



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Pallean toimintahäiriö ja kuntoutus synnyttäneillä naisilla

Hanna Onufriew ja Saija Pohjanvirta

2018 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Palleen toimintahäiriö ja kuntoutus
synnyttäneillä naisilla**

Hanna Onufriew ja Saija
Pohjanvirta
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Kesäkuu, 2018

Hanna Onufriew ja Saija Pohjanvirta

Pallean toimintahäiriö ja kuntoutus synnyttäneillä naisilla

Vuosi 2018 Sivumäärä 50

Raskaus aiheuttaa merkittäviä fysiologisia ja rakenteellisia muutoksia naisen kehossa. Raskauden aikana pallean asento ja toiminta muuttuvat. Synnytyksen jälkeen muun muassa vauvan kantaminen ja imettäminen vaikuttavat kehon ja pallean asentoon ja siten myös hengitykseen. Mikäli pallea ja sen toiminta jätetään huomiotta synnytyksen jälkeisessä kuntoutuksessa, voi pallean toimintahäiriö ilmetä muun muassa erilaisina hengitystoiminnan häiriöinä tai kipuna kehon eri alueilla. Pallean toiminnan tutkimisen ja sen toimintahäiriön hoidon tulisi aina kuulua synnytyksen jälkeiseen kuntoutukseen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä synnyttäneiden naisten kanssa työskentelevien asiantuntijoiden tietoa ja käytännön taitoja liittyen pallean toimintaan, sen terveydellisiin vaikutuksiin sekä pallean toimintahäiriön kuntoutukseen. Tavoitteena on koota tuorein näyttöön perustuva tieto pallean toiminnasta, toimintahäiriöstä ja sen yleisimmistä ilmenemismuodoista sekä pallean toimintahäiriön kuntoutusmenetelmistä synnyttäneillä naisilla suomen kielellä. Aiheesta ei ole vielä julkaistu suomenkielistä materiaalia.

Opinnäytetyön keskeisinä tuloksina lähteenä käytettyyn kirjallisuuteen perustuen pallean toimintahäiriön yleisimmät ilmenemismuodot synnyttäneillä naisilla ovat hyperventilaatio ja pinnallinen rintakehän yläosan hengitys. Opinnäytetyön lopussa on esitetty manuaalisia menetelmiä, Kinetic Control -testiliikkeitä, hengitysmetodeja sekä joogan asentoja pallean toiminnan tutkimiseen ja sen toimintahäiriön kuntoutukseen. Pallean toiminnan tutkimisen ja sen toimintahäiriön hoidon tulisi aina kuulua synnytyksen jälkeiseen kuntoutukseen.

Opinnäytetyön toiminnallisena tuotoksena laaditaan koulutusmateriaali työpajan muodossa järjestettävään koulutuspäivään, joka toteutetaan työn tilaajan henkilökunnalle syksyllä 2018. Opinnäytetyön tilaaja on naisten terveyteen keskittynyt yritys FemiHealth Oy. Työn teoreettisen viitekehyksen muodostavat hengitys ja pallean toiminta, pallean toimintahäiriö, raskaus, synnytys ja synnytyksen jälkeinen vaihe sekä fysioterapia.

Asiasanat: pallea, hengitys, toimintahäiriö, synnytyksen jälkeinen vaihe, fysioterapia

Diaphragm dysfunction and its rehabilitation in postpartum women

Year	2018	Pages	50
------	------	-------	----

Pregnancy causes significant physiological and structural changes in a woman's body. During pregnancy, the position and function of the diaphragm changes. Postpartum, for example carrying and breastfeeding the baby affect the posture of the body and the diaphragm and thus breathing. If the diaphragm and its functions are ignored in postpartum rehabilitation, it may lead to diaphragmatic dysfunction manifesting itself in the form of a variety of breathing problems or pain in different parts of the body. Therefore, postpartum rehabilitation should always encompass the examination of diaphragmatic function and treatment of its possible dysfunction.

The objective of this thesis is to increase the knowledge and practical skills of experts regarding the function of the diaphragm, its effects on health and the rehabilitation of diaphragmatic dysfunction in postpartum women. In addition, this thesis aspires to present in Finnish the most recent evidence-based knowledge of the function of the diaphragm, its dysfunction and the most common ways the dysfunction appears in postpartum women. Currently, no material about these subjects is available in Finnish.

The key finding of this thesis, based on the literature used as reference, is that the most common manifestations of diaphragmatic dysfunction in postpartum women are hyperventilation and thoracic dominant breathing. Manual therapy approaches, Kinetic Control-based dissociation tests, breathing methods and yoga poses to aid in the examination and rehabilitation of diaphragmatic function are proposed at the end of this thesis.

The practical product of this thesis is a training material for a training session to be organized in the form of a workshop for the working life partner of the thesis and its staff. The workshop will be organized in autumn 2018. The working life partner of the thesis is FemiHealth Oy, which is a company specializing in promoting women's health. The theoretical framework of this thesis consists of breathing and the function of the diaphragm, diaphragmatic dysfunction, pregnancy, labour and postpartum phase, and physiotherapy.

Keywords: diaphragm, breathing, dysfunction, postpartum phase, physiotherapy

Sisällys

1	Johdanto	7
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	7
3	Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys	8
4	Hengitys ja sen säätely	8
5	Pallean anatominen rakenne	9
5.1	Pallean hermostolliset yhteydet	11
5.2	Pallean faskiaaliset yhteydet	13
6	Hengitys ja pallean toiminta	15
6.1	Hengitys ja homeostaasi	17
6.2	Hengitys ja nestekierto	17
6.3	Kipua lievittävä hengitys	18
6.4	Hengityksen yhteys tunteisiin.....	19
6.5	Hengitys, asennon hallinta ja motorinen kontrolli.....	20
7	Raskauden vaikutukset hengitykseen ja pallean toimintaan	20
8	Pallean toimintahäiriön yleisimmät ilmenemismuodot	23
8.1	Hyperventilaatio	24
8.2	Pinnallinen rintakehän yläosan hengitys.....	26
9	Fysioterapia pallean toimintahäiriön hoidossa	27
9.1	Fysioterapeuttinen tutkiminen ja arviointi.....	27
9.2	Manuaalinen fysioterapia	27
9.3	Kinetic Control -menetelmä	32
9.3.1	Rintakehän toiminta sisäänhengityksen aikana	32
9.3.2	Rintakehän toiminta uloshengityksen aikana	33
9.3.3	Vatsalihasten toiminta uloshengityksen aikana	34
9.4	HiLo-, Papworth- ja Buteyko-metodit	35
9.4.1	HiLo-metodi	35
9.4.2	Papworth-metodi.....	35
9.4.3	Buteyko-metodi	35
9.5	Joogan hyödyntäminen terapeuttisena menetelmänä	36
9.5.1	Matsyasana (kala) -asento	37
9.5.2	Bhujangasana (sfinksi) -asento	37
9.5.3	Krokotiilihengitys	38
9.5.4	Palleahengitys kevyttä vastusta vasten	38
10	Opinnäytetyön toteutus	39
10.1	Tiedonhaku ja lähteiden valikointi	39
10.2	Koulutuspäivän materiaalin tuottaminen	40

11	Arviointi	40
12	Pohdinta.....	41
12.1	Luotettavuus ja eettisyys.....	42
12.2	Jatkotutkimusehdotukset.....	43
	Lähteet.....	44
	Kuviot.....	48
	Liitteet	50

1 Johdanto

Pallea on ihmiskehon tärkein hengityslihak (Aalto 2018, 55). Hengityksen lisäksi pallea osallistuu myös muihin vitaalitoimintoihin, kuten nielemiseen, virtsaamiseen ja ulostamiseen. Keskeisen sijaintinsa vuoksi pallea toimii risteymäkohtana kehon eri osien välillä kulkeville viesteille ja vaikuttaa sidekudoskalvojen eli faskian välityksellä muun muassa kurkunpään ja lantionpohjan lihasten sekä vatsalihasten toimintaan. (Bordoni & Zanier 2013, 281; Bordoni, Marelli & Bordoni 2016a, 97-100.)

Pallean liike edistää laskimopaluuta, lymfanestekiertoa ja sen ylä- ja alapuolella olevien sisäelinten normaalia toimintaa. Tukilihaksena se osallistuu kehon asennon ja tasapainon ylläpitoon ja auttaa toiminnallaan stabiloimaan selkäranka ja risti-suoliluuniveliä eli SI-niveliä. Pallean normaali toiminta vaikuttaa hengityksen kautta kivun aistimukseen lieventävästi ja sillä on yhteys myös tunteisiin. Pallean normaalilla toiminnalla on merkittävä vaikutus terveyden, hyvinvoinnin ja toimintakyvyn kannalta. (Bordoni ym. 2016a, 97-100.)

Raskaus aiheuttaa merkittäviä rakenteellisia ja toiminnallisia muutoksia naisen kehossa. Raskauden aikana pallean asento ja toiminta muuttuvat. Synnytyksen jälkeen muun muassa vauvan kantaminen ja imettäminen vaikuttavat kehon ja pallean asentoon ja siten myös hengitykseen. Mikäli pallea ja sen toiminta jätetään huomiotta synnytyksen jälkeisessä kuntoutuksessa, voi pallean toimintahäiriö ilmetä muun muassa erilaisina hengitystoiminnan häiriöinä tai kipuna kehon eri alueilla. Pallean toimintahäiriö heikentää lantionpohjan lihasten toimintaa ja voi aiheuttaa inkontinenssia. (O'Byrne 2013; Stonehewer 2008, 39.)

Pallean toimintahäiriön yleisimmät ilmenemismuodot synnyttäneillä naisilla ovat hyperventilaatio ja pinnallinen rintakehän yläosan hengitys. Opinnäytetyön lopussa on esitetty manuaalisia menetelmiä, Kinetic Control -testiliikkeitä, hengitysmetodeja sekä joogan asentoja pallean toiminnan tutkimiseen ja toimintahäiriön kuntoutukseen. Pallean toiminnan tutkimisen ja sen toimintahäiriön hoidon tulisi aina kuulua synnytyksen jälkeiseen kuntoutukseen. Aihe on tärkeä, eikä siitä ole vielä julkaistu suomenkielistä materiaalia.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa pallean toiminnasta ja sen vaikutuksista terveyteen sekä pallean toimintahäiriön kuntoutuksesta synnyttäneiden naisten kanssa työskenteleville asiantuntijoille. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on myös lisätä synnyttäneiden naisten kanssa työskentelevien asiantuntijoiden käytännön taitoja esittämällä vaikuttavimmat kuntoutusmenetelmät pallean toimintahäiriön hoidossa.

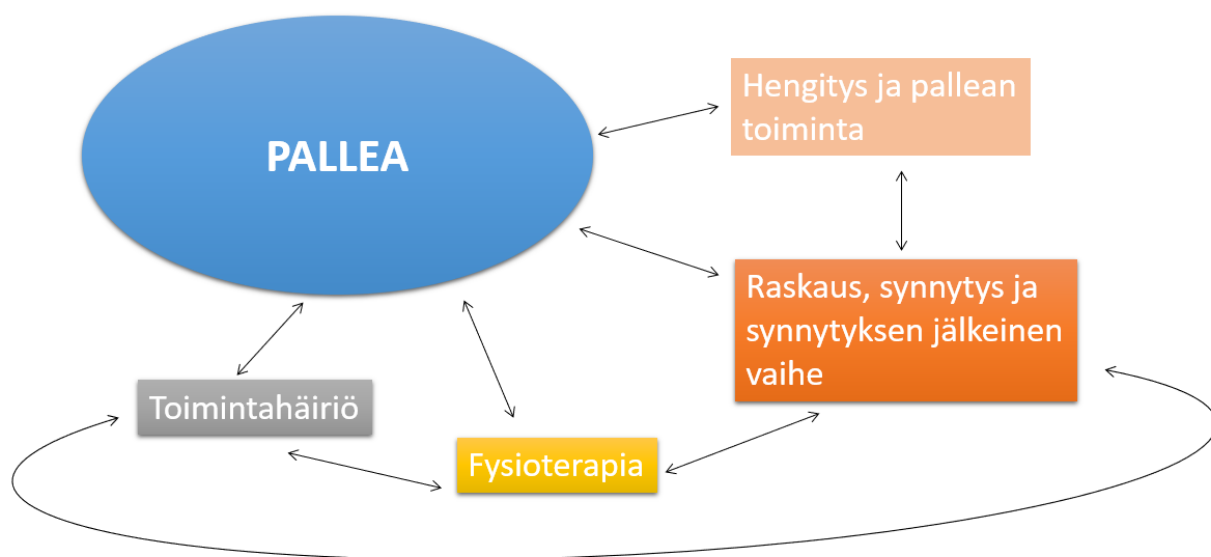
Opinnäytetyön tavoitteena on koota tuorein näyttöön perustuva tieto pallean toiminnasta, toimintahäiriöstä ja sen yleisimmistä ilmenemismuodoista sekä pallean toimintahäiriön

kuntoutusmenetelmistä synnyttäneillä naisilla suomeksi. Aiheesta ei ole vielä julkaistu suomenkielistä materiaalia.

Opinnäytetyön tilaaja on FemiHealth Oy, joka on vuonna 2016 perustettu, moniammatillinen naisten terveyteen ja terveyden edistämiseen keskittyvä yritys. Opinnäytetyö sisältää kirjallisen teoriapainotteisen osuuden sekä toiminnallisen koulutuspäivän kirjallisen sisällön suunnitelman, eli koulutusmateriaalin. Koulutuspäivä toteutetaan työpajan muodossa FemiHealth Oy:n henkilökunnalle syksyllä 2018 opinnäytetyön julkaisun jälkeen. Toteutuksen arviointi ei kuulu opinnäytetyöhön.

3 Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys

Teoreettisen viitekehysten avulla tuotetaan tutkimusaineisto tieteelliselle tutkimukselle (Vilka 2015, 34). Opinnäytetyömme teoreettisen viitekehysten muodostavat hengitys ja pallean toiminta, toimintahäiriö, raskaus, synnytys ja synnytyksen jälkeinen vaihe sekä fysioterapia (kuvio 1). Työmme pyrkii selittämään niiden välisiä yhteyksiä.



Kuvio 1. Opinnäytetyön teoreettista viitekehystä havainnollistava kuvio.

4 Hengitys ja sen säätely

Hengitys eli respiraatio tarkoittaa kaikkia ilman ja elimistön solujen välillä tapahtuvia kaasujenvaihdon vaiheita (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälje 2011, 356). Keuhkotuuletus eli ventilaatio tarkoittaa ilman kulkua ulkoilmasta keuhkojen keuhkorakkuloihin ja niistä takaisin ulkoilmaan. Ilma siirtyy diffuusion vaikutuksesta aina suuremman paineen alueelta pienemmän paineen alueelle. Ilmaa virtaa keuhkorakkuloihin tai niistä ulos riippuen ulkoisen ilmanpaineen ja keuhkorakkuloiden paineen eli alveolipaineen välisestä erosta. Koska ilmanpainetta ei voi muuttaa, ilman virtausta säätelee alveolipaine. Paineenvaihtelut perustuvat keuhkojen

laajenemiseen ja supistumiseen, jolloin alveolipaine on vuorotellen pienempi ja suurempi kuin ulkoinen ilmanpaine. (Sand ym. 2011, 362.)

Hengitystiheys ja hengityksen syvyys muuttuvat tarpeen mukaan automaattisesti ja tiedostamattomasti, mutta niihin voi vaikuttaa myös tahdonalaisesti. Hengitystä säätelee aivojen ydinjatkeen hengityskeskus, jossa on sisäänhengityslihaksia aktivoiva sisäänhengitys- sekä uloshengityslihaksia aktivoiva uloshengityskeskus. (Sand ym. 2011, 373.) Hengityksen säätelyyn osallistuu myös muita aivojen alueita, mutta niiden aktiivisuus vaihtelee riippuen hengitystavasta, kehon metabolisesta tilasta sekä sensoristen hermosyiden välittämistä signaaleista (Bordoni ym. 2016a, 98).

Keuhkotuuletuksen tarkoituksena on ylläpitää valtimoveren hapen ja hiilidioksidin osapaine sekä vetyionien pitoisuus normaalitasolla. Kemoreseptorit ovat aistinsoluja, jotka rekisteröivät jatkuvasti hapen ja hiilidioksidin osapaineen ja vetyionipitoisuuden muutoksia ja osallistuvat elimistön happo-emästasapainon ylläpitoon. Sentraaliset kemoreseptorit sijaitsevat ydinjatkeessa ja ne aistivat aivo-selkäydinnesteen happamuuden eli pH:n muutoksia, jotka riippuvat pitkälti sen hiilidioksidiosapaineesta. Sentraaliset kemoreseptorit synapsoivat hengityskeskuksen neuronien kanssa. Perifeeriset kemoreseptorit sijaitsevat kaulavaltimon karotispoukassa ja aortankaaren seinämässä ja ne reagoivat valtimoveren pH:n ja happiosapaineen muutoksiin. Perifeeristen kemoreseptoreiden välittämät signaalit kulkevat sensorisia hermosyitä pitkin hengityskeskukseen. (Sand ym. 2011, 374.)

Normaaliolosuhteissa tärkein hengitystä säätelevä tekijä on aivo-selkäydinnesteen pH. Valtimoveren hiilidioksidiosapaineen suureneminen tihentää ja syventää hengitystä, jolloin hiilidioksidiosapaine palautuu normaalitasolle. Valtimoveren hiilidioksidiosapaineen suureneminen 6-8 % kaksinkertaistaa keuhkotuuletuksen. Normaaliolosuhteissa valtimoveren happiosapaine ei juurikaan vaikuta keuhkotuuletuksen säätelyyn. Keuhkotuuletus tehostuu vasta, kun happiosapaine on laskenut noin 40 %. Valtimoveren happiosapaineesta riippuva hengityksen tehostuminen on kehon kriisimekanismi, joka käynnistyy vasta, kun happiosapaine on laskenut hyvin alas, esimerkiksi korkealla merenpinnan yläpuolella tai vakavan hengitysvajauksen yhteydessä. (Sand ym. 2011, 374-375.)

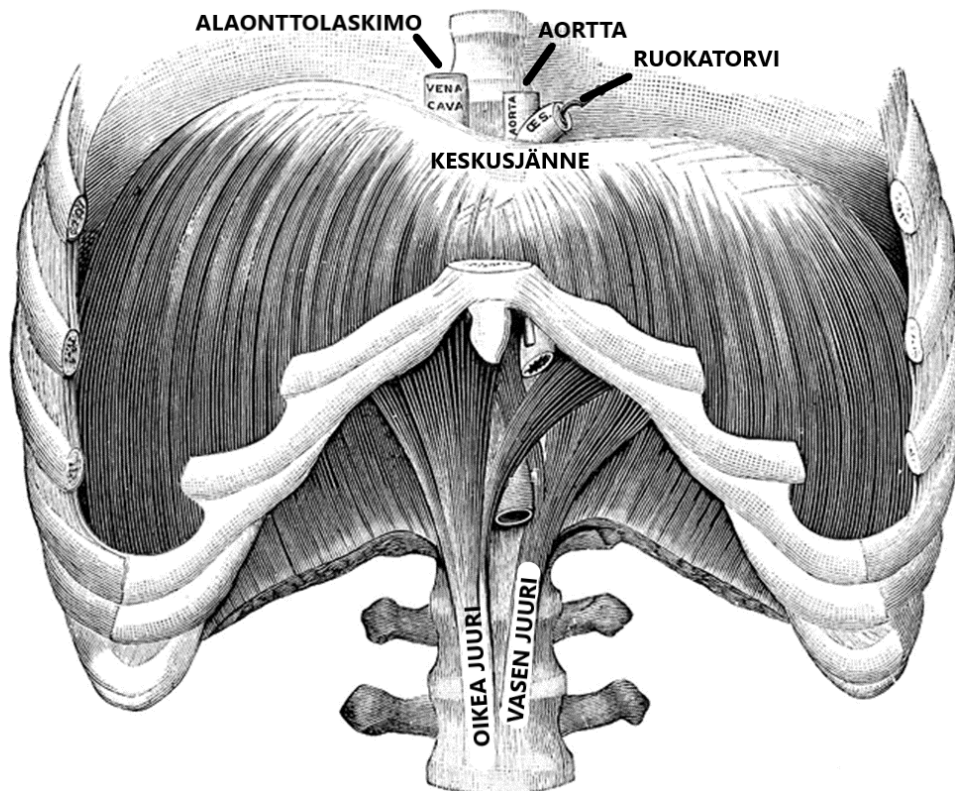
5 Pallean anatominen rakenne

Pallea on 2-4 millimetrin paksuinen poikkijuovaisesta lihaskudoksesta ja säikeisestä sidekudoksesta muodostunut laskuvarjon muotoinen kalvomainen väliseinä rinta- ja vatsaontelon välissä (Bordoni & Zanier 2013, 281). Pallean englanninkielinen nimi ”diaphragm” tulee Kreikan kielen sanoista ”dia”, joka tarkoittaa välissä olevaa ja ”phragma”, joka tarkoittaa aitaa tai seinämää (Kokatnur & Rudrappa 2017).

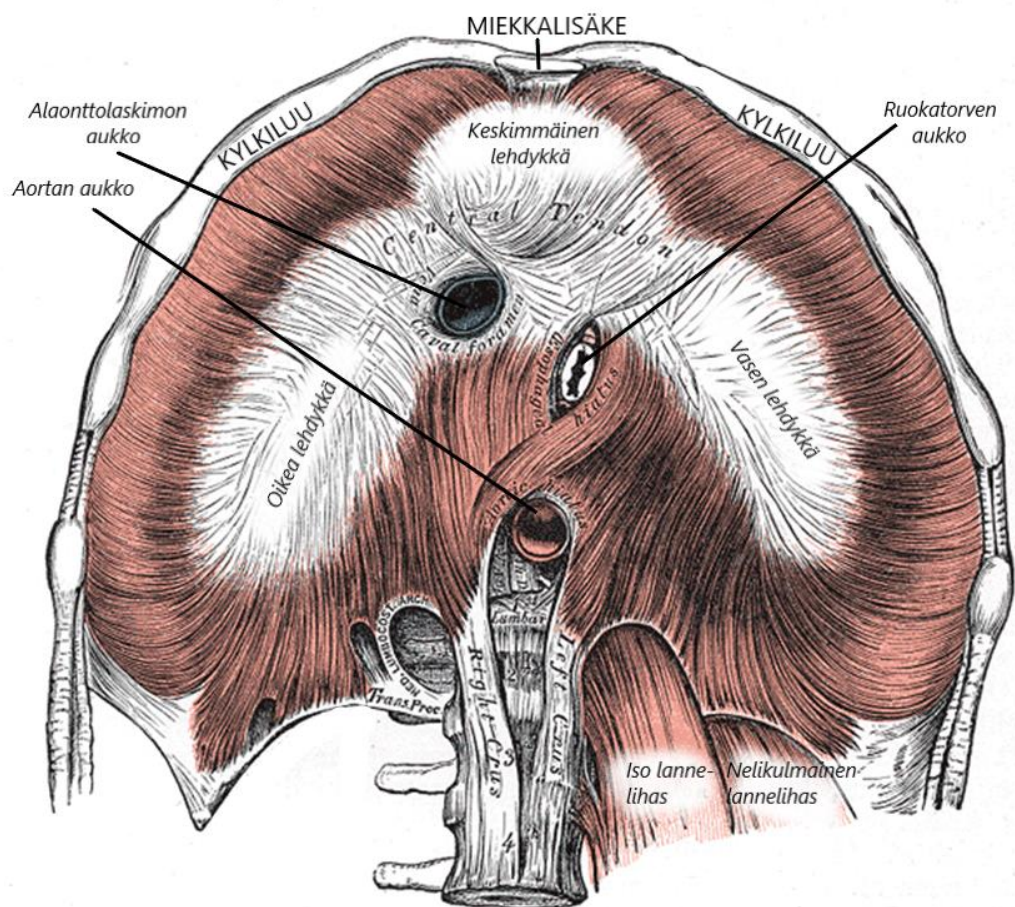
Pallea voidaan jakaa toiminnallisesti kahteen erilliseen yksikköön, oikeaan ja vasempaan, joilla kummallakin on oma hermotus ja verenkierto. Palleassa on oikea ja vasen lateraalinen sekä keskimäinen lehdykkä. Pallean perifeerinen osa koostuu poikkijuovaisesta lihaskudoksesta ja sen muodostavat kolme erillistä lihasryhmää. Rintalastaryhmä (*pars sternalis diaphragmatis*) alkaa miekkalisäkkeestä, kostaalinen ryhmä (*pars costalis diaphragmatis*) kuu- den alimman, 7.-12. kylkiluun sisäpinnalta ja lumbaalinen ryhmä (*pars lumbalis diaphragmatis*) lannenikamien L1-L4 nikamarungoista ja välilevyistä. Lumbaalinen ryhmä muodostaa pallean oikean ja vasemman juuren. Nämä lihasryhmät kiinnittyvät pallean keskiosan muodostavaan vahvaan sidekudoksiseen keskusjanteeseen (*centrum tendineum*), jolla ei ole luisia kiinnityskohtia (kuvio 2). (Kokatnur & Rudrappa 2017.)

Palleassa on kolme aukkoa sen läpi kulkeville rakenteille: aortan aukko, ruokatorven aukko ja alaonttolaskimon aukko (kuvio 3). Palleaan kiinnittyy kaksi merkittävää sidekudosrakennetta, sydäntä ympäröivä sydänpussi eli perikardium ja maksaa ympäröivä Glissonin kapseli. Sydämen ja maksan lisäksi pallea on sidekudoksen välityksellä yhteydessä keuhkoihin, mahalaukuun, pernaan, haimaan ja munuaisiin. (Aalto 2018, 55; Bordoni & Zanier 2013, 281-283.)

Pallean verisuonittavat pääasiallisesti palleavaltimot, jotka haarautuvat rinta-aortasta, lisäksi sitä verisuonittavat osittain myös rinnanseinämän valtimon sivuhaarat. Pallealaskimot laskevat alaonttolaskimoon. (Kokatnur & Rudrappa 2017.)



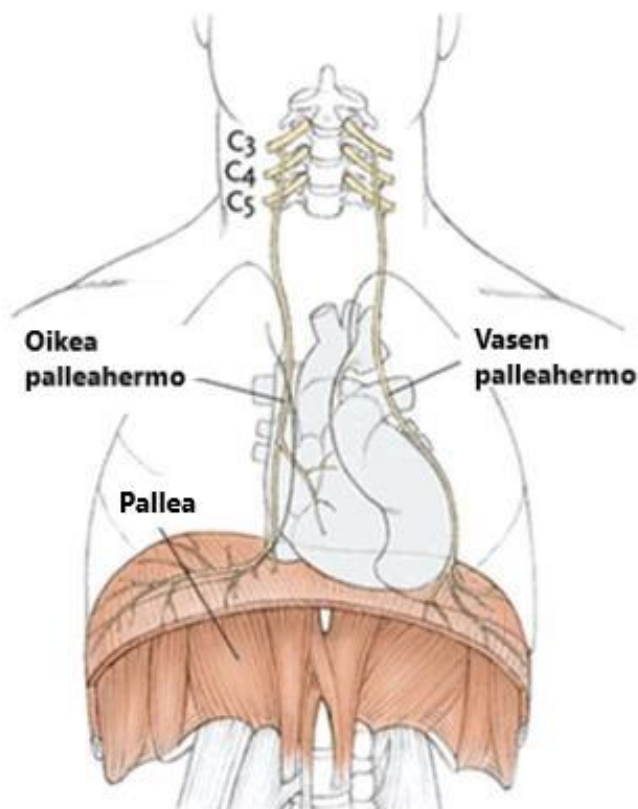
Kuvio 2. Pallea (mukailtu Gray 1918).



Kuvio 3. Pallea alhaaltapäin kuvattuna (mukailtu Gray 1918).

5.1 Pallean hermostolliset yhteydet

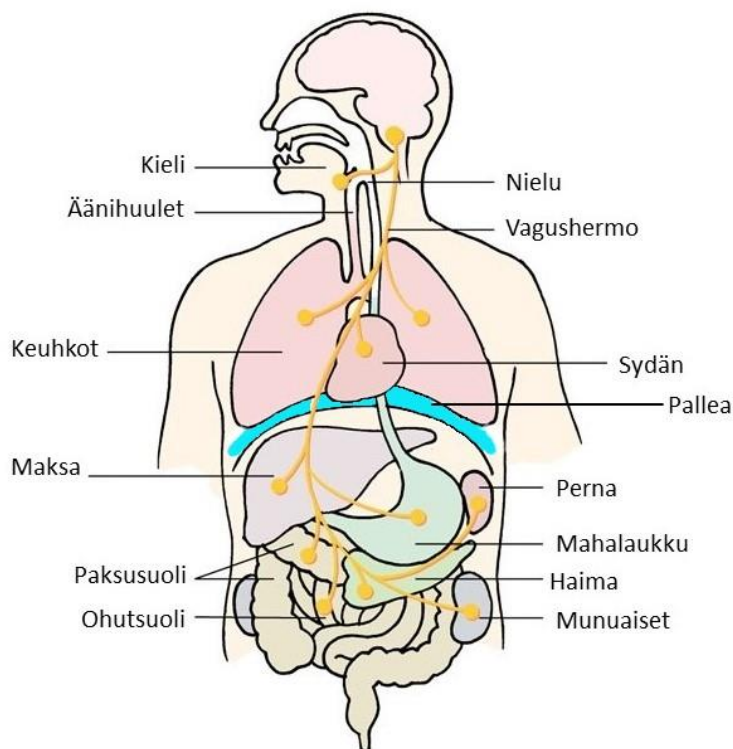
Palleaa hermottaa kaksi palleahermoa (*n. phrenicus*), oikea ja vasen, jotka saavat alkunsa kaulapunoksen hermojuurten C3-C6 -väleistä (kuvio 4). Oikea palleahermo kulkee alaonttolaskimon aukon lateraalipuolella ja vasen palleahermo sydänpuussin lateraalipuolella. Kumpikin palleahermo jakautuu neljään runkoon: rintalastan, anterolateraaliseen, posterolateraaliseen ja pallean juurten runkoon. Palleahermojen hermottamat motoriset yksiköt säätelevät hengitystä, mutta osallistuvat myös muun muassa nielemiseen, ääntelyyn ja yskimiseen. (Bordoni ym. 2016a, 97.)



Kuvio 4. Palleahermot (mukailtu Doctorlib 2017).

Palleahermoissa on sekä sensorisia että motorisia hermosyitä ja ne vastaanottavat hermosignaaleja sydänpussilta, maksalta, alaonttolaskimolta ja vatsakalvolta. Lisäksi ne vastaanottavat hermosignaaleja parasympaattisen hermoston kymmenenneltä aivohermolta eli vagushermolta (kiertäjähermo, *n. vagus*), joka kulkee pallean läpi ja hermottaa sen juuria. (Bordoni & Zanier 2013, 283-286; Bordoni ym. 2016a, 97.)

Suurin osa parasympaattisista hermosyistä kulkee vagushermon kautta (Sand ym. 2011, 139). Sen hermotusalue on muiden aivohermojen hermotusalueita laajempi ja ulottuu kaulan alueelta vatsaontelon sisäelimiin asti (kuvio 5) (Sand ym. 2011, 144). Vagushermo on yhteydessä muun muassa kolmoishermon ydinjatkeessa sijaitsevaan tumakkeeseen, mistä johtuen pallean toimintahäiriö voi ilmetä oireina kolmoishermon hermottamilla alueilla esimerkiksi kaulassa, kurkunpäässä tai silmissä (Bordoni & Zanier 2015, 238). Pallean pitkäaikainen liikerajoitus voi muuttaa palleahermojen ja vagushermon toimintaa johtaen neuropaattisiin kipuoireisiin (Bordoni, Marelli, Morabito & Sacconi 2018, 117).



Kuvio 5. Vagushermon hermottamat elimet (mukailtu Breatheology 2018).

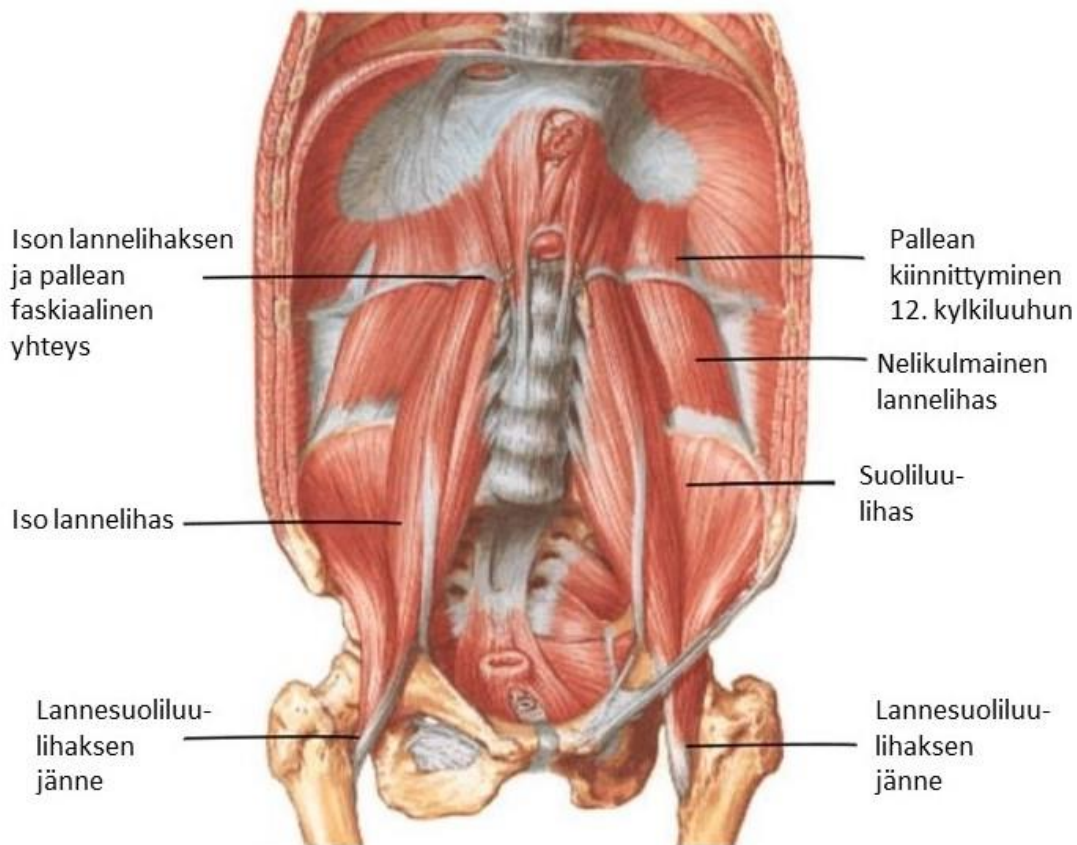
Hermostollisista yhteyksistä johtuen pallean toimintahäiriö voi aiheuttaa laaja-alaisesti erilaisia oireita, jotka eivät välttämättä liity hengitykseen. Oireita voi esiintyä myös sisäelinten tai raajojen alueella. Toisaalta myös palleaan läheisesti yhteydessä olevan elimen, esimerkiksi maksan, toimintahäiriö vaikuttaa palleahermojen kautta pallean toimintaan. (Bordoni & Zanier 2013, 283-286.)

5.2 Pallean faskiaaliset yhteydet

Sidekudos sitoo kaikki kehon rakenteet toisiinsa ja antaa niille muodon. Sitä käytetään yleisnimityksenä kaikelle kollageenipitoiselle pehmytkudokselle, jota esiintyy kehossa lukuisissa eri muodoissa. (Pihlman, Luomala, Mäkinen 2018, 32.) Kaikki kehon solut ovat sidekudoksen välityksellä yhteydessä toisiinsa. Faskia on sidekudosta, joka muodostaa koko kehoa ympäröivän kalvomaisen verkoston. Faskiaverkosto pitää luustoa ja lihaksistoa koossa ja välittää mekaanisia voimia. Faskiaverkosto välittää myös tietoa, painetta ja jännitystä kehon eri osien välillä ja se voi ylläpitää erilaisia rakenteellisia tai toiminnallisia häiriöitä. (Ahonen 2011, 350.)

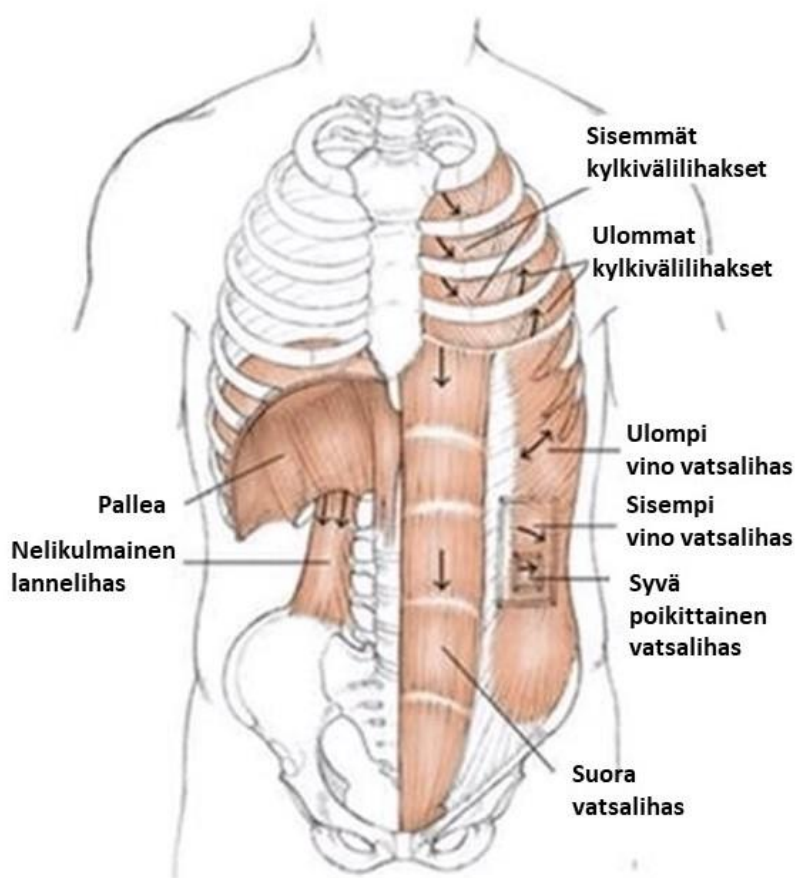
Kehossa voidaan ajatella olevan pallean lisäksi neljä sen kaltaista rakennetta, jotka ovat hermoston ja faskian välityksellä yhteydessä toisiinsa: pikkuaivoteltoa, kurkunpää, rintakehän yläaukeama ja lantionpohja (Bordoni & Zanier 2015, 237). Kurkunpään lihakset, erityisesti *m. genioglossus* ja *m. hyoglossus*, aktivoituvat hieman ennen pallean supistumista ja avustavat ventilaatiossa (Bordoni & Zanier 2015, 239). Sisäänhengityksen aikana pallean laskeutuessa myös lantionpohjassa tapahtuu vastaava symmetrinen laskeutuminen alaspäin (kuvio 10).

Pallean ja lantionpohjan yhteistyö säätelee vatsaontelon painetta, stabiloi keskivartaloa ja ylläpitää kontinenssia ponnistustilanteissa, esimerkiksi hengityksen ja yskimisen aikana. (Bordoni & Zanier 2015, 237.) Lantionpohjan lihakset, syvä poikittainen vatsalihas (*m. transversus abdominis*) ja sisempi vino vatsalihas (*m. obliquus internus abdominis*) aktivoituvat uloshengityksen aikana pallean rentoutuessa (Lee 2017, 51).



Kuvio 6a. Pallean faskiaaliset yhteydet (mukailtu Netter 1997).

Pallealla on faskiaaliset yhteydet suoraan vatsalihakseen (*m. rectus abdominis*) ja valkoiseen jännesaumaan (*linea alba*), sisempään vinoon vatsalihakseen, syvään poikittaiseen vatsalihakseen, pyramidilihakseen (*m. pyramidalis*), suoliliihaksen (*m. iliacus*), isoon lannelihakseen (*m. psoas major*), nelikulmaiseen lannelihakseen (*m. quadratus lumborum*) ja syviin selkälihaksiin (kuvio 6a ja b). (Bordoni & Zanier 2013, 287.)



Kuvio 6b. Pallean faskiaaliset yhteydet (mukailtu Doctorlib 2017).

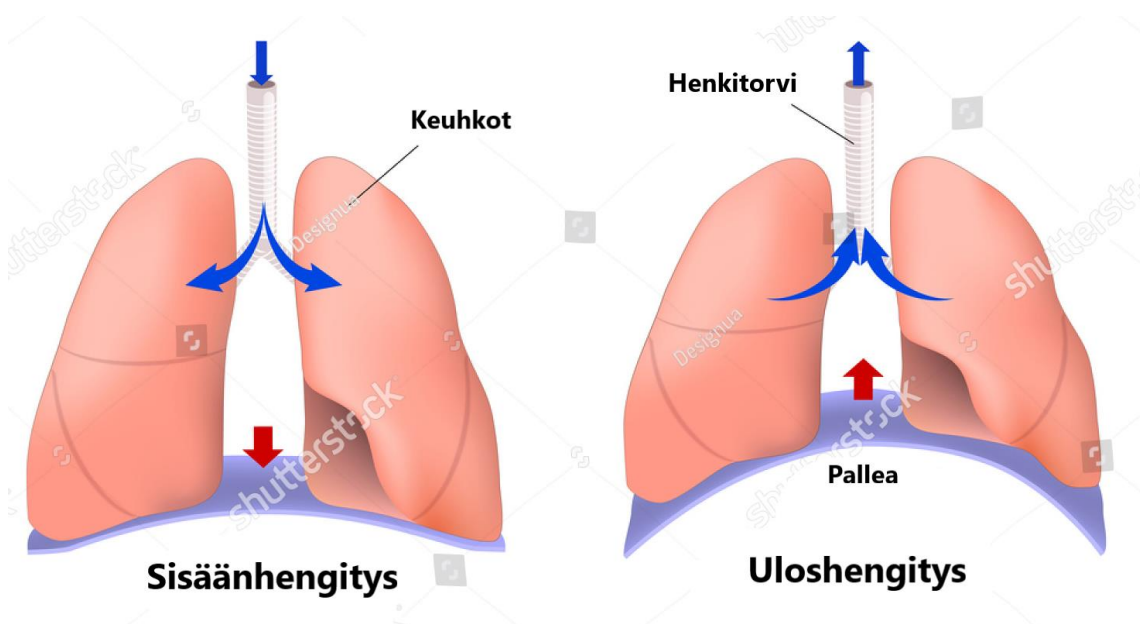
Pallea on faskian välityksellä yhteydessä myös thorakolumbaaliseen faskiaan eli lanneselkäkälvoon ja sen peittämiin lihaksiin: leveään selkälihakseen (*m. latissimus dorsi*), alempaan takimmaiseen sahalihakseen (*m. serratus posterior inferior*), selän pitkiin ojentajalihaksiin (*mm. erector spinae*), oka- ja poikkihaarakevälilihaksiin (*mm. interspinales* ja *mm. intertransversarii*), epäkäslihakseen (*m. trapezius*), isoon pakaralihakseen (*m. gluteus maximus*) ja ulompaan vinoon vatsalihakseen (*m. obliquus externus abdominis*) sekä ligamentteihin, jotka yhdistävät suoliluun ristiluuhun. Pallean toimintahäiriö voi vaikuttaa negatiivisesti niiden rakenteiden toimintaan, jotka ovat faskian välityksellä yhteydessä siihen. (Bordoni & Zanier 2013, 287-288; Bordoni & Zanier 2015, 239.)

6 Hengitys ja pallean toiminta

Hengityksen aikana pallean liike aikaansaa painenvaihtelua rinta- ja vatsaontelon välillä (Aalto 2018, 54). Sisäänhengityksen aikana pallean lihaskudoksen osa supistuu tehden palleasta litteämmän ja laajentaen rintaonteloa anteroposteriorisesti, transversaalisesti ja vertikaalisesti (Chaitow, Bradley & Gilbert 2014, 30). Levossa pallean supistuessa se laskeutuu noin 1,5 cm kaudaalisesti (Bordoni & Zanier 2015, 239). Samanaikaisesti etummainen, keskimäinen ja takimmainen kylkiluun kannattajalihas (*mm. scaleni*), ulommat kylkivälilihakset

(*mm. intercostale externi*) ja kylkiluun kohottajalihakset (*mm. levatores costarum*) supistuvat ja kohottavat kylkiluita ylöspäin, joka lisää rintaontelon laajenemista. Vatsaontelon paine kasvaa ja sisäelimet painuvat vasten vatsaontelon etuseinämää. (Sand ym. 2011, 363.) Rintaonteloon muodostuvan alipaineen myötä ilmaa virtaa keuhkojen keuhkorakkuloihin ylempien hengitysteiden kautta (Kokatnur & Rudrappa 2017). 60-75 % levossa tapahtuvasta keuhkotuuletuksesta perustuu pallean toimintaan (Sand ym. 2011, 363).

Uloshengityksen aikana painenvaihtelu on päinvastainen (Aalto 2018, 54). Levossa uloshengitys tapahtuu passiivisesti. Pallean ja ulompien kylkivälilihasten rentoutuessa kylkiluiden rustosiin, rintakehän pehmytkudoksiin ja nivelten sidekudosrakenteisiin sisäänhengityksen aikana kertynyt elastinen energia purkautuu supistaen rintakehää ja keuhkoja kokoon, jolloin rintaontelon tilavuus pienenee (Ahonen 2011, 227). Sisäänhengityksen aikana vatsaonteloon muodostunut paine työntää veltostunutta palleaa ylöspäin. Ilmaa virtaa keuhkojen keuhkorakku-loista ylempien hengitysteiden kautta ulos (kuvio 7). (Sand ym. 2011, 363.)



Kuvio 7. Pallean toiminta hengityksen aikana (mukailtu Designua 2018).

Fyysinen rasitus lisää pallean, ulompien kylkivälilihasten sekä kylkiluun kohottaja- ja kannattajalihasten käyttöä sisäänhengityksen aikana, lisäksi muita rintakehän luihin kiinnittyviä lihaksia käytetään apuhengityslihaksina kohottamaan kylkiluita ylemmäksi. Fyysisen rasituksen aikana pallean supistuessa se laskeutuu jopa 10-12 cm kaudaalisesti (Bordoni & Zanier 2015, 239). Fyysinen rasitus tihentää ja syventää hengitystä, jolloin myös uloshengityksen on oltava aktiivista. Sisemmät kylkivälilihakset (*mm. intercostales interni*) supistuvat vetäen kylkiluita alaspäin. Myös nelikulmainen lannelihas laskee kylkiluita ja avustaa uloshengityksessä. Vatsalihakset supistuvat ja lisäävät vatsaontelon painetta, jolloin pallea työnny nopeammin takaisin rintaonteloon päin. (Sand ym. 2011, 364.)

Vaikka ulommat kylkivälilihakset sekä kylkiluun kannattaja- ja kohottajalihakset kuuluvat pallean ohella ensisijaisiin sisäänhengitysilihaksiin, on pallea niistä tärkein sen tuottaessa 70-80 % sisäänhengitysvoimasta (kuvio 8) (Chaitow ym. 2014, 36). Pallean supistuminen lisää vatsaontelon painetta ja auttaa hengityksen lisäksi muissa vitsaaloiminnoissa kuten virtsaamisessa, ulostamisessa ja oksentamisessa. Se myös estää gastroesofageaalista eli maha-ruokatorven refluksia aiheuttamalla painetta ruokatorven alempaan sulkijalihakseen. Lisäksi pallean liikkeen aikaansaama painenvaihtelu avustaa ruuansulatusta (Martin 2013). Pallean toiminta on pääasiassa tahdosta riippumatonta, mutta tarvittaessa sen toimintaa voidaan kontrolloida tahdonalaisesti. (Kokatnur & Rudrappa 2017.)

HENGITYSTOIMINTAAN OSALLISTUVAT LIHAKSET	
Sisäänhengitysilhakset	Uloshengitysilhakset
<p>Ensisijaiset:</p> <ul style="list-style-type: none"> pallea (m. diaphragma) ulommat kylkivälilihakset (mm. intercostales externi) kylkiluun kohottajalihakset (mm. levatores costarum) kylkiluun kannattajalihakset (mm. scaleni) 	<p>Ensisijaiset:</p> <ul style="list-style-type: none"> kylkiluiden rusto-osiin, rintakehän pehmytkudoksiin ja nivelten sidekudosrakenteisiin sisäänhengityksen aikana kertynyt elastinen energia
<p>Avustavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> päännyökkääjälihas (m. sternocleidomastoideus) epäkäslihaksen yläosa (m. trapezius pars superior) etummainen sahalihäs (m. serratus anterior) (yläraajat kohotettuina) leveä selkälihas (m. latissimus dorsi) (yläraajat kohotettuina) ylempi takimmainen sahalihäs (m. serratus posterior superior) solisluulihas (m. subclavius) alempi kieliluulihas (m. omohyoideus) m. iliocostalis thoracis 	<p>Avustavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> sisemmät kylkivälilihakset (mm. intercostales interni) vatsalihakset m. transversus thoracis mm. subcostales m. iliocostalis lumborum nelikulmainen lannelihäs (m. quadratus lumborum) alempi takimmainen sahalihäs (m. serratus posterior inferior) leveä selkälihas (m. latissimus dorsi)

Kuvio 8. Hengitystoimintaan osallistuvat lihakset (mukailtu Chaitow ym. 2014).

6.1 Hengitys ja homeostaasi

Hengitys osallistuu kehon homeostaasin ylläpitoon muun muassa vaikuttamalla autonomisen hermoston ja verenkiertojärjestelmän toimintaan, kemialliseen säätelyyn ja metaboliaan. Hengitys saa aikaan vaihtelua veren kemiallisessa koostumuksessa, verenkierrossa ja -paineessa. Hengitys toimii vuorovaikutuksessa sydämen sykkeen, verenpaineen, lymfakierron, ruuansulatuksen ja aivoaaltojen kanssa. Hengitystä voidaan tietoisesti muuttaa ja siten vaikuttaa kehon muiden järjestelmien toimintaan. Esimerkiksi hengitystiheyden tietoinen lasku saa verenpaineen, sydämen sykkeen ja autonomisen hermoston sympaattisen osan aktiivisuuden laskemaan. (Courtney 2009, 82.)

6.2 Hengitys ja nestekierto

Pallean normaalin toiminnan muodostama painenvaihtelu rinta- ja vatsaontelon välillä edistää veren- ja lymfanesteen kiertoa kehossa. Sen edestakainen liike hengityksen aikana hieroo sisäelimiä ja tehostaa niiden nestekiertoa eli perfuusiota. (Aalto 2018, 54.) Lymfakierto on

ensisijaisesti riippuvainen pallean liikkeestä, mutta siihen vaikuttaa myös kehon asento (Bordoni & Zanier 2013, 286-287).

Pallean toimintahäiriö vaikuttaa negatiivisesti lymfakierron toimintaan (Bordoni & Zanier 2013, 286-287). Sen aiheuttama vatsalihasten paradoksaalinen toiminta muuttaa normaalia hengityksenaikaista paineenvaihtelua siten, että vatsaontelon paine laskee sisäänhengityksen aikana. Muutokset hengitystavassa sekä pinnallinen rintakehän yläosan hengitys voivat johtaa sisäelinten ja niitä ympäröivien sidekudosrakenteiden jäykistymiseen ja sidekudoksisten kiinnikkeiden muodostumiseen. (Bacchus 2010, 22.)

Hengitys toimii tiiviissä yhteistyössä verenkiertoelimistön kanssa. Sisäänhengitys lisää rintaontelon alipainetta ja supistaa alaonttolaskimoa, jotka yhdessä raajojen lihastyön avulla tehostavat laskimopaluuta. Tutkimusten mukaan pallean normaali toiminta ennaltaehkäisee laskimopaluuseen liittyviä ongelmia. (Bacchus 2010, 23; Bordoni & Zanier 2013, 286.) Sydänpussi kiinnittyy palleaan ja pallean toimintahäiriö voi vaikuttaa sydämen supistuvuuteen ja verenkiertoon heikentävästi (Bordoni 2017, 290).

6.3 Kipua lievittävä hengitys

Hengityksen avulla voidaan säädellä ahdistuksen, stressin ja kivun voimakkuutta (Martin 2013). Pallean toiminta vaikuttaa kivun tunteeseen baroreseptoreiden toiminnan kautta (Bordoni ym. 2016a, 98). Baroreseptorit eli venytysreseptorit ovat kaulavaltimon karotispoukassa ja aortankaaren seinämässä sijaitsevia paineen muutoksiin ja venytykseen reagoivia aistinsoluja, jotka lähettävät hermosignaaleja ydinjatkeen vasomotoriseen keskukseen, joka on verenkierron säätelykeskus (Kettunen 2014).

Baroreseptoriheijasteella eli paineheijasteella tarkoitetaan tärkeintä verenkierron nopeaa säätelyjärjestelmää. Verenpaineen laskiessa baroreseptorit lähettävät signaaleja vasomotoriseen keskukseen, joka nostaa sykettä, supistaa verisuonia ja tarvittaessa lisää sydämen supistusvoimakkuutta. Tällöin verenpaine kohoaa nopeasti normaaliksi. Vastaavasti verenpaineen kohotessa baroreseptorit lähettävät inhibitorisia signaaleja vasomotoriseen keskukseen, jolloin sydämen syke hidastuu, supistusvoima alenee, verisuonet laajenevat ja verenpaine palautuu normaaliksi. (Kettunen 2014.)

Kivun tunne vähenee, jos hengitystä pidätetään syvän sisäänhengityksen jälkeen, jolloin pallea jää hetkellisesti laskeutuneeseen tilaan. Tällöin systolinen verenpaine nousee, mikä aktivoi baroreseptoriheijasteen, jonka vaikutuksesta sydämen syke hidastuu. (Bordoni 2017, 290; Bordoni ym. 2016a, 98.) Baroreseptoreiden toiminta laskee lihastonusta alentamalla sympaattisen hermoston aktiivisuutta. Kipuaistimuksen voimakkuuden väheneminen on merkittävämpää yksilöillä, jotka ovat tietoisempia kivustaan. Akuutti ja krooninen kipu voivat muuttaa

baroreseptoreiden toimintaa ja siten vahingoittaa verenkierron säätelyjärjestelmän toimintaa. Tämä lisää pitkällä aikavälillä sairastavuutta ja kuolleisuutta. (Bordoni ym. 2016a, 98.)

Tunteet, hengitys ja baroreseptoreiden toiminta ovat läheisessä vuorovaikutuksessa keskenään. Pallean toiminta vaikuttaa baroreseptoreiden toimintaan ja päinvastoin. Emotionaalinen kokemus vaikuttaa kipuaistimukseen, joka on huomattavasti monimutkaisempi tapahtuma, kuin pelkkä nosiseptiivisen eli kudonsvaurioperäisen kivun laukaisema neuraalinen prosessi. Tunnetilat, kuten ahdistus tai masennus, sekä mielenterveyden häiriöt, muuttavat baroreseptoreiden normaalia toimintaa. Stressi voi johtaa sekä ahdistukseen että masennukseen, jonka seurauksena myös pallean normaali toiminta muuttuu. (Bordoni ym. 2016a, 98.)

6.4 Hengityksen yhteys tunteisiin

Hengitys vaikuttaa tunteiden, niiden tiedostamisen ja voimakkuuden säätelyyn (Martin 2013). Pallea osallistuu toiminnallaan kehon systeemisen biokemiallisen ja emotionaalisen tasapainotilan ylläpitoon. Pallean toimintaan vaikuttavat kehon metabolisen tilan lisäksi myös tunnetilat, kuten suru, pelko, ahdistus ja viha. (Bordoni ym. 2016a, 99.)

Hengityksen ja tunteiden välinen yhteys perustuu monimutkaiseen vuorovaikutukseen aivojen eri osien, muun muassa aivorungon, limbisen järjestelmän ja aivokuoren, välillä. Limbiseen järjestelmään kuuluvaa manteliumaketta pidetään tärkeimpänä tunnepohjaista hengitystä säätelevänä alueena. Pallean toimintahäiriö voi vaikuttaa tunnetiloihin aiheuttamalla ahdistuksen ja masennuksen kaltaisia oireita, mutta myös negatiiviset tunnetilat voivat heikentää pallean normaalia toimintaa. (Bordoni ym. 2016a, 99-100.)

Hengitys on erityisen herkkä ylivirittyneisyydelle, jolloin ventilaatio on tehostunutta ja keho valmiina toimintaan. Hengitystapa muuttuu jo mahdolliseen uhkatilanteeseen ennakoitaessa (Martin 2013). Jännittäminen lisää hengitystiheyttä ja lyhentää uloshengityksen kestoa. Hengitysrytmin epäsäännöllisyys on tyypillistä ahdistuneisuus- ja paniikkihäiriöstä kärsivillä. Fluorokopiatutkimuksissa on todettu pallean hypertonusuutta ja immobilisaatiota stressistä kärsivillä. Hengitys, joka vastaa tunnetiloja ei välttämättä vastaa kehon metabolisia vaatimuksia. Mikäli tunnetilat, kuten viha, pelko, suru ja masennus säätelevät hengitystä, sen biomekaaniset ja kehon homeostaasia ylläpitävät toiminnot voivat häiriintyä. (Courtney 2009, 82.)

Parasympaattinen hermosto osallistuu kehon homeostaasin ylläpitoon. Parasympaattisen hermoston aktiivisuutta voimistaa rauhallinen palleahengitys. Tiheä ja pinnallinen rintakehän yläosalla tapahtuva hengitys viittaa tilaan, jossa kehon palautuminen lepotilaan on häiriintynyt. Tahdonalaisella hengityksen kontrolloinnilla kehon palautumista lepotilaan voidaan edesauttaa. Kontrolloitu hengitys vähentää sympaattisen ja lisää parasympaattisen hermoston aktiivisuutta. (Courtney 2009, 82.)

6.5 Hengitys, asennon hallinta ja motorinen kontrolli

Kaikille ihmisen liikkeille on tyypillistä, että hengitys sovitetaan liikkeeseen tukemaan sen toteutumista. Venytysliikkeissä hengitys on yleensä rauhallista ja tasaisen virtaavaa. Voimakkaissa nostoissa, hypyissä ja hyppyjen alastuloissa puolestaan tarvitaan hetkellistä hengityksen pidättämistä ja kurkunkannen sulkemista voimakkaan paineen aikaansaamiseksi vatsaonteloon, jolloin saavutetaan maksimaalinen tuki selkärangalle (niin kutsuttu vatsalvan manööveri). (Ahonen 2011, 237-238.)

Pallean, syvän poikittaisen vatsalihaksen ja lantionpohjan lihasten koordinoitu toiminta vaikuttaa hengityksen ohella kehon asennon ja tasapainon hallintaan (Bradley & Esformes 2014, 28; Courtney 2009, 80; Stephens ym. 2016, 169). Näiden lihasten toiminta hengityksen aikana pitää myös yhdistää niiden muihin tehtäviin, kuten nielemiseen, puhumiseen, vatsalvan manööveriin, selkärangan ja SI-nivelten stabilointiin sekä keskivartalon ja raajojen liikkeisiin. Tämä asettaa huomattavia vaatimuksia kehon motorisen kontrollin säätelymekanismeille. (Courtney 2009, 80.)

Pallea stabiloi selkärankaa säätelemällä vatsaontelon painetta (Bradley & Esformes 2014, 29). Pallean suurimman tuen rintarangan alaosalle ja lannerangan yläosalle muodostaa pallean kiinnitysjänne (lig. diaphragmae), joka kiinnittyy Th10-Th12 -rintanikamien ja L1-L2 -lantienikamien etupinnalle. Sisäänhengityksen aikana pallean jännittyminen stabiloi selkärankaa ja estää sen posterioris-anteriorista eli pa-suuntaista liikettä. (Ahonen 2011, 230.) Palleaa voidaan käyttää aktiivisesti hyväksi paineen vaihteluiden aikaansaamiseksi esimerkiksi selkärangan taaksepäin taivutuksissa (Ahonen 2011, 238). Pallea stabiloi toiminnallaan myös SI-niveliä yhdessä syvän poikittaisen vatsalihaksen ja lantionpohjan lihasten kanssa (Bordoni & Zanier 2013, 287). SI-nivelen kivun on todettu olevan yhteydessä lantionpohjan laskeumaan, pallean toimintahäiriöön ja siitä johtuviin hengitystoiminnan muutoksiin (O'Sullivan & Beales 2006, 216-218).

Pallean toimintahäiriö voi johtaa lihasepätasapainoon, motorisen kontrollin häiriöihin ja fysiologisiin adaptaatioihin, jotka voivat muuttaa kehon luonnollisia liikemalleja. Tutkimuksissa on havaittu heikon asennon hallinnan, lapaluun liikekontrollihäiriön, kroonisen alaselkä- ja niskakivun sekä leukaniveloireyhtymän olevan yhteydessä pallean toimintahäiriöstä johtuviin virheellisiin hengitystapoihin. (Bradley & Esformes 2014, 28-29; Harper ym. 2013, 928.) Hengityssairauksien on todettu olevan suurempia riskitekijöitä alaselkävun syntyyn kuin inaktiivisuuden, ylipainon, tupakoinnin tai fyysisesti selkää kuormittavan työn (Courtney 2009, 80).

7 Raskauden vaikutukset hengitykseen ja pallean toimintaan

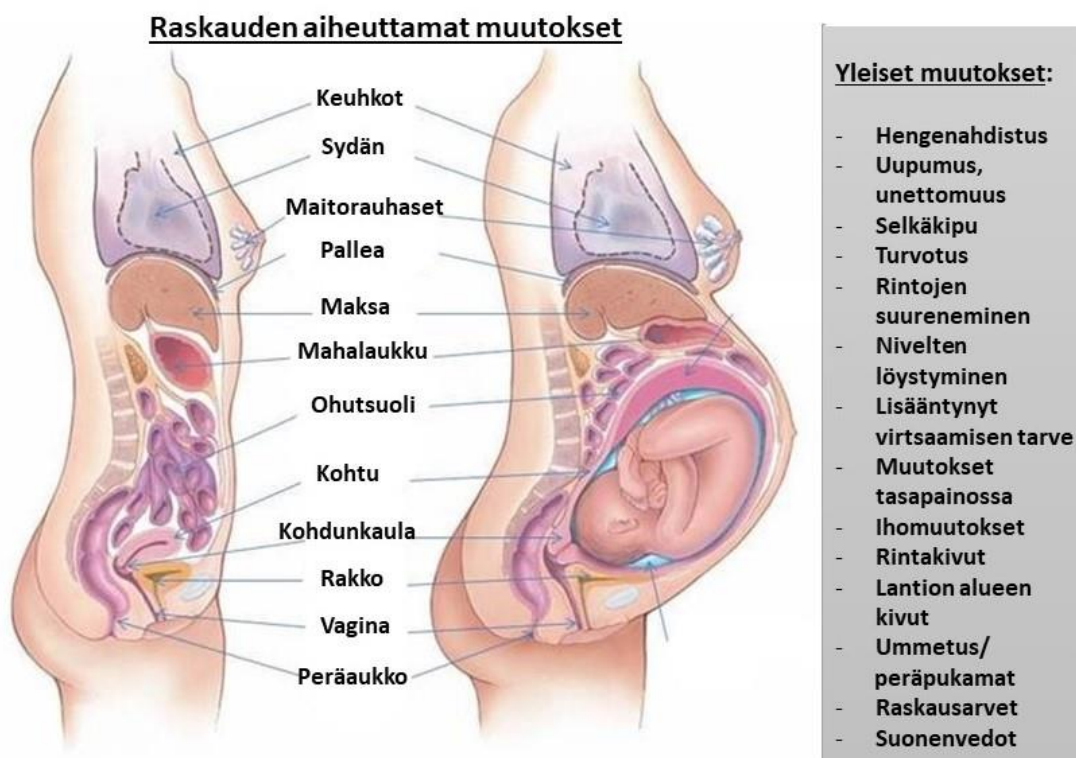
Raskaus aiheuttaa merkittäviä fysiologisia ja rakenteellisia muutoksia naisen kehossa (kuvio 9). Raskausaikana hapentarve lisääntyy, sillä sikiön elämä riippuu ensisijaisesti sen hapensaannista. (Stenman 2016, 14; Tell ym. 2014.) Keuhkotuuletus kaksin-nelinkertaistuu

vastaamaan äidin ja sikiön hapentarvetta sekä äidin kehossa tapahtuvia metabolisia prosesseja (Haddadi, Ravanbakhsh, Sa'adati, Mohammadi & Nargesi 2014, 60; Lee ym. 2017, 433). Kehon muutoksista johtuen hengitystoiminnan häiriöt ovat hyvin yleisiä raskausaikana. Raskausajan hengitystoiminnan häiriöt voivat olla rakenteellisen, fysiologisen tai psykologisen häiriön ensioireita ja myös osaltaan vaikuttaa raskausaikana yleisesti ilmenevien ongelmien syntyyn. (Haddadi ym. 2014, 57-58.)

Hengitystoiminnan muutokset johtuvat hormonaalisista ja biokemiallisista muutoksista, pääasiassa progesteronin, estrogeenin ja prostaglandiinien erityksen lisääntymisestä, sekä kasvavan kohdun aiheuttamasta mekaanisesta paineesta. Raskaus muuttaa pallean muotoa ja sen toimintaa (Stonehewer 2008, 39). Kasvava kohtu lisää vatsaontelon painetta, kohottaa palleaa noin 5 cm kraniaalisesti, laajentaa rintakehää anteroposteriorisesti ja transversaalisesti sekä rajoittaa keuhkojen liikettä. (Stenman 2016, 16; Tell ym. 2014.)

Pallean sisäänhengityksen aikainen liike on laajempi raskausaikana kuin synnytyksen jälkeen. Pallea joutuu supistumaan suurempaa vastusta, eli kasvavan kohdun aiheuttamaa painetta vasten, jolloin sen tekemä työ kasvaa. Muutoksista johtuen ulompia kylkivälilihaksia ja apuhengitysilhaksia hyödynnetään aktiivisemmin etenkin sisäänhengitysvaiheessa. (LoMauro & Aliverti 2015, 299.) Lisäksi raskauden aiheuttama lannerangan hyperlordoosi johtaa kompensatorina rintarangan kyfoosin suurenemiseen, mikä rajoittaa pallean liikettä. Pallean rajoittunut liike puolestaan heikentää laskimopaluuta ja lymfanestekiertoa sekä lisää kongestiota eli verentungosta. Nämä tekijät johtavat turvotuksen lisääntymiseen kehossa raskauden aikana. (Lavelle 2012, 344.)

Raskauden eri kolmannekset vaikuttavat hengitykseen siten, että hengitystiheys (levossa noin 10-15 kertaa minuutissa), kertahengitystilavuus (sisään- ja uloshengityksellä hengitetty ilmamäärä, levossa noin 0,4-0,5 l) ja minuuttitulavuus (minuutin aikana sisään ja ulos hengitetty ilmamäärä, levossa noin 5-7 l) kasvavat niiden aikana. Hapenkulutus kasvaa eniten ensimmäisen raskauskolmanneksen aikana ja noin 20-33 % toisen ja kolmannen raskauskolmanneksen aikana. Keuhkojen jäännöstilavuus (ilmamäärä, joka jää keuhkoihin maksimaalisen uloshengityksen jälkeen, noin 1,5 l) ja uloshengityksen varatila (ilmamäärä, joka voidaan aktiivisesti hengittää ulos normaalin uloshengityksen jälkeen, levossa noin 1 l) puolestaan pienenevät. Keuhkojen vitaalikapasiteetissa (sisäänhengityksen varatilan, eli ilmamäärän, joka voidaan hengittää sisään vielä normaalin sisäänhengityksen jälkeen, levossa noin 3 l, kertahengitystilavuuden ja uloshengityksen varatilan summa, noin 4,5 l) ei tapahdu huomattavaa muutosta. (Lee ym. 2017, 433.) Maksimiventilaatio (minuutin aikana sisään ja ulos hengitetty maksimaalinen ilmamäärä) laskee merkittävästi kaikkien raskauskolmannesten aikana (Tell ym. 2014). Muutokset hengitystilavuuksien suuruudessa ovat yksilöllisiä ja niihin vaikuttavat muun muassa raskaana olevan naisen liikunnallinen tausta, ikä ja elintavat.



Kuvio 9. Raskauden aiheuttamat muutokset (mukailtu Mills 2018).

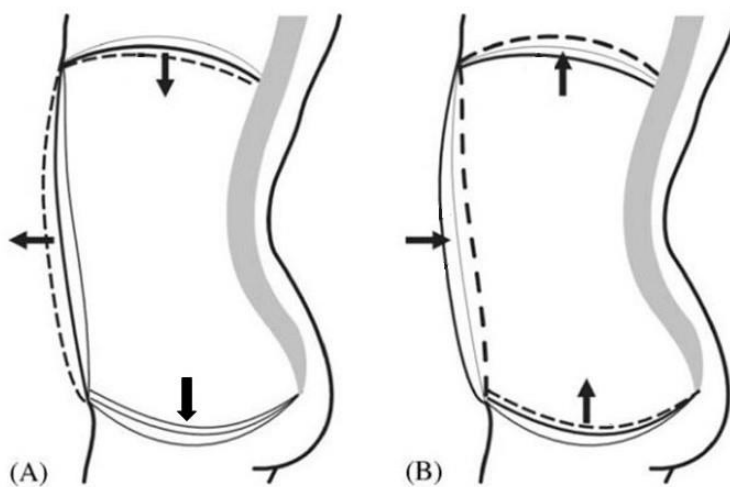
Dyspnea eli hengenahdistus on hyvin yleistä ensimmäisestä raskauskolmanneksesta lähtien. Sitä esiintyy noin 70 %:lla terveistä raskaana olevista naisista. (LoMauro & Aliverti 2015, 299.) Dyspnean arvellaan johtuvan häiriöstä hengitysilhaksille kulkevien signaalien ja hengityksen säätelyyn osallistuvien reseptorien lähettämien signaalien välillä (Lee ym. 2017, 433). Dyspneaa aiheuttaa hormonaalisten muutosten lisäksi myös pallean lyhentynyt lepopituus. Dyspnea lisää apuhengitysilhasten aktiivisuutta merkittävästi. (Courtney 2009, 79-80.)

Hyperventilaatio eli liikahengitys on yleistä viimeisen raskauskolmanneksen aikana. Se johtuu progesteronin ja estrogeenin erityksen lisääntymisen aiheuttamista muutoksista, joita ovat vireystilan kasvu, sentraalisten ja perifeeristen kemoreseptoreiden herkkyuden lisääntyminen sekä sisäänhengityksen aloituskynnyksen madaltuminen hengityskeskuksessa. (Lee ym. 2017, 433.) Keuhkotuuletuksen tehostuessa hiilidioksidia hengitetään enemmän ulos. Hormoneista erityisesti progesteroni vaikuttaa hengityksen säätelyyn tihentäen hengitystä. (Haddadi ym. 2014, 60.) Estrogeeni puolestaan lisää hengityksen säätelyyn osallistuvien aivoalueiden progesteronireseptoreiden lukumäärää ja herkkyttä (Lee ym. 2017, 433).

Hyperventilaatio johtaa valtimoveren hiilidioksidiosapaineen laskuun, joka lopulta johtaa hengityskeräiseen eli respiratoriseen alkaloosiin. Respiratorisen alkaloosin seurauksena äidillä voi ilmetä käsien ja jalkojen puutumista, heikotuksen tunnetta, vapinaa ja lihaskouristuksia (Mustaajoki 2017). Äidin valtimoveren matala hiilidioksidimäärä voi vaikuttaa sikiön aivojen

happisaturaatioon, joten normaalin hengitysrytmin ylläpitäminen raskausaikana on tärkeää sekä äidin että sikiön terveyden kannalta. (Haddadi ym. 2014, 58.)

Synnytys muuttaa pallean toimintaa. Synnytyksen jälkeen muun muassa suurentuneet rinnat, vauvan kantaminen, imettäminen ja vaunujen työntäminen vaikuttavat kehon asentoon ja hengitykseen. Psykologiset ja hormonaaliset muutokset voivat johtaa synnytyksen jälkeiseen masennukseen, joka voi aiheuttaa pallean ja hengitystoiminnan häiriöitä, joiden ilmenemiseen voi mennä jopa vuosia. Mikäli pallea ja sen toiminta jätetään huomiotta synnytyksen jälkeisessä kuntoutuksessa, voi se vaikuttaa heikentävästi myös keskivartalon stabiiliteettiin ja lantionpohjan lihasten toimintaan. (Stonehewer 2008, 39.) Pallean joustavuus vaikuttaa faskian välityksellä lantionpohjan lihasten joustavuuteen (kuvio 10). Pallean liikerajoitus lisää vatsaontelon painetta, joka kohdistuu lantionpohjaa vasten ja ilmenee lantionpohjan lihasten liikerajoituksena, heikkoutena ja mahdollisina inkontinenssioireina. (O’Byrne 2013.) Palleahengityksen opettelu ja sen yhdistäminen koordinoitusti synnytyksen jälkeiseen syvän poikittaisen vatsalihaksen ja lantionpohjan lihasten harjoitteluun voi vähentää oireita ja parantaa elämänlaatua ponnistus- ja sekamuotoisesta inkontinenssista kärsivillä (Hung, Hsiao, Chih, Lin & Tsauo 2010, 273).



Kuvio 10. Pallean, vatsalihasten ja lantionpohjan lihasten liikesuunnat sisäänhengityksen (A) ja uloshengityksen (B) aikana (mukailtu Archiechi 2017).

8 Pallean toimintahäiriön yleisimmät ilmenemismuodot

Pallean toiminta määrittää muiden hengityselinten toimintaa. Pallean toimintahäiriö muuttaa niiden toimintaa tehden niistä hypertonia, jolloin ne ylikuormittuvat. Sisäänhengityksen aikana pallea laskeutuu, rintakehän alaosa kohoaa ja laajenee sekä vatsan alue pyöristyy anteriorisesti. Rintakehän alaosan ja vatsan alueen liikelaajuus sisäänhengityksen aikana voi kuitenkin vaihdella yksilöiden välillä suurestikin ilman, että se vaikuttaa negatiivisesti pallean toimintaan. Joillain yksilöillä ei ilmene lainkaan liikettä vatsan alueella sisäänhengityksen

aikana, mutta vastaavasti rintakehän alaosan liike on heillä laajempi. Rintakehän jäykkyys estää pallean normaalia toimintaa. (Courtney 2009, 79-80.)

Pallean toimintahäiriö voi muuttaa vatsalihasten toimintaa hengityksen aikana paradoksaalisesti, jolloin sisäänhengityksen yhteydessä vatsan alue vetäytyy sisäänpäin ja rintakehän alaosa kaventuu laajenemisen sijaan. Vatsalihasten heikkous vaikeuttaa pallean toimintahäiriötä. Vatsalihasten tooninen ja faasinen supistuminen avustavat pallean toimintaa sisään- ja uloshengityksen aikana ja ne voivat jossain määrin kompensoida sen toimintahäiriötä. Vatsalihasten supistuminen sisäänhengityksen yhteydessä estää pallean liiallista lyhenemistä seisoma-asennossa ja nopeiden hengitysliikkeiden aikana. Uloshengityksen aikainen vatsalihasten supistuminen avustaa palleaa sen palautumisessa lepoasentoon, pidentää sitä ja lisää sen kaarevuutta, jolloin tehokas sisäänhengitys on mahdollinen. (Courtney 2009, 79-80.)

Eteenpäin työntynyt pään asento voi olla merkki lyhentyneestä ja litteästä palleasta sekä heikoista vatsalihaksista, sillä se lisää pallean lepopituutta. Asento vaikuttaa pään, kaulan ja leuan biomekaniikkaan ja altistaa leukaniveloireyhtymälle, niskakivulle ja päänsärylle. Pallean lepopituuden lyhentyessä sen luonnollinen kaarevuus vähenee, lihassyiden suunta muuttuu ja voimantuottokyky heikkenee. Lyhentynyt pallea vetää supistuessaan rintakehän alaosa sisäänpäin, eli päinvastoin kuin sen oikein toimiessaan kuuluisi tehdä. (Courtney 2009, 79.)

Hengityksen ollessa pinnallista ja tehotonta rintakehän yläosaan kiinnittyvät hengitystoimintaan osallistuvat lihakset, kuten epäkäslihaksen yläosa, kylkiluun kannattajalihakset, päänyökkääjälihas ja muut kaulan anterioriset lihakset lisäävät aktiivisuuttaan. Tämä johtaa rintakehän vertikaalisen liikesuunnan lisääntymiseen ja hartioiden elevaatioon sisäänhengityksen yhteydessä. Hengityskeskukseen saadessa signaaleja hengityksen riittämättömyydestä se lisää ventilaatiota, jolloin hengityslihasten toiminta tehostuu. Hengityksen pitkittynyt tehostuminen voi johtaa pallean ja muiden hengityslihasten krooniseen hypertonusuuteen ja pallean väsymiseen. (Courtney 2009, 79-80; Janssens ym. 2013, 119.) On kuitenkin tärkeä tiedostaa, että hengitystoiminnan muutokset ovat normaaleja vasteita fyysiseen kuormitukseen tai psyykkiseen stressiin ja ne muuttuvat häiriöiksi vasta aiheuttaessaan oireita (Stonehewer 2008, 38).

8.1 Hyperventilaatio

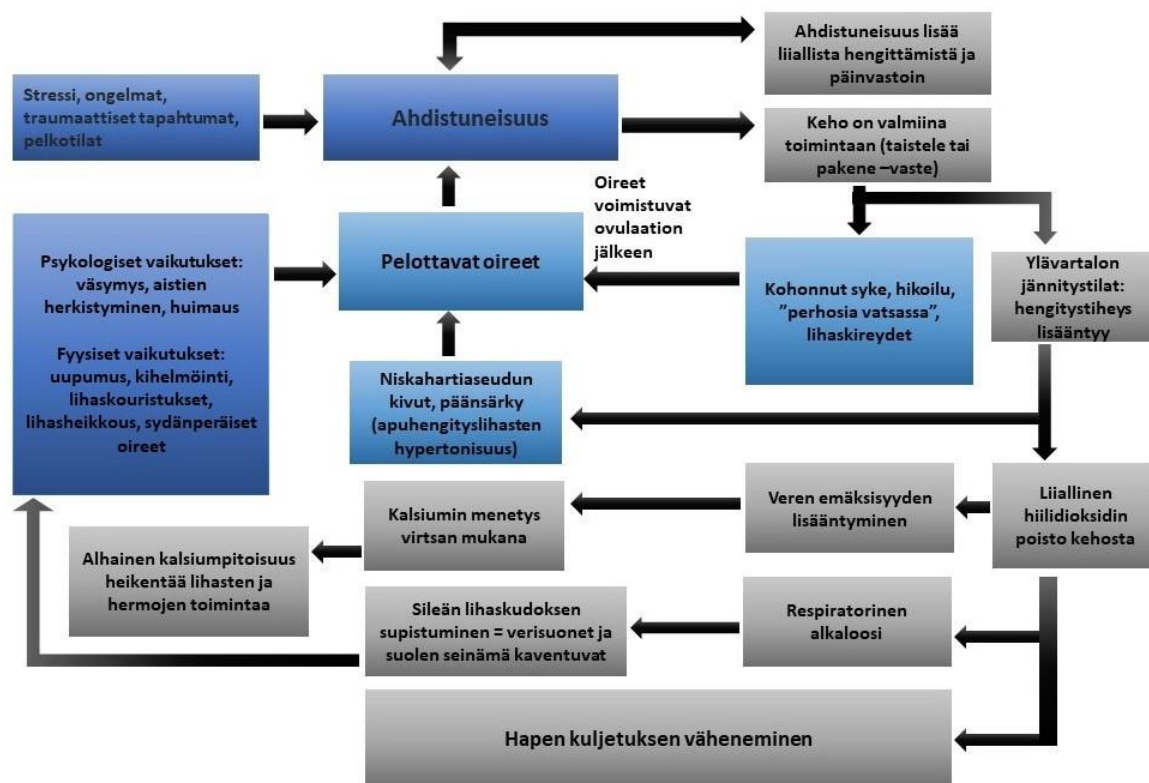
Hyperventilaatio on yleisin pallean toimintahäiriöstä johtuva hengitystoiminnan häiriö (Boulding, Stacey, Niven & Fowler 2016, 291). Se on huomattavasti yleisempää naisilla kuin miehillä (Chaitow ym. 2014, 3; Stonehewer 2008, 38). Hyperventilaatiolla tarkoitetaan liiallista hengittämistä, joka ylittää kehon metaboliset tarpeet (Stonehewer 2008, 38). Keuhkotuuletuksen lisääntymisen myötä hiilidioksidia poistuu kehosta enemmän suhteessa metabolian ja lihastoiminnan tuottamaan hiilidioksidin määrään. Tämä johtaa valtimoveren matalaan hiilidioksidiosapaineeseen eli hypokapniaan, joka pitkittyessään johtaa respiratoriseen alkaloosiin

ja sekundaarisiin muutoksiin veren glukoosi-, laktaatti-, ja elektrolyyttitasapainossa. (Lehtinen, Tammivaara, Seppä, Luutonen & Äärelä 2000, 1970.) Hyperventilaatiolle altistavat raskaus, hengityssairaudet, neurologiset ja rakenteelliset sairaudet sekä psykologiset häiriöt, kuten ahdistuneisuus ja stressi (kuvio 11) (Stonehewer 2008, 38).

Hypokapnia lisää hermosolujen aktiivisuutta, joka ilmenee ihon kihelmöintinä tai tunnottomuutena. Hypokapnia stimuloi sympaattista hermostoa johtaen adrenaliinin erityksen lisääntymiseen ja lisää maitohapon muodostumista (pH:n nousun estämiseksi) aiheuttaen lihaskouristuksia tai uupumusta. (Boulding ym. 2016, 288; Lehtinen ym. 2000, 1970; Stonehewer 2008, 38-39.)

Hyperventilaatio voi aiheuttaa moninaisia oireita, joista yleisimpiä ovat yllä mainittujen lisäksi hengenahdistus (dyspnea), hengästyminen, kuiva yskä, erilaiset kiputilat, ruuansulatuskanavan ongelmat, sydänperäiset oireet, kuten pistävä rintakipu, uni- ja keskittymisvaikeudet, levottomuus, ahdistuneisuus sekä erilaiset pelkotilat (Lehtinen ym. 2000, 1970; Stonehewer 2008, 38-39). Tyypillisiä tunnusmerkkejä hyperventilaatiosta kärsivälle ovat nopeatemppoinen ja kiihtynyt puhetapa, tiheä huokailu, haukottelu, yskiminen tai kikattaminen, äänekäs hengittäminen, kyvyttömyys rentoutua sekä kehon huono ryhti ja kumara asento (Stonehewer 2008, 39).

Synnytyksen jälkeinen kuntoutus keskittyy tavallisesti lantionpohjan lihasten, syvän poikittaisen vatsalihaksen sekä valkoisen jännesauman toimintaan. Niihin yhdistetyt hengitysharjoitukset suoritetaan yleensä siten, että asiakasta ohjataan hengittämään syvään sisään, joka kuitenkin useimmiten johtaa liian suuren ilmamäärän sisään hengittämiseen kerralla. Toistomäärien lisääntyminen virheellisellä hengitystavalla johtaa hengityksen minuuttitilavuuden kasvuun ja valtimoveren hiilidioksidiosapaineen laskuun, joka voi johtaa krooniseen hyperventilaatioyndroomaan. Tämä voidaan ennaltaehkäistä opettamalla asiakkaalle palleahengitys ennen varsinaisten lantionpohjan lihasten harjoitteiden ohjaamista. Lisäksi on huomioitava, että vatsan alueelle puristusta aiheuttava vaatetus vaikeuttaa palleahengitystä. (Stonehewer 2008, 39.) Hyperventilaation aiheuttama adrenaliinin erityksen lisääntyminen stimuloi virtsarakkoa, joka voi johtaa tiheävirtsaaisuuteen eli pollakisuriaan ja yliaktiivisen virtsarakon kehittymiseen (Saarelma 2017; Stonehewer 2008, 40).



Kuvio 11. Hyperventilaation vaikuttavat tekijät ja sen vaikutukset (mukailtu Chaitow ym. 2014).

8.2 Pinnallinen rintakehän yläosan hengitys

Pinnallinen rintakehän yläosan hengitys (eng. thoracic dominant breathing, thoracic breathing) ilmenee usein vasteena tehostuneeseen keuhkotuuletukseen (Boulding ym. 2016, 289). Hengitys tapahtuu rintakehän yläosalla ja ilmenee tämän alueen sekä hartioiden huomattavana vertikaalisena kohoamisena sisäänhengityksen aikana (Boulding ym. 2016, 292; Courtney 2009, 79). Rintakehän alaosan laajeneminen sisäänhengityksen aikana on puutteellista (Boulding ym. 2016, 292). Muiden hengityslihasten aktiivisuus on yleensä tehostunut, mutta voi myös säilyä muuttumattomana (Barker & Everard 2015).

Pinnallinen rintakehän yläosan hengitys aiheuttaa keuhkojen jäännöstilavuuden kasvun, sympaattisen hermoston aktiivisuuden lisääntymisen (Bordoni ym. 2018, 115), tiheää huokailua ja haukottelua, hengitysrytmin epäsäännöllisyyttä sekä hyvin yleisenä oireena dyspneaa (Barker & Everard 2015). Joillain yksilöillä pinnallinen rintakehän yläosan hengitys esiintyy yhdessä hyperventilaation kanssa (Boulding ym. 2016, 292).

Palleahengitys vaatii pallean, vatsalihasten ja rintakehän lihasten yhtenäistä ja koordinoitua toimintaa. Pinnallisessa rintakehän yläosan hengityksessä palleaa ei käytetä sisäänhengitysvaiman tuottamiseen, jolloin muut hengityslihakset kompensoivat sitä. Pitkittyessään kompensoitio johtaa muiden hengityslihasten liialliseen kuormittumiseen, joka ilmenee muun

muassa niskakipuna, triggerpisteiden muodostumisena sekä lapaluun liikekontrollihäiriönä. (Courtney 2009, 79.)

9 Fysioterapia pallean toimintahäiriön hoidossa

9.1 Fysioterapeuttinen tutkiminen ja arviointi

Pallean toimintahäiriön fysioterapeuttinen tutkiminen ja arviointi perustuu ensisijaisesti asiaan hengityksen havainnointiin ja arviointiin sekä haastatteluun. Tärkeimmät havainnoinnin ja arvioinnin kohteet ovat kehon ryhti ja asento, hengitystiheys, hengitystapa, hengityksen ohjautuminen kehossa sekä rintakehän, vatsalihasten ja muiden hengityselimien toiminta hengityksen aikana. (Chaitow ym. 2014, 23-24; Courtney 2009, 79.) Lisäksi kappaleessa 8 kuvattuja tyypillisiä tunnusmerkkejä ja oireita tulee havainnoida ja selvittää haastattelun yhteydessä.

9.2 Manuaalinen fysioterapia

Kehossa voidaan ajatella olevan pallean lisäksi neljä sen kaltaista rakennetta, jotka ovat hermoston ja faskian välityksellä yhteydessä toisiinsa: pikkuaivoteltoa, kurkunpää, rintakehän yläaukeama ja lantionpohja (Bordoni & Zanier 2015, 237). Alla on esitetty manuaaliset menetelmät niiden käsittelyyn. Kyseisillä menetelmillä voidaan myös lievittää raskaana olevien somaattisia oireita (Bordoni, Marelli, Morabito & Sacconi 2016b, 1952).



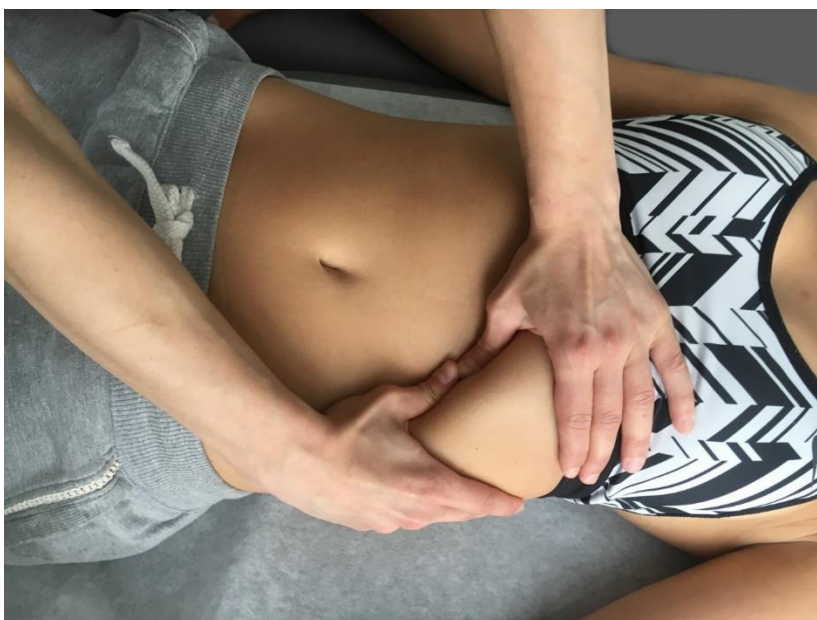
Kuvio 12. Lantionpohjan manuaalinen käsittely.

Asiakas päinmakuulla. Aseta toinen käsi ristiluulle ja toisen käden sormet kämmenpuoli ylöspäin häpyluulle. Asiakkaan hengittäessä sisään avusta ristiluun liikettä anteriorisesti ja kraniaalisesti, samalla vetämällä kevyesti häpyluuta kaudaalisesti. Toista liike päinvastaisena uloshengityksen aikana (kuvio 12).



Kuvio 13a. Palleen manuaalinen käsittely.

Asiakas (koukku)selinmakuulla. Aseta peukaloiden päät ja kämmenenpuoleiset osat kylkikaarien (palleen) alle ja muodosta kevyt kompressio kraniaalisesti. Tunnustele ja arvioi puolieroja ja tensiota vasemman ja oikean puolen välillä. Kevennä otetta sisäänhengityksen aikana ja syvennä uloshengityksen aikana. Vapauta ote, kun kudokset tuntuvat pehmenneen ta-
saisesti molemmin puolin (kuvio 13a).



Kuvio 13b. Palleen manuaalinen käsittely.

Voit myös käsitellä vasemman ja oikean puolen erikseen käyttämällä kuviossa esitettyä otetta (kuvio 13b).



Kuvio 14. Rintakehän yläaukeaman manuaalinen käsittely.

Asiakas selinmakuulla. Aseta toinen käsi hienovaraisesti rinnalle muodostaen kontaktipisteet molemmille solisluille. Aseta toinen käsi kohtisuoraan selän puolelle. Muodosta kevyt kompressio käsien väliin ja pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti. Vapauta ote, kun tunnet kudosten tension helpottavan (kuvio 14).



Kuvio 15. Kurkunpään manuaalinen käsittely.

Asiakas selinmakuulla. Aseta sormenpäät mediaalisesti leukalinjaa pitkin ja muodosta tasainen ja kevyt kompressio molemmin puolin. Tunnustele ja arvioi puolieroja ja tensiota vasemman ja oikean puolen välillä. Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti. Vapauta ote, kun kudokset tuntuvat pehmenneen tasaisesti molemmin puolin (kuvio 15).



Kuvio 16. Pikkuaivoteltan manuaalinen käsittely.

Asiakas selinmakuulla. Aseta sormien päät tasaisesti puoliympyrän muotoon, pikkusormien päät takaraivoluulle ja etusormien päät korvien yläpuolelle. Tavoitteena on epäsuorasti käsitellä ja rentouttaa pikkuaivotelttä. Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti. Vapauta ote,

kun kudokset tuntuvat pehmenneen tasaisesti molemmin puolin (kuvio 16). (Bordoni & Zanier 2015, 239-240.)

Palleahengityksen ohjaaminen manuaalisesti avustaen:



Kuvio 17a. Palleahengityksen ohjaaminen.

Asiakas selinmakuulla. Aseta toinen käsi vatsalle ja toinen alaselän alle. Pyydä asiakasta ohjaamaan hengitys kohti kumpaakin kättä, mutta erityisesti alaselän alueelle (kuvio 17a).



Kuvio 17b. Palleahengityksen ohjaaminen.

Aseta kädet alimmille kylkiluille ja muodosta kevyt kompressio mediaalisesti. Pyydä asiakasta ohjaamaan hengitys kohti käsiä niin, että kylkikaaret laajenevat. Vastusta liikettä kevyesti (kuvio 17b). (Bordoni ym. 2016b, 1952-1953.)

9.3 Kinetic Control -menetelmä

Kinetic Control (2012) on Mark Comerfordin ja Sarah Mottrammin kehittämä menetelmä liikkeen hallinnan tutkimiseen, arviointiin ja edistämiseen. Alla on esitetty kolme testiliikettä rinta-rangan ja -kehän toiminnan tutkimiseen hengityksen aikana, joiden avulla voidaan arvioida mahdollista liikekontrollihäiriötä. Testiliikkeitä voidaan myös käyttää modifioituna tai sellaisenaan liikekontrollihäiriön korjaamiseen.

9.3.1 Rintakehän toiminta sisäänhengityksen aikana

Tämä testiliike tutkii asiakkaan kykyä eritellä ja hallita rintakehän yläosan kohoamista sisäänhengityksen aikana.



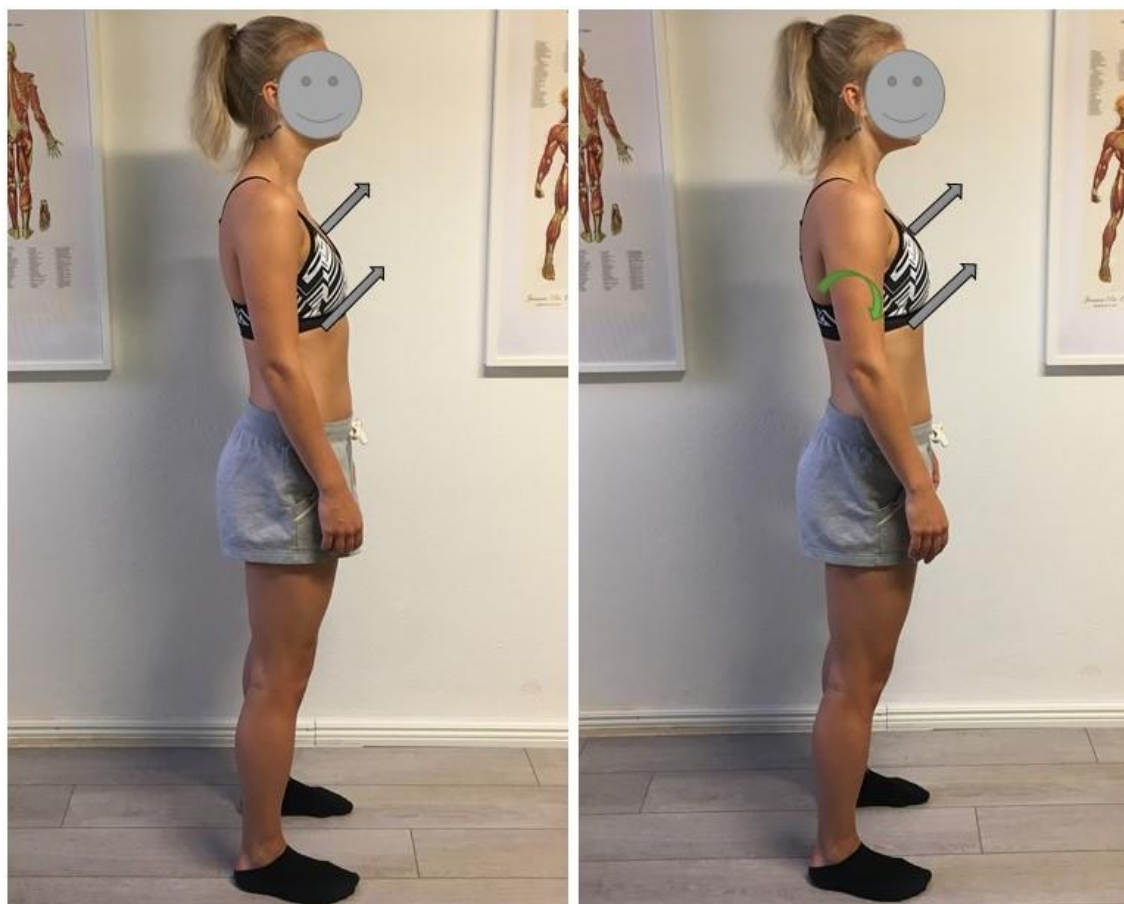
Kuvio 18. Rintakehän toiminta sisäänhengityksen aikana.

Asiakas seisoo neutraalissa asennossa, kädet sivuilla ja pää suorassa linjassa hartioiden päällä. Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti sisään ja sen jälkeen mahdollisimman tyhjentävästi ulos, jotta rintakehän yläosa saadaan mahdollisimman laskeutuneeseen tilaan. Tämä on testiliikkeen aloitusasento, joka asiakkaan tulee ylläpitää (vasemmanpuoleinen kuvio). Pyydä

asiakasta hengittämään hitaasti sisään muuttamatta rintakehän asentoa. Asiakkaan tulee kyetä estämään rintakehän yläosan kohoaminen ylläpitämällä aloitusasento kevyen (noin 50 % normaalista sisäänhengitystilavuudesta) sisäänhengityksen aikana. Optimaalisesti suoritettun testiliikkeen aikana voidaan usein havaita kylkikaarien tai rintakehän posterolateraalisten osien laajenemista. Testiliike ei saa provosoida kipuoireita ja se tulee suorittaa ilman minikäänlaista avustusta ja ohjeistusta. Havainnoi visuaalisesti asiakkaan rintakehän liikettä hengityksen aikana (kuvio 18). (Comerford & Mottram 2012, 351-352.)

9.3.2 Rintakehän toiminta uloshengityksen aikana

Tämä testiliike tutkii asiakkaan kykyä eritellä ja hallita rintakehän etuosan ja rintalastan laskeutumista uloshengityksen aikana.



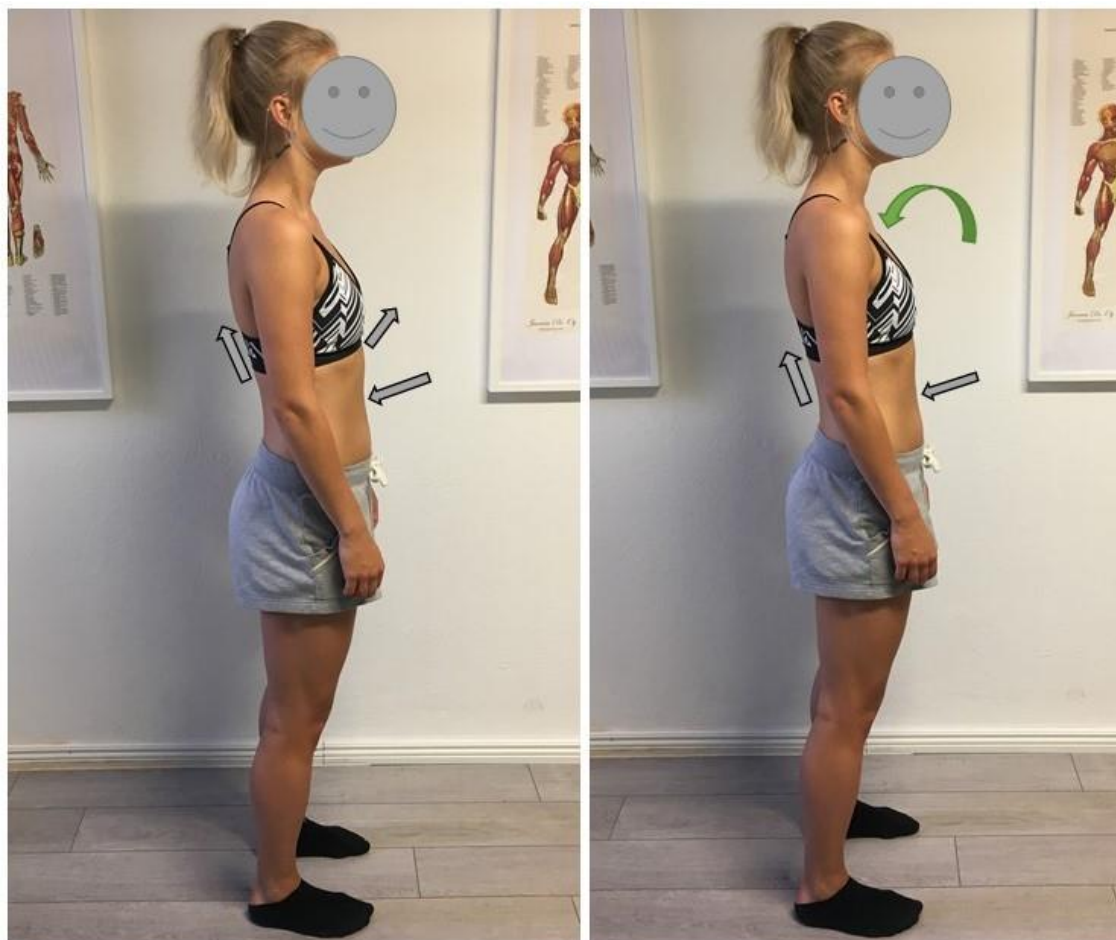
Kuvio 19. Rintakehän toiminta uloshengityksen aikana.

Asiakas seisoo neutraalissa asennossa, kädet sivuilla ja pää suorassa linjassa hartioiden päällä. Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti ulos ja sen jälkeen syvään sisään, jotta rintakehän etuosa ja rintalasta saadaan mahdollisimman kohonneeseen tilaan. Tämä on testiliikkeen aloitusasento, joka asiakkaan tulee ylläpitää (vasemmanpuoleinen kuvio). Pyydä asiakasta hengittämään hitaasti ulos muuttamatta rintakehän asentoa. Asiakkaan tulee kyetä estämään rintakehän etuosan ja rintalastan laskeutuminen ylläpitämällä aloitusasento kevyen (noin 50 %

normaalista uloshengitystilavuudesta) uloshengityksen aikana. Testiliike ei saa provosoida ki-puoreita ja se tulee suorittaa ilman minkäänlaista avustusta ja ohjeistusta. Havainnoi visuaalisesti asiakkaan rintakehän liikettä hengityksen aikana (kuvio 19). (Comerford & Mottram 2012, 354-355.)

9.3.3 Vatsalihasten toiminta uloshengityksen aikana

Tämä testiliike tutkii asiakkaan kykyä eritellä ja hallita vatsalihasten jännitystä ja rintakehän alaosan laskeutumista uloshengityksen aikana.



Kuvio 20. Vatsalihasten toiminta uloshengityksen aikana.

Asiakas seisoo neutraalissa asennossa, kädet sivuilla ja pää suorassa linjassa hartioiden päällä. Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti ulos ja sen jälkeen syvään sisään niin, että rintakehän alaosa saadaan mahdollisimman kohonneeseen tilaan. Pyydä asiakasta samanaikaisesti jännittämään vatsalihaksia ja tiivistämään vatsanseinämää. Tämä on testiliikkeen aloitusasento, joka asiakkaan tulee ylläpitää (vasemmanpuoleinen kuvio). Pyydä asiakasta hengittämään hitaasti ulos muuttamatta rintakehän asentoa ja ylläpitäen vatsalihasten jännitys. Asiakkaan tulee kyetä estämään rintakehän alaosan laskeutuminen kevyen (noin 50 % normaalista uloshengitystilavuudesta) uloshengityksen aikana ja samalla ylläpitää vatsalihasten

jännitys muuttumattomana. Optimaalisesti suoritettuna testiliikkeen aikana voidaan havaita rintakehän yläosan laskeutuminen. Testiliike ei saa provosoida kipuoireita ja se tulee suorittaa ilman minkäänlaista avustusta ja ohjeistusta. Havainnoi visuaalisesti asiakkaan rintakehän liikettä hengityksen aikana (kuvio 20). (Comerford & Mottram 2012, 357-358.)

9.4 HiLo-, Papworth- ja Buteyko-metodit

9.4.1 HiLo-metodi

HiLo on kohtuullisen tarkka hengitystoiminnan tutkimisen ja arvioinnin metodi, jota voidaan hyödyntää useiden eri hengitystoiminnan häiriöiden määrittämisessä. Metodilla arvioidaan asiakkaan rintakehän ja vatsan liikettä havainnoimalla asiakkaan käsiä. (Bradley & Esformes 2014, 29; Chaitow 2014, 101.)

Suoritusohje: Asiakas istuma-asennossa. Pyydä asiakasta asettamaan toinen käsi ylävatsalle ja toinen rintalastalle. Sen jälkeen pyydä asiakasta hengittämään hänelle luonnollisella tavalla. Havainnoi käsien liikettä erityisesti sisäänhengityksen aikana. Oikein suoritettuna ylävatsan päällä olevan käden tulisi liikkua ensimmäisenä ja kohota sisäänhengityksen mukana. Sisäänhengityksen loppuvaiheessa rintalastan päällä oleva käsi voi liikkua hieman suoraan eteenpäin. Mikäli rintalastan päällä oleva käsi liikkuu ensimmäisenä ja liikesuunta on suoraan ylöseikä eteenpäin, on se merkki hengitystoiminnan häiriöstä. (Chaitow 2014, 101.) Metodia voidaan hyödyntää myös palleahengityksen harjoittelussa.

9.4.2 Papworth-metodi

Papworth on hengitystoiminnan häiriöiden hoidossa käytetty metodi, jonka avulla asiakkaalle voidaan opettaa palleahengitys painottaen hidasta ja hallittua, nenän kautta tapahtuvaa hengitystä. Metodin on todettu lisäävän valtimoveren hiilidioksidipainetta ja helpottavan joitain hengitystoiminnan häiriöiden oireita. Metodia voidaan hyödyntää myös rentoutusharjoitteena. (Boulding ym. 2016, 290.)

9.4.3 Buteyko-metodi

Buteyko on ensisijaisesti hengityksen harjoitteluun kehitetty metodi, jonka tavoitteena on opettaa hengityksen hallintaa hyperventilaatioon taipuvaisille. Metodin on todettu toimivan astman, keuhkohtaumataudin, suuhengityksen, uniapnean sekä stressiin liittyvien hengityshäiriöiden hoidossa. Metodin tarkoituksena on hengitystavan muuttaminen nenän kautta tapahtuvaksi. Harjoittelun alussa asiakkaalle opetetaan alla kuvatut hengityksen hallinta- ja pidätystekniikat. (Courtney 2014, 242.)

Pääasiallinen hengityksen hallintatekniikka on kertahengitystilavuuden pienentäminen (eng. *reduced volume breathing*), jolla pyritään laskemaan hengityksen minuuttitilavuutta ja lisäämään veren hiilidioksidimäärää. Asiakkaan rentona oleminen harjoituksen aikana on tärkeää,

jotta vältetään kehon luonnollinen pyrkimys lisätä hengitystiheyttä vasteena pienentyneeseen kertahengitystilavuuteen. Joillain asiakkailla hengitystiheyden laskeminen (eng. *breath slowing*) on tehokkaampi tapa laskea minuuttitilavuutta ja lisätä hiilidioksidin määrää veressä. Hidas hengitysrytmi vähentää kemoreseptoreiden herkkyyttä, jolloin asiakkaan on helpompi sietää korkeampia hiilidioksidipitoisuuksia. (Courtney 2014, 242-243.)

Buteyko-metodissa käytetään kahta uloshengityksen jälkeistä hengityksen pidätystekniikkaa: kontrollitaukoa (eng. *the control pause*) ja maksimitaukoa (eng. *the maximum pause*). Tavoitteena on pidentää asteittain kontrollitauon ja maksimitauon kestoa. Kontrollitaukoa käytetään hengitysharjoituksen alussa ja lopussa hengityksen arviointiin. Pidentynyt kontrollitauko harjoituksen lopussa on merkki onnistuneesta suorituksesta. Maksimitaukoa käytetään hengityksen pidätyskyvyn parantamiseen ja hengityshäiriön oireiden hallitsemiseen. Hengitystä pidätetään niin pitkään kuin mahdollista. (Courtney 2014, 243.) Kirjallisuudessa ei ole määritetty viitearvoja kontrollitauon ja maksimitauon pituudelle, vaan ne riippuvat yksilöllisistä ominaisuuksista.

Suoritusohje:

Vaihe 1: Kontrollitauko.

Vaihe 2: Hengityksen hallintatekniikka: pyydä asiakasta hengittämään käyttämällä joko kertahengitystilavuutta pienentävää tai hengitystiheyttä laskevaa tekniikkaa 3-5 minuutin ajan.

Vaihe 3: Maksimitauko.

Maksimitauon jälkeen toista vaiheet 2 ja 3 yhteensä viisi kertaa peräkkäin. Lopeta harjoitus kontrollitaukoon. (Courtney 2014, 242.)

9.5 Joogan hyödyntäminen terapeuttisena menetelmänä

Joogan on todettu vähentävän synnytyksen jälkeistä masennusta ja helpottavan sen oireita (Buttner, Brock, O'Hara & Stuart 2015, 94). Tiettyjä joogan asentoja voidaan hyödyntää pallean normaalin toiminnan palauttamiseen synnytyksen jälkeen. Alla esitetyt asennot venyttävät pallean ja vapauttavat sen liikettä mahdollistaen sen koordinoitun toiminnan vatsalihasten ja hengityksen kanssa. Kutakin asentoa ylläpidetään noin 5-20 minuuttia. Asiakasta ohjeistetaan havainnoimaan hengitystään. (O'Byrne 2013, 83.)

9.5.1 Matsyasana (kala) -asento



Kuvio 21. Matsyasana (kala) -asento.

Asiakas selinmakuulla, joogabolsteri tms. pitkittäin selän alla siten, että se ylettyy lapaluiden alakulmista takaraivon alle. Huomioi, että asiakkaan pää on tuettuna, jotta kaularankaan ei kohdistu liiallista ekstensiota. Tämä asento lisää rintarangan ekstensiota ja venyttää palleaa (kuvio 21).

9.5.2 Bhujangasana (sfinksi) -asento



Kuvio 22. Bhujangasana (sfinksi) -asento.

Asiakas päinmakuulla, kylkikaaret ja rintalastan alaosa alustaa vasten, kädet hartioiden alapuolella. Pyydä asiakasta liu'uttamaan käsiä ja kynärpäitä hitaasti suoraan eteenpäin alustaa pitkin, kunnes hän tuntee venytyksen rintakehän yläosassa. Mikäli alaselässä ilmenee paineen tunnetta, ohjaa asiakasta liu'uttamaan kynärpäitä kauemmas itsestään ja työntämään rintalastaa eteenpäin. Tämä asento lisää rintarangan ekstensiota ja venyttää palleaa (kuvio 22).

9.5.3 Krokotiilihengitys



Kuvio 23. Krokotiilihengitys.

Asiakas päinmakuulla, kyynärvarret ristittyinä otsan alla. Pyydä asiakasta liu'uttamaan kyynärpäitä itseään kohti niin, että rintakehän yläosa kohoaa alustasta. Ohjaa asiakasta pitämään niska rentona, antaen otsan levätä kyynärvarsien päällä. Ohjaa asiakasta kohdentamaan hengitys alaselkään. Tämä asento lisää rintarangan ekstensiota ja vapauttaa pallean liikettä (kuvio 23).

9.5.4 Palleahengitys kevyttä vastusta vasten



Kuvio 24. Palleahengitys kevyttä vastusta vasten.

Asiakas selinmakuulla, kevyt paino (esim. riisi-/sokeripussi) asetettuna ylävatsan päälle. Painon tulee antaa kohota ja laskea hengityksen tahdissa, eikä asiakkaan tule aktiivisesti työntää sitä vatsallaan. Tämä harjoite vapauttaa pallean liikettä (kuvio 24). (O'Byrne 2013, 83.)

10 Opinnäytetyön toteutus



Kuvio 25. Opinnäytetyöprosessi kuukauden tarkkuudella.

Idea opinnäytetyön aiheesta syntyi kiinnostuksestamme pallean toimintaan ja hengitykseen. Opinnäytetyön tilaaja on naisten terveyteen keskittyvä moniammatillinen yritys FemiHealth Oy, jonka asiakaskuntaan kuuluu raskaana olevia ja synnyttäneitä naisia. Lopullinen aihe kohdennettiin käsittelemään pallean toimintaa ja toimintahäiriötä synnyttäneillä naisilla, jotta se vastaisi paremmin tilaajan tarpeita.

Opinnäytetyömme on toiminnallinen ja tuotamme tilaajalle kokoamamme teorian tiedon pohjalta suunnitellun koulutuspäivän kirjallisen materiaalin. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on ohjeistaa ja opastaa käytännön toimintaa sekä järjestää ja järjesteä sitä. Sen lopullisena tuloksena on aina jokin konkreettinen tuotos. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9, 51.)

10.1 Tiedonhaku ja lähteiden valikointi

Opinnäytetyössä käytettiin kirjallisuushakua. Haku toteutettiin sähköisistä tietokannoista PubMed, Ebsco Sport Discus, Google Scholar ja Research Gate. Lisäksi haimme tietoa ProQuest -tietokannasta, mutta sieltä ei löytynyt hakukriteereitä täyttäviä tutkimuksia.

Suomenkielisistä tietokannoista Finna, Medic ja Terveysportti ei löytynyt lainkaan aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Aineistoa tarkasteltiin laadullisen tutkimusmenetelmän mukaisesti.

Tutkimuksia haettiin käyttämällä seuraavia asiasanoja: *diaphragm, breathing, breath, function, dysfunction, disorder, woman, postpartum, postnatal, parturition, pregnancy,*

childbirth, human, rehabilitation, physiotherapy, hyperventilation, dyspnea, capacity, pelvic floor, diastasis recti abdominis, yoga, hypopressive, pallea, hengitys, suoritus, raskaus, synnytys, synnytyksen jälkeinen kuntoutus, fysioterapia, hengitysterapia, hyperventilaatio, jooga. Sähköiset tietokantahaut tehtiin joulukuussa 2017 sekä helmi- ja huhtikuun välisenä aikana 2018 (kuvio 25).

Lähteiksi valikoitiin pääosin viimeisen kymmenen vuoden sisällä julkaistuja englanninkielisiä tutkimuksia, joten työmme pohjautuu viimeisimpään tutkimustietoon. Lisäksi valikoimme muutamia tätä vanhempia lähteitä, jotka koimme tärkeiksi ja joihin oli uudemmissa tutkimuksissa viitattu. Käytimme lähteinä myös fysioterapia-alan kirjallisuutta. Valikoidut lähteet määräytyivät asiasanojen mukaan ja jätimme pois tutkimukset liittyen pelkästään pallean tai muiden hengityselinten sairauksiin, miehiin, lapsiin tai eläimiin.

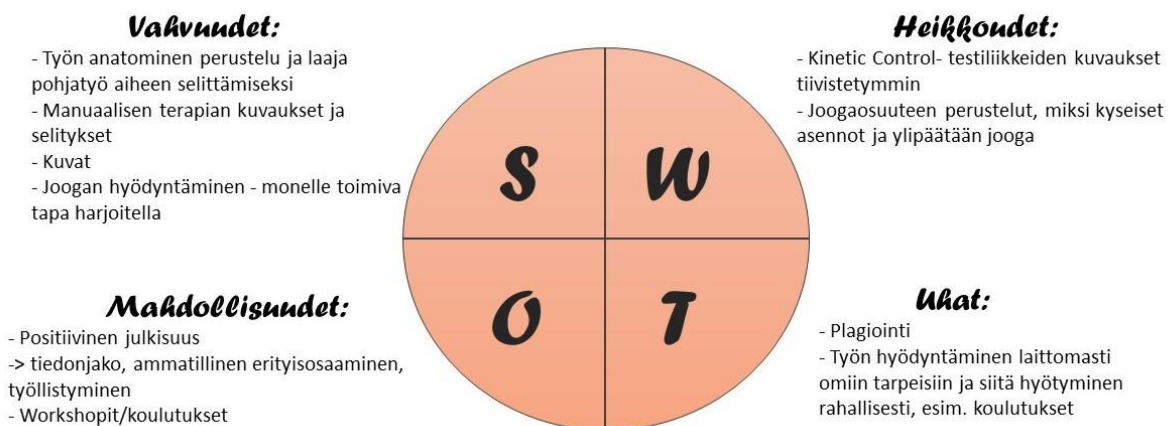
10.2 Koulutuspäivän materiaalin tuottaminen

Koulutuspäivän materiaali koostettiin lähteenä käytetyn kirjallisuuden pohjalta laaditun opinnäytetyön perusteella, valikoimalla siihen työn keskeisin sisältö. Koulutuspäivän materiaali (liite 1) sisältää tiivistetyn teoriaosuuden hengityksen säätelystä, pallean anatomisesta rakenteesta, sen hermostollisista ja faskiaalisista yhteyksistä, hengityksestä ja pallean toiminnasta, raskauden ja synnytyksen jälkeisen vaiheen vaikutuksista palleaan ja hengitykseen, pallean toimintahäiriöstä ja sen yleisimmistä ilmenemismuodoista sekä ohjeet käytännön harjoitteluun. Käytännön harjoitteluosuus sisältää HiLo-, Papworth- ja Buteyko-metodit, Kinetic Control-testiliikkeet, manuaaliset menetelmät sekä jooga-asennot.

11 Arviointi

Opinnäytetyömme toiminnallisen osuuden tarkoituksena oli tuottaa tilaajalle koulutuspäivä työpajan muodossa pohjautuen kokoamaamme teoriatietoon. Aikataulullisista syistä emme ehtineet toteuttaa koulutuspäivää ennen opinnäytetyön julkaisua, joten työn arvioitavana tuotoksena on koulutuspäivän materiaali.

Pyysimme tilaajalta palautetta koulutuspäivän materiaalista SWOT-analyysin muodossa ja muutimme sen sisältöä saamamme palautteen kehitysehdotusten perusteella. SWOT-analyysiä käytetään yleisesti työkaluna oppimisen ja toimintaympäristön kokonaisuuden arvioinnissa ja sen nimi on lyhenne englanninkielen sanoista *Strengths* (vahvuudet), *Weaknesses* (heikkoudet), *Opportunities* (mahdollisuudet) ja *Threats* (uhat) (Opetushallitus). Tilaaajalta saatu palaute oli pääasiallisesti erittäin positiivista. Alla esitetyssä kuviossa (kuvio 26) on kuvattu tilaajan antama palaute SWOT-analyysin muodossa.



Kuvio 26. Tilaaajan palaute SWOT-analyysin muodossa.

Tuotoksen itsearvioinnissa SWOT-analyysia mukailien listasimme vahvuuksiksi: ensimmäinen suomenkielinen materiaali aiheesta, kuvat sekä kattavat anatomian, fysiologian sekä käytännön harjoittelun osiot. Heikkouksiksi listasimme: hengitysmetodeja havainnollistavien kuvien puute sekä psykofyysiseen fysioterapiaan pohjautuvien rentoutusmenetelmien puute. Koulutusmateriaalin mahdollisuutena näemme sen hyödyntämisen tulevaisuudessa koulutustarkoituksessa. Uhkana näemme muiden hyödyntävän koulutusmateriaalia kunnioittamatta tekijänoikeuksia.

12 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä synnyttäneiden naisten kanssa työskentelevien asiantuntijoiden tietoa ja käytännön taitoja liittyen pallean toimintaan, sen terveydellisiin vaikutuksiin sekä pallean toimintahäiriön kuntoutukseen. Tavoitteena oli koota tuorein näyttöön perustuva tieto pallean toiminnasta, toimintahäiriöstä ja sen yleisimmistä ilmenemismuodoista sekä pallean toimintahäiriön kuntoutusmenetelmistä synnyttäneillä naisilla suomenkielellä. Työn toiminnallisena tuotoksena oli järjestää tilaajalle koulutuspäivä työpajan muodossa. Kiireellisen aikataulun vuoksi sopivaa ajankohtaa koulutukselle ei löytynyt ennen opinnäytetyön julkaisua. Tästä syystä arvioitavana tuotoksena oli koulutuspäivän materiaali. Koulutuspäivä tullaan kuitenkin järjestämään syyskuun 2018 aikana tilaaajan eli FemiHealth Oy:n henkilökunnalle yrityksen tiloissa Katajanokalla.

Yhteistyö tilaaajan kanssa sujui pääsääntöisesti hyvin. Toinen opinnäytetyön tekijöistä suoritti työelämäharjoittelujakson FemiHealth Oy:ssa syksyn 2017 ja kevään 2018 aikana, jonka jälkeen aloitti siellä työskentelyn ammatinharjoittajana. Tämä mahdollisti säännöllisen ja ajantasaisen vuorovaikutuksen sekä toimivan yhteistyön tilaaajan kanssa. Kaikki opinnäytetyön osapuolet olivat tyytyväisiä yhteistyöhön, opinnäytetyöhön sekä koulutuspäivän materiaaliin.

Pallea on ihmiskehon tärkein hengityslihas (Aalto 2018, 55). Hengityksen lisäksi pallea osallistuu myös muihin vitaalitoimintoihin, kuten nielemiseen, virtsaamiseen ja ulostamiseen. Pallea

vaikuttaa faskian välityksellä useiden lihasten, muun muassa vatsa- ja lantionpohjan lihasten toimintaan. (Bordoni & Zanier 2013, 281; Bordoni ym. 2016a, 97-100.) Sen liike edistää laskimopaluuta, lymfanestekiertoa ja siihen yhteydessä olevien rakenteiden normaalia toimintaa. Tukilihaksena se osallistuu kehon asennon ja tasapainon ylläpitoon ja stabiloii selkärankaa ja SI-niveä. Pallean normaali toiminta vaikuttaa hengityksen kautta kivun aistimukseen lieventävästi ja sillä on yhteys myös tunteisiin. (Bordoni ym. 2016a, 97-100.)

Raskaus, synnytys ja synnytyksen jälkeinen aika muuttavat pallean asentoa ja toimintaa ja vaikuttavat siten myös hengitykseen. Mikäli pallea ja sen toiminta jätetään huomiotta synnytyksen jälkeisessä kuntoutuksessa, voi pallean toimintahäiriö ilmetä muun muassa erilaisina hengitystoiminnan häiriöinä, kipuna eri puolilla kehoa tai lantionpohjan lihasten toiminnan heikentymisenä ja inkontinenssina. (O'Byrne 2013; Stonehewer 2008, 39.)

Opinnäytetyön aihe on tärkeä, sillä aikaisempaa suomenkielistä materiaalia siitä ei ole. Palleaa ja sen toimintaa tutkitaan nykyään enemmän ja näyttöä sen vaikutuksista terveyteen saadaan koko ajan lisää. Tässä opinnäytetyössä on käytetty laajaa tietoperustaa pallean toiminnan ja sen vaikutusten selittämiseksi. Työn teoriapainotteisen kirjallisen osuuden lisäksi tuotettu koulutusmateriaali antaa opinnäytetyön tekijöille mahdollisuuden tulevaisuudessa jakaa tietoa koulutusten muodossa myös muille alan ammattilaisille ja aiheesta kiinnostuneille. Opinnäytetyön tekijöiden lisäksi muut eivät saa käyttää työtä omissa nimissään koulutus- tai opetusmateriaalina.

Opinnäytetyöprosessi oli opettavainen ja kasvatti sen molempia tekijöitä ammatillisesti fysioterapeutteina. Se myös lisäsi tekijöiden ammatillista erityisosaamista liittyen palleaan, hengitykseen ja niiden häiriöiden fysioterapeuttisiin kuntoutusmenetelmiin.

12.1 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön luotettavuutta lisäävät sen pohjautuminen viimeisimpään tutkimustietoon, useiden eri sähköisten tietokantojen hyödyntäminen sekä sisällöltään tarkoin valitut lähteet. Valikoidut lähteet määräytyivät asiansanojen mukaan ja jätimme pois tutkimukset liittyen pelkästään pallean tai muiden hengityselinten sairauksiin, miehiin, lapsiin tai eläimiin. Valikoiduista 44:stä lähteestä ainoastaan kaksi on julkaistu yli kymmenen vuotta sitten.

Eettisyyden ja luotettavuuden lisäämiseksi opinnäytetyö on tehty hyvän tieteellisen käytännön ohjetta (HTK-ohje) sekä fysioterapian ammattieettisiä säädöksiä ja ohjeita noudattaen. Noudatimme tiedonhaussa ja aineiston käsittelyssä luottamuksellisuutta ja totuudellisuutta. Noudatimme asianmukaisia viittaus- ja lähdemerkintätapoja tekijänoikeuksia kunnioittaen.

12.2 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimusehdotuksena työlle voisi olla siinä esitettyjen kuntoutusmenetelmien tutkiminen pallean toimintahäiriön kuntoutuksessa synnyttäneillä naisilla määrällisen tapaustutkimuksen muodossa, esimerkiksi yhteistyössä FemiHealth Oy:n kanssa. Toisena jatkotutkimusehdotuksena voisi olla pallean toiminnan merkityksen selvittäminen suorien vatsalihasten erkauman kuntoutuksessa.

Lähteet

Painetut lähteet

Aalto, J. 2018. Anatomia ja kehotietoisuus - kokemuksellinen anatomian opas. 1. painos. Espoo: Tmi Jutta Aalto.

Ahonen, J. 2011. Osa 2: Sovellettu biomekaniikka. Teoksessa: Ahonen, J. & Sandström, M. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. 1.painos. VK-kustannus Oy.

Bacchus, H. 2010. Breathwork and sports performance. SportEX Dynamics. Centor Publishing. 23.1.2010, 21-26. Barker, M. & Everard, ML. 2015. Getting to grips with 'dysfunctional breathing'. Paediatric Respiratory Reviews. Elsevier Inc. 16.1.2015. Abstrakti.

Bordoni, B & Zanier, E. 2013. Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. Journal of Multidisciplinary Healthcare 24.7.2013, 281-291.

Bordoni, B. & Zanier, E. 2015. The continuity of the body: hypothesis of treatment of the five diaphragms. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 21/2015, 237-242.

Bordoni, B., Marelli, F. & Bordoni, G. 2016a. A review of analgesic and emotive breathing: a multidisciplinary approach. Journal of Multidisciplinary Healthcare 29.2.2016, 95-100.

Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B. & Sacconi, B. 2016b. Manual evaluation of the diaphragm muscle. International Journal of COPD 18.8.2016, 1949-1956.

Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B. & Sacconi, B. 2018. Depression and anxiety in patients with chronic heart failure. Future Cardiology. 14/2018, 115-119.

Bordoni, B. 2017. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. Advances in Respiratory Medicine. Via Medica. 85/2017, 290-291.

Boulding, R., Stacey, R., Niven, R. & Fowler, S. 2016. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. European Respiratory Review. ERSPublications. 25/2016, 287-294.

Bradley, H. & Esformes, J. 2014. Breathing pattern disorders and functional movement. The International Journal of Sports Physical Therapy. 9/2014, 28-39.

Buttner, MM., Brock, RL., O'Hara, MW. & Stuart, S. 2015. Efficacy of yoga for depressed postpartum women: A randomized controlled trial. Complementary Therapies in Clinical Practice. 21/2015, 94-100.

- Chaitow, L. 2014. Osteopathic assessment of structural changes related to BPD. Teoksessa: Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014. Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. 2. painos. Elsevier Ltd.
- Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014. Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. 2. painos. Elsevier Ltd.
- Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control - The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier Australia.
- Courtney, R. 2014. Buteyko breathing method. Teoksessa: Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014. Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. 2. painos. Elsevier Ltd.
- Gilroy, A. M., MacPherson, B. R. & Ross, L. M. 2012. Atlas of Anatomy. 2. painos. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Gray, H. 1918. Gray's Anatomy of the Human Body. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Haddahi, R., Ravanbakhsh, M., Sa'adati, N., Mohammadi, M. & Nargesi, M. 2014. The effect of breathing exercises on breathing pattern of pregnant women. Physical Treatments. Researchgate. 4/2014, 57-59.
- Harper, C., Shahgholi, L., Cieslak, K., Hellyer, N., Strommen, J. & Boon, A. 2013. Variability in diaphragm motion during normal breathing, assessed with B-mode ultrasound. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 12/2013, 927-931.
- Huang, H-C., Hsiao, S-M., Chih, S-Y., Lin, H-H. & Tsauo, J-Y. 2010. An alternative intervention for urinary incontinence: retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. Manual Therapy. Elsevier Ltd. 15/2010, 273-279.
- Janssens, L., Brumagne, S., McConnel, A., Hermans, G., Troosters, T. & Gayan-Ramirez, G. 2013. Greater diaphragm fatigability in individuals with recurrent low back pain. Respiratory Physiology & Neurobiology. Elsevier B.V. 188/2013, 119-123.
- Kiesel, K., Rhodes, T., Mueller, J., Waninger, A. & Butler, R. 2017. Development of a screening protocol to identify individuals with dysfunctional breathing. The International Journal of Sports Physical Therapy. 12/2017, 774-786.
- Kokatnur, L. & Rudrappa, M. 2017. Diaphragm, disorders. StatPearls Publishing. Treasure Island. 31.10.2017. Abstrakti.

- Lavelle, J. 2012. Osteopathic manipulative treatment in pregnant women. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 112/2012, 343-346.
- Lee, D. 2017. *Diastasis Rectus Abdominis - A Clinical Guide for Those Who Are Split Down the Middle*. Published by Learn with Diane Lee.
- Lee, S-Y., Chien, D-K., Huang, C-H., Shih, S-C., Lee, W-C. & Chang, W-H. 2017. Dyspnea in pregnancy. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology*. Elsevier BV. 56/2017, 432-436.
- Lehtinen, P., Tammivaara, R., Seppä, M. Luutonen., S. & Äärelä, E. 2000. Hyperventilaatio ja sen hoitomahdollisuudet. *Duodecim*. 116/2000, 1969-1975.
- LoMauro, A. & Aliverti, A. 2015. Respiratory physiology of pregnancy. *Breathe*. ERSpublications. 11/2015, 297-301.
- Netter, F. H. 1997. *Atlas of Human Anatomy*. ICON Learning Systems.
- O'Byrne, S. 2013. Yoga as therapy for postpartum clients. *IDEA Fitness Journal*. 25.3.2013, 82-86.
- O'Sullivan, P. & Beales, D. 2006. Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory patterns in subjects with sacroiliac joint pain following motor learning intervention: A case series. *Manual Therapy* 12/2007. Elsevier, 209-218.
- Pihlman, M., Luomala, T. & Mäkinen, J. 2018. *Liikkuvuusharjoittelu - hallittua voimaa ja liikkuvuutta*. 1. painos. VK-kustannus Oy.
- Rosalba, C. 2009. The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine*. Elsevier Ltd. 12/2009, 78-85.
- Sand, O., Sjaastad, Ö., Haug, E. & Bjälje, J. 2013. *Ihminen Fysiologia ja anatomia*. Suomentaja Raila Hekkanen. 8-10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Stenman, M. 2016. *Liikkuvan äidin hyvinvointi - Raskausaika ja äitiys*. Fitra.
- Stephens, R., Haas, M., Moore III, W., Emmil, J., Sipress, J. & Williams, A. 2016. Effects of diaphragmatic breathing patterns on balance: a preliminary clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. National University of Health Science. 40/2017, 169-175.
- Stonehewer, L. 2008. Dysfunctional breathing for women's health physiotherapists. *Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Women's Health*. 104/2009, 38-40.

Tell, A., Bagali, S., Aithala, M., Khodnapur, J.& Dhanakshirur, GB. 2014. Alterations in minute ventilation, maximum voluntary ventilation and dyspneic index in different trimesters of pregnancy. Indian Journal of Physiology and Pharmacology. Abstrakti.

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. painos. PS-kustannus.

Sähköiset lähteet

Archiechi. 2017. Innovative pelvic floor rehabilitation exercises. Internetsivusto. Viitattu 1.4.2018. <http://archiechi.com/pelvic-floor-rehabilitation-exercises/innovative-pelvic-floor-rehabilitation-exercises-in-21-best-resources-for-your-practice-images-on-pinterest/>

Breatheology. 2018. Master your nervous system. Internetsivusto. Viitattu 1.4.2018. <https://www.breatheology.com/delicate-nervous-system/>

Designua. 2018. The diaphragm functions in breathing. Shutterstock, Inc. Viitattu 1.4.2018. <https://www.shutterstock.com/fi/image-illustration/diaphragm-functions-breathing-breath-exhalation-enlarging-264237563?src=7RBYA-mEbzTcupNS02Q6CA-1-4>

Doctorlib. 2017. Yogabody: Anatomy, kinesiology, and asana - 12. The diaphragm. Internetsivusto. Viitattu 1.4.2018. <https://doctorlib.info/anatomy/yogabody-anatomy-kinesiology-asana/13.html>

Kettunen, R. 2014. Sydämen toiminnan säätely. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.4.2018. http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00008

Martin, M. 2013. Hengitys työvälineenä. 1/2013. Viitattu 1.5.2018. <http://www.hengittava-mieli.fi/tiedostot/Psykofyysinen%20hengitysterapia%20luento.pdf>

Mills, G. 2018. Pregnancy changes. Internetsivusto. Viitattu 10.5.2018. <https://www.doula-ginnysbirthsvcs.com/pregnancy.html>

Mustajoki, P. 2017. Alkaloosi (elimistön nesteiden liiallinen emäksisyys). Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.5.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00655

Opetushallitus. SWOT-analyysi. Internetsivusto. Viitattu: 4.6.2018. https://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi

Saarelma, O. 2017. Tiheävirtsaus (pollakisuria) ja yliaktiivinen virtsarakko. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.5.2018. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00929

Kuviot

Kuvio 1: Opinnäytetyn teoreettista viitekehystä havainnollistava kuvioVirhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.8

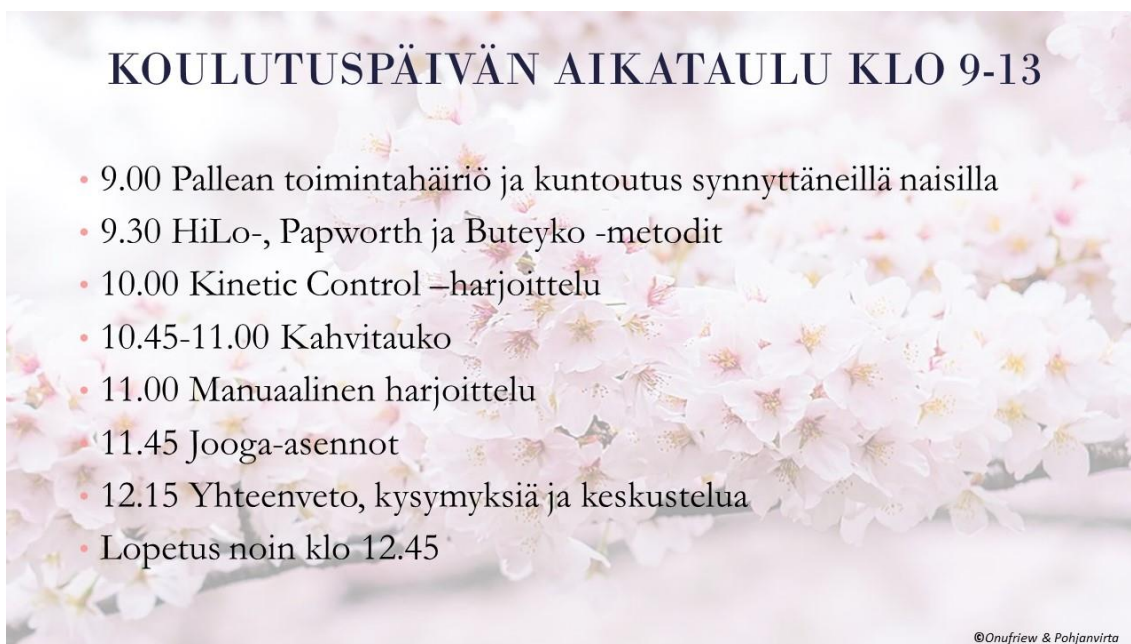
Kuvio 2: Pallea	10
Kuvio 3: Pallea alhaaltapäin kuvattuna	11
Kuvio 4: Pallean hermot	12
Kuvio 5: Vagushermon hermottamat elimet	13
Kuvio 6a: Pallean faskiaaliset yhteydet.....	14
Kuvio 6b: Pallean faskiaaliset yhteydet.....	15
Kuvio 7: Pallean toiminta hengityksen aikana	16
Kuvio 8: Hengitystoimintaan osallistuvat lihakset	17
Kuvio 9: Raskauden aiheuttamat muutokset	22
Kuvio 10: Pallean, vatsalihasten ja lantionpohjan lihasten liikesuunnat sisäänhengityksen ja uloshengityksen aikana	23
Kuvio 11: Hyperventilaatioon vaikuttavat tekijät ja sen vaikutukset	26
Kuvio 12: Lantionpohjan manuaalinen käsittely.....	27
Kuvio 13a: Pallean manuaalinen käsittely.....	28
Kuvio 13b: Pallean manuaalinen käsittely.....	28
Kuvio 14: Rintakehän yläaukeaman manuaalinen käsittely	29
Kuvio 15: Kurkunpään manuaalinen käsittely.....	29
Kuvio 16: Pikkuaiivoteltan manuaalinen käsittely	30
Kuvio 17a: Palleahengityksen ohjaaminen	30
Kuvio 17b: Palleahengityksen ohjaaminen	31
Kuvio 18: Rintakehän toiminta sisäänhengityksen aikana	32
Kuvio 19: Rintakehän toiminta uloshengityksen aikana	33
Kuvio 20: Vatsalihasten toiminta uloshengityksen aikana	34
Kuvio 21: Matsyasana (kala) - asento.....	36
Kuvio 22: Bhujangasana (sfinksi) - asento	37

Kuvio 23: Krokotiilihengitys	37
Kuvio 24: Palleahengitys kevyttä vastusta vasten.....	38
Kuvio 25: Opinnäytetyöprosessi kuukauden tarkkuudella.....	38
Kuvio 26: Tilaajan palaute SWOT-analyysin muodossa	40

Liitteet

Liite 1: Toiminnallisen työpajan koulutusmateriaali	51
---	----

Liite 1: Toiminnallisen työpajan koulutusmateriaali



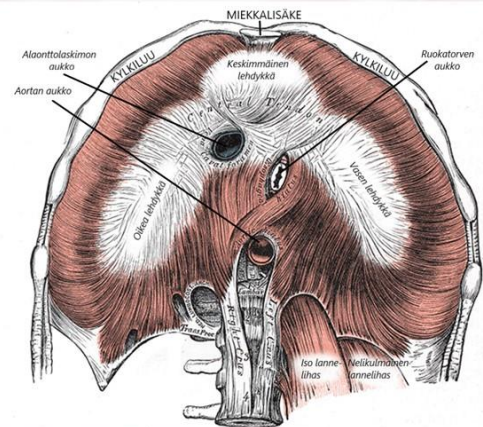
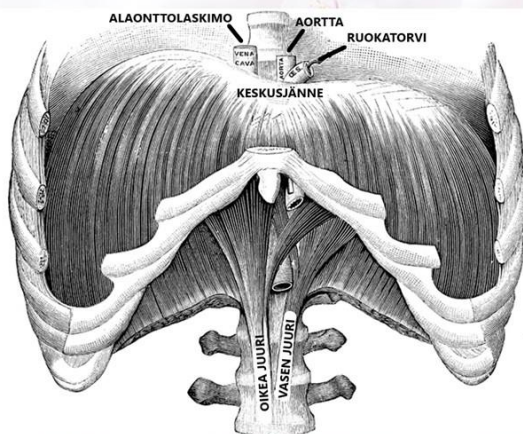
HENGITYKSESTÄ JA SEN SÄATELYSTÄ

- Hengitystä säätelee aivojen ydinjatkeen hengityskeskus, jossa on sisäänhengitysilhaksia aktivoiva sisäänhengitys- sekä uloshengitysilhaksia aktivoiva uloshengityskeskus
- Sääteelyyn osallistuu myös muita aivojen alueita, joiden aktiivisuus vaihtelee riippuen hengitystavasta, kehon metabolisesta tilasta sekä sensoristen hermosyiden välittämistä signaaleista
- Pääosin automaattista ja tiedostamatonta, mutta voidaan vaikuttaa myös tahdonalaisesti
- Keuhkotuuletuksen tarkoituksena on ylläpitää valtimoveren hapen ja hiilidioksidin osapaineen sekä vetionien pitoisuus normaalitasolla
→ kemoreseptorit
- Tärkein hengitystä säätelevä tekijä on aivo-selkäydinnesteen pH

(Bordoni ym. 2016; Sand ym. 2011)

©Onufriew & Pohjanvirta

PALLEAN ANATOMINEN RAKENNE



(mukailtu Gray 1918)

©Onufriew & Pohjanvirta

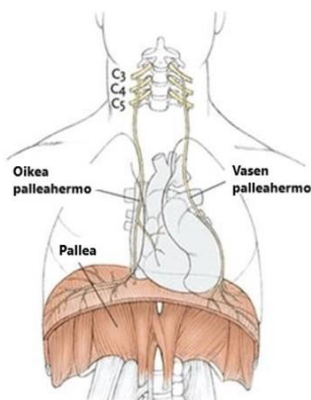
PALLEAN ANATOMINEN RAKENNE

- 2-4 millimetrin paksuinen poikkijuovaisesta lihaskudoksesta ja säikeisestä sidekudoksesta muodostunut laskuvarjon muotoinen kalvomainen väliseinä rinta- ja vatsaontelon välissä
- Perifeerinen osa koostuu poikkijuovaisesta lihaskudoksesta, joka muodostuu kolmesta erillisestä lihasryhmästä:
- Rintalastaryhmä (pars sternalis diaphragmatis), o: miekkalisäke
- Kostaalinen ryhmä (pars costalis diaphragmatis), o: kuuden alimman, 7.-12. kylkiluun sisäpinta
- Lumbaalinen ryhmä (pars lumbalis diaphragmatis) o: lannenikamien L1-L4 nikamarungot ja välilevyt
- I: Pallean keskiosan muodostava vahva sidekudoksinen keskusjänne (centrum tendineum)
- Kolme aukkoa sen läpi kulkeville rakenteille: aortan aukko, ruokatorven aukko ja alaonttolaskimon aukko
- Sidekudoksen välityksellä yhteydessä sydämeen, maksaan, keuhkoihin, mahalaukkuun, pernaan, haimaan ja munuaisiin

(Aalto 2018; Bordoni & Zanier 2013; Kokatnur & Rudrappa 2017)

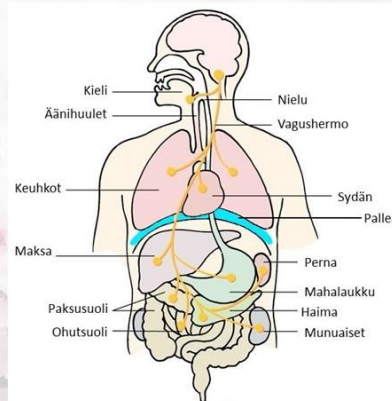
©Onufriew & Pohjanvirta

HERMOSTOLLISET YHTEYDET



(mukailtu Doctorlib 2017)

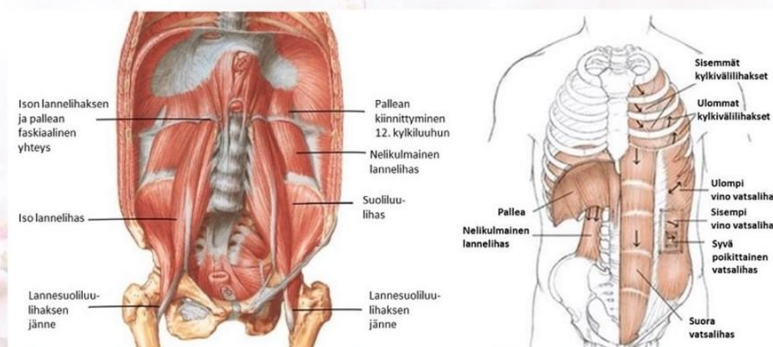
- Oikea ja vasen palleahermo (n.phrenicus) > C3-C6
 - Sekä sensorisia että motorisia hermosyitä
- Motoriset yksiköt
- säätelevät hengitystä ja osallistuvat mm. nielemiseen, ääntelyyn ja yskimiseen
 - vastaanottavat hermosignaaleja sydänpussilta, maksalta, alaonttolaskimolta, vatsakalvolta ja vagushermolta
- Vagushermo kulkee pallean läpi ja hermottaa sen juuria
- suuain osa parasympaattisista hermosyistä kulkee vagushermon kautta



(mukailtu Breatheology 2018)
(Bordoni ym. 2016; Sand ym. 2011)

©Onufriew & Pohjanvirta

FASKIAALISET YHTEYDET



(mukailtu Netter 1997)

(mukailtu Doctorlib 2017)

• Viiden palleen –teoria: pikkuaivotelta, kurkunkpää, rintakehän yläaukeama, pallea ja lantionpohja

• M. rectus abdominis, linea alba, m. transversus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. pyramidalis, m. iliacus, m. psoas major, m. quadratus lumborum ja syvät selkälihakset

• Thoracolumbaalinen faskia ja sen peittämät lihakset

(Bordoni & Zanier 2013; Bordoni & Zanier 2015)

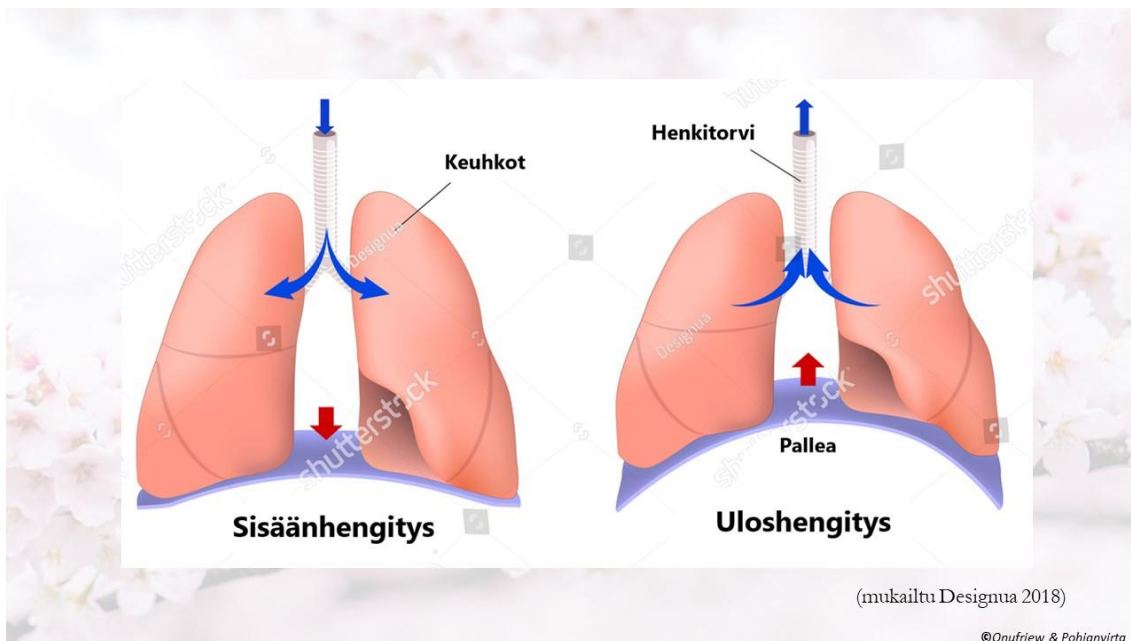
©Onufriew & Pohjanvirta

HENGITYS JA PALLEAN TOIMINTA

- Pallean liike aikaansaa painevaihtelua rinta- ja vatsaontelon välillä
- Sisäänhengityksen aikana pallean lihaskudoksinen osa supistuu ja pallea laskeutuu n. 1,5 cm alaspäin. Rintaontelo laajenee → alipaine, ilmaa virtaa keuhkoihin, vatsaontelon paine kasvaa
- Uloshengityksen aikana pallea rentoutuu ja sisäänhengityksen aikana vatsaonteloon muodostunut paine työntää sen takaisin ylös
- Kylkiluiden rusto-osiin, rintakehän pehmytkudoksiin ja nivelten sidekudusrakenteisiin sisäänhengityksen aikana kertynyt elastinen energia purkautuu → rintaontelon tilavuus pienenee, ilmaa virtaa ulos keuhkoista

(Aalto 2018; Ahonen 2011; Bordoni & Zanier 2015; Chaitow ym. 2014; Kokatnur & Rudrappa 2017; Martin 2013; Sand ym. 2011)

©Onufriew & Pohjanvirta



HENGITYSTOIMINTAAN OSALLISTUVAT LIHAKSET

Sisäänhengityslihakset	Uloshengityslihakset
<p>Ensisijaiset:</p> <ul style="list-style-type: none"> pallea (m. diaphragma) ulommat kylkivälilihakset (mm. intercostales externi) kylkiluun kohottajalihakset (mm. levatores costarum) kylkiluun kannattajalihakset (mm. scaleni) <p>Avustavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> päännyökkääjälihas (m. sternocleidomastoideus) epäkäslihaksen yläosa (m. trapezius pars superior) etummainen sahalihäs (m. serratus anterior) (yläraajat kohotettuina) leveä selkälihas (m. latissimus dorsi) (yläraajat kohotettuina) ylempi takimmainen sahalihäs (m. serratus posterior superior) solisluulihas (m. subclavius) alempi kieliluulihas (m. omohyoideus) m. iliocostalis thoracis 	<p>Ensisijaiset:</p> <ul style="list-style-type: none"> kylkiluiden rusto-osiin, rintakehän pehmytkudoksiin ja nivelten sidekudosrakenteisiin sisäänhengityksen aikana kertynyt elastinen energia <p>Avustavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> sisemmät kylkivälilihakset (mm. intercostales interni) vatsalihakset m. transversus thoracis mm. subcostales m. iliocostalis lumborum nelikulmainen lannelihäs (m. quadratus lumborum) alempi takimmainen sahalihäs (m. serratus posterior inferior) leveä selkälihas (m. latissimus dorsi)

(mukailtu Chaitow ym. 2014)

©Onufriew & Pohjanvirta

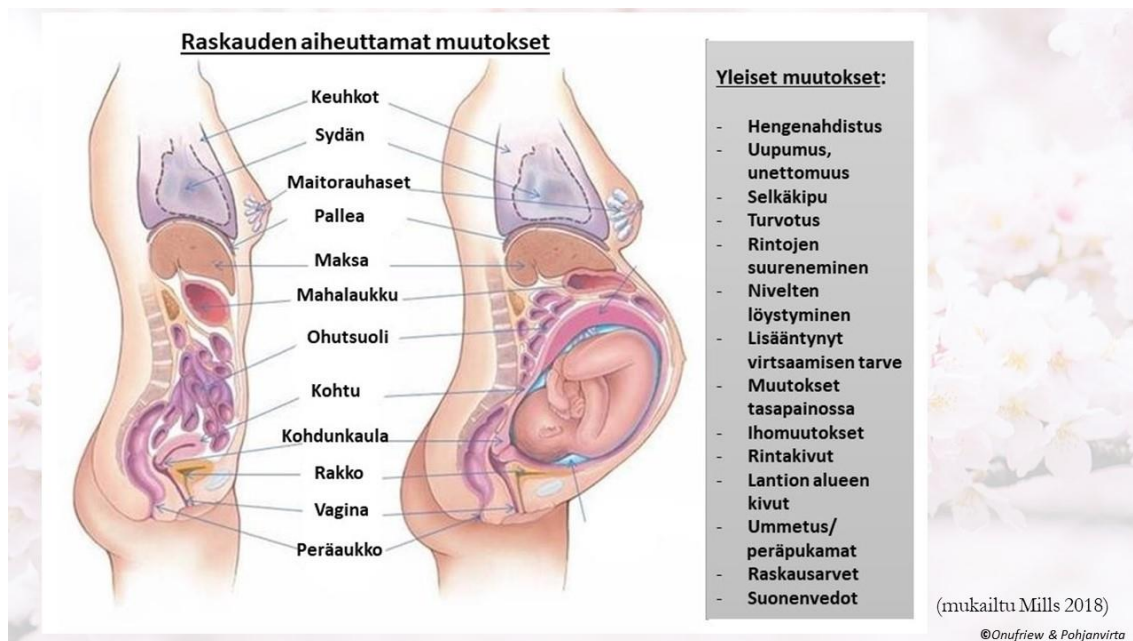
HENGITYS

- Osallistuminen homeostaasin ylläpitoon
- Vaikutus nestekiertoon
- Kipua lievittävä vaikutus
- Yhteys tunteisiin
- Asennon hallinta

©Onufriew & Pohjanvirta

Hengityssairauksien on todettu olevan suurempia riskitekijöitä alaselkävaurion syntyyn kuin inaktiivisuuden, ylipainon, tupakoinnin tai fyysisesti selkää kuormittavan työn (Courtney 2009).

©Onufriew & Pohjanvirta



RASKAUDEN VAIKUTUKSET

Hengitykseen

- Hapentarpeen ja keuhkokuuletuksen lisääntyminen
- Hengitystiheyden (levossa normaalisti n. 10-15 x/min), kertahengitys- (n. 0.4-0.5l) ja minuuttitilavuuden (n. 5-7l) kasvu, keuhkojen jäännöstilavuuden (n. 1.5l) ja uloshengityksen varatilan (n. 1l) pieneneminen
- Maksimiventilaation lasku

Palleaan

- Sijainnin ja muodon muutos
- toiminnan muutos, liikerajoitus

Muutoksista johtuen hengitystoiminnan häiriöt ovat hyvin yleisiä raskausaikana: dyspnea ja hyperventilaatio

(Haddadi ym. 2014; Lavelle 2012; Lee ym. 2017; Stenman 2016; Stonehewer 2009 & Tell ym. 2014)

©Onufriew & Pohjanvirta

SYNNYTYKSEN JÄLKEEN

- Mm. suurentuneet rinnat, imettäminen, vauvan kantaminen, vaunujen työntäminen → kehon asento ja hengitys
- Psykologiset ja hormonaaliset muutokset → synnytyksen jälkeinen masennus → pallean ja hengitystoiminnan häiriöt
- Pallean ja sen toiminnan huomiotta jättäminen
 - keskivartalon stabilaatio ↓
 - lantionpohjan lihasten toiminta ↓
 - suorien vatsalihasten erkauma?

(Hung ym. 2010; O'Byrne 2013; Stonehewer 2009)

©Onufriew & Pohjanvirta

PALLEAN TOIMINTAHÄIRIÖ

- Muiden hengityslihasten ylikuormittuminen → rintakehän ja hartioiden huomattava kohoaminen sisäänhengityksen aikana
- Vatsalihasten toiminnan muuttuminen paradoksaalisesti
- Eteenpäin työntynyt pään asento lisää pallean lepopituutta
 - lyhentynyt ja litteä pallea, heikot vatsalihakset
- Hengityksen riittämättömyys → hengityskeskus tehostaa ventilaatiota
 - pitkittynyt tehostuminen johtaa pallean väsymiseen

(Courtney 2009; Janssens ym. 2013; Stonehewer 2008)

©Onufriew & Pohjanvirta



**TOIMINTAHÄIRIÖN
YLEISIMMÄT
ILMENEMISMUODOT**

- Hyperventilaatio eli liiallinen hengittäminen
- Pinnallinen rintakehän yläosan hengitys

©Onufriew & Pohjanvirta



**FYSIOTERAPIA
PALLEAN
TOIMINTAHÄIRIÖN
HOIDOSSA**

- HiLo, Papworth ja Buteyko –metodit
- Kinetic Control (Comerford & Mottram 2012)
- Manuaalinen fysioterapia (Bordoni & Zanier 2015)
- Jooga-asennot (O’Byrne 2013)

©Onufriew & Pohjanvirta

HiLo

- Rintakehän ja vatsan liikkeen arviointi käsiä havainnoimalla

Papworth

- Hidas nenän kautta tapahtuva palleahengitys

Buteyko

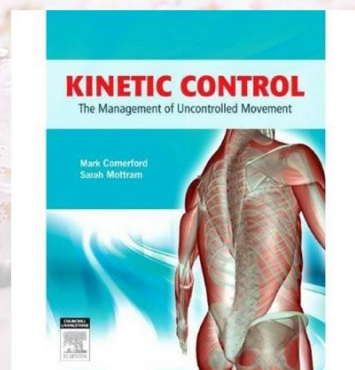
- Hengityksen hallintatekniikka
- Hengityksen pidätystekniikka

(Bouldin ym. 2016; Bradley & Esformes 2014; Chaitow 2014; Courtney 2014)

©Onufriew & Pohjanvirta

Kinetic Control

- Mark Comerfordin ja Sarah Mottrammin kehittämä menetelmä liikkeen hallinnan tutkimiseen, arviointiin ja kehittämiseen
- Seuraavaksi esittelemme kolme testiliikettä rintarangan ja -kehän toiminnan tutkimiseen hengityksen aikana, joiden avulla voi arvioida mahdollista liikekontrollihäiriötä
- Testiliikkeitä voi myös käyttää modifioituna tai sellaisenaan liikekontrollihäiriön korjaamiseen



©Onufriew & Pohjanvirta

Rintakehän toiminta sisäänhengityksen aikana



Tämä testiliike tutkii asiakkaan kykyä eritellä ja hallita rintakehän kohoamista sisäänhengityksen aikana.

©Onufriew & Pohjanvirta

- Asiakas seisoo neutraalissa asennossa, kädet sivuilla ja pää suorassa hartioiden päällä
- Pyydä asiakasta hengittämään ensin rauhallisesti sisään ja sen jälkeen mahdollisimman tyhjentävästi ulos, jotta rintakehän yläosa laskeutuu mahdollisimman alas
- Pyydä asiakasta hengittämään hitaasti sisään muuttamatta rintakehän asentoa
- Asiakkaan tulisi kyetä estämään rintakehän yläosan kohoaminen tietoisesti ylläpitämällä aloitusasentoa kevyen (noin 50% normaalista hengitysvolyymista) sisäänhengityksen aikana
- Optimaalisesti suoritettuna testiliikkeen aikana voidaan usein havaita kylkikaarien tai rintakehän posterolateraalisten osien laajenemista

(Comerford & Mottram 2012)

©Onufriew & Pohjanvirta

Rintakehän toiminta uloshengityksen aikana



Tämä testiliike tutkii asiakkaan kykyä eritellä ja hallita rintakehän etuosan ja rintalastan laskeutumista uloshengityksen aikana.

©Onufriew & Pohjanvirta

- Asiakas seisoo neutraalissa asennossa, kädet sivuilla ja pää suorassa hartioiden päällä
- Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti ulos ja sen jälkeen syvään sisään, jotta rintakehän etuosa ja rintalasta saadaan mahdollisimman kohonneeseen tilaan
- Pyydä asiakasta hengittämään hitaasti ulos muuttamatta rintakehän asentoa
- Asiakkaan tulisi kyetä estämään rintakehän etuosan laskeutuminen kevyen (noin 50% normaalista hengitysvolyymista) uloshengityksen aikana

(Comerford & Mottram 2012)

©Onufriew & Pohjanvirta

Vatsalihasten toiminta uloshengityksen aikana



Tämä testiliike tutkii asiakkaan kykyä eritellä ja hallita vatsalihasten jännittymistä ja rintakehän alaosan laskeutumista uloshengityksen aikana.

©Onufriew & Pohjanvirta

- Asiakas seisoo neutraalissa asennossa, kädet sivuilla ja pää suorassa hartioiden päällä
- Pyydä asiakasta hengittämään rauhallisesti ulos ja sen jälkeen sisään niin, että rintakehän alaosa saadaan mahdollisimman kohonneeseen tilaan
- Pyydä asiakasta samanaikaisesti jännittämään ja tiivistämään vatsanseinämää
- Pyydä asiakasta hengittämään hitaasti ulos muuttamatta rintakehän asentoa ja vatsalihasten jännitystä

Asiakkaan tulisi kyetä ylläpitämään vatsalihasten jännitys ja estämään rintakehän alaosan laskeutuminen kevyen (noin 50% normaalista hengitysvolyymista) uloshengityksen aikana

- Optimaalisesti suoritettuna aikana voidaan havaita rintakehän yläosan laskeutuminen

(Comerford & Mottram 2012)

©Onufriew & Pohjanvirta

MANUAALINEN TERAPIA

Kehossa voidaan ajatella olevan viisi pallea, jotka ovat hermoston ja faskian välityksellä yhteydessä toisiinsa:

- lantionpohja
- pallea
- rintakehän yläaukeama
- kurkunpää
- pikkuaivotelttä

(Bordoni & Zanier 2015)

©Onufriew & Pohjanvirta

Lantionpohjan manuaalinen käsittely



- Asiakas vatsamakuulla
- Aseta yksi käsi ristiluulle ja toisen käden sormet kämmenpuoli ylöspäin häpyluulle
- Asiakkaan hengittäessä sisään avusta ristiluun liikettä anteriorisesti ja kraniaalisesti samalla kevyesti vetämällä häpyluuta kaudaalisesti
- Toista liike päinvastaisena uloshengityksen aikana

©Onufriew & Pohjanvirta

Pallean manuaalinen käsittely



- Aseta peukaloiden päät ja kämmenenpuoleiset osat kylkikaarien (pallean) alle ja muodosta kevyt kompressio kranaalisesti
- Tunnustele ja arvioi vasemman- ja oikean puolen välisiä puolieroja ja tensiota
- Vapauta ote kun kudokset tuntuvat pehmenneen tasaisesti molemmin puolin

©Onufriew & Pohjanvirta

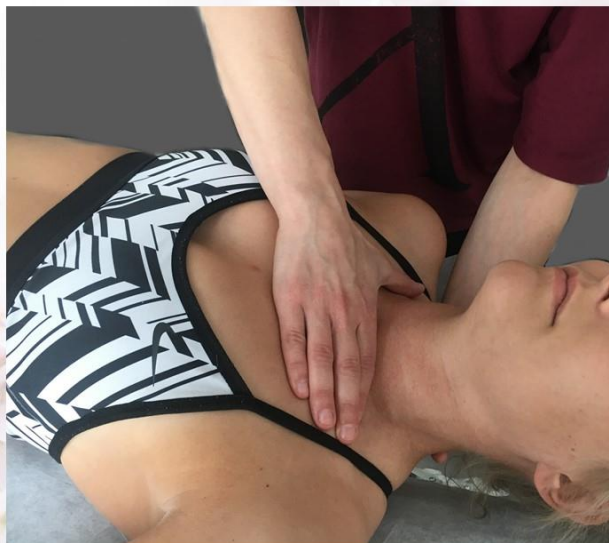
Pallean manuaalinen käsittely



- Voit myös käsitellä pallean vasemman ja oikean puolen erikseen

©Onufriew & Pohjanvirta

Rintakehän yläaukeaman manuaalinen käsittely



- Aseta toinen käsi hienovaraisesti rinnalle, muodostaen kontaktipisteet molemmille solisluille ja toinen kohtisuoraan selän puolelle
- Muodosta kevyt kompressio käsien väliin
Vapauta ote kun tunnet tension vapautumisen käsiesi välillä

©Onufriew & Pohjanvirta

Kurkunkpään manuaalinen käsittely



- Aseta sormenpäät leukalinjaa pitkin mediaalisesti ja muodosta tasainen ja kevyt kompressio molemmin puolin
- Tunnustele ja arvioi vasemman- ja oikean puolen välisiä puolieroja ja tensiota
- Vapauta ote kun kudokset tuntuvat pehmenneen tasaisesti molemmin puolin

©Onufriew & Pohjanvirta

Pikkuaivoteltan manuaalinen käsittely



- Aseta sormet tasaisesti puoliympyrään, pikkusormet takaraivoluulle ja etusormet korvien yläpuolelle
- Tavoitteena on epäsuorasti rentouttaa pikkuaivoteltoa
- Vapauta ote kun tunnet kudosten pehmenneen sormiesi alla

(Bordoni & Zanier 2015)

©Onufriew & Pohjanvirta

Palleahengityksen ohjaaminen dorsaalisesti



- Aseta toinen käsi asiakkaan vatsalle ja toinen alaselän alle
- Pyydä asiakasta ohjaamaan hengitys kohti kumpaakin kättä, mutta erityisesti alaselän alueelle

©Onufriew & Pohjanvirta

Palleahengityksen ohjaaminen lateraalisesti



- Aseta kädet kylkikaarien päälle ja muodosta kevyt kompressio mediaalisesti
- Pyydä asiakasta ohjaamaan hengitys kohti käsiä niin, että kylkikaaret laajenevat

(Bordoni ym. 2016)

©Onufriew & Pohjanvirta

JOOGAN HYÖDYNTÄMINEN

- Joogan on todettu helpottavan synnytyksen jälkeistä masennusta
- Seuraavat asennot venyttävät palleaa ja vapauttavat sen liikettä mahdollistaen sen koordinoitun toiminnan yhdessä vastalihasten ja hengityksen kanssa

→ kutakin asentoa ylläpidetään noin 5-20 min ja ohjataan asiakasta keskittymään ja havainnoimaan hengitystään

(Bruttner, Brock, O'Hara & Stuart 2015; O'Byrne 2013)

©Onufriew & Pohjanvirta

Matsyasana (kala) – asento

- Tämä asento lisää rintarangan ekstensiota ja venyttää palleaa.
- Asiakas selinmakuulla, joogabolsteri tms. pitkittäin selän alla siten, että se ylittää lapojen alakulmasta takaraivon alle. Huomioi, että asiakkaan pää on hyvin tuettu, jottei kaularankaan kohdistu liiallista ekstensiota.



©Onufriew & Pohjanvirta

Bhujangasana (sfinksi) – asento

Tämä asento lisää rintarangan ekstensiota ja venyttää palleaa.



- Asiakas päinmakuulla, kylkikaaret ja rintalastan alaosa alustaa vasten ja kädet hartioiden alapuolelle. Pyydä asiakasta liu'uttamaan kyynärpäitä hitaasti suoraan eteenpäin alustaa pitkin, kunnes hän tuntee venytyksen rintakehän yläosassa.
- Mikäli alaselässä ilmenee paineen tunnetta, ohjaa asiakasta liu'uttamaan kyynärpäitä kauemmas itsestään ja työntämään rintalastaa eteenpäin.

©Onufriew & Pohjanvirta

Krokotiilihengitys

Tämä asento lisää rintarangan ekstensiota ja vapauttaa pallean liikettä.



- Asiakas päinmakuulla, kyynärvarret ristittyinä otsan alla. Pyydä asiakasta liu'uttamaan kyynärpäitä itseään kohti niin, että rintakehän yläosa kohoaa alustasta. Ohjaa asiakasta pitämään niska rentona antaen otsan levätä kyynärvarsien päällä.
- Ohjaa asiakasta kohdentamaan hengitys alaselkään.

©Onufriew & Pohjanvirta

Palleahengitys kevyttä vastusta vasten

- Tämä harjoite vapauttaa pallean liikettä.
- Asiakas selinmakuulla, jokin kevyt paino (esim. riisi-/sokeripussi) asetettuna ylävatsan päälle. Painon tulisi antaa kohota ja laskea hengityksen tahdissa.
- Ohjeista asiakasta välttämään painon väkinäistä työntöä vatsallaan.



©Onufriew & Pohjanvirta

Kysymyksiä ja vapaata keskustelua!

Yhteydenotot:

hanna.onufriew@gmail.com

saija@femihealth.fi

©Onufriew & Pohjanvirta

LÄHTEET

- Aalto, J. 2018. Anatomia ja kehotietoisuus –kokemuksellinen anatomian opas. 1. painos. Espoo: Tmi Jutta Aalto.
- Ahonen, J. 2011. Osa 2: Sovellettu biomekaniikka. Teoksessa: Ahonen, J. & Sandström, M. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. 1. painos. VK-kustannus Oy.
- Bacchus, H. 2010. Breathwork and sports performance. SportEX Dynamics. Centor Publishing. 23.1.2010, 21-26.
- Barker, M. & Everard, M.L. 2015. Getting to grips with 'dysfunctional breathing'. Paediatric Respiratory Reviews. Elsevier Inc. 16.1.2015. Abstrakti.
- Bordoni, B & Zanier, E. 2013. Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. Journal of Multidisciplinary Healthcare 24.7.2013, 281-291.
- Bordoni, B. & Zanier, E. 2015. The continuity of the body: hypothesis of treatment of the five diaphragms. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 21 / 2015, 237-242.
- Bordoni, B., Marelli, F. & Bordoni, G. 2016. A review of analgesic and emotive breathing: a multidisciplinary approach. Journal of Multidisciplinary Healthcare 29.2.2016, 95-100.
- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B. & Sacconi, B. 2016. Manual evaluation of the diaphragm muscle. International Journal of COPD 18.8.2016, 1949-1956.
- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B. & Sacconi, B. 2018. Depression and anxiety in patients with chronic heart failure. Future Cardiology. 14/2018, 115-119.
- Bordoni, B. 2017. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. Advances in Respiratory Medicine. Via Medica. 85/2017, 290-291.
- Boulding, R., Stacey, R., Niven, R. & Fowler, S. 2016. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. European Respiratory Review. ERS Publications. 25/2016, 287-294.
- Bradley, H. & Esformes, J. 2014. Breathing pattern disorders and functional movement. The International Journal of Sports Physical Therapy. 9/2014, 28-39.
- Buttner, M.M., Brock, R.L., O'Hara, M.W. & Stuart, S. 2015. Efficacy of yoga for depressed postpartum women: A randomized controlled trial. Complementary Therapies in Clinical Practice. 21/2015, 94-100.

©Onufriew & Pohjanvirta

- Chaitow, L. 2014. Osteopathic assessment of structural changes related to BPD. Teoksessa: Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014. Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. 2. painos. Elsevier Ltd.
- Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014. Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. 2. painos. Elsevier Ltd.
- Cleici, C. 1999. Modifications of respiratory function during pregnancy. *Revue de Pneumologie Clinique*, Abstrakti.
- Comerford, M. & Mottam, S. 2012. Kinetic Control - The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier Australia.
- Courtney, R. 2014. Buteyko breathing method. Teoksessa: Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014. Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. 2. painos. Elsevier Ltd.
- Gilroy, A. M., MacPherson, B. R. & Ross, L. M. 2012. Atlas of Anatomy. 2. painos. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Gray, H. 1918. Gray's Anatomy of the Human Body. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Haddahi, R., Ravanbakhsh, M., Sa'adati, N., Mohammadi, M. & Nargesi, M. 2014. The effect of breathing exercises on breathing pattern of pregnant women. *Physical Treatments*. Researchgate. 4/2014, 57-59.
- Harper, C., Shahgholi, L., Cieslak, K., Hellyer, N., Strommen, J. & Boon, A. 2013. Variability in diaphragm motion during normal breathing, assessed with B-mode ultrasound. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 12/2013, 927-931.
- Huang, H.-C., Hsiao, S.-M., Chih, S.-Y., Lin, H.-H. & Tsauo, J.-Y. 2010. An alternative intervention for urinary incontinence: retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. *Manual Therapy*. Elsevier Ltd. 15/2010, 273-279.
- Janssens, L., Brumagne, S., McConnel, A., Hermans, G., Troosters, T. & Gayan-Ramirez, G. 2013. Greater diaphragm fatigability in individuals with recurrent low back pain. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. Elsevier B.V. 188/2013, 119-123.
- Kiesel, K., Rhodes, T., Mueller, J., Waninger, A. & Butler, R. 2017. Development of a screening protocol to identify individuals with dysfunctional breathing. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 12/2017, 774-786.
- Kokatanur, L. & Rudrappa, M. 2017. Diaphragm, disorders. StatPearls Publishing. Treasure Island. 31.10.2017. Abstrakti.
- Lavelle, J. 2012. Osteopathic manipulative treatment in pregnant women. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 112/2012, 343-346.
- Lee, D. 2017. Diastasis Rectus Abdominis - A Clinical Guide for Those Who Are Split Down the Middle. Published by Lean with Diane Lee.
- Lee, S.-Y., Chien, D.-K., Huang, C.-H., Shih, S.-C., Lee, W.-C. & Chang, W.-H. 2017. Dyspnea in pregnancy. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology*. Elsevier B.V. 56/2017, 432-436.
- Lehtinen, P., Tammivaara, R., Seppä, M., Luutonen, S. & Äärälä, E. 2000. Hyperventilaatio ja sen hoitomahdollisuudet. *Duodecim*. 116/2000, 1969-1975.
- LoMauro, A. & Alverti, A. 2015. Respiratory physiology of pregnancy. *Breathe*. ERS Publications. 11/2015, 297-301.
- Netter, F. H. 1997. Atlas of Human Anatomy. ICON Learning Systems.
- O'Byrne, S. 2013. Yoga as therapy for postpartum clients. *IDEA Fitness Journal*. 25.3.2013, 82-86.
- O'Sullivan, P. & Beales, D. 2006. Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory patterns in subjects with sacroiliac joint pain following motor learning intervention: A case series. *Manual Therapy* 12/2007. Elsevier, 209-218.

©Onufriew & Pohjanvirta

- Pihlman, M., Luomala, T. & Mäkinen, J. 2018. Liikkuvuusharjoittelu – hallittua voimaa ja liikkuvuutta. 1. painos. VK-kustannus Oy.
- Rosalba, C. 2009. The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine*. Elsevier Ltd. 12/2009, 78-85.
- Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E. & Bjälle, J. 2013. Ihminen Fysiologia ja anatomia. Suomentaja Raila Hekkanen. 8-10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Stenman, M. 2016. Liikkuvan äidin hyvinvointi – Raskausaika ja äitiys. Fitra.
- Stephens, R., Haas, M., Moore III, W., Emmel, J., Sipress, J. & Williams, A. 2016. Effects of diaphragmatic breathing patterns on balance: a preliminary clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. National University of Health Science. 40/2017, 169-175.
- Stonehewer, L. 2008. Dysfunctional breathing for women's health physiotherapists. *Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Women's Health*. 104/2009, 38-40.
- Tell, A., Bagali, S., Aithala, M., Khodnapur, J. & Dhanakshirur, GB. 2014. Alterations in minute ventilation, maximum voluntary ventilation and dyspneic index in different trimesters of pregnancy. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*. Abstrakti.
- Archiechi. 2017. Innovative pelvic floor rehabilitation exercises. Internetsivusto. Viitattu 1.4.2018. <http://archiechi.com/pelvic-floor-rehabilitation-exercises/innovative-pelvic-floor-rehabilitation-exercises-in-21-best-resources-for-your-practice-images-on-pinterest/>
- Breathology. 2018. Master your nervous system. Internetsivusto. Viitattu 1.4.2018. <https://www.breathology.com/delicate-nervous-system/>
- Designua. 2018. The diaphragm functions in breathing. Shutterstock, Inc. Viitattu 1.4.2018. <https://www.shutterstock.com/fin/image-illustration/diaphragm-functions-breathing-breath-exhalation-enlarging-264237563?src=7RBYA-mEbzTcupNS02Q6CA-1-4>
- Doctordib. 2017. Yogabody: Anatomy, kinesiology, and asana - 12. The diaphragm. Internetsivusto. Viitattu 1.4.2018. <https://doctordib.info/anatomy/yogabody-anatomy-kinesiology-asana/13.html>
- Kettunen, R. 2014. Sydämen toiminnan säätely. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.4.2018. http://www.ebm-guidelines.com/ctk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00008
- Martin, M. 2013. Hengitys työvälineenä. 1/2013. Viitattu 1.5.2018. <http://www.hengittavamieli.fi/tiedostot/Psykofyysinen%20hengitysraportti%20hengitysraportti%20huento.pdf>
- Mills, G. 2018. Pregnancy changes. Internetsivusto. Viitattu 10.5.2018. <https://www.doulagenybirthservices.com/pregnancy.html>
- Mustajoki, P. 2017. Alkalooisi (elimestön nesteiden liiallinen emäksisyys). Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.5.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00655
- Opetushallitus. SWOT-analyysi. Internetsivusto. Viitattu 4.6.2018. https://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovaineita/swot-analyysi
- Saaresma, O. 2017. Tiheävirtsaisuus (pollakisuria) ja yliaktiivinen virtsarakko. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.5.2018. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00929

©Onufriew & Pohjanvirta