

# 5 LIHAVUUSPOTILAIDEN PALLEAHÄIRIÖIDEN DIAGNOSOINTI JA HOITO

**Teresa Gniewek, Agnieszka Kreska-Korus, Joanna Golec, Agata Milert**

Jokainen terve ihminen tekee vuorokauden aikana noin 20 000 hengityслиikettä, joita säätelee pääasiassa pallea. Tämä lihas on kaksi kertaa niin verisuonitettu kuin muut ihmisen raidalliset luurankolihakset, ja se toimii jatkuvasti syntymästä kuolemaan. Hengitystoiminnan lisäksi pallea osallistuu kehon asennon ylläpitämiseen, verisuoni- ja imusuonijärjestelmän asianmukaiseen toimintaan sekä ruoansulatuskanavan toimintoihin, kuten nielemiseen ja oksentamiseen, ja se toimii takaisinvirtauksen estävänä esteenä. Pallea vaikuttaa kaikkien vatsaelinten toimintaan (Bordoni et.al., 2016). Pallean keskinäinen riippuvuus ihmiskehon eri rakenteiden kanssa johtaa toimintahäiriöihin, jotka aiheuttavat epämukavuutta kehon eri alueilla.

## 5.1 Pallean anatomia

### 5.1.1 Pallean rakenne

Pallea muodostaa poikittaisen väliseinän, joka jakaa vartalon rinta- ja vatsaonteloon. Se on kupolin muotoinen, ja sen yläosa muodostaa keuhkopussiontelon pohjan ja alaosa vatsaontelon holvin (Kokatnur, & Rudrappa, 2018).

Tämän kupolin keskiosassa (pallean keskellä), joka sijaitsee korkeimmalla rintakehässä ja jonka kuidut kulkevat vaakasuoraan, muodostuu kuitukerroksesta koostuva keskusjänne, joka luo kolme lehtiluuta (jaottelua): anteriorinen (runsaasti imusuonia), oikea lateraalinen ja vasen lateraalinen.

Kupolin perifeerinen osa koostuu lihassäikeistä, jotka sijoittuvat säteittäisesti rintakehän ympärille. Se on jaettu osiin:

- Sternaalinen osa: Liittyy rintalastan suoliluun ulokkeeseen ja transversus abdominis -lihaksen aponeuroosiin.
- Rintalastan (lateraalinen) osa: Kiinnittyy kuudennen ja seitsemännen kylkiluun rustoon, joka on yhteydessä vatsalihaksen poikkijuovaisen lihaksen kiinnityskohtiin.
- Lannerangan (posteriorinen) osa: Koostuu kahdesta crurasta ja kaarevista nivelsiteistä:
- Oikea crura kiinnittyy L1-L4-nikamien runkoihin, välilevyihin ja etummaiseen pitkittäisnivelsiteeseen. Kasvun aikana oikea crus antaa haaroja ruokatorven hiatukseen ja toimii luonnollisena elementtinä, joka toimii mahalaukun sydänaukon sulkijana.

- Vasen crus kiinnittyy L1-L2-nikamien runkoihin ja etummaiseen pitkittäisnivelsiteeseen.
- Keskimäinen kaariligamentti (lumbokostaalinen kaari) kulkee L1:n poikittaisluun ulokkeesta nikamavartaloon, psoas major -lihaksen yläosan yläpuolella, ja liittyy sen fasciaan.
- Lateraalinen kaariligamentti (lumbokostikaari) ulottuu L1:n poikkijuureen ja 11. ja 12. kylkiluun kärjen välille. Se peittää poikkijuovaa ja kulkee sitten transversalis fasciaan liittyen kohti vatsaa, jossa se siirtyy lantion faskiaan (Lierse 1990). Costolumbaalinen hiatus muodostuu tästä ligamentista.

### 5.1.2 Pallean aukot

Palleassa on aukkoja, joiden kautta vatsaontelon rakenteet kulkevat rintakehään (Bochenek 1990).

Kolme tärkeintä fysiologista aukkoa:

- Aortan hiatus (laskeva aorta, rintakehän kanava): Sijaitsee lannerangan osassa, mediaalisesti pallean crurien välissä, ja sitä vahvistavat keskimäiset kaarevat nivelsiteet.
- Ruokatorven hiatus (ruokatorvi, vagushermit, vasemman frenicushermon haarat): Sijaitsee lannerangan oikealla puolella, täysin lihasten ympäröimänä.
- Caval aukko (alempi laskimolaskimo ja oikean frenicushermon haarat): Sijaitsee oikealla puolella, ventriaalisesti keskijänteen alueella.

Muut anatomiset aukot:

- Larreyn tila (ylempi epigastrinen valtimo ja laskimo): Sijaitsee rintalastan ja rintalastan osissa.
- Lumbokostaalinen kolmio:
- Mediaalinen osa (isompi ja pienempi splanchnic-hermo, azygos-laskimo ja hemiazygos-laskimo): Sijaitsee lannerangan osassa.
- Lateraalinen osa (sympaattinen runko): Sijaitsee lannerangan osassa, mediaalisen ja lateraalisen osan välissä.

### 5.1.3 Pallean hermotus

Pallean hermotus on monineuraalista:

- Keskusjänne (peräisin poikittaisesta väliseinästä): Frenic-hermo.
- Lihaskupolit (osittain peräisin poikittaisesta väliseinästä ja osittain vartalon lihasseinämistä): Kylkiluiden väliset hermot hermottavat lateraalista osaa.
- Pallean crura (peräisin ruokatorven dorsaalisisestä kiinnikkeestä - vagushermit).

## Nervus phrenicuksen kulku

C3/C4/C5-tasolta lähtevä freniaalihermo kuljettaa sensorisia, motorisia ja sympaattisia kuituja. Lähdettyään kaularangan plexuksesta se kulkee etummaista scalene-lihasta pitkin arteria subclavianuksen ja laskimon välissä. Sen jälkeen se kulkee välikarsinan pleuran ja sydänpussin välistä, jossa se haarautuu syöttämään sydänpussia ja keuhkopussia. Se haarautuu innervoidakseen pallean yläosia, ja sen lävistettyään se syöttää pallean alaosa (Bordoni 2016), (Bordoni, 2020). Tämän jälkeen frenicusherma kulkee kohti maksaa, mahalaukua ja munuaisia frenicus-abdominaalisten haarojensa kautta ja innervoi niitä osittain sensorisesti (Bochenek & Reicher, 1990). Freniahermon ärsytys johtaa pallean yksipuoliseen kohoamiseen, mikä heikentää hengitystä. Kahdenvälinen freniahermon ärsytys on hyvin harvinaista.

## Kylkiluiden väliset hermot

Kylkiluiden väliset hermot koostuvat motorisista ja sensorisista kuiduista, jotka saavat alkunsa selkäydinhermojen etuhaaroista ja kulkevat kylkiluiden välissä. Ne hermottavat motorisesti interkostaalilihaksia, serratus posterior superior -lihasta, subkostaalilihaksia ja transversus thoracis -lihasta. Alemmat interkostaaliermot syöttävät myös vatsalihaksia. Sensoriset kuidut kulkevat palleaan ja hermottavat rintakehän etuosaa ja vatsaa ihonalaisina haaroina (Bordoni, 2020).

### 5.1.4 Pallean verenkierto

Pallea saa verta:

- Ylemmiltä kallonpohjavaltimoilta
- Alemmiltä kallonpohjan valtimoilta
- Perikardiofreniaaliselta valtimolta
- Lihavaltimolta

Suurimman osan valtimoverestä saavat alemmat freniaaliset valtimot, jotka lähtevät suoraan vatsa-aortasta (Bochenek & Reicher, 1990). Loppuosa verenkierrosta tulee ylemmästä freniittivaltimosta, perikardiofreniittivaltimosta ja musculophreniittivaltimosta, joka saa alkunsa rintavaltimosta (arteria thoracica interna). Pallean kylkiosaa ruokkivat subkostaaliset valtimot ja viisi paria alempia interkostaalisia valtimoita.

Palleasta verta johtavat suonet ovat seuraavat:

- ylemmät freniikkalaskimot
- Alemmat laskimot
- Perikardiofreninen laskimo
- Lihas- ja vatsalaskimo

Pallean yläosan laskimoverenvuoto tulee ylemmistä freniittisuonista, perikardiofreniittisuonista ja musculofreniittisuonista. Pallean alapinnalle johtavat vasemman- ja oikeanpuoleiset inferior phrenic -suonet.

### 5.1.5 Pallean imunestekanavat

Välittömästi palleaan liittyvät imusolmukkeet ovat:

- ylemmät imusolmukkeet
- Alemmat imusolmukkeet.

Pallea on tärkeä imukeskus, jolla on omat imusuonet, jotka ovat yhteydessä välikarsinaan ja vatsaonteloon (Kocjan ym. 2017). Pallean lymfaattinen verkosto on ainutlaatuinen, koska se sijaitsee erilaisten hydrostaattisten paineiden rajalla: negatiivinen paine pleuraontelossa ja positiivinen paine vatsaontelossa (Schumpelick ym., 2000). Imusuonet muodostavat verisuonten kanssa samansuuntaisen viemäröintijärjestelmän, joka vastaa interstitiaalisen nesteen (tai solunulkoisen nesteen) ja solujätteen poistamisesta ja sen johtamisesta imusuonistoon imunesteenä. Pallean imusolmukkeet ovat runsaat, ja ne valuvat välikarsinan imusolmukkeisiin, jotka yhdistyvät verenkiertoon rintakehän kanavan kautta. Imunesteen imeytyminen riippuu hengitysrhythmistä ja pallean venytyksestä, vatsaontelon sisäisestä paineesta ja kehon asennosta. Toimintahäiriöt missä tahansa näistä tekijöistä voivat aiheuttaa palleahäiriöitä, jotka vaikuttavat negatiivisesti lymfaattiseen järjestelmään.

### 5.1.6 Pallean ligamentit

Supradiafragmaattisiin kiinnityksiin kuuluvat:

- Frenikoperikardiaaliset ligamentit, jotka yhdistävät pallean ja kuitumaisen sydänpussin toisiinsa
- Phrenicoesophageaaliset ligamentit, jotka yhdistävät pallean ruokatorveen sekä oikeaan ja vasempaan palleakuppiin.
- Inferior pulmonary ligaments, paksuuntunut keuhkopussi, joka yhdistää pallean ja keuhkorakkulan; oikeanpuoleinen ligamentti on lähellä alemmaa laskimolaskimoa ja vasemmanpuoleinen lähellä laskevaa aorttaa (Bordoni & Zanier, 2013).

Subdiafragmaattisia kiinnikkeitä ovat mm:

- Falciform ligamentti maksassa, joka ulottuu kahdessa kerroksessa maksan yläpinnalta vatsan etuseinään ja palleaan.
- sepelvaltimoiden ligamentit, etu- ja takimmaisat, jotka ympäröivät maksan paljasta aluetta molemmin puolin.
- sepelvaltimoiden nivelsiteistä lähtevät kolmionmuotoiset nivelsiteet, jotka yhdistävät oikean palleakupolin oikeaan maksalohkoon ja vasemman palleakupolin vasempaan maksalohkoon estäen suolistorakenteiden kiillautumisen maksan ja pallean väliin.
- Gastrodiafragmaattinen ligamentti, joka yhdistää mahalaukun ja pallean.

- Phrenicocolicus-liigamentti, joka yhdistää paksusuolen pernafleksuurin palleaan 11. kylkiluun korkeudella.
- Treitzin liigamentti, joka yhdistää duodenojejunalin yhtymäkohdan oikeaan pallealihakseen (Bordoni & Zanier, 2013).

**Pallea on myös toiminnallisesti yhteydessä faskian kautta seuraaviin:**

- Häpyluuhun linea alban kautta.
- Virtsarakkoon maksan falciformisen liigamentin ja pyöreän liigamentin kautta, joka kulkee napaan ja edelleen virtsarakkoon vesicoumbilical liigamentin kautta.
- Kalloon sydänpussin, kaulavaltimon tuppeen ohimo-, alaleuka- ja takaraivoluun kautta.

### 5.1.7 Pallean tehtävät

Pallealla on useita tärkeitä tehtäviä kehossa:

- Pallea on elintärkeässä asemassa hengityksessä, sillä se tyydyttää noin 80 prosenttia kehon hapentarpeesta.
- Selkärangan vakauden parantaminen: pallean supistuminen lisää vatsaontelon sisäistä painetta ja parantaa siten selkärangan vakautta.
- Selkärangan motorisen kontrollin parantaminen.
- Nesteen virtauksen helpottaminen.
- Mikrobieiden leviämisen este: se toimii esteenä, joka estää mikro-organismien leviämisen kahden kehonontelon välillä.
- Vatsan elinten aktivointi: pallea aktivoi faskiajärjestelmän kautta vatsan elimiä siirtämällä supistumisvoimansa yksittäisiin elimiin.
- Kaikkia pallean toimintoja ihmiskehossa ei täysin tunneta, ja meneillään oleva lääketieteellinen tutkimus jatkaa sen monipuolisten tehtävien tutkimista ja syventämistä (Stephens, et.al., 2017).

### 5.1.8 Pallean toimintahäiriön kliiniset oireet

Kliinisesti pallean toimintahäiriön oireet voivat ilmetä seuraavasti:

- Kipu tai jännitys rintarangan ja lannerangan liitoskohdassa.
- Kipu kylkikaaren alapuolella
- Asentohäiriöt
- Hengityselinten häiriöt: Hengityselimiin vaikuttavat tilat, kuten keuhkoputkentulehdus, keuhkoastma ja poskiontelotulehdus.
- Ruoansulatuskanavan häiriöt: Ruoansulatuskanavaan liittyvät tilat, koska vatsaelimillä on suoraa tai epäsuoraa nivelsideyhteyksiä pallean kanssa.
- Alaraajojen perifeeriset verenkiertohäiriöt: liittyvät alemman laskimolaskimon ja vatsa-aortan patologiaan.
- Imunestjärjestelmän häiriöt: mukaan lukien alaraajojen ja vatsan turvotus.

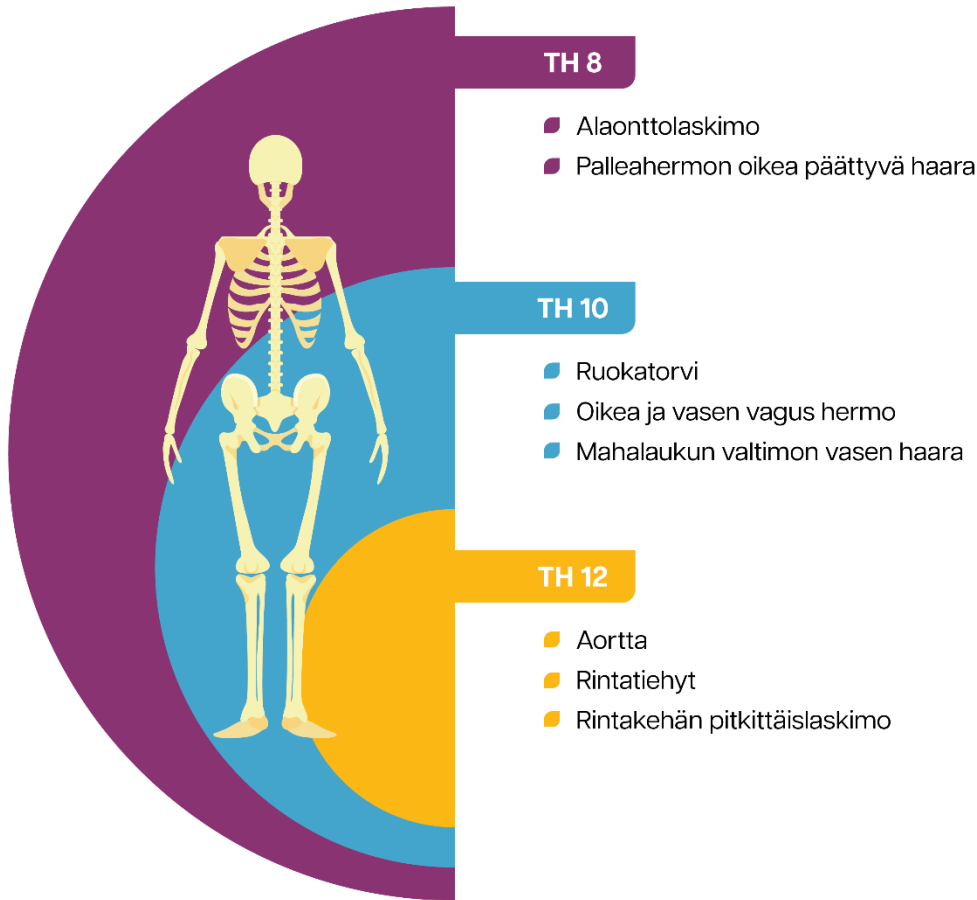
- Virtsa- ja sukupuolielinten toimintahäiriöt: munuaisilla on suora yhteys palleaan.
- L5-S1-nikamien instabiliateetti.
- Kehittyvä välilevytyrä.
- Palleatyrä: oireita voivat olla närästys, eruktio ja rintakehän alaosan kipu.
- Quadratus lumborum -lihaksen heikkouden merkit.
- Iliopsoas-lihaksen heikkouden ilmenemismuodot.

### 5.1.9 Hengityksen vajaatoiminnan seuraukset

Hengityksen vajaatoiminta voi aiheuttaa seuraavaa:

- Autonominen epätasapaino: vagushermon puristuminen johtaa elintrofian häiriöihin.
- Vaihteleva toiminta kraniosakraalisessa rytmissä: kukin hengityksen vaihe vaikuttaa tiettyjen kallonluiden toimintaan.
- Ruokatorven laajeneminen: aiheuttaa painetta mahalaukun sydänosaan, mikä häiritsee sen päätehtävää hajottaa monimutkaisia proteiineja yksinkertaisiksi aminohapoiksi, mikä johtaa proteiinien heikentyneeseen ruoansulatukseen.
- Lannerangan ja lantionpohjan lihaksen (joka on sisällytetty pallea cruraan) alentunut tonus: johtaa nefroptoosiin.
- Kaularangan instabiliateetti: kaularangan keskiosan ylikuormitus, freniaalihermojen puristuminen.

**Viitekohdat (Kuva1.) - Valittujen anatomisten rakenteiden selkärangan tasot normaalipainoisen potilaan tutkimisessa (Schumpelick et. al., 2000, Bordoni, 2020).**



*Kuva 1. Valittujen anatomisten rakenteiden sijainti suhteessa selkärangan vertailupisteisiin. Oma lähde.*

Pallealla on elintärkeiden toimintojensa, kuten hengityksen ja aineenvaihdunnan, lisäksi myös merkittävä rooli kehon oikean siluetin ylläpitämisessä (Schwind, 2006), (Kocjan, et.al. 2017). Kun tutkitaan potilaita, joilla on liikaa painoindexiä, on tärkeää ottaa huomioon, että sisäisten rakenteiden arkkitehtuuri on häiriintynyt vatsaontelon, rintakehän, kaulan ja kurkun alueella lisääntyneen rasvakudoksen vuoksi. Siksi edellä kuvattu anatominen asettelu ei välttämättä vastaa näiden rakenteiden todellista sijaintia.

Normaalin hengityksen aikana pallea supistuu ja työntää vatsaontelon sisältöä alaspäin ja eteenpäin, kun taas ulommat interkostaalilihakset supistuvat ja vetävät kylkiluut ylöspäin ja eteenpäin (De Troyer, 2016). Ylipainoisilla henkilöillä tämä mekanismi on häiriintynyt, koska rasvakudos vähentää mekaanisesti kylkiluiden, pallean ja selkärangan liikkuvuutta. Ylimääräinen rasvakudos vaikuttaa epäedullisesti myös potilaan siluettiin, mikä johtaa Picturegraphic-asentoon, joka muuttaa hengitykseen osallistuvien lihasten pituutta. Oikea lihasten pituus varmistaa niiden oikean aktivoitumisen; muutoin se voi vaikuttaa haitallisesti

hengityslihasten supistusten voimakkuuteen, mikä johtaa muutoksiin hengityssyvyydessä ja hengitystaajuudessa.

Tutkimukset osoittavat, että palleahengitys muodostaa perustan toiminnalliselle liikkeelle (Fernandez-Lopez, et.al., 2021), (Rocha, et.al. 2015). Tehoton hengitys voi muuttaa liikettä lihasten epätasapainon, motorisen kontrollin muutosten ja fysiologisten mukautusten kautta. Rinta- ja vatsaontelon sisäelinten muuttunut arkkitehtuuri, joka johtuu liiallisen rasvakudoksen kertymisestä, johtaa kompensoivien hengitysmallien kehittymiseen, joita on vaikea muuttaa fysioterapian avulla, jos potilas ei vähennä painoaan.

## 5.2 Hengityslihakset

Pallea on tärkein hengityslihakset, mutta sitä avustavat hengitysprosessissa muut lihakset (taulukko 1). Ristilihakset kiinnittyvät kylkiluihin, kun taas vatsalihaksilla, selän leveimmällä lihaksella eli quadratus lumborumilla on yhteys sekä lantiovyötäröön että kylkiluihin (Downey, 2011). Sekä kylkiluihin että kaularangan selkärankaan kiinnittyvät lihakset, kuten scalenus- ja sternocleidomastoideus-lihakset, osallistuvat puolestaan aktiivisesti rintakehän valmisteluun kaasujen vaihtoa varten (Bochenek & Reicher, 1990). Erittäin tärkeitä tässä prosessissa ovat myös kurkunpään lihakset sekä suuontelon ja nielun lihakset, jotka vaikuttavat kaasun virtausvastukseen ylähengitysteiden läpi sekä sisään- että uloshengityksen aikana. On muistettava, että joillakin näistä lihaksista on suuri merkitys myös monissa muissa toiminnoissa, kuten puhumisessa, pureskelussa, nielemisessä, yskimisessä ja asentotoiminnoissa.

Taulukko 1. Hengityslihakset jaetaan sisään- ja uloshengityslihaksiin.

	Sisäänhengityslihakset	Uloshengityslihakset
Ensisijaiset hengityslihakset	<p>Pallea (diaphragma) - liitistyy ja laajentaa rintaontelon pystysuoraa ulottuvuutta.</p> <p>Ulommat interkostaalilihakset - nostavat kylkiluut ja rintalastan, jolloin rintaontelon anteroposteriorinen ulottuvuus kasvaa.</p> <p>Scalene-lihakset - kun niiden kiinnittyminen kaularangan alueelle on vakaa, ne nostavat ylempiä kylkiluita, mikä auttaa sisäänhengityksessä.</p>	<p>Uloshengitysmekanismi varmistetaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lihaksettomien kudosten kimmoisalla palautumisella: Keuhkokudos palautuu alkuperäiseen kokoonsa, jolloin keuhkopussin ja rintaruston mukana ovat keuhkopussin ja rintaruston rusto.</li> <li>- Uloshengityslihasten rentoutuminen: <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Pallea rentoutuu ja palaa lepoasentoonsa, ja pystysuuntainen rintaontelon ulottuvuus pienenee.</li> <li>-- Ulommat interkostaalilihakset rentoutuvat, jolloin kylkiluut ja rintalasta laskevat ja rintaontelon anteroposteriorinen ulottuvuus pienenee.</li> </ul> </li> </ul>
Apuhengityslihakset	<p>Sternocleidomastoideus - Ne nostavat rintalastaa, kun ne kiinnittyvät kaularankaan stabiloidun proksimaalisen kiinnityksen avulla.</p>	<p>Sisäiset rintalihakset - Laskevat kylkiluita alas ja auttavat hengitystä.</p>

	<p>Serratus posterior superior - Kohottaa ylempiä kylkiluita ja yhdistää alemman kaularangan ja ylemmän rintarangan kylkiluihin.</p> <p>Serratus posterior inferior - Yhdistää rintarangan ja lannerangan rintakehän ja lannerangan faskian kylkiluihin, vetää kylkiluita alaspäin auttaakseen uloshengitystä ja vakauttaa alempia kylkiluita tarjotakseen pallean kiinnitysvakavuuden sisäänhengityksen aikana.</p> <p>Pectoralis major - Kun kädet ovat kiinteät, molemmat rintalihakset osallistuvat sisäänhengitykseen.</p> <p>Pectoralis minor - Kun olkavyö on stabiloitu, se toimii ylimääräisenä sisäänhengityslihakseksi.</p> <p>Subclavius - Laskee solisluuta alas ja siirtää sitä eteenpäin laajentaen subclavia-laskimoa käsivarren kohotuksen aikana.</p> <p>Quadratus lumborum - Vetää rintakehää alaspäin ja taaksepäin kahdentoista kylkiluun kautta ja avustaa uloshengityksessä.</p>	<p>Transversus thoracis - Sijaitsee rintalastan takana ja kulkee vinosti alaspäin rintalastan rustosta rintalastaan. Supistuessaan se siirtää rintarustoja alaspäin ja auttaa hengityksessä.</p> <p>Subcostal-lihakset - Ne sijaitsevat rintakehän takaosassa, yhdistävät kaksi tai kolme vierekkäistä kylkiluuta ja auttavat hengityksessä.</p> <p>Transversus abdominis - On tärkein lihas, joka muodostaa vatsapainon muiden vatsalihasten, pallean ja lantionpohjan lihasten kanssa. Se tuo kylkiluut lähemmäs keskitasoa ja kaventaa rintaonteloa.</p> <p>Ulkoiset ja sisäiset vino vatsalihas - Muodostavat vatsaontelon puristuksen yhdessä muiden vatsalihasten, pallean ja lantionpohjan lihasten kanssa.</p> <p>Rectus abdominis - Laskee kylkiluut alaspäin ja muodostaa yhdessä muiden vatsalihasten, pallean ja lantionpohjan lihasten kanssa vatsaontelon puristuksen, joka auttaa uloshengityksessä.</p> <p>Iliocostalis lumborum - Avustaa uloshengityksessä vetämällä kylkiluut alaspäin yhdessä syvien selkälihasten, pisimmän lannerangan ja rintakehän alaosan kanssa.</p> <p>Latissimus dorsi - Kylkiluuta avustaa uloshengityksessä, vakauttaa kylkiluut yskimisen aikana ja toimii kiinteänä kiinnityskohtana pallealle, mikä auttaa uloshengityksessä.</p>
--	---	--

## 5.3 Lihavuuden komplikaatiot

Noin kolmannes maailman väestöstä kärsii nykyisin ylipainosta tai lihavuudesta ([www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight)).

Lääketieteellisessä mielessä tieteelliset tutkimukset vahvistavat, että ylipaino on yksi vakavimmista terveysuhkista maailmanlaajuisesti, sillä se on merkittävä riskitekijä tarttumattomille taudeille, kuten tyypin 2 diabetekselle, verenpainetaudille, sydän- ja verisuonitaudeille ja tietyille syöpätyypeille. Lihavuusepidemia on maailmanlaajuinen ongelma, joka vaikuttaa sekä lapsiin että aikuisiin.

Pallean väärä asento voi aiheuttaa toimintahäiriöitä elimissä, kuten munuaisissa, maksassa tai mahalaukussa, koska ne ovat niiden välittömässä läheisyydessä. Se voi myös aiheuttaa toimintahäiriöitä itse palleassa näiden elinten patologisten prosessien vuoksi. Liiallinen

ruumiinpaino voi muuttua sekä pallean että elinten asentoa, mikä johtaa hengityshäiriöihin (palleasyvennys voi täytyä rasvalla, suolisto voi turvota jne.) (Xiang, ym., 2023), (Bordoni, ym., 2024).

Lihavuuteen liittyy komplikaatioita, jotka vaikuttavat eri elimiin ja kudoksiin ([Ataey, et.al., 2020](#)). Näihin komplikaatioihin kuuluvat sekä ylimääräisen rasvakudoksen aiheuttamat mekaaniset muutokset ympäröiviin kudoksiin että pro-inflammatoristen tilojen ylläpitäminen, mikä johtaa haitallisiin muutoksiin elinten fysiologiassa. Rasvakudos on endokriininen ja parakriininen elin, joka tuottaa lukuisia sytokiineja ja bioaktiivisia välittäjäaineita, jotka edistävät pro-inflammatorista tilaa (Coelho, et.al., 2013), (Palma, et.al., 2021).

Yleisimmin mainittuja lihavuuden komplikaatioita ovat mm:

- Sydän- ja verisuonijärjestelmä: verenpainetauti, sepelvaltimotauti, suonikohjut, aivohalvaus.
- Ruoansulatuselimistö: gastroesofageaalinen refluksitauti (GERD), sappikivet, ei-alkoholista rasvoittuva maksasairaus (NAFLD), eroosiivinen esofagiitti ja ruokatorven adenokarsinooma.
- Tuki- ja liikuntaelimistö: lonkka- ja polvinivelten nivelrikko, selkärangan nivelten rappeutumismuutokset kaikissa osissa, karpometakarpaalinivelten rappeutumismuutokset, lattajalat.
- Lisääntymisjärjestelmä: naisten hedelmättömyys, munasarjojen polykystinen oireyhtymä (PCOS), miesten erektiohäiriöt.

Hengityselimet: astma, krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus (COPD), uniapnea. Ylipainolla on haitallisia vaikutuksia hengityselinten toimintaan ([Boussuges, et.al., 2021](#)) (Nobre e Souza, et.al., 2013). Keuhkojen toiminnalliset muutokset johtuvat ylimääräisen rasvakudoksen aiheuttamasta paineesta rintakehän seinämään, vatsaonteloon, palleaan ja keuhkoihin, mikä huonontaa erityisesti sellaisia parametreja kuin:

- FRC (Functional Residual Capacity): keuhkoihin normaalin uloshengityksen jälkeen jäävä ilmamäärä.
- FVC (Forced Vital Capacity, pakotettu elintoimintakyky): kokonaisilmamäärä, joka voidaan hengittää ulos täydellisen sisäänhengityksen jälkeen.
- ERV (ekspiraatioreservitilavuus): ylimääräinen ilmamäärä, joka voidaan uloshengittää väkisin normaalin hengitystilavuuden uloshengityksen jälkeen.
- FEV1 (Forced Expiratory Volume in the 1st Second): pakotetun uloshengityksen ensimmäisen sekunnin aikana uloshengitetty ilmamäärä.

Lisääntynyt rasvakudoksen määrä nielun ja kaulan alueella voi suoraan kaventaa hengitysteiden luumenia, mikä vaikeuttaa hengittämistä ja johtaa jopa uniapneaan, mikä puolestaan johtaa hypoksemiaan (veren alhainen happipitoisuus). Hypoksemia stimuloi sympaattista hermostoa, mikä voi johtaa komplikaatioihin, kuten verenpaineeseen, rytmihäiriöihin, sydäninfarktiin tai aivohalvaukseen. Uniapneaa sairastavilla hengitys on pinnallista ja syvä uni ja REM-vaiheet häiriintyvät, minkä vuoksi he heräävät väsyneinä.

Lisäksi lihavuuden ja tyypin 2 diabeteksen, dyslipidemian ja syöpien (paksusuoli, rinta, ruokatorvi, sappirakko, haima, maksa, kilpirauhanen, munasarjat, munuaiset) esiintymisen välillä on vahva yhteys.

Vaikea lihavuus on invalidisoiva sairaus, joka vaikuttaa vakavasti kielteisesti keuhkojen toimintaan, hengityslihasten toimintaan ja elämänlaatuun. Ali & Duruturk (2022) pitävät pallean mobilisointitekniikoita turvallisenä fysioterapiamenetelmänä lihaville henkilöille. Nämä tekniikat parantavat hengitystieparametreja, rintakehän liikkuvuutta ja pallean liikettä. He korostavat, että tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimusta pallean mobilisointitekniikoiden vaikutuksista.

Kun lihavuutta tarkastellaan kulttuurienvälisestä näkökulmasta, tilanne ei ole yhtä suoraviivainen, kun sitä pidetään sairautena. Tutkimukset osoittavat, että köyhillä alueilla, joilla ruoan saanti on haastavaa, ylipainoa pidetään merkinä vauraudesta, rikkaudesta, terveydestä ja hedelmällisyydestä. On myös alueita, joilla ruokaa on tällä hetkellä runsaasti, kuten Kiinassa, jossa lihavuus on historiallisesti juurtunut vaurauteen, ja ylipainoisilla henkilöillä on parempi henkinen hyvinvointi ja heidät koetaan sosiaalisesti paremmin.

Toisin on Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa, joissa lihavuus koetaan terveysongelmana ja joissa suositaan usein hoikkia henkilöitä. Lihavat potilaat kohtaavat leimautumista paitsi yhteiskunnan myös terveydenhuollon työntekijöiden taholta painonsa vuoksi (Groven, & Heggen, 2018). Negatiivisia asenteita lihavuutta kohtaan on dokumentoitu lääketieteen ja fysioterapian opiskelijoiden, aktiivisten fysioterapeuttien (Elboim-Gabyzon, et.al., 2020) ja lääkäreiden (Huizinga, et.al., 2009) keskuudessa.

Potilaat korostavat fysioterapeuttien kielteistä suhtautumista heihin, sillä terapeutit korostavat usein kehon painoa, erityisesti soveltaessaan tekniikoita alttiisiin kehonosiin. Tämän seurauksena lihavat henkilöt tyypillisesti välttelevät terveydenhuoltojärjestelmiä, saavat vähemmän ennaltaehkäisevää hoitoa ja saavat vähemmän terveysvalistusta. On tärkeää, että ylipainoisista potilaista keskusteltaessa ei käytetä leimaavaa kieltä, kuten "lihava", "lihava", "pullea" ja monia muita eri puolilla maailmaa käytettyjä leimaavia sanoja.

Nykyiset tutkimustulokset viittaavat siihen, että keskusteluissa kannattaa käyttää terminologiaa kuten "paino", "lisääntynyt paino" tai "epäterveellinen paino". On kuitenkin huomattava, että ei ole olemassa yhtä ainoaa terminologiaa, joka olisi paras, ja fysioterapeuttien on otettava huomioon potilaan tausta, sukupuoli, sosiaalinen asema, taloudellinen asema ja monet muut tekijät. Vaikuttaa järkevältä tiedustella potilaiden, erityisesti nuorempien yksilöiden - teini-ikäisten - kielellisiä mieltymyksiä.

Kliinisten fysioterapeuttien on siis kehitettävä omia tapojaan kommunikoida lihaviin potilaiden kanssa, jotta he ymmärtäisivät, että lihavuus on terveysongelma, johon on puututtava, ei epäonnistuminen. Luottamuksen ja hyvien suhteiden rakentaminen fysioterapeuttien ja ylipainoisten potilaiden välille mahdollistaa keskustelun painosta lannistamatta potilasta terapiasta. Terapeutin on kokemuksensa perusteella arvioitava sopiva hetki aloittaa keskustelu lisääntyneestä ruumiinpainosta, ja se ei useinkaan tapahdu ensimmäisen käynnin aikana vaan myöhemmillä istunnoilla.

On tärkeää kiinnittää erityistä huomiota edellä mainittuihin näkökohtiin ja säilyttää herkkyys sekä terveysviestinnässä että terapiassa. Terapeuttien tekniikoiden soveltaminen edellyttää suoraa ja läheistä fyysistä kontaktia vatsan ja rintakehän alueeseen, mihin tarvitaan potilaan suostumus. Siksi on ratkaisevan tärkeää selittää potilaalle etukäteen, miksi tunnustelu ja tällaisten tekniikoiden käyttö vartalon alueella on välttämätöntä, jotta vältetään tarpeeton stressi, turhautuminen, vastahakoisuus terapiaa kohtaan ja lopulta sen lopettaminen.

## 5.4 Vuorovaikutus potilaan kanssa

Seuraavassa on yhteenveto fysioterapeutin käytännön ehdotuksista, joiden avulla hän voi ylittää kommunikaatioesteet ja varmistaa kunnioittavan fyysisen kontaktin arvioinnin aikana:

Ennen tutkimusta:

- Selitä selkeästi hengityksen arvioinnin tarkoitus ja alueet, jotka edellyttävät fyysistä kontaktia.
- Tarjoa mahdollisuus saada saattaja läsnäoloon tutkimuksen aikana, erityisesti jos potilas tuntee olonsa mukavammaksi.
- Tarjoa asianmukainen verhoilu, jotta potilas tuntee olevansa suojattu ja kunnioitettu koko arvioinnin ajan.

Jos olet miespuolinen fysioterapeutti, joka on tekemisissä naispuolisen potilaan tai asiakkaan kanssa, harkitse naispuolisen kollegan tarjoamista arvioinnin suorittamiseen, jos potilas ilmaisee epämukavuuttaan.

Tutkimuksen aikana:

- Käytä kunnioittavaa kieltä ja puhuttele potilasta hänen haluamallaan nimellä (esim. Herra, rouva).
- Pyydä aina suullinen suostumus ennen fyysistä kosketusta. Selitä tarkalleen, missä ja miten aiot koskettaa potilasta.
- Käytä hellävaraista kosketusta arvioidessasi rintakehää ja vatsaa. Keskity vain olennaisiin alueisiin.
- Tarjoa potilaalle asentovaihtoehtoja, joilla säilytetään mukavuus ja yksityisyys. Hän voi esimerkiksi istua pystyasennossa tai maata makuulla strategisesti sijoitetun lakanan päällä.
- Jos selität hengitystekniikoita, käytä visuaalisia apuvälineitä, kuten kaavioita tai demonstraatioita, sen sijaan, että luotat pelkästään käsien asetteluun.
- Kehitä keskustelu myönteisistä tuloksista ja fysioterapian mahdollisista hyödyistä liikalihavuuden hallinnassa.
- Vältä painostigmatisoivaa kieltä. Keskity neutraaleihin termeihin, kuten ”kehonkoostumus” tai ”painonhallintatavoitteet”.
- Kannusta potilasta esittämään kysymyksiä ja osallistumaan aktiivisesti hoitosuunnitelmaansa.

Kulttuuriset näkökohdat (puolalainen konteksti):

- Puolalainen kulttuuri arvostaa yleensä suoraa viestintää. Selitä tiedot selkeästi, mutta ota huomioon mahdolliset painoon liittyvät pelot.
- Säilytä mukava etäisyys, mutta ole kuitenkin riittävän lähellä tehokkaan viestinnän kannalta. Ota huomioon yksilölliset mieltymykset.
- Puolalaisessa kulttuurissa arvostetaan yksityisyyttä ja kunnioitusta Varmista, että tutkimusalue on yksityinen ja että häiriötekijät ovat mahdollisimman vähäisiä.

Näitä ehdotuksia noudattamalla fysioterapeutti voi luoda potilaalle turvallisen ja kunnioittavan ympäristön. Muista, että selkeä viestintä, tietoon perustuva suostumus ja herkkä kosketus ovat ratkaisevan tärkeitä luottamuksen rakentamisessa ja onnistuneen terapeuttisen vuorovaikutuksen edistämässä (Auckburally, et.al., 2021), ([Huizinga](#), et.al., 2009), (Sato, 2020), (Puhl, 2020).

1. Mitä yhtäläisyyksiä olet huomannut kulttuurissasi?
2. Mitä eroja olet huomannut kulttuurissasi?
3. Mihin sinun tulisi kiinnittää huomiota, kun hoidat potilasta, jolla on erilaisia kulttuurisia arvoja?

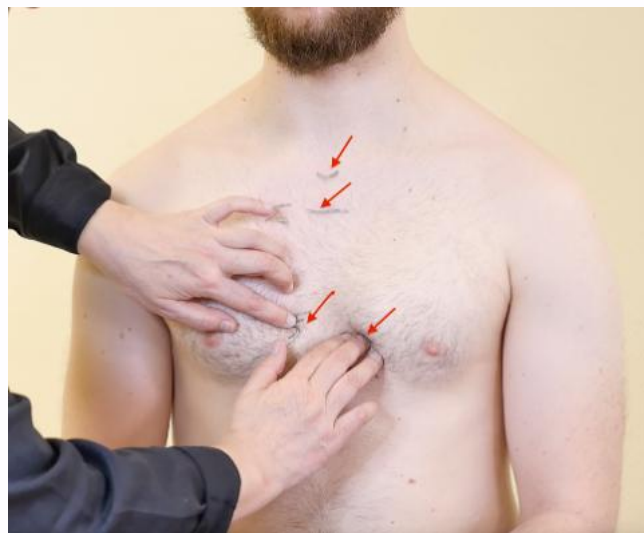
## 5.5 Pallean ja siihen liittyvien rakenteiden tunnustelu, hengitysmallien arviointi ja pallean mobilisointitekniikat normaalipainoisilla henkilöillä.

### 5.5.1 Keuhkojen ja pallean alueen paikantamiseen tarvittavien anatomisten luupisteiden tunnustelu.

Määrittääksesi luiset kohdat, joiden avulla paikannamme keuhkojen ja pallean alueen, aseta etusormesi tyyny varovasti mutta lujasti rintalastan lovelle (Kuva 1). Osoita alaspäin, missä kahva yhtyy rintalastan varteen muodostaen rintalastan kulman. Siirrä sitten sormiasi sivusuunnassa ja paikanna toinen kylkiluu, joka on kiinnittynyt kahvan ja rintalastan akselin väliseen siirtymään. Palpoi rintalastaa pitkin alaspäin ja paikanna oikealla puolella viides kylkiluu ja vasemmalla puolella kuudes kylkiluu (Kuva 2.). Pallean pitäisi olla tällä korkeudella normaalioloissa.



Kuva 1. Toisen kylkiluun sijainti rintalastan kulman korkeudella.



Kuva 2. Palleen sijainti rintalastan oikealla puolella viidennen kylkiluun ja vasemmalla puolella vasemman kylkiluun tasolla.

### 5.5.2 Rintakehän ja vatsan välisen rajan määrittäminen selinmakuulla.

Aseta kätesi litteästi potilaan rintakehän päälle niin, että peukalot ovat yhdistettyinä rintalastan keskiviivan kohdalla 5. ja 6. kylkiluun välisen tilan tasolla (Kuva 3). Vasen käsi on palleen yläpuolella, jossa on miinus 5 cm:n vesipatsaan alipaine, ja oikea käsi on palleen alapuolella, jossa on 15 cm:n vesipatsaan ylipaine (1 metrin vesipatsaan hydrostaattinen paine on noin 0,1 bar). Pyydä potilasta hengittämään sisään. Jos olet asettanut peukalosi oikein rintakehän ylä- ja alapuolelle, rintakehän ja vatsaontelon sisällä muuttuva paine työntää peukaloitasi hieman poispäin toisistaan (Kuva 4.). Jos asetat peukalot väärin, eli tasaisen paineen alueelle, sisäänhengitys ei muuta sormien asentoa.



*Kuva 3. Rintakehän ja vatsan välisen rajan määrittäminen - käsien asettaminen alkuasentoon.*



*Kuva 4. Rintakehän ja vatsan välisen rajan rajausta - peukaloiden näkyvä lievä etääntyminen inspiraation vaikutuksesta.*

### **5.5.3 Hengitysliikkeiden arviointi rintakehän ja vatsan rajapinnassa istuma-asennossa.**

Terapeutti istuu potilaan takana ja asettaa koko kätensä lateraalille kainalolinjalle siten, että sormet osoittavat kohti kehon keskiviivaa. Ote on luja, mutta ei rajoita tutkittavan alueen hengitysliikkeitä (Kuva 5.). Etusormi ja keskisormi peittävät viimeiset kylkiluut, neljäs ja viides sormi asetetaan kylkikaaren alapuolelle (Kuva 6.). Vapaan hengityksen aikana tarkkaillaan, onko kylkiluiden liike symmetrinen molemmin puolin, liikkuvatko maksan ja vatsan kaaret alaspäin ja sisäänpäin laajentaen kylkiluiden välisiä välejä (Schwind, 2006).



Kuva 5. Hengitysliikkeiden arviointi rintakehän ja vatsan rajalla - käden asento.



Kuva 6. Hengitysliikkeiden arviointi rintakehän ja vatsan rajalla - sormen asettaminen.

#### 5.5.4 Yhdennentoista ja kahdentoista kylkiluun hengitysliikkeiden arviointi istuma-asennossa.

Tärkeä osa hengitysmallin arviointia on tutkia alempien kylkiluiden liikkuvuutta, joka liittyy alempien kaularangan lihasten työhön, jotka ovat lihaksia, jotka laskevat kylkiluita ohjaamalla niitä sivulle sisäänhengityksen aikana. Palpoi lonkkamaljan yläosaa ja siirrä etu- ja keskisormi 11. ja 12. kylkiluun kohdalle dorsaalisen ojentajan lateraalireunaan. Kun hengität vapaasti sisään, havaitse, että kylkiluut poikkeavat sivulle. Vakauta potilas vartalollaan menettämättä kosketusta kylkiluihin. Voit asettaa tyynyn vartalosi ja potilaan vartalon väliin. Vapauta nyt alempiin kylkiluihin kohdistuvaa painetta taivuttamalla hieman vartaloasi ja kiertämällä alempien kylkiluiden nivelten tasolla. Pyydä potilasta suuntaamaan hengitys kohti sormiasi antamalla palautetta sormenpäiden painamisena kylkiluita vasten. Toista tätä toistuvasti, kunnes tunnet, että posteriorinen serratus inferior -lihas on ottanut toimintansa.



*Kuva 7. Yhdennentoista ja kahdentoista kylkiluun hengityслиikkeiden arviointi - sormien asettelu.*

### **5.5.5 Hengityслиikkeiden ja pallean rentoutumisen arviointi selinmakuulla.**

Tätä tekniikkaa käytetään arvioimaan ja parantamaan kalvokupujen heikentyntä liikkuvuutta. Terapeutti asettaa palleakupolin yläosan korkeudelle ja asettaa kädet kylkiluiden alareunan sivupuolelle. Peukalot asetetaan seitsemännen kylkiruston korkeudelle (Kuva 8.). Pyydä potilasta hengittämään hieman syvemmälle ja yritä tuntea, kummalla puolella on vähemmän liikkuvuutta. Kuvassa näkyvällä potilaalla on hieman vähentynyt sisäänhengityслиikkuvuus vasemmalla puolella. Terapeutin oikea käsi puristaa palleakaaren alapuolella olevaa alempaa kylkiluiden nelikulmiota, kun taas vasen käsi sallii vapaan liikkuvuuden (Kuva 9.). Kun huomaat, että kudosten vastus käden alla on vähentynyt, kun potilas uloshengittää, auta nostamaan ja laajentamaan kylkiluita sivusuunnassa ja pääläen suuntaan. Pidä tämä asento useiden sisäänhengitysten ajan.



*Kuva 8. Palleakupolin yläosan korkeus.*



*Kuva 9. Rintakehän hengitysvaihtelun rajoituksen (vasemmalla) puolella.*

### **5.5.6 Yhden palleakupolin rentoutuminen selinmakuulla.**

Tekniikka suoritetaan, kun pallean liikkuvuus on heikentynyt henkilöillä, joilla on vatsaelinten toimintahäiriö. Tällä tekniikalla on merkittävä vaikutus pallean lisäksi myös terapeutin käsien alla oleviin rakenteisiin. Näin ollen alla olevassa esimerkissä vasemmalla puolella hoidetaan vatsan, pernan, keuhkokapselin ja paksusuolen ympärillä olevaa aluetta. Kun terapeutti työskentelee vastakkaisella puolella, hoidetaan keuhkojen, maksan ja paksusuolen ympärillä olevaa aluetta. Seiso potilaan vastakkaisella puolella hoidettavaa kupua vastapäätä (Kuva 10.). Aseta kädet niin, että peukalot ovat rintakehän alla ja sormet osoittavat kylkiluiden kulun suuntaisesti. Paina uloshengityksen aikana koko kylkikaari sormilla kohti potilaan napaa. Säilytä saatu asento sisäänhengityksen aikana. Kun huomaat, että kudokset rentoutuvat herkemmin, voit lisätä kylkikaaren painetta kohti napaa samalla kun liikutat peukaloita hieman vastakkaiseen suuntaan.



Kuva 10. Pallean kupolin yksipuolinen rentoutuminen.

### 5.5.7 Hengitysliikkeiden ja pallean rentoutumisen arviointi selinmakuulla.

Tekniikkaa käytetään parantamaan pallean alarajan alapuolella sijaitsevien kudosten liukumista. Terapeutti istuu hoidettavan alueen puolella potilaan kasvot kohti. Hän asettaa vasemman kätensä kylkiluiden alapuolelle, jolloin rintarangan ja lannerangan väliseen siirtymään saadaan aikaan lievä kohouma (Kuva 11.). Samanaikaisesti terapeutin oikea käsi asetetaan lateraaliselle kainalolinjalle ja suunnataan kohti kahdentoista rintanikaman varren etupintaa, jolloin se tuo painetta (Kuva 12.). Pidä alempien kylkiluiden kompressiota yllä, kunnes tunnet vähentyneitä kudostavastusta (Schwind, 2006).



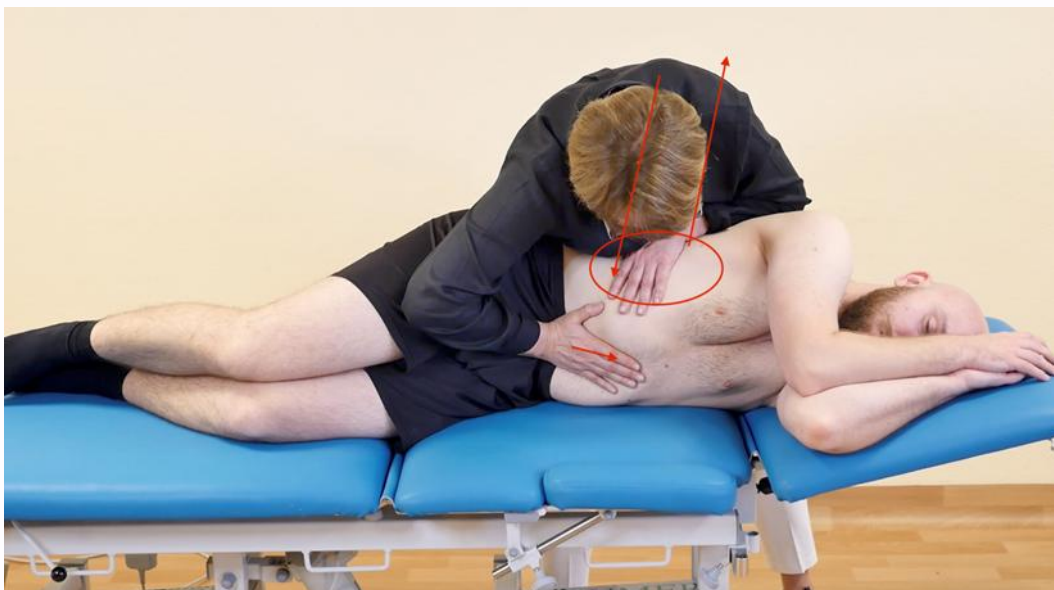
Kuva 11. Rintarangan ja lannerangan välisen siirtymän lievän pidennyksen aikaansaaminen.



Kuva 12. Pallean rentouttaminen selinmakuulla.

### 5.5.8 Yhden palleakupolin rentouttaminen kyljellään maatessa

Jos potilaallasi on vasemman pallean kuppijännityskuvio sisäänhengitysasennossa, aseta potilas vasempaan kylkiasentoon siten, että lonkka- ja polvinivelet ovat hieman taivutettuina. Aseta oikea kätesi potilaan vatsan päälle ja osoita kefaladiin ja lateraalisesti. Aseta vasen kätesi potilaan kehon oikealla puolella olevien kylkiluiden alueelle. Nojaa sisään käyttäen vartalotyötä sisään- ja uloshengityksen aikana. Uloshengityksen aikana työnnä oikealla kädelläsi vatsakudoksia kohti vasenta olkapäätä ja purista samalla potilaan rintakehän oikeaa puoliskoa sivusuunnassa. Vähennä sisäänhengityksen aikana rintakehään kohdistuvaa painetta (Kuva 13.). Jaksoa toistetaan, kunnes tunnet palleakupolin rentoutuvan (Liem, ym., 2017). Tee kaikki luonnollisessa hengitysyrytmissä pakottamatta potilaan hengitystaajuutta tai syvyyttä.



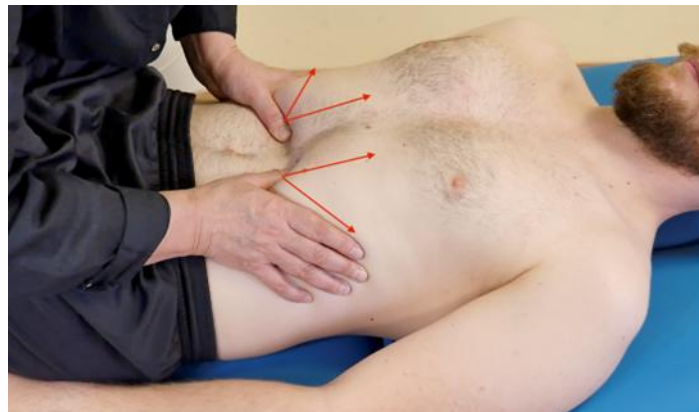
Kuva 13. Vasemman palleakupolin rentoutuminen kyljellään makuuasennossa.

### 5.5.9 Rintakehän alaosien ja pallean rentoutuminen Russoe'a:n mukaan.

Tekniikka suoritetaan, kun pallea on kireällä, vatsa on jumissa tai elimistön toimintahäiriöt ilmenevät. Terapeutti seisoo potilaan vieressä, taivuttaa alaraajojaan tuomalla kantapäät mahdollisimman lähelle pakaroita ja kallistaa vartaloaan ja harjoittaa vetoa selkärangan pitkää akselia pitkin. Terapeutin kädet asetetaan kylkiluiden alapuolelle siten, että peukalot ovat kahdeksannen kylkiluuruston tasolla (Kuva 14.). Vetoa on ylläpidettävä koko tekniikan ajan. Uloshengityksen aikana potilas vetää tietoisesti vatsaa sisään ja terapeutin kädet siirtyvät sivulle ja ylöspäin pallean rentouttamiseksi ( Kuva15.) (Liem, ym., 2017).



Kuva 14. Rintakehän ja pallean alaosan rentoutuminen Russoe'a -vetosuunnan mukaan.



Kuva 15. Rintakehän alaosan ja pallean alueen rentoutus Russoe'a:n mukaan - terapeutin käsien asento.

## 5.6 Pallean ja siihen liittyvien rakenteiden tunnustelu, hengitysmallien arviointi ja pallean mobilisointitekniikat ylipainoisilla henkilöillä.

Luisten rakenteiden tunnustelu on vaikeaa henkilöillä, joiden paino on kasvanut, ja se vaatii terapeutilta enemmän keskittymistä. Selitä potilaallesi, että jotkut otteet voivat olla epämukavia, koska sinun on käytettävä hieman enemmän voimaa tunnustellaksesi luisia elementtejä, kuten kylkiluita tai solisluuta. Kerro potilaallesi myös, kuinka tärkeää on arvioida hänen hengitysmallinsa hänen terveytensä kannalta. Selitä myös, että hengitysmallin asianmukaista arviointia varten on välttämätöntä tunnustella kaulan, rintakehän ja vatsan alueita. Jos potilas suostuu tähän, voit jatkaa. Jos potilaan ylipainon vuoksi et pysty tunnustelemaan luisia osia suoraan, älä luovu hengitystavan arvioinnista vaan yritä tehdä se epäsuorasti. Tunnustele, miten pehmytkudokset liikkuvat kätesi alla, ja arvioi hengitysliikkeitä kyseisellä alueella.

### 5.6.1 Hengitysliikkeiden arviointi kaulan ja rintakehän siirtymässä sagittaalitasossa istuvalla ylipainoisella potilaalla.

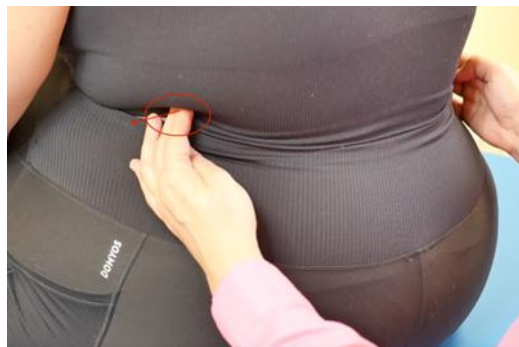
Jos arvioit rintakehän yläosan aukon alueen hengitysliikkeitä ja potilaan painon vuoksi sormesi eivät pääse koskettamaan luotettavasti ensimmäistä kylkiluuta ja solisluuta, sinun on arvioitava näiden kohtien yläpuolella sijaitsevien pehmytkudosten käyttäytymistä. Tämä edellyttää terapeutilta enemmän keskittymistä ja potilaalta täydellistä rentoutumista. Järjestä kätesi kuvassa esitetyn kaavion mukaisesti (Kuva 16.) ja pyydä potilasta hengittämään vapaasti. Peukalot ovat paikallaan ja toimivat vertailupisteinä muille sormille, jotka arvioivat solisluun ja 1. kylkiluun ylä- ja alapuolella olevia kudoksia (pyrimme saamaan kiinni lihasjänteyden epäsymmetrisyyden kehon oikean ja vasemman puolen välillä, lihasten yliaktivoitumisen ja arvioimaan 1. kylkiluun ja solisluun liikkuvuutta/liikkumattomuutta).



Kuva 16. Hengitysliikkeiden arviointi rintakehän ylemmän suuaukon alueella - terapeutin käden asento.

### 5.6.2 Arvioi yhdennentoista ja kahdentoista kylkiluun hengitysliikkeitä ylipainoisella henkilöllä istuma-asennossa.

Jos et aisti hengitysliikettä yhdennentoista ja kahdentoista kylkiluun kohdalla, yritä peittää käsilläsi laajempi kudosalue vartalon sivulinjassa ja arvioida pehmytkudosten liikettä kylkiluiden yläpuolella. Arvioi kudosten liikkeen symmetrisyyttä alempien kylkiluiden molemmin puolin (kuvat 17 ja 18.). Jos mahdollista, arvioi thoracolumbaalista fasciaa kylkiluihin yhdistävän posteriorisen inferior serratus -lihaksen aktivoitumista. Normaalioloissa kylkiluiden XI ja XII pitäisi nousta hieman ylöspäin ja sivusuunnassa sisäänhengityksen aikana.



Kuva 17. Hengitysliikkeiden arviointi yhdennentoista ja kahdentoista kylkiluun korkeudella - sormien sijoittelu.



*Kuva 18. Hengitysliikkeiden arviointi yhdennentoista ja kahdentoista kylkiluun korkeudella - sormien sijoittelu, sivukuva.*

### **5.6.3 Hengitysliikkeiden ja pallean rentoutumisen arviointi selinmakuulla ylipainoisella henkilöllä.**

Tässä esitelty tekniikka vaikuttaa palleaan ja terapeutin käsien alapuolella oleviin rakenteisiin - vatsaan, pernaan, keuhkopussin syvennykseen ja paksusuoleen. Uloshengityksen aikana paina koko kylkikaari potilaan napaa kohti; sisäänhengityksen aikana säilytä saavutettu asento (Kuva 19.). Jos tunnet, että painallus on liian heikko, suorita tekniikka vastakkaisella puolella seisten ja paina koko kylkikaari käsilläsi kohti napaa (Kuva 20.). Pyydä potilasta rentoutumaan täysin ja selitä, että tämä paine voi aiheuttaa suolen sisäistä turvotusta, mutta ei kipua. Toisinaan kaasun ulostuloa voi esiintyä, mutta tämän ei pitäisi aiheuttaa stressiä, koska se on ”normaali” reaktio.



*Kuva 19. Hengitysliikkeiden ja pallean rentoutumisen arviointi - terapeutin käden asento.*



*Kuva 20. Hengitysliikkeiden ja pallean rentoutumisen arviointi - vaihtoehtoinen terapeutin asento.*

### 5.6.4 Yhden palleakupolin rentouttaminen selinmakuulla henkilöllä, jolla on ylipaino (Schwind, 2006).

Tässä esitetyssä tekniikassa terapeutti asettaa kätensä ja kyynärvartensa alaraajaan ja asettaa potilaan rintarangan ja lannerangan siirtymässä varovasti pystyasentoon koko tekniikan ajan (Kuvat 21 ja 22.). Vakuuta potilaalle, että hänen painamisensa käteesi ja kyynärvarteen ei ole sinulle kivuliasta. Tällainen tieto voi auttaa hälventämään potilaan sanatonta pelkoa siitä, että hän painaa kättäsi liian kovaa. Tekniikan täydellinen kuvaus on edellä kohdassa 5.9.8 Hengitysliikkeiden ja pallean rentoutumisen arviointi selinmakuulla.



*Kuva 21. Terapeutin käden asento thoracolumbaalisessa siirtymässä.*



*Kuva 22. Yhden palleakupolin yksipuolinen rentoutuminen selinmakuulla*

### 5.6.5 Yhden palleakupolin rentouttaminen ylipainoisen potilaan ollessa kyljellään makaamassa

Jos ylipainoisella potilaallasi on sisäänhengitysasennossa vasemman pallean kuppijännityskuvio, aseta hänet vasempaan kylkiasentoon siten, että lonkka- ja polvinivelet ovat hieman koukussa. Pyydä häntä avustamaan sinua rentouttamalla vatsalihakset täysin. Selitä, että olennainen osa pallean rentoutustekniikkaa tehdään puristamalla vatsafaskiaa,

jonka on oltava täysin rentoutunut, jotta terapeutti voi vaihdella tämän puristuksen suuntaa ja voimakkuutta rentouttaakseen rintakehässä makaavaa palleaa (Kuva 23.). Tekniikan täydellinen kuvaus löytyy edellä kohdasta 5.5.8. Yhden pallean kupolin rentouttaminen kyljellään maatessa (Liem, et.al., 2017).



Kuva 23. Yhden palleakupolin yksipuolinen rentoutuminen kyljellään maatessa

### 5.6.6 Rintakehän alaosien ja pallean rentoutuminen Rousse'a:n mukaan henkilöllä, jolla on ylipaino

Jos potilaasi on henkilö, jolla on suuri ruumiinpaino, voit pyytää häntä osallistumaan aktiivisesti toimenpiteen suorittamiseen, jotta hän tuntee olonsa mukavammaksi. Jaa toiminta-alueet - pyydä potilasta asettamaan kädet kylkiluidensa päälle ja opeta häntä vetämään vatsaa sisään ja suuntaamaan kädet sivulle ja ylöspäin uloshengityksen aikana (Kuva 24.). Tänä aikana suoritat selkärangan vetoa potilaan alaraajojen kautta (Kuva 25.) Tämä yhteistoiminta antaa potilaalle mahdollisuuden rentouttaa palleaa. Yksityiskohtaiset ohjeet tekniikan suorittamisesta ovat kohdassa 5.5.9. Alarintakehän ja pallean rentouttaminen Russoe'a mukaan (Liem, et.al., 2017).



Kuva 24. Potilaan käden asento ja suunta uloshengityksen aikana



Kuva 25. Terapeutin suorittaman selkärangan vedon suuntaus.

### 5.6.7 Pallean rentoutuminen selinmakuulla - Recoil ylipainoisella potilaalla

Recoil tekniikkaa käyttävä pallean rentoutus edellyttää, että terapeutin kädet asetetaan potilaan rintakehälle. Jos on vaikeaa välttää kosketusta esimerkiksi potilaan rintoihin tätä tekniikkaa suoritettaessa, kerro potilaan mukavuuden vuoksi, mitä liikkeitä teet, ja ilmoita, että lopetat välittömästi, jos se on epämiellyttävää tai jos hän tuntee kipua rintakehän puristamisesta johtuen. Aseta kätesi rintalastan nivelten päälle solisluiden alapuolelle. Kokeile käsien asentoa niin, että se on potilaalle mukava eikä aiheuta kipua puristettaville kudoksille (Kuva 26 ja 27.). Purista rintalastaa uloshengityksen aikana dorso-caudaaliseen suuntaan. Säilytä saavutettu asento sisäänhengityksen aikana antamatta rintakehän laajentua. Toista toiminta seuraavalla uloshengityksellä - purista rintalastaa dorso-caudaaliseen suuntaan, kunnes saavutat lopullisen rajan, joka ei salli enää yhtään puristusta (Kuva 28.). Kun potilas alkaa ottaa toisen sisäänhengityksen, vedä kädet pois rintakehästä suurella nopeudella, jolloin rintakehä laajenee nopeasti (Kuva 29.).



Kuva 26. Esimerkki terapeutin käsien asennosta - molempien käsien kosketus rintakehään.



*Kuva 27. Esimerkki terapeutin käden asennosta - toinen käsi kosketuksessa rintaan*



*Kuva 28. Rintakehän painamissuunta potilaan uloshengityksen aikana*



*Kuva 29. Terapeutin käsien irrottaminen.*

## LÄHTEET

- Ali, S., & Duruturk, N. (2022). Effects of Diaphragmatic Mobilization Techniques on Respiratory Functions, Respiratory Muscle Strength and Resting Metabolic Rate in Obese Individuals. *J Obes Chronic Dis*, 6(1), 1-8.
- Auckburally, S., Davies, E., & Logue, J. (2021). The use of effective language and communication in the management of obesity: the challenge for healthcare professionals. *Current obesity reports*, 10(3), 274-2 doi.org/10.1080/09593985.2017.1400140
- Ataey, A., Jafarvand, E., Adham, D., & Moradi-Asl, E. (2020). The relationship between obesity, overweight, and the human development index in world health organization eastern mediterranean region countries. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 53(2), 98. [10.3961/jpmph.19.100](https://doi.org/10.3961/jpmph.19.100)
- Bochenek, A., & Reicher, M. (1990). *Anatomia człowieka, tom I*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Boussuges, A., Rives, S., Finance, J., Chaumet, G., Vallée, N., Risso, J. J., & Brégeon, F. (2021). Ultrasound assessment of diaphragm thickness and thickening: reference values and limits of normality when in a seated position. *Frontiers in Medicine*, 8, 742703. doi.org/10.3389/fmed.2021.742703
- Bordoni, B., & Zanier, E. (2013). Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 281-291. doi.org/10.2147/JMDH.S45443
- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B., & Sacconi, B. (2016). Évaluation manuelle du diaphragme.
- Bordoni, B., Marelli, F., & Bordoni, G. (2016). A review of analgesic and emotive breathing: a multidisciplinary approach. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 97-102. doi.org/10.2147/JMDH.S101208
- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B., & Sacconi, B. (2016). Manual evaluation of the diaphragm muscle. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 1949-1956. doi.org/10.2147/COPD.S111634
- Bordoni, B. (2020). The five diaphragms in osteopathic manipulative medicine: myofascial relationships, part 1. *Cureus*, 12(4).
- Bordoni, B. (2020). The five diaphragms in osteopathic manipulative medicine: neurological relationships, part 2. *Cureus*, 12(6).
- Bordoni, B., Kotha, R., & Escher, A. R. (2024). Symptoms Arising From the Diaphragm Muscle: Function and Dysfunction. *Cureus*, 16(1), e53143. <https://doi.org/10.7759/cureus.53143>
- Coelho, M., Oliveira, T., & Fernandes, R. (2013). Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. *Archives of medical science : AMS*, 9(2), 191–200. <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.33181>
- De Troyer, A., & Wilson, T. A. (2016). Action of the diaphragm on the rib cage. *Journal of applied physiology*. doi/full/10.1152/jappphysiol.00268.2016
- Downey, R. (2011). Anatomy of the normal diaphragm. *Thoracic surgery clinics*, 21(2), 273-279. doi.org/10.1016/j.thorsurg.2011.01.001
- Elboim-Gabyzon, M., Attar, K., & Peleg, S. (2020). Weight Stigmatization among Physical Therapy Students and Registered Physical Therapists. *Obesity facts*, 13(2), 104–116. <https://doi.org/10.1159/000504809>
- Fernandez-Lopez, I., Pena-Otero, D., De los Angeles Atin-Arratibel, M., & Eguillor-Mutiloa, M. (2021). Effects of manual therapy on the diaphragm in the musculoskeletal system: a systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(12), 2402-2415. doi.org/10.1016/j.apmr.2021.03.031
- Groven, K. S., & Heggen, K. (2018). Physiotherapists' encounters with "obese" patients: Exploring how embodied approaches gain significance. *Physiotherapy Theory and Practice*, 34(5), 346-358.
- Huizinga, MM, Cooper, Los Angeles, Bleich, SN, Clark, JM i Beach, MC (2009). Szacunek lekarza do pacjentów z otyłością. *Journal of Internal Medicine* , 24 , 1236-1239. doi.org/10.1007/s11606-009-1104-8
- Kocjan, J., Adamek, M., Gzik-Zroska, B., Czyzewski, D., & Rydel, M. (2017). Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. *Advances in respiratory medicine*, 85(4), 224–232. [doi.org/10.5603/ARM.2017.0037](https://doi.org/10.5603/ARM.2017.0037)

- Kokatnur, L., & Rudrappa, M. (2018). Diaphragmatic palsy. *Diseases*, 6(1), 16. doi.org/10.3390/diseases601001
- Liem, L., Dobler, T., & Puylaert, M. (2017). Przewodnik po osteopatii wisceralnej. Tom, 2, 514-517. 20. Lierse, W. (1990). The anatomy of the pelvis. *Rontgen-blatter; Zeitschrift fur Rontgen-technik und Medizinisch-wissenschaftliche Picturegraphie*, 43(10), 405-408.
- Palma, G., Sorice, G. P., Genchi, V. A., Giordano, F., Caccioppoli, C., D'Oria, R., . & Perrini, S. (2022). Adipose tissue inflammation and pulmonary dysfunction in obesity. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(13), 7349. doi.org/10.3390/ijms23137349
- Nobre Souza, M. Â., Lima, M. J., Martins, G. B., Nobre, R. A., Souza, M. H., de Oliveira, R. B., & dos Santos, A. A. (2013). Inspiratory muscle training improves antireflux barrier in GERD patients. *American journal of physiology. Gastrointestinal and liver physiology*, 305(11), G862–G867. doi.org/10.1152/ajpgi.00054.2013
- Puhl, R. M. (2020). What words should we use to talk about weight? A systematic review of quantitative and qualitative studies examining preferences for weight-related terminology. *Obesity Reviews*, 21(6), e13008. doi.org/10.1111/obr.13008
- Rocha, T., Souza, H., Brandao, D. C., Rattes, C., Ribeiro, L., Campos, S. L., ... & De Andrade, A. D. (2015). The manual diaphragm release technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 61(4), 182-189. doi.org/10.1016/j.jphys.2015.08.009
- Sato, K. (2021). Unhappy and happy obesity: a comparative study on the United States and China. *Journal of Happiness Studies*, 22(3), 1259-1285. doi.org/10.1007/s10902-020-00272-2
- Schumpelick, V., Steinau, G., Schlüper, I., & Prescher, A. (2000). Surgical embryology and anatomy of the diaphragm with surgical applications. *Surgical Clinics*, 80(1), 213-239.
- Schwind, P. (2006). *Fascial and membrane technique: a manual for comprehensive treatment of the connective tissue system*. Elsevier Health Sciences.
- Stephens, R. J., Haas, M., Moore, W. L., 3rd, Emmil, J. R., Sipress, J. A., & Williams, A. (2017). Effects of Diaphragmatic Breathing Patterns on Balance: A Preliminary Clinical Trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 40(3), 169–175. doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.01.005
- Xiang, X., Zhu, Y., Pan, X., Xin, W., Chen, J., Tang, W., Guo, R., Yuan, W., He, X., Zhou, L., Ren, Z., Wen, S., Wang, H., Lu, Y., Li, S., Chen, T., Zhou, Y., Dou, Z., Cai, M., Zhang, X., ... Shi, G. (2023). ER stress aggravates diaphragm weakness through activating PERK/JNK signaling in obesity hypoventilation syndrome. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 31(8), 2076–2089. doi.org/10.1002/oby.23809
- World Health Organization WHO website as of 01.02.2024 <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>