

Johanna Janatuinen

Hengityksen merkitys ratsastuksessa

Katsaus ratsastuksen lajivaatimukseen hengityksen näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

18.4.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Johanna Janatuinen Hengityksen merkitys ratsastuksessa: Katsaus ratsastuksen lajivaatimuksiin hengityksen näkökulmasta 22 sivua 18.4.2018
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaajat	Fysioterapian yliopettaja Anu Valtonen Fysioterapian lehtori Leena Piironen
<p>Ratsastuksessa pyritään hevosen ja ratsastajan saumattomaan yhteistyöhön. Ratsastajan täytyy olla hyvässä kunnossa sekä fyysisesti, että psyykkisesti. Hengitysmekaniikalla on tärkeä merkitys ihmisen asennon- ja tasapainon hallinnassa, sekä tunteiden säätelyssä. Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää kirjallisuuden perusteella hengityksen merkitystä ratsastuksessa, sekä hengitysharjoitusten hyötyjä ratsastajalle. Tavoitteena oli koota tietoa, jota voivat hyödyntää ratsastajien valmennuksen parissa työskentelevät ammattilaiset, kuten fysioterapeutit, valmentajat ja ratsastuksenopettajat.</p> <p>Tutkimusten mukaan ratsastajalta vaaditaan hyvää hapenottokykyä, tasapainoa ja keuhonhallintaa. Hevosen liike haastaa ratsastajan asennonhallintaa eri tavoin askellajista riippuen. Ratsastajan täytyy olla dynaamisesti stabiili, jotta hän pystyy käyttämään käsiään, jalkojaan, sekä painoan antaakseen hevoselle merkkejä samalla säilyttäen keskivartalonsa vakauden. Ratsastuksessa myös psyykkiset tekijät ovat merkittävässä roolissa. Yhteyksiä hengityksen ja ratsastuksen lajivaatimusten välillä löytyi paljon. Hyvä hengitysmekaniikka mahdollistaa kehoa stabiloivien mekanismien toimimisen parhaalla mahdollisella tavalla. Hengityshäiriöiden on todettu olevan yhteydessä tasapainon ja motorisen kontrollin häiriöihin. Hengitysharjoituksista on todettu olevan hyötyä posturaalisen stabiiliteetin ja keuhonhallinnan parantamisessa.</p> <p>Tämän katsauksen perusteella ratsastajat hyötyisivät hengitysharjoituksista osana oheisharjoitteluaan. Hengitysharjoitukset kannattaisi yhdistää tasapainoa ja keskivartalon stabiiliteettia kehittäviin harjoitteisiin, sekä suosia pystyasennossa tai istuen tehtäviä harjoitteita, jotta siirtovaikutus ratsastukseen toimisi mahdollisimman hyvin. Harjoitteita voi soveltaa myös hevosen selässä tehtäväksi. Ratsastajat voisivat hyötyä myös hengitysharjoitteita sisältävistä rentoutusharjoitteista, sekä mindfulness -tyyppisestä mielenhallinnan harjoittelusta.</p>	
Avainsanat	ratsastus, hengitys, hengityshäiriöt, hengitysharjoitukset

Author's Title	Johanna Janatuinen The Significance of Breathing in Horse Riding
Number of Pages Date	22 pages 18 May 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Leena Piironen, Senior Lecturer
<p>In horse riding, the goal is a fluent communication between the horse and the rider. To achieve this, the rider needs to be in a good condition both physically and mentally. Breathing mechanics affect postural control and balance, as well as psychological well-being. The purpose of this thesis was to investigate the significance of breathing in relation to requirements of horse riding, and benefits of breathing exercises to horse riders.</p> <p>According to studies, horse riding requires oxygen intake, balance and postural control. Movement of the horse challenges the rider's balance in different ways according to the horse's gait. The rider needs to be dynamically stable in order to use their hands, legs and weight to communicate with the horse, while maintaining the stability of their trunk. Riding also requires mental skills. Many connections between the requirements of horse riding and breathing were found. Good breathing mechanics allow the mechanisms that stabilize the spine to work in a best possible way. Breathing pattern disorders have been found to be in connection with balance and motor control impairments. Breathing exercises improve postural stability.</p> <p>Horse riders would benefit from breathing exercises. It would be profitable to combine breathing exercises with exercises that improve balance and body control, and prefer exercises done sitting or standing. Exercises could also be adapted to be done on horseback. Riders might also profit from relaxation exercises including breathing exercises, and mindfulness type of training.</p>	
Keywords	horse riding, breathing, breathing pattern disorder, breathing exercises

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	2
3	Ratsastuksen lajivaatimukset, perusistunta ja apujenkäyttö	3
3.1	Ratsastuksen lajivaatimukset	3
3.2	Ratsastajan perusistunta ja apujenkäyttö	4
4	Tasapainoinen hengitys ratsastajan itsenäisen istunnan edellytyksenä	7
4.1	Keskivartalon stabiliteetti – pallean, lantionpohjan ja vatsalihasten yhteistoiminta	7
4.1.1	Pallean toiminta hengityksessä ja posturaalisissa tehtävissä	7
4.1.2	Lantionpohjan yhteys hengitykseen ja asennonhallintaan	9
4.2	Virheellinen hengitysmekaniikka – yhteydet kehon asentoon ja ryhtiin	11
5	Pohdinta	16
	Lähteet	19

1 Johdanto

Ratsastus on suosittu laji, jota harrastaa noin 170 000 suomalaista. Yli puolet ratsastuksen harrastajista on aikuisia. (Hippolis, Suomen Hippos ry, Suomen Ratsastajainliitto & Luke Hevostalous n.d.). Ratsastusharrastus kasvattaa jatkuvasti suosiotaan erityisesti 19–65 vuotiaiden keskuudessa (Suomen Ratsastajainliitto n.d.). Perinteisiä ratsastuslajeja ovat olympialajit kouluratsastus, esteratsastus ja kenttäratsastus. Kenttäratsastus koostuu kouluratsastuksen, esteratsastuksen sekä maastoesteratsastuksen osakoikeista. Näiden lajien lisäksi Suomen ratsastajainliiton alaisuuteen kuuluu useita pienempiä lajeja, kuten esimerkiksi lännenratsastus, matkaratsastus, vammaisratsastus ja viikkelys. (Suomen Ratsastajainliitto n.d.)

Hevosurheilulajien ainutlaatuinen ominaisuus on se, että niissä vaaditaan kahden eri lajin, hevosen ja ihmisen, yhteistyötä. Ratsastajalta vaaditaan hyvää tasapainoa ja kehohallintaa, jotta kommunikointi hevosen kanssa olisi mahdollisimman sujuvaa, eleetöntä ja turvallista. Tasapainoton ja huonokuntoinen ratsastaja on hevoselle raskas taakka kantaa ja voi pahimmillaan aiheuttaa kiputiloja hevoselle. (Williams & Tabor 2017: 28–42.) Hengitysmekaniikka näyttelee tärkeää roolia asennonhallinnassa ja selkärankaa stabiloivissa mekanismeissa. Toiminnallisilla hengityshäiriöillä on todettu olevan yhteys kipuun, sekä tasapainon ja motorisen kontrollin häiriöihin. (Chaitow 2004: 34–41.) Hyvä hengitysmekaniikka auttaa ratsastajaa säilyttämään keskivartalonsa vakauden ratsastessa (Wanless 2017: 46–81). Ratsastajan vuorovaikutukseen hevosen kanssa vaikuttavat myös psyykkiset tekijät (Williams & Tabor 2017: 28–42). Hengityksellä ja hengityselimistöllä on huomattava merkitys ihmisen psykofyysiseen hyvinvointiin ja tunteiden säätelyyn (Martin, Seppä, Lehtinen & Törö 2014: 36–38).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella kirjallisuuden perusteella ratsastusurheilun fyysisten ja psyykkisten vaatimusten yhteyksiä hengitykseen ja toiminnallisiin hengityshäiriöihin sekä selvittää, hyötyisivätkö ratsastajat hengitysharjoituksista osana oheisharjoitteluaan.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Työn tarkoituksena on tarkastella kirjallisuuden perusteella hengityksen merkitystä ratsastuksessa peilaten ratsastuksen lajivaatimuksiin, ja näiden tietojen perusteella arvioida hengitysharjoitusten hyötyjä ratsastajalle.

Opinnäytetyön tavoitteena on koota tietoa, jota voivat hyödyntää erityisesti ratsastajien kanssa työskentelevät fysioterapeutit, mutta myös kaikki ratsastajien valmennuksen parissa työskentelevät ammattilaiset, kuten ratsastuksenopettajat ja valmentajat, sekä myös ratsastajat itse.

3 Ratsastuksen lajivaatimukset, perusistunta ja apujenkäyttö

3.1 Ratsastuksen lajivaatimukset

Ratsastus tyypillisellä ratsastustunnilla sisältäen tehtäviä käynnissä, ravissa ja laukassa vastaa teholtaan keskiraskasta liikuntaa (3-6 MET) (Beale ym. 2015: 808–813). Ammatikilparatsastajat estelaukkakilpailuissa saattavat saavuttaa jopa maksimaalisen aerobisen kestävyysalueen (Trowbridge, Cotterill & Crofts 1995: 66–69). Aerobinen kestävyys vaikuttaisi olevan tärkeä tekijä ratsastajan kilpailusuorituksessa. Erityisesti esteratsastuksessa vaaditaan hyvää hapenottoa, ja esteratsastuksen aikana ratsastajan syke nousee huomattavasti. Esteratsastuksessa (kuvio 1) voidaan saavuttaa jopa 75 % hapenkulutus maksimaalisesta hapenottoa. (Devienne & Guezenec 2000: 499–503.)



Kuvio 1. Esteratsastus kuva: JX-foto

Ratsastuksessa tavoitellaan hevosen ja ratsastajan mahdollisimman sujuvaa yhteistyötä. Positiivinen vuorovaikutus hevosen ja ratsastajan välillä on edellytys menestykselle lajin tarjoamissa haasteissa. Hevosurheilun vaatimukset ratsastajalle eivät ole ainoastaan fyysisiä, vaan myös psyykkiset tekijät ovat merkittävässä roolissa. (von Lewinski ym. 2013: 229–232.) Ratsastus on vaarallinen laji ja sitä pidetään vaarallisempina kuin esimerkiksi moottoripyöräilyä, laskettelua, jalkapalloa tai amerikkalaista jalkapalloa (Ball, Ball, Kirkpatrick & Mulloy 2007: 636–640). Hevoset voivat painaa jopa yli 500 kiloa ja ovat taipuvaisia voimakkaisiin pakoreaktioihin pelästyessään. Ihmisten käytös saattaa joskus olla hevoselle hämmentävää, turhauttavaa tai pelottavaa, ja tämä saattaa johtaa hevosen epätoivottuun käyttäytymiseen, kuten pakenemiseen. (Starling,

McLean & McGreevy 2016.) Pelon vallassa oleva hevonen on hyvin arvaamaton, hevosen käyttäytyminen pelottavissa tilanteissa voi aiheuttaa merkittävän turvallisuusrisikin sekä hevoselle, että ratsastajalle. Hevosen kanssa tekemisissä ollessa onkin tärkeää, että ihminen on mielentilaltaan rento, eikä pelokas ja stressaantunut. (McGreevy & McLean 2010: 226.) Kilpailu- ja esiintymistilanteissa ratsastaja saattaa kokea enemmän jännitystä ja hermostuneisuutta kuin tavallisessa harjoitustilanteessa. Jännitystä saattavat aiheuttaa esimerkiksi katsojien odotukset, valmentajien tai muiden henkilöiden vaatimukset tai ratsastajien omat odotukset siitä, että hevonen saattaisi käyttäytyä haastavammin esiintymistilanteessa. (von Lewinski ym. 2013: 229–232.)

Ratsastuksen ainutlaatuinen piirre on se, että eri lajia edustavat osapuolet pystyvät liikkumaan yhdessä harmonisesti. Kokeneet ratsastajat eivät vain seuraa hevosen liikettä, vaan pystyvät jopa parantamaan hevosen liikkumista ja tasapainoa. Toisaalta, erityisesti kokemattomampi ratsastaja saattaa häiritä hevosen liikkumista huonolla tasapainolla ja vääränlaisella apujenkäytöllä. (Clayton & Hobbs 2017: 123–132.) Avuilla tarkoitetaan merkkejä, joilla ratsastaja kommunikoi hevosen kanssa. Ratsastajan apuja ovat pohkeet, ohjat ja paino. Painoapu on ratsastajan tärkein apu, ja se vaikuttaa hevoseen koko ajan. Lisäapuna on ääni, jolla ratsastaja voi tarvittaessa voimistaa edellä mainittujen apujen vaikutusta. (Kyrklund & Lemkow 1998: 19–21.)

Muun muassa hengityselinsairaudet, tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöt, kipu, sekä fyysinen ja/tai psyykinen stressi esimerkiksi kilpailutilanteessa voivat aiheuttaa hengityksen häiriintymisen ja pallean toimintahäiriön, ja näinollen apuhengityslihasten lisääntyneen osallistumisen hengitykseen. Tällaiset toiminnalliset häiriöt hengityksessä voivat aiheuttaa suorituskyvyn ja keuhonhallinnan heikkenemistä. (Depiazzi & Everard 2016: 120–129.)

3.2 Ratsastajan perusistunta ja apujenkäyttö

Ratsastajan hyvä perusistunta eli ratsastusasento (kuvio 2) mukailee hyvää istuma-asentoa, jossa ihminen istuu paino jakautuen tasaisesti molemmille istuinkyhmyille lantion ollessa neutraalissa asennossa. Selkärangassa säilyvät sille luonnolliset kaaret; lannerangan lordoosi, rintarangan loiva kyfoosi, sekä kaularangan lordoosi (Sandström & Ahonen 2011: 175–212). Hyvässä perusistunnassa voidaan vetää sivusta katsottuna suora linja ratsastajan korvasta olkapään ja lantion kautta kantapäähän, sekä polvesta varpasiin. Kyynärnivelessä on kulma, ja siitä voidaan vetää suora linja kyynärvarren,

ranteen, nyrkin ja ohjan kautta kuolaimeen. Edestä ja takaa katsottuna ratsastajan on istuttava suorassa keskellä hevosta, painon jakautuessa symmetrisesti. (Kyrklund & Lemkow 1998: 25–34.) Ratsastajan vakaa ja stabiili istunta on edellytyksenä tehokkaalle ja selkeälle apujenkäytölle, ja sitä kautta kommunikaatiolle hevosen ja ratsastajan välillä (Peham, Kotschwar, Borkenhagen & Baltacis 2010: 56–59). Ratsastajan vääränlainen istunta, sekä huono tasapaino ja kehonhallinta saattaa aiheuttaa ratsastajan itsensä lisäksi kipuja myös hevoselle (Kyrklund & Lemkow 1998: 25–34).



Kuvio 2. Ratsastajan perusistunta kuva: Kirsi Helenius

Kouluratsastuksessa ratsastaja ohjailee hevosta pienten kehon liikkeiden avulla. Tutkimustietoa ratsastajan kinematiikasta ja erityisesti lantion käytöstä on olemassa heikosti. Enemmän huomiota on kiinnitetty hevoseen, vaikka ratsastuksessa sekä hevosella, että ratsastajalla on yhtä tärkeä osa suorituksen kannalta. Ratsastajan lantiolla on tärkeä rooli kommunikaatiossa ratsastajan ja hevosen välillä, liikkuva lantio ja hallittu ratsastusasento mahdollistavat sen, että ratsastaja pystyy vaikuttamaan hevoseen mahdollisimman tehokkaasti ja täsmällisesti. Ratsastajan lantion havainnointi ei kuitenkaan yksinään riitä, vaan kokonaiskuvan saamiseksi myös ratsastajan pohje- ja ohjasavut on otettava huomioon. Ratsastaja pystyy kontrolloimaan hevosta herkästi mutta tehokkaasti silloin, kun hän pystyy käyttämään kaikkia apuja koordinoitusti vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. (Münz, Eckardt & Witte 2014: 227–237.)

Hevosien jalkojen ja vartalon liike vaihtelee askellajista (käynti, ravi, laukka) riippuen. Ratsastajan tulee seurata hevosen liikettä omalla vartalollaan mahdollisimman harmonisesti, mikä tarkoittaa sitä, että hänen tulee sopeutua kullekin askellajille tyypilliseen liikkemalliin. Taitava ratsastaja käyttää vakaan ratsastusasennon säilyttämiseen monia lihaksia. Tärkeitä lihaksia asennon säilyttämisen kannalta ovat suora vatsalihas (*m. rectus abdominis*), selän ojentajalihakset (*mm. erector spinae*) ja epäkäslihakseen (*m. trapezius*) ylä- ja keskiosat. Suora vatsalihas ja selän ojentajalihakset stabiloivat ratsastajan ylävartaloa hevosen askeleen keskitukivaiheessa, epäkäslihakseen ylä- ja keskiosa stabiloivat ratsastajan niskaa ja lapoja hevosen askeleen alkukontaktivaiheessa. On todettu, että aloitteleva ratsastaja ei välttämättä osaa aktivoida suoraa vatsalihasta ja selän ojentajalihasia asentonsa ylläpitämiseksi harjoitusravissa, ja pyrkii sen sijaan vakauttamaan asentoaan ison lähentäjälihakseen (*m. adductor magnus*) avulla, eli käytännössä puristautumalla satulaan. Kokeneella ja taitavalla ratsastajalla iso lähentäjälihak ei juuri aktivoidu. (Terada 2000: 83–90; Terada, Mullineaux & Lanovaz, Kato & Clayton 2004: 193–198).

4 Tasapainoinen hengitys ratsastajan itsenäisen istunnan edellytyksenä

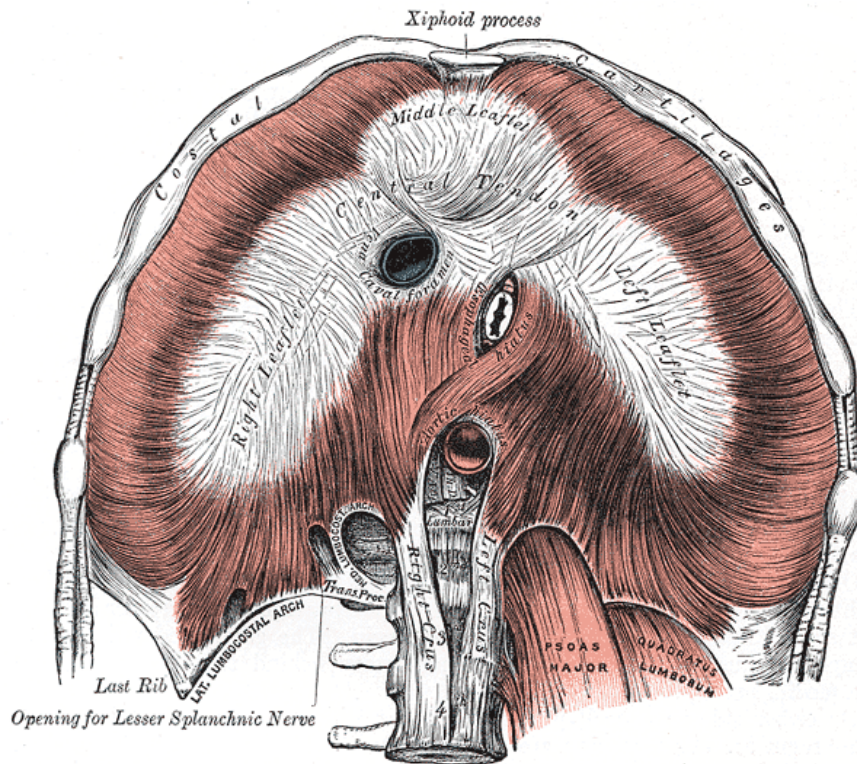
4.1 Keskivartalon stabiliteetti – pallean, lantionpohjan ja vatsalihasten yhteistoiminta

4.1.1 Pallean toiminta hengityksessä ja posturaalisissa tehtävissä

Optimaalisessa palleahengitysliikkeessä kylkiluiden asento transversaalitasossa säilyy jotakuinkin samana koko hengityssyklin läpi. Kylkiluiden välit ja rintakehän alaosa leviävät, rintakehän liike on pääosin ventro-dorsaalinen. Sisäänhengityksessä pallea laskeutuu kaudaalisesti ja litistyy säilyttäen asentonsa sagittaalitasossa. (Kolar ym. 2014: 11–22.) Hengityksen säätely tapahtuu automaattisesti, mutta sen tiheyteen ja syvyyteen voidaan vaikuttaa jonkin verran myös tahdonalaisesti, ja hengitystä voidaan aktiivisesti pitää. (Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1994: 342–370.) Normaali hengitysrhythmi terveellä ihmisellä on 10–14 kertaa minuutissa tasaisesti hengittäen, sisään- ja uloshengityksen suhde 1:1,5-2. (Chaitow ym. 2014: 23–43.)

Kuten jo aikaisemmin mainittu, keskivartalon stabiliteetti on olennainen asia sujuvan ratsastuksen kannalta. Jotta ratsastaja onnistuisi ylläpitämään käsillään tasaisen ohjastuntuman hevosen suuhun, hänen täytyy pitää keskivartalonsa vakaana ja silti pystyä seuraamaan käsillään hevosen pään ja kaulan liikettä joustamalla kyynär- ja olkanivelestään (Terada, Clayton & Kato 2006: 179–184). Ratsastajalla epävakaa käsi ja ohjastuntuma voivat aiheuttaa hevoselle epämukavuutta ja johtaa vastusteluun, joka saattaa ilmetä esimerkiksi pään heittelynä ja hännän viuhtomisena (Heleski ym. 2009: 56–62). Pallealla on tärkeä merkitys rankaa stabiloivana lihaksena (Kolar ym. 2012: 352–362).

Pallealihas (*m. diaphragma*) (kuvio 3) jakautuu kolmeen osaan: pallean kylkiluuosa (*pars costalis diaphragmatis*) lähtee VII-XII kylkiluista, lannenikamaosan (*pars lumbalis diaphragmatis*) mediaalinen osa LI-LIII nikamien rungoista ja välilevyistä, sekä selkärangan etumaisesta pitkittäisiteestä (*lig. longitudinale anterius*), lateraalisen osan lähtökohta on *lig. arcuatum mediale* ja *laterale*. Pallean kylkiluuosa (*pars sternalis diaphragmatis*) lähtee miekkalisäkkeestä (*proc. xiphoideus*). Pallean kaikki osat kiinnittyvät kesküsänteeseen (*centrum tendineum*). (Gilroy ym. 2009: 60–61.)



Kuvio 3. Pallea alhaalta päin kuvattuna (Henry Gray / Wikimedia Commons)

Pehmytkudosityhteydet rintakehän alueen ja lantion alueen välillä sisältävät merkittäviä rakenteita, kuten nelikulmainen lannelihas (*m. quadratus lumborum*), poikittainen vatsalihas (*m. transversus abdominis*) ja iso lannelihas (*m. psoas major*), jotka yhdistyvät pallean kanssa ja voivat näinollen vaikuttaa hengitystoimintaan. Myös sisemmät ja ulommat vinot vatsalihakset (*m. obliquus internus abdominis*, *m. obliquus externus abdominis*) yhdistyvät palleaan ja alimpiin kylkiluihin ja niillä voi olla merkittävä vaikutus hengitykseen. On huomioitava että tämä toimii myös toisin päin; pallea ja hengityksen toiminta vaikuttaa kyseisten lihasten toimintaan. Faskiaalisen verkoston jatkuvuutta tarkasteltaessa on selvää, että minkä tahansa rakenteen häiriö tai ylikuormitus vaikuttaa myös saman rakenteen muihin osiin. Esimerkiksi jos kaularangan asento suhteessa rintakehään muuttuu, tai jos pallean asento verrattuna sen normaaliin asentoon muuttuu (esim. lyssäntäneessä ryhdissä) hengitysmekanismi normaali toiminta saattaa vaarantua. (Chaitow ym. 2014: 23–43.) Ryhtivirheet ja hengityksen häiriintyminen voivat vaikuttaa negatiivisesti ratsastukseen (von Dietze 2005: 54–81).

Keskushermosto ennakoi kehon liikkeitä ja valmistelee kehon ennen raajojen liikkeitä niin, että lantion ja lannerangan stabilaatio on varmistettu (Hodges, Butler, McKenzie & Gandevia 1997: 539–548; Kolar ym. 2012: 352–362). On todettu, että pallea aktivoituu

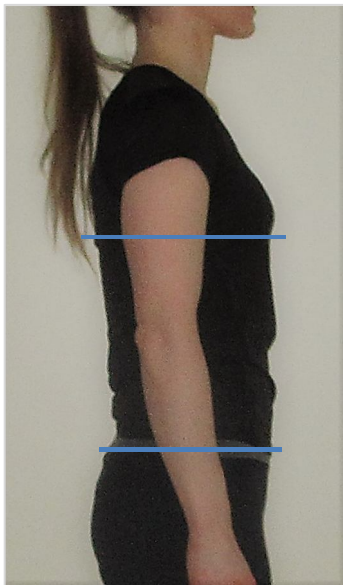
noin 20 millisekuntia ennen yläraajan liikettä, huolimatta hengityksen vaiheesta, näinollen kattaen myös uloshengityksen. Tuloksena on pallean lyhentyminen (ultraäänellä nähtynä), jolloin ero keuhkopussinontelon paineen ja vatsaontelon paineen välillä (*transdiaphragmatic pressure*) kasvaa. (Hodges & Gandevia 2000a: 967–976.) Tämä lihasten yhteistoiminta stabiloi keskivartaloa ja luo pohjan, joka on edellytyksenä kaikelle liikkumiselle (Hodges ym. 1997: 539–548). Samankaltainen ennakoiva aktivoituminen tapahtuu myös lantionpohjan lihaksissa (Hodges, Sapsford & Pengel 2007: 362–371). Stabioloivien toimintojen tulisi tapahtua automaattisesti ja tahdosta riippumatta, vaikka haluttua liikettä pystytään vapaasti kontrolloimaan. (Kolar ym. 2014:11–22.) Koska stabilaatiomekanismi on osallisena lähes kaikessa liikkumisessa, samankaltaisia toistoja kertyy paljon. Ongelmia, ja jopa morfologisia muutoksia saattaa aiheutua jos tässä mekanismissa on häiriö jonka seurauksena kehon rakenteille aiheutuu vääränlaista kuormitusta. (Kolar ym. 2014:11–22.) Häiriöt tässä mekanismissa voivat johtua esimerkiksi toiminnallisesta hengityshäiriöstä (Chaitow 2004:34–41).

Pallean motorinen toiminta jakautuu kolmeen osa-alueeseen: tooninen, faasinen koordinoituna hengityssykliin ja faasinen koordinoituna vartalon tai yläraajojen liikkeisiin (Hodges & Gandevia 2000a: 967–976). Kupolimainen pallea litistyy jännittyessään sisäänhengityksessä ja toimiessaan vartalon stabiloijana, sekä myös itsenäisenä erillään hengityksestä. Litistymisen määrä riippuu hengitys- ja posturaalisen toiminnan laadusta. (Kolar ym. 2012: 352–362.) Fysiologisesti normaalissa tilanteessa hengitykseen liittyvissä asennonhallinnan toiminnoissa pallean liike ja litistyminen korostuu verrattuna lepo hengitykseen. Kun pallean toiminta posturaalisissa tehtävissä häiriintyy, se ei muuta muotoaan tyypillisesti. Se jännittyy ja litistyy, mutta ei yhtenäisesti, vaan sen eri osat aktivoituvat itsenäisesti eri aikaan. (Kolar ym. 2010: 1064–1071.) Häiriöt hengityksessä ja pallean toiminnassa voivat heikentää keskivartalon stabiiliteettia, joka on olennainen asia ratsastajan tasapainoisen istunnan kannalta (von Dietze 2005: 54–81).

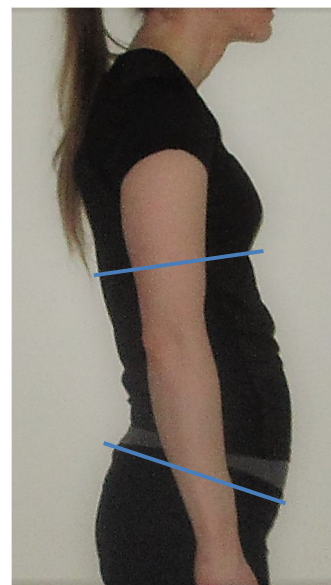
4.1.2 Lantionpohjan yhteys hengitykseen ja asennonhallintaan

Lantionpohjan lihasten oikeanlainen toiminta on tärkeää ratsastuksen kannalta. Lantionpohja ei saa olla liian jännittynyt, sillä tällöin sen normaali toiminta häiriintyy ja ratsastaja ei pysty enää mukautumaan hevosen liikkeisiin parhaalla mahdollisella tavalla. (Wanless 2017: 184–215.)

Rauhallisessa hengityksessä pallea ja lantionpohja toimivat yhtäaikaaisesti ja samansuuntaisesti. Sisäänhengityksessä tapahtuu pallean ja lantionpohjan yhtäaikainen kaudaalisuuntainen-, ja uloshengityksessä kraniaalisuuntainen liike. (Talaszy ym. 2010: 61–68.) Lantionpohjan lihakset toimivat toonisesti kun on kyse jatkuvasta asennon ylläpitämisestä. Niiden aktivaation voimakkuus vaihtelee vartalon liikkeiden yhteydessä. Rauhallisen hengityksen yhteydessä lantionpohjan lihasten aktivaatio on läheisemmin yhteydessä vatsalihasten toimintaan kuin vatsaontelon sisäisen paineen vaihteluun. Lantionpohjan lihasten aktivaatio on suurimmillaan uloshengityksen yhteydessä vatsalihasten aktivoituessa. Koska näillä lihaksilla on tärkeä merkitys niin kutsutussa vatsaonteloa ympäröivässä sylinterissä, ne vaikuttavat sekä asennonhallintaan, virtsanpidätykseen, että hengitystoimintaan, ja ne voivat auttaa selvittämään yhteyttä inkontinenssin ja selkävun välillä. Lantionpohjan lihaksilla on tärkeä osa vatsaontelon sisäisen paineen säätelyssä, joka on tärkeä mekanismi rangan stabilaation kannalta. (Hodges, Sapsford & Pengel 2007: 362–371.)



Kuvio 4a. Pallean ja lantionpohjan akselit yhdensuuntaiset



Kuvio 4b. Akselit vinossa

Tasapainoinen koordinaatio pallean, lantionpohjan ja vatsalihasten välillä mahdollistuu parhaiten kun pallean ja lantionpohjan linjaukset ovat yhtenäiset; niiden akselit ovat lähes horisontaaliset ja samansuuntaiset (kuvio 4a). Posturaalisten toimintojen aikana vatsaontelo laajenee, pallean kiinnityskohdat kylkiluihin stabiloituvat ja keskusjänne laskeutuu. (Kolar ym. 2014: 11–22.)

4.2 Virheellinen hengitysmekaniikka – yhteydet kehon asentoon ja ryhtiin

Häiriö jollain kehon alueella saattaa vaikuttaa negatiivisesti muihin kehon toimintoihin. Hengityslihakset ovat jatkuvasti yliaktiiviset, jos hengitystä pidätetään tai se on hyvin pinnallista. (Kolnes 2012: 281–288.) Ratsastajille hengityksen pidättäminen on haitallista, sillä se johtaa helposti lihasten ylijännitykseen ja vaikeuttaa mukautumista hevosen liikkeisiin (von Dietze 2005: 54–81). Usein pää on työntynyt eteenpäin ja olkapäät ovat kyyryssä ja eteenpäin kiertyneet. Tähän saattaa liittyä myös lantion eteenpäin kallistunut asento, jolloin lannerangan lordoosi korostuu, johtaen koko kehon linjauksen häiriintymiseen ja mahdollisesti selän ja lantion alueen kipuihin. (Kolnes 2012: 281–288.) Edellä kuvailtu asento on tyypillinen virheasento ratsastajilla (Wanless 2008: 67–82).

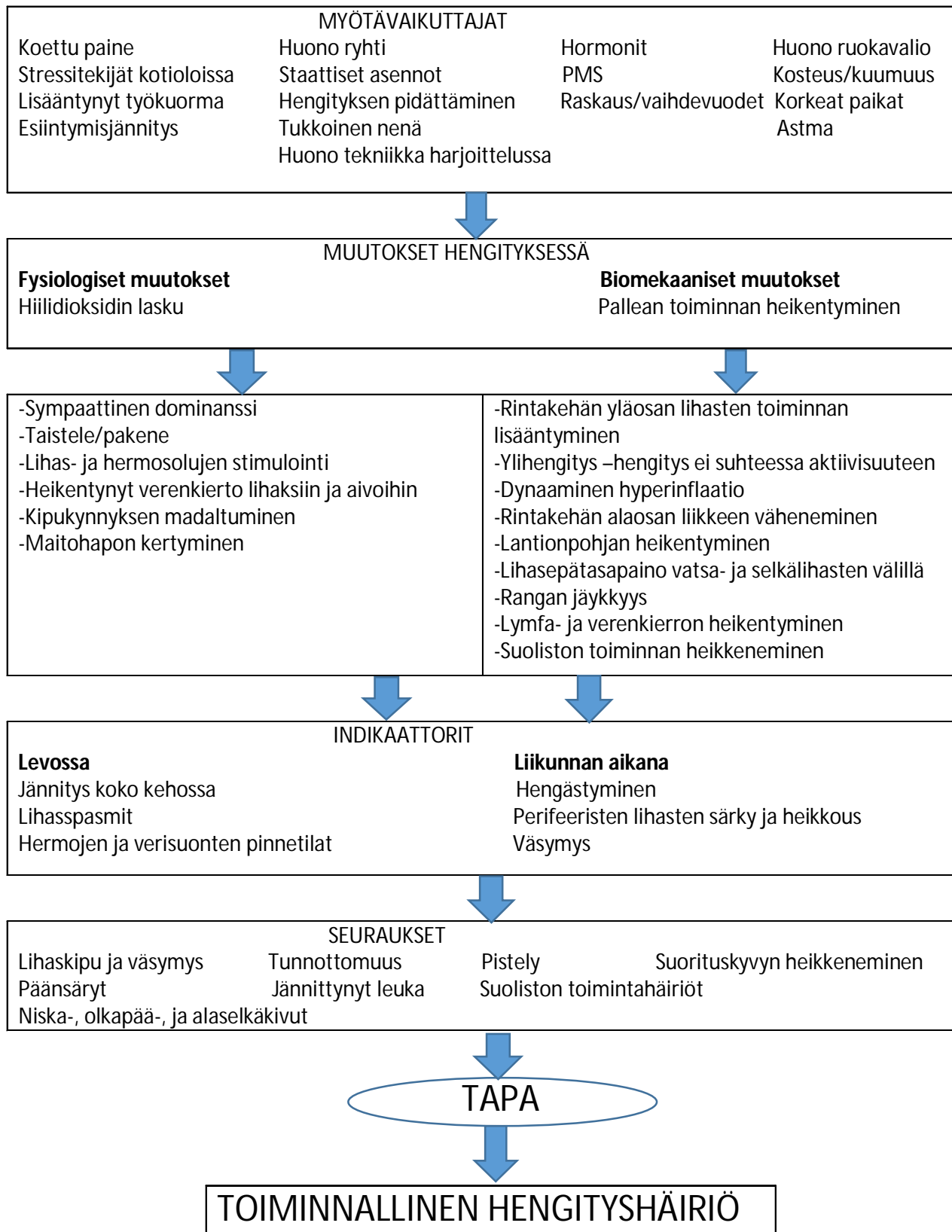
Lantion asennolla on merkittävä vaikutus keuhkojen toimintaan. Lantion anteriorinen tai posteriorinen kallistuminen heikentää keuhkojen toimintaa, parhaiten keuhkojen toiminta mahdollistuu lantion ollessa neutraaliasennossa. (Hwang, Young-In & Kim, Ki-Song 2018: 82–85.) Jos lantio kallistuu anteriorisesti ja rintakehän sisäänhengitysliike on kraniaalisuuntainen, pallean ja lantionpohjan akselit ovat vinossa (kuvio 4b). Tämä asento ei mahdollista ideaalia posturaalista koordinaatiota ja optimaalista vatsaontelon paineen säätelyä, ja johtaa sijaistoimintona paraspinaalilihasten hyperaktiivisuuteen. (Kolar ym. 2014: 11–22.)

Apuhengityslihaksia hyödyntävässä hengitysmallissa rintakehän yläosan kohoaminen vertikaalisesti hengittäessä horisontaalitasossa laajenemisen sijaan johtuu scalenuslihasten, trapeziuksen yläosan ja levator scapulae -lihasten bilateraalista yliaktiivisuudesta (Perri & Halford 2003: 297–306; Hruska 1997: 211–227). Pallean alaspäin suuntautuva liike on pienempi, ja kun rintakehä nousee, pallea hakeutuu viistoon muotoon ilman ideaalia litistymistä (Kolar ym. 2014: 11–22). Tätä yleisintä virheellistä mallia kutsutaan myös rintakehähengitykseksi. Apuhengityslihasten hyödyntäminen on normaalia fyysisen aktiivisuuden lisääntyessä, mutta ei rauhallisessa lepo hengityksessä. (Perri & Halford 2003: 297–306; Hruska 1997: 211–227.) Rintakehällä hengittävän ratsastajan tulisi harjoitella oikeaoppista palleahengitystä ja pyrkiä korjaamaan asentoaan niin, että selkäranka on neutraaliasennossa. Apuna voi hyödyntää esimerkiksi erilaisia mielikuvia. (Wanless 2008: 67–82).

Vakavin hengitysmekaniikan häiriö on paradoksaalinen hengitys, jossa vatsa vetäytyy sisäänpäin sisäänhengityksessä ja ulospäin uloshengityksessä. Sitä voi esiintyä hetkellisenä reaktiona, kroonisena kuviona se saattaa olla yhteydessä stressiin, keuhkoah-
taumatautiin tai olla seurausta tavasta vetää vatsaa sisään, jotta se näyttäisi litteäm-
mältä. (Perri & Halford 2003: 297–306; Hruska 1997: 211–227.)

4.3 Toiminnallisten hengityshäiriöiden vaikutukset ratsastajan asennonhallintaan

Panjabin (1992: 383–389) mukaan rangan stabiloinnissa vaikuttavat kolme eri alasy-
steemiä: keskushermosto (kontrolli), luut ja ligamentit (passiivinen) ja lihakset (aktiivinen).
On näyttöä siitä, että toiminnalliset hengityshäiriöt, kuten hyperventilaatio, joka on toi-
minnallisten hengityshäiriöiden äärimuoto, johtavat monenlaisiin negatiivisiin psyykkisiin,
biokemiallisiin, neurologisiin ja biomekaanisiin vaikutuksiin, jotka saattavat häiritä kol-
men edellä mainitun rankaa stabiloivan alasysteemin toimintaa. (Chaitow 2004: 34–41.)
Hyperventilaatio tarkoittaa sitä, että ihminen hengittää yli metabolisen tarpeen, jolloin
hiilidioksidin (CO₂) määrä veressä laskee alle normaalin tason. Tämä muuttaa elimistön
pH -tasapainoa lisäten emäksisyyttä ja laukaisten muutoksia jotka aiheuttavat erilaisia
oireita. (Chaitow, Bradley & Gilbert 2014: 1–10.) Kuviossa 5 esitetään toiminnallisen hen-
gityshäiriön syntymekanismeja.



Kuvio 5. Hengityksen ja tuki- ja liikuntaelimestön yhteys (Mukaiillen Clifton-Smith 2011:75–86)

Toiminnalliset hengityshäiriöt automaattisesti lisäävät ahdistuneisuutta ja levottomuutta, mikä voi riittää heikentämään motorista kontrollia ja vaikuttaa huomattavasti tasapainon hallintaan (Chaitow 2004: 34–41). Asennonhallinta (*postural stabilization*) on keskushermoston säätelemää aktiivista kehon osien vakauttamista painovoimaa ja ulkoapäin kohdistuvia voimia vastaan. Staattisessa tilanteessa, kuten paikallaan istuessa tai seistessä, tarvittava nivelten stabiliteetti saavutetaan lihastyöllä. Asennonhallinta on kuitenkin tärkeä osatekijä kaikessa liikkumisessa, ja erityisesti ratsastuksessa. Kaikissa voimantuottoa vaativissa kehon osien liikkeissä (esimerkiksi ratsastajan liikuttaessa raajojaan antaakseen merkkejä hevoselle) lihakset supistuvat tuottaakseen tarvittavan voiman vastuksen voittamiseksi. Tämä voima välittyy koko ihmisen kehoon ja lihasjärjestelmään viipuvaikutuksen kautta. Tämän reaktion tarkoitus on taata liikkuville kehon osille (nivelille) mahdollisimman stabiili tukipiste, ja sen avulla ne pystyvät myös paremmin vastustamaan ulkoapäin kohdistuvia voimia.

Liikkeessä keskivartalo tulee saada stabiloitua, mutta samanaikaisesti raajojen nivelille täytyy sallia tarvittava liikelaajuus. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan hyvää koordinaatiota konsentrisen, isometrisen ja erityisesti eksentrisen lihastyön välillä. Mitään tarkoituksenmukaista liikettä ei voida suorittaa ilman, että työtä tekevän lihaksen kiinnityskohta on stabiloitu. (Kolar, Kobetsova, Valouchova & Bitnar 2014: 11–22.) Tämä mekanismi on tärkeä ratsastajan itsenäisen istunnan saavuttamiseksi. Ratsastajan itsenäisellä istunnalla (*independent seat*) tarkoitetaan sitä, että ratsastaja on dynaamisesti stabiili ja pystyy liikkuttamaan kehonsa eri osia toisista riippumatta. Tällöin hän pystyy antamaan hevoselle merkkejä käsillään ja jaloillaan säilyttäen keskivartalonsa vakauden. (Clayton & Hobbs 2017: 123–132; von Dietze 2005: 54–81.) Hevosen liike haastaa ratsastajan asennonhallintaa ja tasapainoa eri tavoin askellajista riippuen. Vauhdikkaammassa liitovaiheen sisältävissä askellajeissa ratsastajan täytyy mukautua suurempiin hevosen kehon tuottamiin vertikaali- ja horisontaalisuuntaisiin liikkeisiin. (Clayton & Hobbs 2017: 123–132.)

Palleahengityksellä on tärkeä rooli liikehallinnan kannalta. Epätasapainoinen hengitys voi johtaa lihasepätasapainoon, motorisen kontrollin muutoksiin ja fysiologiseen sopeutumiseen, ja saattaa vaikuttaa liikkumiskykyyn. (Bradley & Esformes 2014: 28–39.) Ratsastajalla vakaa, tasapainoinen asento ei ole tärkeä ainoastaan paremman suorituskyvyn ja apujen käytön tehokkuuden, vaan myös putoamisten sekä vammojen ehkäisyn kannalta. (Clayton & Hobbs 2017: 123–132.)

Clifton-Smith ja Rowley (2011: 75–86) listaavat toiminnallisten hengityshäiriöiden etiologisia vaikuttajia. Näitä ovat muun muassa ryhtivirheet, krooninen suun kautta hengittäminen, leikkausten jälkitilat, virheelliset ja epänormaalit liikemallit, ahdistus, stressi, kipu, sekä persoonallisuuden piirteet kuten ylisuorittaminen ja perfektionismi. He mainitsevat, että hengityshäiriöt voivat olla myös ammatti-/työperäisiä, ja antavat esimerkiksi muun muassa ratsastajat. Yhteys psyykkisen stressin ja hengityksen välillä on yksi merkittävimmistä syistä hengityshäiriöiden takana. Ahdistuksesta tai masennuksesta kärsivillä esiintyy lähes poikkeuksetta myös hengityshäiriöitä. Ahdistusentunne aiheuttaa tyypillisen rintakehähengitysmallin, josta seuraa muutoksia veren kemialliseen koostumukseen. Tästä syntyy ketjureaktio, jonka ansiosta ahdistus lisääntyy. Tämä taas voimistaa kuviota, jonka ansiosta vääränlainen hengitysmalli alun perin syntyi. (Chaitow, Bradley & Gilbert 2014: 23–43.)

Ratsastajilla esiintyy paljon selkäkipuja, erityisesti alaselän alueella, riippumatta ratsastuksen lajista tai intensiteetistä (Quinn & Bird 1996: 140–144; Kraft ym. 2007: 29–33). Kuitenkaan magneettikuvausten perusteella ei ole löytynyt ratkaisevaa näyttöä siitä, että kivun taustalla olisi morfologisia muutoksia kuten merkittävä välilevyjen rappeuma, spondylolyysi, spondylolisteesi tai paraspinaalilihasten patologiset muutokset (Kraft ym. 2009: 2205–13). Tiedetään, että alaselkävun ja hengityshäiriöiden välillä on selkeä yhteys. Arvellaan, että immunologiset, biomekaaniset, psykososiaaliset ja sosioekonomiset tekijät voisivat selittää tätä yhteyttä. (Beeckmans ym. 2016: 77–86.)

Ratsastaessa kannattaa keskittyä rauhalliseen hengitysrytmiin. Uloshengitys saa mielellään kestää hieman pidempään kuin sisäänhengitys, tämä vähentää jännitystä ja voi auttaa myös vähentämään mahdollista kipua. (von Dietze 2005: 172–207.)

5 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella kirjallisuuden perusteella ratsastusurheilun fyysisten ja psyykkisten vaatimusten yhteyksiä hengitykseen ja toiminnallisiin hengityshäiriöihin. Tarkoituksena oli myös arvioida, hyötyisivätkö ratsastajat hengitysharjoitteista osana oheisharjoittelua, ja minkälaisia harjoitteita olisi hyödyllistä tehdä. Tavoitteena oli koota tietoa ratsastajan hengityksestä ratsastajien valmennuksen parissa työskenteleville fysioterapeuteille ja muille ammattilaisille, sekä ratsastuksen harrastajille.

Hevoset kommunikoivat pääasiassa kehon kielellä, eleillä ja ilmeillä, kun taas ihmisten keskinäinen kommunikaatio nojaa enemmän verbaaliseen viestintään. Hevoset ovat herkkiä ja taitavia sekä käyttämään, että lukemaan kehon kieltä. (Brandt 2004: 299–316.) Tämä tarkoittaa sitä, että hevonen huomaa pienetkin ratsastajan kehon asennon, lihasjännityksen, hengityksen tai sydämen sykkeen muutokset ja reagoi niihin. Hevoset koulutetaan vastaamaan tiettyihin merkkeihin eli apuihin, joita ratsastaja antaa pohkeidensa, painonsa ja ohjien välityksellä. Rento, itsevarma ratsastaja pystyy kommunikoimaan hevosen kanssa selkeästi ja tarkoituksenmukaisesti. Jännittyneellä ja hermostuneella ratsastajalla nämä avut voivat vääristyä liiallisen lihasjännityksen, kiihtyneen hengityksen tai sydämen sykkeen seurauksena. Vähemmän kilpailukokemusta omaavat ratsastajat kärsivät useammin kilpailujännityksestä kuin kokeneemmat kilpailijat. (Wolframm & Micklewright 2009: 153–159.)

Erityisesti harrasteratsastajilla saattaa esiintyä somaattisia jännitysoireita esimerkiksi viimeaikaisen hevosen selästä suistumisen, huonon itseluottamuksen, tai sopimattoman ratsun takia, tai jos he kokevat itsensä kokemattomaksi muiden joukossa (Williams & Tabor 2017: 28–42; Wolframm & Micklewright 2009: 153–159). Kun ratsastaja jännittyy ja hänen sykkeensä, sekä hengitystiheytensä nousee, saattaa myös hevonen jännittyä ja tämä voi johtaa pahimmillaan vaaratilanteisiin. (Wolframm & Micklewright 2009: 153–159; Keeling ym. 2009: 70–71.) Olisi hyödyllistä, jos ratsastajilla olisi strategioita tällaisten tilanteiden rauhoittamiseksi. Tällainen toimintamalli voisi olla esimerkiksi rauhallisen hengityksen harjoittaminen. Rauhallinen hengitys aktivoi parasympaattista hermostoa ja vagus- eli kiertäjähermoa, sekä vähentää sympaattisen hermoston toimintaa (Chang, Liu & Shen 2013: e6–e8). Ratsastajan rauhoittuminen auttaa myös hevosta rauhoittumaan.

Ratsastajilla on todettu esiintyvän paljon selkäkipuja (Quinn & Bird 1996: 140–144; Kraft ym. 2007: 29–33), joiden on arveltu johtuvat ratsastajien epäsymmetrisyydestä (Symes & Ellis 2009; Hobbs ym. 2014:113–125). Hengityshäiriöiden ja alaselkävun välillä on todettu olevan yhteys (Smith, Russell & Hodges 2006: 11–16). Häiriöt hengityksessä saattavat aiheuttaa motorisen kontrollin ja asennonhallinnan ongelmia, johtaen itseään ruokkivaan kierteseen. Kolar ym. (2012: 352–362) huomasivat, että alaselkävun kärsivillä henkilöillä pallean toiminta on häiriintynyt, ja arvelevat tämän saattavan pahentaa kipuoireita ja heikentää pallean toimintaa rangan stabilisaattorina. Näinollen voisi olettaa, että myös alaselkävun kärsivillä ratsastajilla saattaa esiintyä hengityshäiriöitä ja heikkouksia liittyen rangan stabilaatiomekanismeihin. Näiden mekanismien häiriintyminen saattaa aiheuttaa kivun lisääntymisen ja asennonhallinnan häiriintymisen entisestään, pahentaa epäsymmetrisyyttä ja näinollen vaikuttaa negatiivisesti myös ratsastukseen.

Ryhtivirheet ovat eräs yleisimmistä syistä hengityshäiriöiden takana. Hyvä ratsastusasento on optimaalinen tasapainoisen hengityksen kannalta. Käytännössä kuitenkin ratsastajilla on usein ongelmia ryhdin ja oikean ratsastusasennon säilyttämisessä ratsastuksen aikana, ja tämä voi vaikuttaa negatiivisesti myös hengitystoimintaan. Ratsastuksenopettajien ja valmentajien kannattaa kiinnittää erityisesti huomiota ratsastajan ryhtiin ja hyvään istuntaan, sekä havainnoida myös ratsastajien hengitystä. Ratsastajia voi myös pyytää havainnoimaan omaa hengitystään ja sen mahdollisia muutoksia ratsastuksen aikana.

Vaikeudet hyvän ratsastusasennon säilyttämisessä johtuvat usein asentoa tukevien lihasten heikkoudesta ja huonosta tasapainosta. Näitä ominaisuuksia kannattaa kehittää hyvin suunnitellulla oheisharjoittelulla, jolloin hyvän asennon säilyttäminen ratsastaessa helpottuu. Hengitysharjoituksista on todettu olevan hyötyä posturaalisen stabiiliteetin ja keuhonhallinnan parantamisessa (Miketa, Ivančić & Kuzmanić 2017: 59–62; Cowen 2010: 50–54). Näin ollen ratsastajan oheisharjoitteluun kannattaa yhdistää myös hengitysharjoituksia. Hengitysharjoitukset kannattaisi mahdollisuuksien mukaan integroida tasapainoa ja keskivartalon stabiiliteettia kehittäviin harjoitteisiin, ja suosia pystyasennossa tai istuen tehtäviä harjoitteita, jotta siirtovaikutus ratsastukseen toimisi mahdollisimman hyvin. Ratsastajat voisivat hyötyä myös hengitysharjoitteita sisältävistä rentoutusharjoitteista, sekä mindfulness -tyyppisestä mielenhallinnan harjoittelusta. Toki kannattaa muistaa, että ratsastuksessa vaaditaan myös hyvää hapenottoa (Devienne &

Guezennec 2000: 499–503), joten ratsastajien kannattaa sisällyttää harjoitteluunsa lisäksi sykettä kohottavaa liikuntaa.

Hengitysharjoituksia voi tehdä myös hevosen selässä, kuitenkin turvallisuus huomioiden. Parhaiten tämä onnistuu niin, että ohjaaja tai muu henkilö taluttaa tai juoksuttaa hevosta, jolloin ratsastajan ei itse tarvitse keskittyä hevosen ohjaamiseen. Mikäli tämä ei ole mahdollista pitkälle pääsee jo sillä, että keskittyy hyvään hengitysmekaniikkaan ja sujuvaan hengitykseen ratsastuksen aikana. Hyvää, tasapainoista hengitystä kannattaa näin ollen harjoitella ensin ilman hevosta, sillä ratsastaessa haasteena on hevosen ohjaamisen lisäksi muun muassa ympäristön havainnointi. Hyvän ryhdin ja oikean hengitysmekaniikan periaatteet kannattaakin pyrkiä viemään osaksi arkielämää, sillä näillä asioilla on ratsastuksen lisäksi suuri merkitys ihmisen kokonaisvaltaisen terveyden kannalta.

Ratsastajat hyötyisivät yhteistyöstä fysioterapeutin kanssa. Nevinson ja Timmins (2013: 261–264) totesivat, että lantion alueeseen keskittyvä fysioterapia -interventio vähensi ratsastajien instabiliteettia ja epäsymmetrisyyttä. Fysioterapeuteilla on keinoja tutkia epäsymmetrian ja kipujen syitä sekä hoitaa niitä. Fysioterapeuttien osaamiseen kuuluu hengitystoiminnan tutkiminen, ja he voivat ohjata yksilöllisiä harjoitteita hengityksen ja kehonhallinnan parantamiseksi.

Lähteet

Ball, CG, Mall, JE, Kirkpatrick, AW & Mulloy, RH 2007. Equestrian injuries: incidence, injury patterns, and risk factors for 10 years of major traumatic injuries. *American journal of surgery*. 193 (5): 636–640.

Beale, Louisa, Maxwell, Neil S, Gibson, Oliver R, Twomey, Rosemary, Taylor, Becky & Church, Andrew 2015. Oxygen Cost of Recreational Horse-Riding in Females. *Journal of Physical Activity and Health*. Human Kinetics Inc. 12 (6): 808–813.

Beeckmans, Nele, Vermeersch, Astrid, Lysens, Roeland, Van Wambeke, Peter, Goossens, Nina, Thys, Tinne, Brumagne, Simon & Janssens, Lotte 2016. The presence of respiratory disorders in individuals with low back pain: A systematic review. *Manual Therapy*. 26 (12): 77–86.

Bradley, Helen & Esformes, Joseph 2014. Breathing pattern disorders and functional movement. *The International Journal of Sports Physical Therapy* 9 (1): 28–39.

Brandt, Keri 2004. A language of their own: an interactionist approach to human–horse communication. *Society and Animals* 12 (4): 299–316.

Chaitow, Leon, Bradley, Dinah & Gilbert, Chris 2014. The structure and function of breathing. Teoksessa Chaitov, Leon, Bradley, Dinah & Gilbert, Christopher 2014: Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. Elsevier. 23–43.

Chaitow, Leon, Bradley, Dinah & Gilbert, Chris 2014. What are breathing pattern disorders? Teoksessa Chaitov, Leon, Bradley, Dinah & Gilbert, Christopher 2014: Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. Elsevier. 1–10.

Chaitow, Leon 2004. Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. *Journal of Osteopathic Medicine*. 7 (1): 34–41.

Chang, Quinghua, Liu, Renguang & Shen, Zhongyuan 2013. Effects of slow breathing rate on blood pressure and heart rate variabilities. *International Journal of Cardiology*. 169 (1): e6–e8.

Clifton-Smith, Tania & Rowley, Janet 2011. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical Therapy Reviews*. 16 (1): 75–86.

Clayton, Hilary & Hobbs, Sarah-Jane 2017. The role of biomechanical analysis of horse and rider in equitation science. *Applied Animal Behaviour Science*. 190: 123–132.

Cowen, Virginia 2010. Functional fitness improvements after worksite-based yoga initiative. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 14: 50–54.

Depiazzi, J & Everard, ML 2016. Dysfunctional breathing and reaching one's physiological limit as causes of exercise-induced dyspnea. *Breathe*. 12 (2): 120–129.

Devienne, M & Guezennec, C 2000. Energy expenditure of horse riding. *European journal of applied physiology*. 82 (5-6): 499–503.

von Dietze, Susanne 2005. Balance in Movement. How to Achieve the Perfect Seat. Centre of stabilization – upper body and head. Vermont: Trafalgar Square Books. 54–81.

Gilroy, Anne M., MacPherson, Brian R., Ross, Lawrence M., Schuenken, Michael, Schulten, Erik & Schumacher, Udo 2009. Atlas of anatomy. Second edition. New York: Thieme Medical. 60–61.

Haug, Egil, Sand, Olav, Sjaastad, Oysten V. & Toverud, Kari C. 1994. Hengityselimistö. Ihmisen fysiologia. Porvoo: WSOY. 342–370.

Heleski, C.R., McGreevy, P.D., Kaiser, L.J., Lavagnino, M, Tans, E, Bello, N & Clayton, H.M 2009. Effects on behaviour and rein tension on horses ridden with or without martingales and rein inserts. The Veterinary Journal. 181: 56–62.

Hippolis, Suomen Hippos ry, Suomen Ratsastajainliitto & Luke Hevostalous n.d. Hevostalous lukuina 2016. Suomen Ratsastajainliitto ry. Verkko-dokumentti. http://www.ratsastus.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/ratsastajainliitto/embeds/ratsastajainliittowwwstructure/167807_Hevostalous_lukuina_2016.pdf . luettu 18.7.2017.

Hobbs, Sarah Jane, Baxter, Joanna, Broom, Louise, Rossell, Laura-Ann, Sinclair, Jonathan & Clayton, Hilary 2014. Posture, Flexibility and Grip Strenght in Horse Riders. Journal of Human Kinetics. 42: 113-125.

Hodges, Pw, Butler, JE, McKenzie, DK & Gandevia, SC 1997. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. The Journal of Physiology. 505 (Pt 2): 539–548.

Hodges, PW & Gandevia SC 2000a. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. Journal of Applied Physiology. 89: 967–976.

Hodges, PW, Sapsford, R & Pengel, LH 2007. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. Neurourology and urodynamics. 26 (3): 362-371.

Hruska, J 1997. Influences of dysfunctional respiratory mechanics on orofacial pain. Journal of Orofacial Pain and Related Disorders. 41: 216–217.

Hwang, Young-In & Kim, Ki-Song 2018. Effects of pelvic tilt angles and forced vital capacity in healthy individuals. Journal of Physical Therapy Science. 30 (1): 82–85.

Keeling, LJ, Jonare, L & Lanneborn, L. Investigating horse-human interactions: the effect of a nervous human. Veterinary Journal. 181 (1): 70-71.

Kolar, Pavel, Kobetsova, Alena, Valouchova, Petra & Bitnar, Petr 2014. Dynamic Neuromuscular Stabilization: developmental kinesiology: breathing stereotypes and postural-locomotion function. Teoksessa Chaitow, Leon, Bradley, Dinah & Gilbert, Cristopher 2014: Recognizing and treating breathing disorders. A multidisciplinary approach. Elsevier. 11–22.

Kolar, Pavel, Sulc, Jan, Kyncl, Martin, Sanda, Jan, Cakrt, Ondrej, Andel, Ross, Kumagai, Kathryn & Kobetsova, Alena 2012. Postural Function of the Diaphragm in Persons With and Without Chronic Low Back Pain. Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy. 42 (4): 352–362.

Kolnes, Liv-Jorunn 2012. Embodying the body in anorexia nervosa – a physiotherapeutic approach. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 16 (3): 281–288.

Kraft, CN, Pennekamp, PH, Becker, U, Young, M, Diedrich, O, Lüring, C & von Falkenhäusen, M 2009. Magnetic Resonance Imaging Findings of the Lumbar Spine in Elite Horseback Riders: Correlations With Back Pain, Body Mass Index, Trunk/Leg-Length Coefficient, and Riding Discipline. *The American Journal of Sports Medicine*. 37 (11): 2205–13.

Kraft, CN, Urban, N, Ilq, A, Wallny, T, Scharfstädt, A, Jäger, M & Pennekamp, PH 2007. Influence of the riding discipline and riding intensity on the incidence of back pain in competitive horseback riders. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*. 21 (1): 29–33.

Kyrklund, Kyra & Lemkow, Jytte 1998. Kyra ja ratsastuksen taito. *WSOY*. 19-21, 25–34.

von Lewinski, Mareike, Biau, Sophie, Erber, Regina, Ille, Natascha, Aurich, Jörg, Faure, Jean-Michel, Möstl, Erich & Aurich, Christine 2013. Cortisol release, heart rate and heart rate variability in the horse and its rider: Different responses to training and performance. *The Veterinary Journal*. 197 (2): 229–232.

Martin, Minna & Lehtinen, Päivi 2014. Hengityksen psykofyysinen säätely. Hengityksen tehtävät. Teoksessa: Martin, Minna, Seppä, Maila, Lehtinen, Päivi & Törö, Tiina 2014. Hengitys itsesäätelyn ja vuorovaikutuksen tukena. *Mediapinta Oy*. 36–38.

McGreevy, Paul & McLean, Andrew 2010. *Equitation Science. Fight and Flight Responses and Manifestations*. Wiley-Blackwell. 225–257.

Miketa, Teodora, Ivančić, Nina & Kuzmanić, Biljana 2017. Relationship of breathing exercises with improvement of postural stability in healthy adults. *Acta Kinesiologica*. 2: 59–62.

Münz, Andreas, Eckardt, Falko & Witte, Kerstin 2014. Horse-rider interaction in dressage riding. *Human movement science*. 33: 227–237.

Nevinson, Charlotte & Timmis, Matthew 2013. The effect of physiotherapy intervention to the pelvic region of experienced riders on seated postural stability and the symmetry of pressure distribution to the saddle: A preliminary study. *Journal of Veterinary Behavior*. 8: 261–264.

Panjabi, M 1992. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. 5: 383–389.

Peham, C, Cotschwar, A, Borgenhagen, B, Kuhnke, S, Molsner, J & Baltacis, A 2010. A comparison of forces acting on the horse's back and the stability of the rider's seat in different positions at trot. *The Veterinary Journal*. 184 (1): 56–59.

Perri, Maria & Halford, Elizabeth 2003. Pain and faulty breathing: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 8: 297–306.

Quinn, S, Bird, S 1996. Influence of saddle type upon the incidence of lower back pain in equestrian riders. *British Journal of Sports Medicine*. 30 (2): 140–144.

Sandström, Marita & Ahonen, Jarmo 2011. Ryhti – asennosta liikkeeseen. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy. 175–212.

Smith, Michelle, Russell, Anne & Hodges, Paul 2006. Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity. *Australian Journal of Physiotherapy* 52: 11–16.

Starling, Melissa, McLean, Andrew & McGreevy, Paul 2016. The Contribution of Equitation Science to Minimising Horse-Related Risks to Humans. *Animals*. 6 (3): 15.

Suomen Ratsastajainliitto n.d. Suomi ratsailla: Tietoa ja tilastoja. Verkkodokumentti. http://www.ratsastus.fi/tilastotietoa_luettu_8.1.2018.

Symes, D & Ellis, R 2009. A preliminary study into rider asymmetry within equitation. *Veterinary Journal*. 181: 34-37.

Talasz, H, Kofler, M, Kalchschmid, E, Pretterklieber, M & Lechleitner, M 2010. Breathing with the pelvic floor? Correlation of pelvic floor muscle function and expiratory flows in healthy young nulliparous women. *International urogynecology journal*. 21 (4): 475-481.

Terada, Kayo 2000. Comparison of Head Movement and EMG Activity of Muscles between Advanced and Novice Horseback Riders at Different Gaits. *Journal of Equine Science*. 11 (4): 83-90.

Terada, K., Mullineaux, D.R., Lanovaz, J., Kato, K. & Clayton, H.M. 2004. Electromyographic analysis of the rider's muscles at trot. *Equine and Comparative Exercise Physiology*: 193–198.

Terada, K., Clayton, H.M. & Kato, K., 2006. Stabilization of wrist position during horseback riding at trot. *Equine and Comparative Exercise Physiology* 3 (4): 179– 184.

Trowbridge, E, Cotterill, J & Crofts, C 1995. The physical demands of riding in National Hunt races. *European Journal of applied physiology and occupational physiology*. 70 (1):66-69.

Wanless, Mary 2008. Hollowing the back. *Ride with your mind clinic*. Kenilworth Press. 67-82.

Wanless, Mary 2017. The deep front line. *Rider biomechanics*. Shrewsbury: Kenilworth Press. 184–215.

Wanless, Mary 2017. The rider's front and back lines. *Rider biomechanics*. Shrewsbury: Kenilworth Press. 46–81.

Williams, Jane & Tabor, Gillian 2017. Rider impacts on equitation. *Applied Animal Behaviour Science*. 190: 28–42.

Wolframm, Inga & Micklewright, Dominic 2009. Pre-competitive levels of arousal and self-confidence among elite and non-elite equestrian riders. *Comparative Exercise Physiology*. 5(3-4): 153–159.

