengityslihasten yhteistä toimintaa on tutkittu vähän, joten tutkimus pyrki tunnistamaan hengityslihasten aktiivisuuden ja maksimaalisen tahdonalaisen ventilaation (Maximal Voluntary Ventilation, MVV) yhteisvaikutuksen lantionpohjan supistuessa. Kyseiseen tutkimukseen osallistui 19 perustervettä naista, joilla ei ollut vatsan tai lantion alueen leikkauksia, neurologisia sairauksia, alaselkikipuja eivätkä he tupakoineet. Osallistujille annettiin yksityiskohtaiset suulliset ohjeet tutkimuksen tarkoituksesta ja menetelmästä. Testit suoritettiin ennen lantionpohjan supistamista ja sen aikana. Kolmen mittauksen keskiarvot kirjattiin ylös. Jokaisen testin jälkeen tutkimukseen osallistujat pitivät viiden minuutin tauon lihasten

väsymisen estämiseksi. Osallistujat istuivat testin aikana tuolilla kädet hartioille asetettuna sekä klipsi nenään kiinnitettynä, mikä esti hengityksen nenän kautta. Hengityslihasten toimintaa mitattiin EMG:llä ja maksimaalisen hengityskapasiteetin (Vital Capacity, VC) mittaamisessa käytettiin spiometriä. Tutkimustuloksissa havaittiin, että lantionpohjan lihasten supistuminen edistää hengityslihasten aktivoitumista sekä sen myötä maksimaalista hengityskapasiteettia (VC). Lantionpohjan supistumisen aikana maksimaalinen tahdonalainen ventilaatio (MVV) kasvoi merkittävästi sekä aktivaatio päännöyökkääjälihaksessa, suorassa vatsalihaksessa, ulommissa vinoissa vatsalihaksissa ja poikittaisessa vatsalihaksessa/sisemmissä vinoissa vatsalihaksissa lisääntyi. Maksimaalista hengityskapasiteettia ja hengityslihasten aktiivisuutta tunnistettiin vain lantionpohjan lihasten väliaikaisen supistumisen aikana, joten korrelaatio lantionpohjan lihasharjoitteiden ja maksimaalisen hengityskapasiteetin välillä on edelleen määrittelemätön ja lisätutkimuksia aiheeseen tarvitaan.

Aljuraifanin, Staffordin, Hallin, Hoornin, W. & Hodgesin (2019) tutkimuksen tarkoituksena puolestaan oli tutkia syvän ja pinnallisen lantionpohjalihaskerroksen aktivoitumista eri hengitystehtävien aikana naisilla, joilla ei ole lantionpohjan toimintahäiriötä. Lihastoimintaa tutkittiin tutkimusta varten tehdyllä EMG-elektrodilla. Tutkittavat hengitystehtävät olivat hiljainen hengitys (quiet breathing), hengitys lisääntyneellä kuolleella tilalla (breathing with increased dead space), yskiminen sekä sisään- ja uloshengitys maksimaalisella ja submaksimaalisella teholla. Tutkimukseen osallistui 12 vapaaehtoista naista, osallistujien keski-ikä oli 34 vuotta. Kymmenen osallistujaa oli synnyttämättömiä ja kaksi monisyntyä (kaksi alatiesynnystä kummallakin). Osallistuja poissuljettiin, mikäli hän oli alle 18-vuotias tai mikäli tällä oli lantionpohjan toimintahäiriötä, vakavia hengityselinsairauksia, neurologisia sairauksia tai tuki- ja liikuntaelinsairauksia. Tutkimuksen tarkat tavoitteet olivat 1) verrata syvän ja pinnallisen lantionpohjalihasten aktivaatiota hiljaisen hengityksen aikana sekä lisääntyneen hengitystarpeen aikana, 2) verrata syvän ja pinnallisen lantionpohjalihasten aktivaation määrää ja ajoitusta yskimisen aikana istuma- ja seisoma-asennoissa; ja 3) verrata syvän ja pinnallisen lantionpohjalihasten aktivaation määrää maksimaalisten ja submaksimaalisten sisäänhengitys- ja uloshengitystoimien aikana. Molemmat lantionpohjakerrokset olivat aktiivisia ja toimivat yhdessä koordinoitusti hengityksen aikana. Tutkimus osoitti, että molemmat lantionpohjakerrokset aktivoituvat sekä sisään että uloshengityksen aikana, mutta uloshengityksen aikaan aktivoituminen on suurempaa. Pinnallisen ja syvän lantionpohjakerroksen välillä on eroja eri hengitystehtävissä, mutta erot vaihtelivat tehtäväkohtaisesti. Hengitystarpeen kasvaessa syvän kerroksen lihasaktivaatio korreloi pinnallista kerrosta paremmin hengitysvirtauksen kanssa

hengitystaajuudella. Kun yskiminen tapahtui istuma-asennossa, pinnallinen kerros aktivoitui aikaisemmin kuin syvä kerros. Pinnallisen lantionpohjan kerroksen lihasaktivaatio oli maksimaalisten ja submaksimaalisten sisäänhengitys- ja uloshengitystoimien aikana suurempi kuin syvän kerroksen. Tutkimus toi uutena tietona lantionpohjan lihaskerrosten toiminnan erot tutkituissa hengitystehtävissä.

Szczygiel, Blaut, Zielonka-Pycka, Tomaszewski, Golec, Czechowska, Maslon & Golec (2018) selvittivät tutkimuksessa syviä stabiloivia lihaksia aktivoivien harjoitusten vaikutusta asennon hallintaan ja hengityслиikkeiden laatuun. Hengityksellä ja asennon hallinnalla on riippuvuussuhde niin mekaanisesti kuin neuromuskulaarisestikin. Sekä hengitykseen että lannerangan vakauteen vaikuttavat samat lihakset: pallea, poikittainen vatsalihas, kylkivälilihakset, syvät vinot vatsalihakset sekä lantionpohjan lihakset. Mukana tässä tutkimuksessa oli 18 henkilöä. Tutkimus koostui ryhdin arvioimisesta, ja hengityслиikkeiden mittaamisesta. Lisäksi tutkimukseen kuului lihasharjoitteita, jotka koostuivat viidestä eri asennossa tehdystä liikkeestä, jossa aktivoitiin syviä stabiloivia lihaksia. Kaikissa testeissä arvioitiin pään, keskivartalon sekä lantion asentoa frontaali- ja sagittaalitasossa. Tilastollisessa analyysissä käytettiin Statistica 6.0 -ohjelmistoa. Tutkimustulokset vahvistivat syvien stabiloivien liikkeiden vaikutuksen parantuneeseen asennon hallintaan sagittaalitasossa sekä lisäksi havaittiin hengityksen amplitudin lisääntyminen. Asento ja hengitystapa todettiin olevan toiminnallinen yksikkö, johon rintakehän asento vaikuttaa. Pään asennolla ei huomattu olevan vaikutusta rintakehän liikkeeseen, mutta testit eivät sisältäneet harjoitteita, jotka vaativat pään kontrollia vaan liikkeet aktivoivat keskivartaloa.

Bøn & Herbertin (2013) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin mitä näyttöä löytyy vaihtoehtoisista lantionpohjan lihasten vahvistusharjoituksista naisten stressi- tai sekamuotoiselle virtsankarkailulle. Vaihtoehtoisiksi harjoitusmenetelmiksi luokiteltiin vatsalihastreeni, Paula-metodi, pilates, jooga, Tai Chi, hengitysharjoitukset, asennon korjaus tai ryhtiharjoitteet, yleinen kuntoharjoittelu tai mikä tahansa yleinen harjoittelu, mikä voi toimia lantionpohjan lihasharjoittelulle. Yleisen harjoittelun määritelmänä pidettiin lantionpohjaan suunnattua spesifiä harjoittelua joko biopalautteen, sähköstimulaation tai vastuslaitteen kanssa tai vaihtoehtoisesti ilman niitä. Katsauksen sähköisessä haussa löytyi 447 tutkimusta ja niistä hyväksyttiin seitsemän satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta, jossa tutkittiin vaihtoehtoisten menetelmien vaikutusta stressivirtsankarkailun hoitoon. Hyväksytyistä tutkimuksista kolme koski vatsalihasharjoittelua, kaksi Paula-menetelmää ja kaksi pilatesharjoittelua. Katsauksen johtopäätöksenä vahvaa näyttöä ei vielä ole siitä, että vaihtoehtoiset lantionpohjalisharjoitteet vähentäisivät stressi-inkontinenssia naisilla. Kaikki tutkimuksessa käytetyt vaihtoehtoiset harjoitustyypit luokiteltiin kehitysvaiheeseen, testausvaiheeseen tai tarkennus- ja levitysvaiheeseen ja

niiden laatu arvioitiin PEDro-asteikolla. Koska kaikista kolmesta mukana olleesta harjoitusohjelmasta, vatsaliharjoittelusta, Paula-metodista ja pilateksesta on tehty satunnaistettuja kontrolloituja kokeita, ne ovat päässeet testausvaiheeseen ja näin ollen niiden vaikuttavuutta kannattaa tutkia lisää. Satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia tarvitaan, kunnes interventiot muodostuvat rutiininomaisiksi kliinisiksi käytännöiksi.

#### 11.4 Tulokset

Tutkimushauista työhön valittiin viisi tutkimusta ja lisäksi yksi tutkimus hakujen ulkopuolelta. Näistä Bordonin (2020a; 2020b) kaksiosaisessa artikkelisarjassa esitetty tieto tukee erittäin vahvasti opinnäytetyön teoriaosaa. Artikkelit tuovat kehon moninaisista, faskian rakenteisiin ja toimintoihin sekä hengikseen liittyvistä yhteyksistä esille hyvin yksityiskohtaista ja kehon eri kudostyyppit yhdistävää tietoa. Artikkelit tukevat holistista näkemystä kehon toiminnasta ja avaa näkökantoja anatomian tarkastelussa.

Tutkimuksista kolme, Park ym. (2015), Aljuraifani ym. (2019) ja Szczygiel ym. (2018), liittyivät hengitykseen ja lantionpohjan aktivoitumiseen. Park ym. (2015) totesivat tutkimuksessaan lantionpohjan supistumisen hengityksen aikana lisäävän maksimaalista tahdonalaista ventilaatiota, jonka myötä myös aktivaatio suorassa vatsalihaksessa, ulommissa vinoissa vatsalihaksissa, poikittaisessa vatsalihaksessa sekä sisemmissä vinoissa vatsalihaksissa ja sisäänhengityksen apulihaksessa, päännökökkäjälihaksessa, lisääntyi. Aljuraifanin ym. (2018) tutkimus taas liittyi eri hengitystehtävissä tapahtuviin lantionpohjan lihasten eri kerrosten aktivoitumiseen. Kyseinen tutkimus osoitti lantionpohjan kerrosten aktivoitumisen sekä sisään että uloshengityksen aikana, mutta uloshengityksen aikainen lantionpohjan aktivaatio oli suurempaa. Park ym. (2015) sekä Aljuraifani ym. (2019) tutkimusten tulokset osoittavat, että lantionpohjan toiminta, etenkin uloshengityksen aikana lisää merkittävästi hengityksen laatua ja tehokkuutta.

Lantionpohja toimii yhdessä hengityksen kanssa ja lantionpohjan aktivaatio on voimakkaasti sidoksissa hengitykseen, jonka molemmat tutkimukset vahvistivat. Tieto Aljuraifanin ym. (2019) tutkimuksessa lantionpohjan lihasten eri kerrosten aktivoitumisesta eriaikaisesti voi lisätä ymmärrystä lantionpohjan lihasten kontrollin merkityksestä, ja tutkimustuloksista voi olla hyötyä juuri lantionpohjan kontrollia tukeviin harjoitteisiin ja niiden suunnitteluun. Lantionpohjan lihaskerroksien eriaikaisesti tapahtuvan aktivaation havaitseminen ja sen ymmärtäminen lisää myös käsitystä lantionpohjan aktivaation eri vaiheista. Heiskanen ym. (2020, 80) korostaa, että optimaalinen lantionpohjan lihastoiminta tapahtuu syklisesti, jolloin lantionpohjan lihasten rentoutus, preaktivaatio, aktivaatio ja uudelleen rentoutus ovat kaikki tunnistettavissa. On hyvä muistaa, että

oikeanlainen lihasaktivaatio ja harjoittelun nousujohteisuus eli progressiivisuus onnistuu vain, kun lihaksisto saadaan myös rentoutettua. (Heiskanen ym. 2020, 80).

Park ym. (2015), Aljuraifani ym. (2019) ja Szczygiel ym. (2018) olivat tutkineet lantionpohjan supistumisen merkitystä suhteessa hengityksen laatuun sekä asentoon. Kyseisistä tutkimuksista ei kuitenkaan selvinnyt onko tutkimuksiin osallistuneiden henkilöiden lantionpohjan supistustekniikka ollut oikeaoppinen ja onko esimerkiksi lantionpohjan supistusten jälkeinen rentoutuminen toteutunut tai ennen supistusta tapahtuva tietoinen ennakkoiva lihasaktivaatio tapahtunut. Aljuraifani ym. (2019) tekemä tutkimus voisi toimia esimerkkinä, kuinka tutkia asteittain tapahtuvan lantionpohjan lihasaktivaation toteutumista koehenkilöillä, koska kyseisessä tutkimuksessa selvitettiin eri lantionpohjan kerroksien aktivoitumista hengityksen aikana. Lantionpohjan eri kerrosten aktivoitumista on hyödyllistä tutkia lisää.

Szczygiel ym. (2018) osoitti tutkimuksessaan, joka myös liittyi hengitykseen, että asennon hallinnan lisääntymiseen vaikuttivat stabiloivien lihasten yhtäaikainen aktivoiminen ja se vahvisti myös hengityksen laatua sekä amplitudia. Rintakehän asennon ollessa vartalon keskilinjassa stabilaatio sekä hengityksen ja hengityслиikkeen laatu paranivat. Tutkimuksessa asennon hallintaa ja hengitystä tutkittiin seisoma-asennossa. Opinnäytetyössä esitelty ryhdin ja keskilinjän hakemisen merkitys ja rintakehän asento, jonka merkitys opinnäytetyössä on huomioitu, on linjassa Szczygielin ym. (2018) tutkimustulosten kanssa.

Tutkimus lantionpohjan vahvistusharjoituksista valittiin työhön, vaikka se oli aivan valintakriteerien rajalla. Tässä Bøn & Herbertin (2013) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa käsiteltiin myofaskiaalisiin yhteyksiin liittyvää Paula-metodia, vatsalisharjoittelua sekä pilates-harjoittelua sekä niiden tutkimusnäytön vahvuutta. Kirjallisuuskatsauksen perusteella Paula-metodiin, vatsalisharjoitteisiin sekä pilatekseen liittyvillä tutkimuksilla on hieman, muttei kuitenkaan vielä vahvaa näyttöä naisten stressi-inkontinenssin hoidossa. Paula-metodi ja pilates on luokiteltu PEDro -asteikolla testausvaiheeseen, joten niiden osalta tutkimusten jatkaminen on hyödyllistä.

## 12 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 12.1 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä fysioterapeuttien tietoisuutta lantionpohjan alueen toiminnallisista yhteyksistä kehossa ja tuoda esiin kokonaisvaltaisempaa lähestymistapaa fysioterapeuttiseen havainnointiin, haastatteluun ja tutkimiseen. Työn tarkastelu keskittyi hengitykseen ja lantionpohjan ja leuan välisiin myofaskiaalisiin yhteyksiin. Tavoitteena oli koota aiheesta yhteen teoretietoa sekä uusinta tutkimustietoa ja pyrkiä näiden avulla vastaamaan tutkimuskysymykseen. Opinnäytetyön tuotoksena syntyi fysioterapeuteille ja fysioterapeuttiopiskelijoille tietopaketti kuvaileva kirjallisuuskatsaus, joka kuvaa fysioterapeuttisen tutkimuksen näkökulmasta lantionpohjan ja leuan toiminnallisia yhteyksiä faskioiden ja hengityksen osalta.

Anatomisesti on selvää, että päätä ja lantionpohjaa yhdistävät rakenteena selkäranka (kallo-kaularanka-rintaranka-lanneranka-ristiluu-häntäluu) ja ruoansulatuselimistö (pään suuontelosta sisäelinten ja suoliston kautta lantionpohjan virtsaputkeen ja peräsuoleen). Toiminnallisesti myös hengitys on selvästi osia yhdistävä, vaikka varsinainen hengityselimistö onkin pään ja pallean välissä. Todellisuudessa yhteydet ovat kuitenkin moninaisempia. Myofaskia osaltaan yhdistää koko kehon yhdeksi kokonaisuudeksi ja hengitys vaikuttaa kaikkiin kudoksiimme, hermostoomme ja mieleemme. Yksittäisten osien toimintaa on mahdotonta erottaa toisistaan. Ymmärrys kokonaisuudesta ja osien yhteistoiminnasta tuli selväksi myös opinnäytetyötä tehdessä. Hermoston osuus oli rajattu työn käsittelyn ulkopuolelle, mutta sen toiminta liittyy niin hengitykseen kuin lihaksiin ja kalvorakenteisiin. Läpi työn rivien välistä voikin lukea useita viittauksia hermostoon ja psykofyysiseen lähestymistapaan.

Hengitysliikettä ohjaa pallean toiminta, joka toimiessaan optimaalisesti tukee lantionpohjan toimintaa ja vastavuoroisesti optimaalinen lantionpohjan toiminta tukee pallean toimintaa sekä hengityksen laatua. Lantionpohjan, pallean, kurkunpään sekä leuan alueen lihaksiston yhteistoiminta on yhteydessä puheeseen ja muuhun ääni-ilmaisuun, johon myös hengityksellä on vaikutuksensa. Hengityksen laatuun vaikuttavat niin kehon asento, tonus kuin tunteetkin.

Kivun ja stressin tiedetään aiheuttavan lihasjännitystä kehoon, jolloin pinnallinen hengitys usein lisääntyy ja jää päälle autonomisen hermoston käydessä ylikierroksilla (Luomajoki ym. 2020, 237). Epätasapainoinen hengitys sekä pallean heikentynyt toiminta ja sen myötä pitkittynyt lihasjännitys taas on yhteydessä niin TMD-oireisiin kuin lantionpohjan ylijännittyneisyyteenkin. Lantionpohja, leuan alue ja pallean toiminta (hengitys) ovat

sidoksissa toisiinsa faskiarakenteiden sekä hengityksen kautta siten, että toimintahäiriö yhdellä alueella voi aiheuttaa toimintahäiriöitä myös muilla alueilla, jolloin riski toimintahäiriöiden keskinäiseen negatiiviseen kierteeseen lisääntyy. Toimintahäiriön esiintyessä yhdessä tai useamassa näistä alueista, fysioterapian tulisi kohdistua jokaisen alueen huomioiviin hoitomuotoihin. Fysioterapiassa on otettava huomioon asiakkaan keho kokonaisuutena, johon vaikuttaa lihastonus, ryhti ja asento, hengitys sekä psyykkiset tekijät.

Opinnäytetyön kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tutkimustuloksista selviää, että lantionpohja on aktiivisesti mukana eri hengitystoiminnoissa ja lantionpohjan lihakset aktivoituvat eri tavoin eri hengitystehtävissä. Hyvä ryhti ja keskivartalon tuki parantavat hengitysliikkeiden laatua. Pelkästään faskiaan keskittyvän kirjallisuuskatsauksen tutkimushakujen tulokset olivat niukat, suoraan tutkimuskysymykseen vastaavia ja sisäänotto- sekä poissulkukriteereitä noudattavia tutkimuksia ei oikeastaan löytynyt. Faskian osalta työssä onkin jouduttu pitkälti nojaamaan tutkimuspohjaiseen ammattikirjallisuuteen. Valitut tutkimukset kuitenkin tukivat myös faskiayhteyksien näkökulmaa muun muassa ryhdin kautta.

Ihmisen anatomia ja fysiologia on pääpiirteissään kaikilla yksilöillä sama, ja keho noudattaa samoja biomekaniikan lakeja, tarkastellaan sen toimintaa hengityksen, faskialeikkauksien, myofaskiaalisten ketjujen tai asennon ja ryhdin kautta. Merkittäviä eroja ei siis vertailussa löydetty, mutta kaikista tarkastelumalleista voi saada uusia ajatuksia ja näkökulmia kokonaisvaltaiseen fysioterapeuttiseen havainnointiin, haastatteluun ja tutkimiseen, kuten työn tarkoituksena oli.

Fysioterapeutti on liikkeen ja liikkumisen asiantuntija. Perusanatomian osaaminen, ymmärrys biomekaniikan ja tensegriteetin lainalaisuuksista ja asentomuutosten syy-seuraussuhteista on fysioterapeuttisen osaamisen keskiössä ja ryhdin ja asennon tarkastelu on tärkeässä osassa jokaisella fysioterapian osa-alueella. Tämä korostui myös työn aikana ja työ sisältääkin paljon anatomian kuvausta. Myofaskiaketjut tarjoavat yhden kokonaisvaltaisemman mallin havainnoida kehon yhteyksiä ja löytää epätasapainon syy. Anatomy Trains -linjat tuovat hyvin esille kehon voimavetolinjat ja miten toisistaan erillään olevat kehon osat vaikuttavat toisiinsa sekä asentoihin. Faskian hyödyntäminen vaatii vahvan anatomiaosaamisen lisäksi järjestelmän kerroksellisuuden ja eri suuntien ymmärtämistä. Vaikka työssä faskian ominaisuuksia on käsitelty hyvin rajatusti, tulee muistaa sen tiivis yhteys hermoston sekä veri- ja imunestekiertoon.

Faskiakerroksissa on selvä kulkurakenne. Pinnallinen faskia niin päässä kuin vartalossa ovat yhtenäisiä kerroksia ja ne yhdistyvät toisiinsa. Syvä faskia on päässä



yksikerroksinen, mutta niskassa ja vartalossa se jakaantuu kolmeen kerrokseen; pinnalliseen, keskimmäiseen ja syvään kerrokseen. Pään syvä faskia yhdistyy niskan syvän faskian pinnalliseen kerrokseen. Niskan, selän, rintakehän ja vatsan faskiakerrokset yhdistyvät aina toisiinsa samalla tasolla; esimerkiksi rinnan syvän faskian keskimmäinen kerros yhdistyy niskan keskikerrokseen, vatsan keskikerrokseen ja selän puolen keskikerrokseen. Paikoittain syvät faskiakerrokset yhdistyvät toisiinsa ja/tai pinnallisen faskian kanssa, muodostaen näin koko kehon kattavan ja kerroksellisen järjestelmän. Nämä liittymäkohdat muodostavat yleensä kehoon voimavetolinjoja.

Koska faskian on määritelty liittävän kaiken kehossa yhteen, ei ole yllätys, että kadaavereilla tehdyissä dissekaatioissa löydetään leuan ja lantionpohjan välinen yhteys kaikissa faskiakerroksissa. Pinnallinen faskia päässä ja kehossa on yhtenäinen kerros, ja selässä se muodostaa lihassäikeiden kanssa peräaukon ulomman sulkijalihaksen. Pään syvät faskiat liittyvät toiminnallisestikin vahvasti leukaan ja puretaan, ja niskan syvä faskia kiinnittyy tiukasti kieliluuhun, jolla on useita kiinnityksiä leukaan. Pään faskiat yhdistyvät niskan faskiaan, jonka kaikki kerrokset yhdistyvät toisiinsa niskasiteessä. Niskan faskiat jatkavat kerroksittain selän, rinnan ja vatsan faskioihin, jotka kaikki kiinnittyvät lantionpohjan alueelle. Esimerkiksi vartalon syvän faskian keskimmäinen kerros yhdistyy miehillä siemenjohtimeen ja naisilla kohtu-nivussiteeseen. Kaikki vatsan faskiakerrokset yhdistyvät myös nivussiteeseen (josta on yhteys alaraajan faskioihin) sekä valkoisen jännesauman kautta häpyluuhun ja jatkuvat näin lantionpohjan sisälle, jossa puolestaan on lukuisia, kaikki toisiinsa liittyviä pieniä, alueittain nimettyjä faskioita. Myös rinta- ja vatsaontelon sisäpuolen faskiakerrokset yhdistyvät päätyen vatsaontelon alaosaan, joka on lantionpohjan ylin kerros eli välipohja. Pallea toimii rinta- ja vatsaontelon yhdistäjinä eli yhdistää kehon yläosan alaosaan, mutta myös kehon sisäosan pintaan ja etuosan taakse. Nämä yhteyden korostavat pallean ja hengityksen merkitystä kehon ja mielen toiminnoissa.

Lanneselkäkälvo on vartalon tärkeimpiä voimavälityspintoja, joka linkittyy kokoaan suuremmalle alueelle. Sen kaksikerroksinen rakenne yhdistää vartalon etu- ja takaosan sekä selässä vastakkaisten puolien leveän selkälihaksen ja pakaralihaksen jalan peitinkalvoon asti. Lanneselkäkälvo on myös tärkeä osa hengitystoimintaa ja vatsaonteloa. Ontelon seininä toimivat vatsa- ja selkälihaksen yhdistyvät kaikki faskioidensa kautta lanneselkäkälvoksi, joka rakenteensa vuoksi mahdollistaa onkalon seinämien tuen paineen alaisena, toisin sanoen tukee alaselkää rasituksessa. Myös pallea kiinnittyy lanneselkäkälvon alueelle. Lanneselkäkälvon rakenteen ja merkityksen ymmärrys alaselkäkipuisen tai lantioireenkaan kipuja kärsivän potilaan kuntoutuksessa on erittäin tärkeää.

Työn aikana vahvistui ajatus, että fysioterapiassa on tärkeää ohjata asiakasta löytämään oman kehonsa keskilinjan. Tällöin hengitys on vapaata ja keho toimii kaikin puolin optimaalisesti.

### **Opinnäytetyön hyödyntäminen fysioterapeuttisessa työssä**

Opinnäytetyöhön koottu tieto tukee toiminnallisten yhteyksien ja kehon ryhdin kokonaisvaltaista huomioimista, joten sen tulokset ovat laajasti hyödynnettävissä kaikessa fysioterapeuttisessa työssä. Opinnäytetyössä on käsitelty leuan ja lantionpohjan toiminnallisia ja biomekaanisia yhteyksiä hengitystoiminnassa ja faskiarakenteissa, mikä on linjassa jo valmiin tutkittuun tietoon perustuvan kliinisen päättelyn biopykososiaalisen viitekehyksen, ISM-menetelmän kanssa.

Työn hyödynnettävyys sopii erittäin hyvin myös lisääntyvään miesten lantionpohjan fysioterapian tarjontaan. Erilaiset kehossa ilmenevät oireet, kuten jännitystilat, kivut ja myös hengityksessä tapahtuvat toimintahäiriöt eivät ole sukupuoleen sidonnaisia, joten samat fysioterapeuttiset hoitomenetelmät sopivat pitkälti niin miehille kuin naisillekin. Heiskasen ym. (2020, 35) mukaan miesten pääosin leikkausten jälkeisen postoperatiivisen fysioterapian rinnalle on nousemassa miesten lantion alueen toimintahäiriöihin, jännitystiloihin, kipuihin sekä ennaltaehkäisyyn keskittyvä miesten lantionpohjan fysioterapian osa-alue.

Opinnäytetyössä saatua tietoa voidaan hyödyntää laajasti myös laulajien sekä puhe- ja äänityötä tekevien asiakkaiden fysioterapiassa, koska lantionpohjan toiminta vaikuttaa asennon ja hengityksen kautta merkittävästi äänen tuottamiseen, myös hyvä kaulan asento vaikuttaa oleellisesti äänen tuottoon. Uloshengityksen aikainen lihasten tuki on niin ryhdin kuin lihasvoiman käytönkin kannalta merkityksellistä puhetyöläisillä ja laulajilla (Martin & Seppä 2011, 70).

### **12.2 Prosessin arviointi ja pohdinta**

Opinnäyte lähti liikkeelle toimeksiannosta, jossa etsittiin tekijöitä lantionpohjaan liittyvään opinnäytetyöhön. Tätä kautta myös tekijät löysivät toisensa. Alkuperäisen toimeksiannon muututtua toimeksiantajan ja tekijöiden yhteisestä mielenkiinnosta aiheeksi valikoitui tämä suurempaa kokonaisuutta kehon toiminnassa tarkasteleva aihe. Työn tiedostettiin olevan laaja ja toimeksiantajan toiveesta työn faskiatarkasteluun otettiin mukaan sekä kadaaveeridissekatiot, myofaskiaketjut että asentohäiriöt. Tekijät suhtautuivat opinnäytetyön laajuuteen mielenkiinnon ja oppimisprosessin kannalta.

Työn tekemiseen kului aikaa, sillä aihealueeseen kuului asioita peruskoulutuksen ulkopuolelta, ja tekijät joutuivat ensin syventymään niihin. Pidempi kirjoitusaika antoi toisaalta ajatuksille myös kypsymisaikaa. Perehtymistarve hankaloitti aluksi myös työn tarkempaa rajausta, ja tarkastelun rajausta tehtiin useaan kertaan työn edetessä. Kehon yhteyksien kokonaisvaltainen tarkastelu olisi esimerkiksi vaatinut myös psykofyysisen lähestymisen ja polyvagaalisen teorian sekä vagus-hermon vaikutusten huomioimista. Työn lopulliseen rajaukseen nähden prosessin aikana tehtiin paljon ylimääräistä työtä, mutta se lisäsi tekijöiden osaamista ja kokonaisuymmärrystä työn aiheesta. Hermoston rajaaminen työn ulkopuolelle korosti työtä tehdessä tekijöille sen merkitystä niin hengityksen, faskiakudoksen kuin ryhdin ja asentojen kannalta.

Alun kantava ajatus oli päästä selville, miten erilaiset leuan tai lantion asennot vaikuttavat faskioiden kautta lantionpohjan rakenteiden toimintaan ja asentoihin, millainen kehon asento tai ryhti altistaa millekin toimintahäiriölle. Näitä johtopäätöksiä kootusta materiaalista lukija voi toki jonkin verran tehdä, mutta valmis yhteenveto jää työn ulkopuolelle.

Kirjallisuuskatsaukseen haasteita toi aineiston saatavuus ja osin sirpaleisuus. Kehon laajempien yhteyksien tutkiminen on myös tieteen ja tutkimusasetelmien kannalta haasteellista. Työ sisältää myös osin uudentyypistä ajattelua, joten tutkimustuloksia ei vielä juurikaan ole. Osin tiedon löytymistä esti tutkimusartikkeleiden maksullisuus ja vapaana saatavilla olevan materiaalin niukkuus. Tekijät tiedostavat myös, että tietokantojen käyttö, hakusanavalinnat ja -kriteerit vaativat omanlaistaan ammattitaitoa, ja saadusta ohjauspalvelusta huolimatta tutkimushauissa on saattanut olla osaamispuutteita.

Uusiin aihealueisiin perehtyminen on tuonut tekijöille uutta osaamista ja ymmärrystä ihmisen kokonaisvaltaisesta toiminnasta. Opinnäytetyöprosessi on antanut tekijöille myös varmuutta toimia tulevassa ammatissaan, sekä auttanut tarkemman ammatillisen suuntautumisen pohdinnassa.

### 12.3 Eettisyys ja luotettavuus

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö on itsenäinen tutkimus-, suunnittelu- tai selvitystyö opiskelijan oman koulutusalan osa-alueelta, joka on myös työelämä- ja käytäntölähtöinen. Opinnäytetyön tekijän on hallittava hyvä tieteellinen käytäntö ja sen vastuut opinnäytetyöprosessissa. Lisäksi eettisen ennakoarvioinnin lähtökohdat, tarpeellisuus ja ennakoarviointimenettely tulee hallita. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 16–18.) Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on laatinut yhteistyössä suomalaisen tiedeyhteisön kanssa tutkimuseettisen ohjeen hyvästä tieteellisestä

käytännöstä (HTK). Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu rehellisyyden, yleisen huolellisuuden ja tarkkuuden noudattaminen tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, esittämisessä sekä arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2020.)

Opinnäytetyön tekemisessä on noudatettu hyvän tieteellisen käytännön mukaisia vaatimuksia ja kuvailevan kirjallisuuskatsauksen metodologiaa. Tutkimushauissa käytettiin tieteellisesti luotettavia tietokantoja ja työssä hyvälaatuista, tuoretta ammattikirjallisuutta. Lähteiden luotettavuutta on arvioitu kriittisesti ennen työhön hyväksymistä ja niihin viitataan annetun ohjeistuksen mukaisesti, plagiointia välttäen. Kirjallisuuskatsauksen tutkimushaun sisäänotto- ja poissulkukriteerit valittiin testihakujen jälkeen ennen varsinaisia hakuja ja niitä noudatettiin tiukasti. Aineistot ja tutkimustulokset on esitetty puolueettomasti ja hakuprosessi on esitetty läpinäkyvästi. Luotettavuutta arvioidessa on hyvä ottaa huomioon, että materiaalihaku on tehty tietoisesti etsien lantionpohjan ja leuan alueen välisiä, faskian ja hengityksen toiminnallisia yhteyksiä vahvistavaa tietoa. Työn tekijöiden vähäinen kokemus tietokantojen käytöstä voi vaikuttaa työhön heikentävästi. Työn tekijöitä on kaksi, joka puolestaan tuo työhön lisää luotettavuutta.

Kirjallisuuskatsauksen tutkimushakujen tulokset eivät tuo paljoakaan vastauksia tutkimuskysymykseen, sillä aiheesta ei ole tehty kattavasti tutkimuksia, ei ainakaan siinä aineistossa, mikä oli tähän työhön käytettävissä. Tästä johtuen voimme todeta, että käytettävän aineiston vähäisyys vaikuttaa opinnäytetyön luotettavuuteen alentavasti. Tilannetta on pyritty tasapainottamaan käytetyn ammattikirjallisuuden avulla. Tutkimusmateriaalin vähäisyys oli tiedossa jo opinnäytetyön alkaessa. Toimeksiantaja näki kuitenkin tärkeänä tuoda esille lantionpohjan fysioterapiasta uudenlaista näkökulmaa, jossa huomioidaan ihminen kokonaisvaltaisesti sekä kiinnittää huomio mahdollisen lisätutkimuksen tarpeeseen. Aihe on laaja ja samalla rajaus on haastava, koska hermostolliset yhteydet ovat niin vahvasti sidoksissa aihealueeseen.

#### 12.4 Jatko- ja kehittämisasiheet

Opinnäytetyöprosessissa löysimme useita uusia mielenkiintoisia ja tutkimisen arvoisia asioita lantionpohjan fysioterapian tarpeisiin. Rajasimme hermoston toiminnan aiheen ulkopuolelle, mutta työn edetessä huomasimme, että hermoston merkitys hengityksen ja faskian toiminnassa olisi ollut tarpeellista yhdistää tässä opinnäytetyössä vielä paremman kokonaisuuden hahmottamiseksi. Aihetta voisi myös käsitellä faskiayhteyksien ja hermoston toiminnan vaikutusta tarkkarajaisempaan kehon osaan. Näin fysioterapian kannalta saisi hyödynnettyä yksityiskohtaisempaa tietoa.

Lantionpohjan tutkimisessa fysioterapian kannalta on vielä paljon opinnäytetyön aiheita, joihin ei ainakaan Theseuksen perusteella ole vielä tartuttu. Ennen kaikkea miesten lantionpohjan fysioterapiaan liittyviä töitä löytyy tällä hetkellä vähän. Miehet ovat lantionpohjan fysioterapian kasvava käyttäjäryhmä, joten aihetta voisi tutkia enemmän. Eturauhassyöpä on yleisin syöpä miehillä ja ikääntyvillä miehillä on usein hyvänlaatuista eturauhasen liikakasvua. Näihin ongelmiin pureutuvalle fysioterapialle on siis tarvetta väestömme ikääntyessä. Myös naisille ikääntyminen merkitsee muutoksia lantionpohjan toimintaan. Hormonitoiminnan muutos voi löysentää faskiarakenteita ja johtaa lantionpohjan toimintahäiriöihin. Väestörakenteen ikääntyessä lantionpohjan toimintahäiriöiden ennaltaehkäisy on myös yhteiskunnan kannalta kustannustehokkaampaa. Ikääntyvälle ihmiselle lantionpohjan häiriöiden estämisellä on suuri merkitys fyysisen toiminnan kannalta ja se on todella tärkeää myös psyykkisesti.

Kireän ja ylijännittyneen lantionpohjan vaikutus esimerkiksi vitsainkontinenssin hoidossa on hyödyllistä selvittää, mutta myös korostaa rentoutumisen tärkeyttä niin lantionpohjan kuin koko kehonkin jännittyneisyyden tasaamisessa. Ylijännittyneen lantionpohjan ja purentaelinten toimintahäiriöiden yhteys psykofyysisestä näkökulmasta tarkasteltuna olisi kiintoisaa.

Eri asentojen vaikutuksesta hengitykseen, faskioihin tai lantionpohjan toimintaan olisi myös mielenkiintoista ja hyödyllistä lukea. Alaraajojen tiedetään vaikuttavan lantion asentoon ja sitä kautta koko kehoon. Ajatus alaraajojen vaikutuksesta, erityisesti jalkapohjan pitkittäiskaaren osuus lantionpohjan toimintaan ja kehon asentoon nousi esille faskiaketjujen tutkimisen aikana.

## 13 LÄHTEET

Aalto, J. 2019. Anatomia & Kehotietoisuus. Kokemuksellisen anatomian opas. Helsinki: Julkaisuapu Oy Delta.

Abu-Hijleh, M., Dharap, A.S. & Harris, P.F. 2012. Fascia Superficialis. Teoksessa Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L. & Huihing, P. A. (toim.) Fascia: The Tensional Network of the Homan Body. China: Elsevier

Ajimsha, M. S., Shenoy, P. D. & Gampawar, N. 2020. Role of fascial connectivity in musculoskeletal dysfunctions: A narrative review. Journal of Bodywork & Movement Therapies [viitattu:15.1.2021]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859220301480>

Aljuraifani, R., Stafford, R. E., Hall, L. M., van den Hoorn, W. & Hodges, P. W. 2019. Task-specific Differences in Respiration-related Activation of Deep and Superficial Pelvic Floor Muscles. Journal of Applied Physiology Volume 126, Issue 5, 1343–1351 [viitattu: 27.12.2020]. Saatavissa: [https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00704.2018?rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org](https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00704.2018?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org)

Anatomy Trains. 2021. Tensegrity [viitattu: 20.1.2021]. Saatavissa: <https://www.anatomytrains.com/fascia/tensegrity/>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset [viitattu: 20.1.2021]. Saatavissa: <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINNÄYTETÖIDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>

Bø, K. & Herbert, R. 2013. There is not yet strong evidence that exercise regimens other than pelvic floor muscle training can reduce stress urinary incontinence in women: A Systematic Review. Journal of Physiotherapy Volume 59, Issue 3, 159–158 [viitattu: 30.12.2020]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955313701802>

Bordoni, B. 2020a. The Five Diaphragms in Osteopathic Manipulative Medicine: Myofascia Relationship, Part 1. National Center for Biotechnology Information [viitattu: 30.10.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7243635/>

Bordoni, B. 2020b. The Five Diaphragms in Osteopathic Manipulative Medicine: Myofascia Relationship, Part 2. National Center for Biotechnology Information [viitattu: 2.11.2020].

Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7249764/>

Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B. & Sacconi, B. 2016a. Manual evaluation of the diaphragm muscle. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

[viitattu: 10.1.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4993263/>

Bordoni, B., Marelli, F. & Bordoni, G. 2016b. A review of analgesic and emotive breathing: a multidisciplinary approach. National Center for Biotechnology Information [viitattu:

2.2.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4778783/>

Bordoni, B. & Zanier, E. 2013. Anatomic Connections of the diaphragm: Influence of Respiration on the Body System. Journal of Multidisciplinary Healthcare [viitattu:

11.1.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3731110/>

Breul, R. 2012. The deeper fasciae of the neck and ventral torso. Teoksessa Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L. & Huihing, P. A. (toim.) Fascia: The Tensional Network of the Homan Body. China: Elsevier.

Camut, M. 2021. Faskiaaliset yhteydet thoraxin ja lantionpohjan välillä.

Luentomuistiinpanot.

Clayton, P. 2017. Lantion alueen toimintahäiriöt – käytännön opas SI-nivelen ongelmista piriformis-syndroomaan. VK-Kustannus Oy. Lahti: Livonia Print.

Earls, J., Myers, T. 2013. Faskia vapaaksi – keho tasapainoon. Saarijärvi: VK-kustannus Oy.

Femeda. 2020. Kolme vuosikymmentä naisen arjessa [viitattu 15.8.2020]. Saatavissa:

<https://www.femeda.fi/miksi-femeda/>

Forsell, H., Teerijoki-Oksa, T. & Haanpää, M. 2018. Kasvokivut. Duodecim: Oppiportti

[viitattu 27.10.2010]. Saatavissa: [https://www.oppiportti.fi/op/kip02723/do?p\\_haku=tmd#s7](https://www.oppiportti.fi/op/kip02723/do?p_haku=tmd#s7)

Heiskanen, J., Jernfors, V., Parantainen, A., Camut, M., Isotalo, A., Luomala, T., Törnävä, M., Sinisalo, M., Palomäki, K. 2020. Lantionpohjan fysioterapia - Lantionpohjan toimintahäiriöiden oppi- ja ammattikirja terveydenhuollon ammattilaisille. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Hokkanen, M. & Vierimaa, H. 2019. Tuki- ja liikuntaelimistön anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Honkala, S. 2019a. Leukaluut ja purentaelimistö. Terveyskirjasto [viitattu: 17.1.2021].

Saatavissa:

[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=trv00011&p\\_hakusana=leukanivel](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=trv00011&p_hakusana=leukanivel)

Honkala, S. 2019b. Suuontelo, suun limakalvot ja kieli. Terveyskirjasto [viitattu:

17.1.2021]. Saatavissa:

[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=trv00002](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=trv00002)

Jyväskylän yliopisto. 2020. Liikuntabiologian sanasto [viitattu 28.8.2020]. Saatavissa:

<https://www.jyu.fi/sport/fi/opiskelu/opiskelijan-ohjeet/opiskelun-tueksi/liikuntabiologian-sanasto>

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25(4), 291–301 [viitattu 17.8.2020]. Saatavissa:

<http://elektra.helsinki.fi.aineistot.lamk.fi/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf>

Kauranen, K. 2018. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro.

Kempainen, P. 2011. Purentaelimistön kivut ja toimintahäiriöt. Duodecim. Oppiportti [viitattu 27.10.2010]. Saatavissa:

[https://www.oppiportti.fi/op/ote00073/do?p\\_haku=tmd#q=tmd](https://www.oppiportti.fi/op/ote00073/do?p_haku=tmd#q=tmd)

Koskela, J., Pasanen, K., Rinne, M., Suni, J. & Taulaniemi, A. 2021. Biomekaniikan perusteet. UKK-instituutti [viitattu 15.1.2021]. Saatavilla: <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-biomekaniikan-perusteet-UKKi.pdf>

Käypä hoito -suositus. 2016. Purentaelimistön toimintahäiriöt (TMD) [viitattu 27.10.2020].

Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50057>

Kääriäinen, R. 2019. Purentaelimistön toimintahäiriöiden fysioterapeuttisia hoitomenetelmiä. Terveyskirjasto Duodecim [viitattu 6.2.2021]. Saatavissa:

[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=trv00090](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=trv00090)

Lee, D. 2011. The Pelvic Girdle. An Integration of Clinical Expertise and Research. China: Elsevier.

Lemes, E., Mateus-Vasconcelos, Ribeiro, A., Antonio, F., Gustavo de Oliveira Brito, L. & Ferreira, C. 2018. Physiotherapy methods to facilitate pelvic floor muscle contraction: A systemic review. *Physiotherapy theory and practice*. National Center for Biotechnology Information [viitattu: 3.1.2021]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29278967/>



- Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. Anatomia ja fysiologia: Rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Luomajoki, H., Koho, P., Ojala, T., Röning, T., Takatalo, T., Tarnanen, S., Holopainen, R., Mikkonen, J., Ekström, K. & Kouri, JP. 2020. Ammatillaisen kipukirja. VK-kustannus. Lahti: Livonia Print.
- Magee, D. J. 2014. Orthopedic Physical Assessment. Canada: Elsevier.
- Martin, M., Seppä, M., Lehtinen, P. & Törö, T. 2014. Hengitys itsesäätelyn ja vuorovaikutuksen tukena. Tampere: Mediapinta Oy.
- Martin, M. & Seppä, M. 2011. Hengitysterapeutin työkirja. Tampere: Mediapinta Oy.
- Myers, T.W. 2021. Anatomy Trains. Myofascial Meridians for Manual Therapists & Movement Professionals. China: Elsevier.
- Neumann, D.A. 2017. Kinesiology of the Musculoskeletal system. Foundations for Rehabilitation. Canada: Elsevier.
- O’Rahilly, R., Müller, F., Carpenter, S. & Swenson, R. 2021. Basic Human Anatomy. A Regional Study of Human Structure. Dartmouth Medical School [viitattu 24.1.2021]. Saatavissa: [https://www.dartmouth.edu/~humananatomy/part\\_6/chapter\\_37.html](https://www.dartmouth.edu/~humananatomy/part_6/chapter_37.html)
- Parantainen, A. 2021. Fysioterapeutti. Lääkärikeskus Femeda Oy. Haastattelu 29.1.2021.
- Park, H., Hwang, B. & Kim, Y. 2015. The impact of the pelvic floor muscles on dynamic ventilation maneuvers. Journal of Physical Therapy Science 27(10): 3155–3157 [viitattu: 11.1.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4668155/>
- Paoletti, S. 2012. Diphragmatic Structures. Teoksessa Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L. & Huihing, P. A. (toim.) Fascia: The Tensional Network of the Homan Body. China: Elsevier.
- Pihlman, M & Luomala, T. 2016. Faskia – terapian ja liikkeen näkökulmasta. VK-kustannus. Lahti: Livonia Print.
- Richter, P. 2012. Myofascial chains: A review of different models. Teoksessa Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L. & Huihing, P. A. (toim.) Fascia: The Tensional Network of the Homan Body. China: Elsevier.
- Richter, P. & Hebgen, E. 2016. Triggerpisteet ja lihastoimintaketjut: osteopatiassa ja manuaalisessa terapiassa. VK-Kustannus. Keuruu: Otavan kirjapaino.

Saarelma, O. 2020. Virtsankarkailu, virtsainkontinenssi (miehet). Lääkärikirja Duodecim [viitattu 19.1.2021]. Saatavissa:

[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00344&p\\_teos=dlk](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00344&p_teos=dlk)

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja [viitattu 17.8.2020].

Saatavissa: [https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)

Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E. & Bjälle, J. 2016. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

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

Schuenke, M., Schulte, E. & Schmacher, U. 2015. Atlas of Anatomy. Volume 1. General Anatomy and Musculoskeletal System. China: Thieme.

ScienceDirect. 2021. Phrenic Nerve Stimulation [viitattu: 18.2.2021]. Saatavissa:

<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/phrenic-nerve>

Soames, R. & Palastanga, N. 2019. Anatomy and Human Movement. Structure and Function. Poland: Elsevier.

Stecco, C. 2015. Functional atlas of the Human Fascial System. Scotland: Elsevier Ltd.

Stecco, L. 2018. Lihaksistoon liittyvien faskioiden fysiologia. Medirehabook kustannus Oy. Newprint.

Szczygiel, E., Blaut, J., Zielonka-Pycka, K. Tomaszewski, K. Golec, J. Czechowska, D.

Maslon, A. & Golec, E. 2018. The Impact of Deep Muscle Training on the Quality of Posture and Breathing. Journal of Motor Behavior Vol. 50, No. 2 [viitattu: 27.12.2020].

Saatavissa:

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.saimia.fi/ehost/detail/detail?vid=3&sid=7ca22631-9730-4963-8ebc-11382aea4fcd%40pdc-v-sessmgr02&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=127699154&db=c8h>

Tiitinen, A. 2020. Lantionpohjan vaivat. Lääkärikirja Duodecim. [viitattu 19.1.2021].

Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01122](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01122)

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2020. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK)

[viitattu: 26.1.2021]. Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Vleeming, A. 2012. The thoracolumbar fascia. Teoksessa Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L. & Huihing, P. A. (toim.) Fascia: The Tensional Network of the Human Body. China: Elsevier.

Willard, F. H. 2012. Visceral fascia. Teoksessa Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L. & Huihing, P. A. Fascia: The Tensional Network of the Human Body. China: Elsevier.

## 14 LIITTEET

### LIITE 1

#### LIIKETASOT JA -SUUNNAT

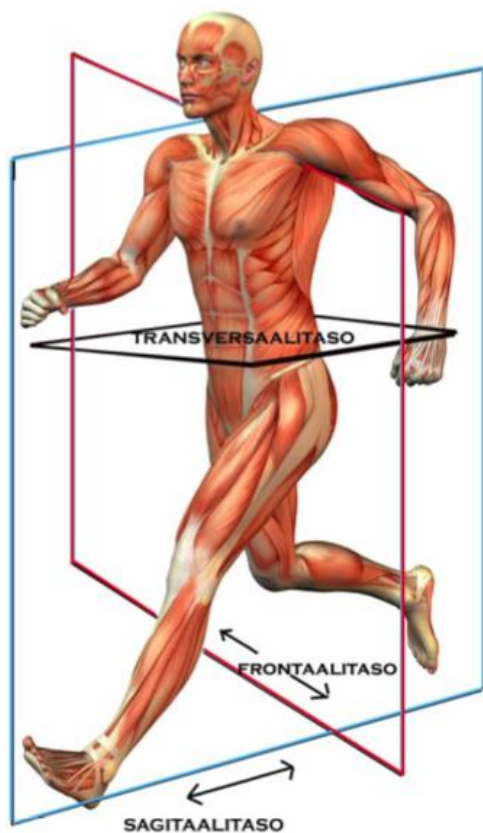
Sagittaalitaso on mikä tahansa taso, joka jakaa kehon vasempaan ja oikeaan puoliskoon. Mediaanitaso on sellainen sagittaalitaso, joka jakaa ruumiin täsmälleen keskeltä kahtia.

Frontaalitaso tai koronanaalitaso on mikä tahansa taso, joka on kohtisuorassa sagittaalitasoon nähden eli jakaa kehon etu- ja takaosaan.

Horisontaalitaso tai transversaalitaso jakaa kehon vaakasuunnassa eli ylä- ja alaosaan.

(Soames & Palastanga 2019, 3—4.)

#### Liikesuunnat



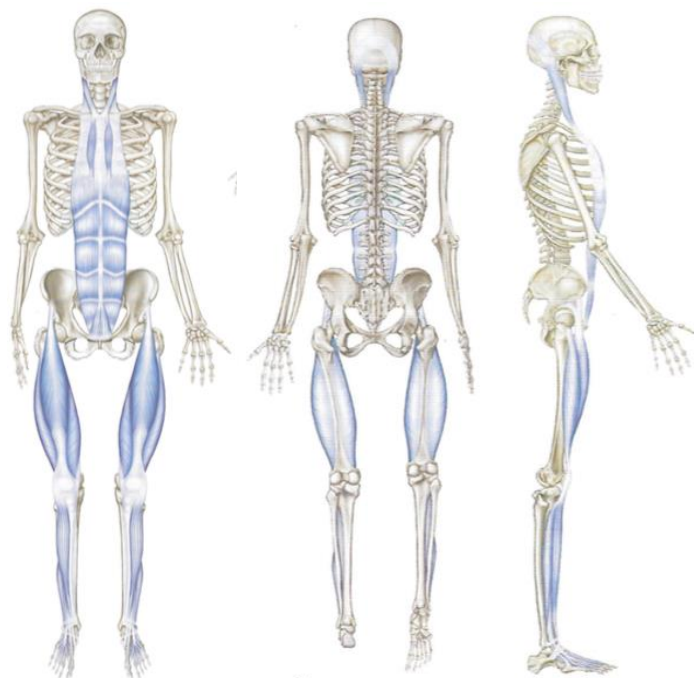
Kuva mukailen Discovermovement 2021

## Liite 2

## ANATOMY TRAINS -LINJAT KUVINA



Pinnallinen posteriorinen linja (Myers 2021, 28)



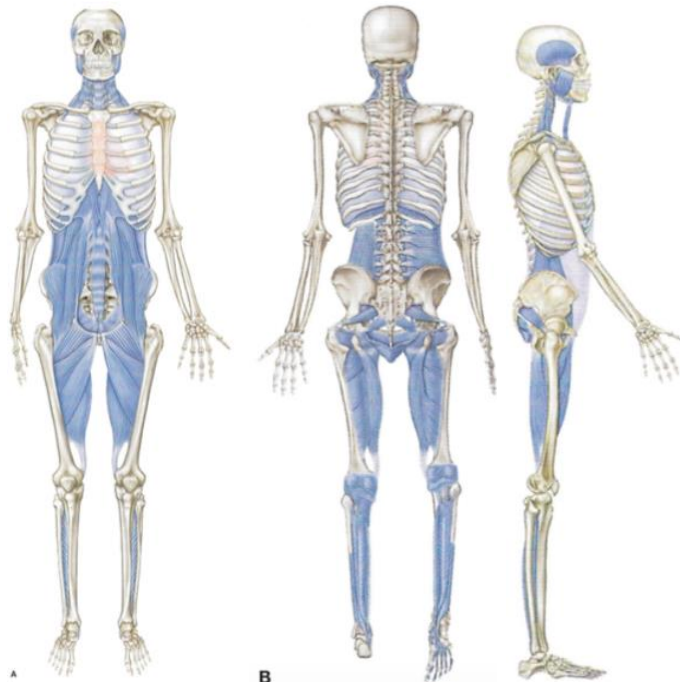
Pinnallinen frontaalilinja (Myers 2021, 52)



Lateraalilinja (Myers 2021, 72)



Spiraalilinja (Myers 2021, 92)



Syvä frontaalilinja (Myers 2021, 146)

## LIITE 3

## KIRJALLISUUSKATSAUKSEEN SISÄÄNOTETUT TUTKIMUKSET

Tekijät, Otsikko Vuosi	Tarkoitus	Osallistujat	Tutkimus- menetelmä	Keskeiset tulokset opin- näytetyön näkökulmasta
Bordoni, A.  The Five Diaphrag ms in Osteopat hic Manipulat ive Medicine: Myofascia Relations hips, Part 1  2020	Tuoda tuorein tieteellinen tieto osteopaattisen manipulatiivisen lääketieteen mallin mukaisesta viiden kalvon järjestelmästä ja niiden yhteyksistä.		Kaksiosaine n tieteellinen artikkeli (osa 1)	Kokonaisvaltainen näkökulma pään ja lantionpohjan yhteyksistä. Artikkeli tarkastelee kehon ja pallean taka- ja sivuosien (posterolateral) yhteyksiä.
Bordoni, B.  The Five Diaphrag ms in Osteopat hic Manipulat ive Medicine: Myofascia Relations hips, Part 2  2020	Tuoda tuorein tieteellinen tieto osteopaattisen manipulatiivisen lääketieteen mallin mukaisesta viiden kalvon järjestelmästä ja niiden yhteyksistä.		Kaksiosaine n tieteellinen artikkeli (osa 2)	Kokonaisvaltainen näkökulma pään ja lantionpohjan yhteyksistä. Artikkeli tarkastelee kehon ja pallean etu- ja sivuosien (anterolateral) yhteyksiä.
Aljuraifani , R., Stafford, R. E., Hall, L. M., van den Hoorn, W.	Tutkia syvän ja pinnallisen lantionpohjalihask errosten aktivoitumista eri hengitystehtävien aikana. Lihastoimintaa	Tutkimuksessa oli mukana 12 vapaaehtoista naista, joiden keski-ikä oli 34 vuotta.10 osallistujaa oli synnyttämättömi	Tutkimusarti kkeli	Lantionpohjan lihakset ovat aktiivisesti osallisena hengitystoiminnass a. Syvän ja pinnallisen lantionpohjakerrok



<p>Hodges, P. W.</p> <p>Task-specific Differences in Respiration-related Activation of Deep and Superficial Pelvic Floor Muscles</p> <p>2019</p>	<p>tutkittiin tutkimusta varta vasten tehdyllä elektrodilla hiljaisen hengityksen aikana (quiet breathing), hengityksellä lisääntyneellä kuolleella tilalla (breathing with increased dead space), yskimisen aikana sekä maksimaalisella ja submaksimaalisella sisään- ja uloshengityksellä.</p>	<p>ä ja kaksi monisyntyä (2 alatiesynnyttä kummallakin). Osallistuja poissuljettiin, mikäli hän oli alle 18 vuotta tai mikäli tällä oli lantionpohjan toimintahäiriötä, vakavia hengityselinsairauksia, neurologisia sairauksia tai tuki- ja liikuntaelinsairauksia.</p>		<p>sen toiminnassa on kuitenkin eroja hengitystehtävähämmäisesti.</p>
<p>Szczygiel, E., Blaut, J., Zielonka-Pycka, K., Tomaszewski, K., Golec, J., Czechowska, D. Maslon, A. &amp; Golec, E.</p> <p>The Impact of Deep Muscle Training on the Quality of Posture and Breathing</p> <p>2018</p>	<p>Arvioida syvien stabilointilihaksien aktivoivien harjoitusten vaikutusta asennon hallintaan ja hengityksen laatuun.</p>	<p>Tutkimuksessa oli mukana 18 henkilöä, joilla ei ollut hengityselinten häiriötä, rintakehän tai muun kehon asentovirheitä, kuten skolioosia, kipuoireita, liikalihavuutta ja he eivät tupakoineet.</p>	<p>Tutkimusartikkeli</p>	<p>Syviä stabiloivia lihaksia aktivoivat harjoitteet parantavat seisoma-asennon hallintaa sagittaalitasossa sekä hyvä ryhti seisoma-asennossa paransi hengityksen laatua, sekä hengityksen amplitudia. Rintakehän asento vaikutti hengityksen laatuun.</p>
<p>Park, H., Hwang, B. &amp; Kim, Y.</p> <p>The impact of the pelvic floor</p>	<p>Tutkia lantionpohjan lihasten vaikutusta dynaamiseen keuhkotuuletukseen.</p>	<p>Tutkimuksessa oli mukana 19 noin 20-vuotiaasta perustervettä tupakoimattomia naisia.</p>	<p>Tutkimusartikkeli</p>	<p>Tutkimus vahvisti, että lantionpohjan lihasten supistuminen hengityksen aikana lisää keskivartaloa ympäröivien vatsalihasten sekä apuhengityslihaksien</p>

<p>muscles on dynamic ventilation maneuvers</p> <p>2015</p>				<p>n (päännyökkääjälihas) yhteistoimintaa ja parantaa maksimaalista tahdonalaista ventilaatiota (MVV) sekä uutena tietona lisää maksimaalista hengityskapasiteettia (VC).</p>
<p>Bø, K. &amp; Herbert, R.</p> <p>There is not yet strong evidence that exercise regimens other than pelvic floor muscle training can reduce stress urinary incontinence in women</p> <p>2013</p>	<p>Selvittää mitä näyttöä on vaihtoehtoisista lantionpohjan lihasten vahvistusharjoituksista naisten stressi- ja sekamuotoisessa inkontinenssin hoidossa.</p>	<p>Kirjallisuuskatsauksessa mukana 7 satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta. Katsauksessa mukana olleet vaihtoehtoiset lantionpohjan vahvistusharjoitteet olivat: vatsalihasharjoitteet, Paulametodi, pilates, kehon asennon korjausharjoitteet, hengitysharjoitteet, jooga, Tai Chi ja perinteinen lihaskuntoharjoittelu.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus</p>	<p>Toistaiseksi ei ole vielä vahvaa näyttöä vaihtoehtoisten lantionpohjan lihasharjoitteiden hoidon vaikuttavuudesta naisten stressi-inkontinenssin hoidossa, mutta vatsalihasharjoitteista, Paulametodista sekä pilateksesta löytyy hieman näyttöä.</p>