

ALLASTERAPIAN HYÖDYNTÄMINEN ALASEL- KÄKIVUN FYSIOTERAPIASSA

Keskivartalon hallintaan keskittyvä liikepankki fysiotera-
peuttien käyttöön

Noora Akkanen
Iida Viljanen

Joulukuu 2011

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) VILJANEN, lida AKKANEN, Noora	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 7.12.2011
	Sivumäärä 60	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkkojulkaisulupa myön- netty (X)
Työn nimi Allasterapian hyödyntäminen alaselkikipuisen fysioterapiassa		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Kuukkanen, Tiina Waller, Ben		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä Alaselkäkipu on suomalaisten keskuudessa varsin yleinen vaiva, ja sen taustalla on hyvin monenlaisia syitä ja sairauksia. Vedessä tapahtuva harjoittelu tutkitusti tarjoaa alaselkävun kuntoutukselle turvallisen ja usein myös kivuttoman ympäristön, jolloin selkää vahvistavien harjoitteiden tekeminen mahdollistuu. Liikkeiden mahdollistamisella sekä lihasten vahvistamisella saadaan myös merkittäviä vaikutuksia kipuun. Opinnäytetyössä kuvaamme veden tiheyden, nosteen, hydrostaattisen paineen ja veden vastuksen vaikutuksia ihmiskehoon allasterapian näkökulmasta. Kerromme myös vedessä tapahtuvan harjoittelun progressiosta. Varsinaisesta selän kuntoutuksesta löytyy kattavasti tietoa ja työssämme yhdistimme tämän tiedon harjoitusliike-esimerkkeihin. Työmme tavoitteena oli koota kirjallisuuden sekä tutkimusten avulla liikepankki, joka tulee fysioterapeuttien käyttöön allasterapian suunnittelun avuksi. Tiedonhankinnassa keskeisimpiä käsitteitä ovat vesiliikunta, lanneranka, terapeuttinen harjoittelu, kuntoutus, keskivartalon hallinta ja stabilointi sekä allasterapia. Liikepankkiin otimme kuvia sekä liikkeiden suorituksista että terapeuttien käyttämistä otteista. Työssä on käsitelty myös Bad Ragaz Ring Methodia sekä Halliwick -metodia keskivartalon hallinnan harjoitteiden osalta. Liikepankin liikkeet soveltuvat teorian tiedon valossa hyvin alaselän fysioterapiaan. Sitä ei kuitenkaan ole vielä kokeiltu käytännön työssä ja lisäksi rajasimme harjoitukset alaselän ja keskivartalon hallintaan, mikä osaltaan tarjoaa useitakin mahdollisuuksia uusien opinnäytetöiden aiheiksi.		
Avainsanat (asiasanat) Allasterapia, alaselkäkipu, keskivartalon hallinta		
Muut tiedot Tuotteena liikepankki, 44 diaa		



Author(s) VILJANEN, Iida AKKANEN, Noora	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 7.12.2011
	Pages 60	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Using aquatic therapy in physiotherapy of low back pain patient		
Degree Programme Bachelor of Physiotherapy		
Tutor(s) Kuukkanen, Tiina Waller, Ben		
Assigned by		
Abstract Low back pain is a fairly common problem among the Finnish people and it arises from many causes and diseases. According to research, exercise done in water offers a safe and most often pain free environment for low back pain rehabilitation, which allows performing back strengthening exercises. Making the movements possible and strengthening the muscles has also significant impact on the pain. In the thesis we focus on how the properties of water, such as density, buoyancy, hydrostatic pressure and the drag of water, affect the human body from pool therapy perspective. We also discuss the progression of water exercise. There is a lot of information about back rehabilitation and in our thesis we combined this information into therapeutic exercise examples. The goal of our work was to assemble an exercise database with the help of literature and research to help physiotherapists in planning aquatic therapy. In data acquisition the key words were aquatic exercise, lumbar spine, therapeutic exercise, rehabilitation, core control and stabilization and pool-/aquatic-/water therapy. In our exercise database we took photos of the performance of exercises and the holds which therapist uses. We also covered Bad Ragaz Ring Method and Halliwick –method in our work from the core control and exercise point of view. In theory, the exercises in our exercise database are suitable for low back physiotherapy. It has not yet been tested in practice, and in addition, we confined the exercises to low back and core control, which offers various subject opportunities for future thesis.		
Keywords Pool therapy, aquatic therapy, water therapy, low back pain, core control		
Miscellaneous Product: Exercise database, 44 slides		

SISÄLTÖ

1	Johdanto	1-3
2	Alaselkäkipu	2-4
3	Keskivartalon hallinnan merkitys alaselkäkipussa.....	3-5
4	Selkä kivun fysioterapia allasterapian keinoin.....	4-9
5	Veden ominaisuudet	5-12
5.1	Veden tiheys ja vartalon kelluvuus	5-13
5.2	Veden noste.....	5-13
5.3	Nostepiste ja painopiste vedessä	5-15
5.4	Hydrostaattinen paine	5-16
5.5	Heijastus	5-17
5.6	Vastus ja virtaus	5-18
5.7	Veden vastus käytännössä	5-18
6	Vedessä harjoittelun periaatteet	6-20
6.1	Arviointi ennen veteen menoa	6-21
6.2	Toistomäärät, liikerata ja liikenopeus.....	6-21
6.3	Tukipinta.....	6-22
6.4	Veden syvyys	6-22
7	Liikkeet vedessä	7-24
7.1	Keskivartalon lihasten isometrinen hallinta vedessä.....	7-24
7.1.1	Isometrisen harjoittelun periaatteet	7-24
7.1.2	Selän neutraali asento.....	7-24
7.2	Yläraajaliike ja keskivartalon isometrinen hallinta	7-25
7.3	Yläraajaliike lisävastuksilla ja keskivartalon isometrinen hallinta	7-28
7.4	Ylä- ja alaraajojen liike ja keskivartalon isometrinen hallinta	7-34
7.5	Alaraajojen liike ja keskivartalon isometrinen hallinta.....	7-35
7.6	Keskivartalon isometrinen hallinta Kellukkeella.....	7-38
7.7	Kävelyn harjoittelu vedessä.....	7-42
7.7.1	Askelsykli	7-42
7.7.2	Takaperin kävely	7-44
7.7.3	Variaatiot.....	7-45
7.8	Keskivartalon isotooninen hallinta vedessä	7-45
7.9	Bad Ragaz Ring Method	7-47
7.10	Vesipilates keskivartaloa tukevien lihasten harjoitteissa.....	7-52

7.11	Halliwick-metodin keskivartaloa tukevien lihasten harjoitteet.....	7-53
8	Pohdinta.....	8-56
9	Lähteet.....	9-58

KUVIOT

KUVIO 1.	Nosteen keventävä vaikutus.....	5-14
KUVIO 2.	Nostepiste ja painopiste.....	5-16
KUVIO3.	Heijastuksen vaikutus.....	5-17
KUVIO 4.	Harjoittelusyvyys.....	6-23
KUVIO 5.	Selän neutraaliasennon hallinta selinmakuulla.	7-25
KUVIO 6.	Yläraajojen bilateraallinen ekstensio..	7-26
KUVIO 7.	Resiprokaalinen yläraajojen fleksio-ekstensio.....	7-27
KUVIO 8.	Bilateraalinen horisontaaliadduktio-abduktio.....	7-28
KUVIO 9.	Käsipainoharjoitus.....	7-29
KUVIO 10.	Bilateraalinen liike isoa vipuvartta käyttäen.	7-30
KUVIO 11.	Pienempi vipuvarsi eli liike on kevennetty.....	7-30
KUVIO 12.	Yhden käsipainon horisontaaliadduktio-abduktio pienellä vipuvarrella.. ..	7-32
KUVIO 13.	Yläraajojen resiprokaalinen fleksio-ekstensio..	7-33
KUVIO 14.	Perhosliike seisoen, selkä ja lavat ovat seinään tuettuina.	7-33
KUVIO 15.	Yhden alaraajan abduktio(-adduktio) nilkkapaino toisessa nilkassa.	7-34
KUVIO 16.	Vastustettu polven nosto.	7-35
KUVIO 17.	Marssiminen, selkä sekä yläraajat seinään tuettuna.	7-36
KUVIO 18.	Adduktion (ja abduktion) harjoittelu ilman nilkkakelluketta.	7-37
KUVIO 19.	Kellukkeen päällä harjoittelu istuen.....	7-39
KUVIO 20.	Distaalinen liike kellukkeen päällä istuen.....	7-39
KUVIO 21.	Kellunta selinmakuulla lötköpötkön päällä..	7-40
KUVIO 22.	Tukipisteet seinästä molemmilla yläraajoilla.....	7-41
KUVIO 23.	Polvennostokävely.	7-43
KUVIO 24.	Paraatimarssikävely hartiasyvyisessä vedessä.	7-44
KUVIO 25.	Isotoonisen lateraalifleksion alkuasento.....	7-50
KUVIO 26.	Liike aloitettu kohti vartalon lateraalifleksiota.....	7-50
KUVIO 27.	Ekstensio-lateraalifleksio-rotation loppuasento.....	7-51
KUVIO 28.	Terapeutti nostaa toisen lavan alta anteriorisesti.	7-54
KUVIO 29.	Terapeutti nostaa toisen lavan alta anteriorisesti ja painaa toisen olkapään päältä posteriorisesti.....	7-54
KUVIO 30.	Terapeutti painaa suoliluusta posteriorisesti.	7-55
KUVIO 31.	Terapeutti painaa toisesta suoliluusta posteriorisesti, nostaa toisesta anteriorisesti.....	7-55

TAULUKOT

TAULUKKO 1.	Keskivartalon syvät eli sentraaliset lihakset.....	3-6
TAULUKKO 2.	Keskivartalon pinnalliset eli globaalit lihakset.....	3-6

1 JOHDANTO

Alaselkäkipu on yksi teollistuneiden länsimaiden suurimmista työpoissaoloja aiheuttavista tekijöistä (Taulaniemi 2008, 23). Sen taustalla on useita eri syitä ja karkeasti alaselkäkipu voidaan jakaa spesifiin ja epäspesifiin selkäkipuun esimerkiksi Peter O’Sullivanin kehittämän luokittelun mukaan. Spesifissä selkäkipussa kivun aiheuttaja voidaan tarkkaan määritellä ja paikantaa, mutta epäspesifissä selkäkipussa varsinaista kivun aiheuttajaa ei löydetä lääketieteellisin keinoin eikä kuvantamisen avulla. Epäspesifi selkäkipu voidaan jakaa vielä mekaanisiin ja ei-mekaanisiin kivunaiheuttajiin ja mekaaniset kivunaiheuttajat vielä liikehäiriöihin ja liikekontrollin häiriöihin. (Luomajoki 2011, 5.)

Allasterapian toteuttaminen edellyttää fysioterapeutilta veden ominaisuuksien tuntemista, sillä ihmiskeho ei käyttäydy vedessä samoin kuin maalla eikä kaikkia maalla toteutettavia liikkeitä voida toteuttaa sellaisenaan. Käsittelemme lisäksi vedessä toteutettavan harjoittelun periaatteita ja avaamme liikepankissa esiintyvien harjoitteiden perusteita.

Työmme liikepankki tukee mekaanisiin kivunaiheuttajiin kohdistuvaa fysioterapiaa. Mekaanisiin kivunaiheuttajiin kuuluvat selän liikehäiriöt, sekä selän liikekontrolliin liittyvät häiriöt. Liikehäiriöstä puhutaan silloin kun henkilöllä jokin tietty liikesuunta on rajoittunut ja liikkeen suorittaminen aiheuttaa kipua. Jos taas henkilöllä esiintyy kipua staattisissa asennoissa ilman liikerajoitusta, puhutaan liikekontrollin häiriöstä. (Luomajoki 2011, 5.)

Opinnäytetyömme aihe jalostui pitkän aikaa, varmaa kuitenkin oli että työ tulee käsittelemään allasterapiaa. Mietimme myös mihin fysioterapian ja kuntoutuksen osa-alueeseen haluaisimme syventyä ja alaselkäkipu tuntui meille sopivalta vaihtoehdolta. Meillä on molemmilla kokemusta vesiliikunnasta, sekä altaasta käsin että ohjauksesta. Vesi sopii elementtinä monelle ja tutkimustietokin puhuu allasterapian puo-

lesta, mikäpä sen parempi motivaatio syventää tietoaamme vesiliikunnasta allasterapiiaan. Veden ominaisuuksien taidokas käyttö tarjoaa oman lisänsä kuntoutukseen asiakkaan tai potilaan näkökulmasta ja toisaalta myös monipuolistaa fysioterapeutin työnkuva.

Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä allasterapeutti Ben Wallerin kanssa, jonka kanssa hioimme ajatusta kohdentamaan työmme juuri keskivartalon lihasten selkärankaa stabiloiviin harjoitteisiin. Päätimme teorian pohjalta koota harjoituksista liikepankin, joka tulisi fysioterapeuttien käyttöön. Raportissamme esittelemme myös paljon variaatioita liikepankin liikkeisiin sekä vaihtoehtoisia liikkeitä.

Wallerin (2009) mukaan allasterapiassa kehon eri osat ovat maalla tapahtuvaan harjoitteluun verrattuna paremmin suojattuja, ja näin parantuvaa kudosta on mahdollista kuntouttaa aikaisemmin. Nivelä on mahdollista mobilisoida tehokkaammin samalla kun sekä vaurioituneita että terveitä lihaksia voidaan vahvistaa progressiivisesti vastusta lisäämällä. Allasterapiassa voidaan kehittää myös henkilön aktiivista toimintaa sekä parantaa sydämen sekä verenkierron toimintaa, joiden merkitys osaltaan edistää kuntoutusta. (Waller 2009.) Toisinaan allasterapian käsitetään liittyvän uimiseen. Potilaan tai asiakkaan uimataito ei ole välttämätön, eikä vaikuttavuus ei ole uimataidosta kiinni, motivaatio on tärkeä tekijä. (Becker & Cole 2011, 219; 223; 250.)

2 ALASELKÄKIPU

Alaselkäkipu on yleinen vaiva, sillä 80 % aikuisista on kokenut selkäkipuja elämänsä aikana. Osalla kipu on jaksoittaista ja toistuvaa. Alaselkäkipulla on merkitystä myös kansanterveydellisesti, sillä suurin osa työterveyseläkkeistä ja poissaoloista johtuu alaselän sairauksista. Yleisin syy alaselkäkipuun on fyysisesti kuormittava työ, joka sisältää hankalia selän asentoja sekä nostoja. Kivun aiheuttaja pyritään löytämään mahdollisimman pian sekä varmistamaan ettei kyseessä ole vakava tilanne. Joskus kivun sijaintia on kuitenkin mahdotonta paikantaa. (Käypä hoito) Jopa alle 15 %

alaselkävaikeuksista kärsiville pystytään antamaan tarkka patoanatominen diagnoosi (Liebenson ym. 2010, 4).

Paikantamatontakin kipua pystytään hallitsemaan kuntouttamalla. Suurin osa selkävaivoista on hyvänlaatuisia ja usein myös konservatiivisella kuntoutuksella hoidettavissa. (Becker & Cole 2011, 220.) Käypähoitosuosituksen mukaan alaselkäkipuisen tulee lähteä akuutin kipuvaiheen jälkeen mahdollisimman pian liikkeelle ja hakeutua fysioterapiaan kivun pitkittyessä (Käypä hoito; Taulaniemi 2008, 23).

Selkävaikeuden syy voi olla missä tahansa selän rakenteessa, josta löytyy kipuhermopäätteitä. Yleisin selkävaikeuden aiheuttaja liittyy välilevyjen ja nikamien alueen ongelmiin. Kipu voi johtua diskoksen ja fasettiveljen ongelmista, spinaalistennoosista, spondyloolisteesistä tai selän instabiliteetista. Myös erilaiset infektiot ja sairaudet sekä kasvaimet selän alueella voivat aiheuttaa kipua. (Kouri 2005, 94; 96.)

3 KESKIVARTALON HALLINNAN MERKITYS ALASELKÄKIVUSSA

Keskivartalon hallinnassa suurin merkitys on vartalon ydintukilihaksilla. Näiden lihasten tarkoituksena on tukea keskivartaloa. Ydintukilihakset ylläpitävät samalla ryhtiä sekä stabiloivat lantion asentoa. Keskivartalon lihakset muodostavat eräänlaisen kapselin vyötärön ympärille ja lihaksista muodostuvilla kerroksilla on omat tehtävänsä. Syvemmän kerroksen lihaksien pääasiallinen tehtävä (Taulukko 1) on keskivartalon stabilointi. Nämä lihakset kiinnittyvät lannerangan nikamiin suoraan tai thorakolumbaalisen kalvorakenteen välityksellä. (Sandström & Ahonen 2011, 219; 225–234; Koistinen 2005, 210–220.)

TAULUKKO 1. Keskivartalon syvät eli sentraaliset lihakset

Lihäs	Tehtävä	Sijainti
m. transversus abdominis	paikallinen keskivartalon stabiloija	vatsan puolella
m. diaphragma	sisäänhengitys, selkärangan tuki	vatsa puolella
m. psoas major	lannerangan stabilointi, lonkan koukistaja	vatsaontelon takaosa
m. psoas minor (ei löydy kaikilta ihmisiltä)	lannerangan stabilointi ekstensio-suuntaisissa liikkeissä	vatsaontelon takaosa
mm. multifidus	selkärangan tuki liikkeen aikana	selän puolella
m. quadratus lumborum	lannerangan stabilointi, vartalon lateraalifleksion sekä ekstension avustaminen	keskivartalon sivulla selän puolella
m. rotatores	selän stabilointi sekä selän ekstensio, rotaatio	selän puolella

Pinnalliset lihakset (Taulukko 2) eivät ole suorassa kontaktissa selkärangan nikamiin mutta osallistuvat lannerangan liikkeisiin rintakehän ja lantion liikkeiden kautta sekä tukevat selkärankaa erilaisten nostojen yhteydessä. Virheasennot ja lihastasapainon häiriöt keskivartalon pinnallisen kerroksen lihaksissa voivat kuitenkin aiheuttaa suuria vahinkoja rangan alueella suuren voimavaikutuksensa takia. (Sandström & Ahonen 2011, 219; 225–234; Koistinen 2005, 210-220.)

TAULUKKO 2. Keskivartalon pinnalliset eli globaalit lihakset

Lihäs	Tehtävä	Sijainti
m. rectus abdominis	vartalon fleksio	vatsan puolella
m. oblique externus	vartalon rotaatio vastasuuntaan, lateraalifleksio	keskivartalon sivulla etupuolella
m. oblique internus	vartalon rotaatio myötäsuuntaan, lateraalifleksio	keskivartalon sivulla etupuolella m. oblique externuksen alla
m. semispinalis	selän ekstensio	selän puolella
m. latissimus dorsi	selän ekstensio, rotaatio, lannerangan stabilointi	selän puolella
m. erector spinae sacrospinalis	selän ekstensio	selän puolella, m. latissimus dorsin alla
m. iliocostalis	selän ekstensio	selän puolella
m. iliocostalis lumborum	selän ekstensio, rotaatio, lateraalifleksio	selän puolella
m. longissimus dorsi	selän ekstensio	selän puolella

Keskivartalon lihasten hallinta koostuu useista eri osista; lihasten vahvuudesta, keskivartalon lihasten hallinnasta. Kasvavassa määrin alaselän kuntoutuksessa on alettu kiinnittää huomiota juuri alaselän alueen syvien sekä pin-

nallisten lihasten kontrolliin pelkästään voiman ja kestävyuden sijaan. (Brody & Geigle 2009, 244.)

Kontrollin lisäksi myös aktivoitumisjärjestys on merkittävä hallinnan kannalta. Syvemmän kerroksen lihasten tulisi aktivoitua liikkeen aikana ennen pinnallisen kerroksen lihaksia, sillä syvien lihasten avulla suojataan selkää liikkeiden aiheuttamien kierrosten ja translaatioiden aiheuttamilta mahdollisilta nivelrakenteiden ja välilevyjen vaurioilta. (Sandström & Ahonen 2011, 225–226.)

Keskivartaloa tukevien lihasten hallinta auttaa saavuttamaan dynaamisen hallinnan nikamatasolla, jolloin toistuva liikkuvien segmenttien ylikuormitus vähenee sekä vahingoittuneiden segmenttien parantuminen edistyy. Nykyiset tutkimukset korostavat keskivartalon lihaksiston harjoittamisen tärkeyttä, vaikkakin se on proprioseptisesti haastavaa. (Becker & Cole 2011, 223.) Segmentaalinen hallinta on hyvin merkittävä osa selkärangan stabiliteettia ja olennainen asia alaselkäkipujen yhteydessä. Juuri segmentaalisen hallinnan on osoitettu olevan ongelma nykyväestössä. (Hides ym. 2005, 15.)

Lumbosacraalisen hallinnan kannalta myös ligamenteilla on oleellinen tehtävä. Niiden tehtävänä on yhdistää lannerangan nikamat ristiluuhun sekä tarjota kiinnityskoh-
tia (ala)selkää liikuttaville lihaksille. Lantion ligamenttien tärkein tehtävä liittyy lantion vahvistamiseen/jäykistämiseen painonsiirtojen aikana ylävartalolta kehon alempiin rakenteisiin. Selkään kohdistuvan paineen vaikutuksesta lig. sacrotuberous sekä pitkä dorsaalinen lig. sacroiliac saavat aikaan keinuvan liikkeen ristiluuhun ja sen nivelkapseliin. Lisäksi sacroiliac nivelkapseliin muodostuu yksipuolista kuormitusta mikä osaltaan vähentää selän stabiliteettia. (Willard 2007, 21.)

Lannerangan ja SI-nivelen väliset nivelsiteet ja nivelkapseli yhtyvät thoracolumbaarisen fascian anterioriseen osaan tarjoten hyvän kiinnityspinnan selän pääliikuttajille ja stabiloijille. Nivelsiteisiin kiinnittyvät lihakset kiristävät aktivoituessaan ligamenteja, minkä seurauksena lantion stabiliteetti paranee. Näitä lihaksia ovat mm. multifidus, m. gluteus maximus, m. biceps femoris sekä pienemmässä roolissa m. latissimus dorsi sekä m. piriformis. (Willard 2007, 21.)

Heikentyneellä lanneselän hallinnalla on todettu olevan yhteyttä keskivartalon sekä alaraajojen oireisiin. Urheilijoilla sen on todettu olevan myös alaraajojen vahingoittumisen riskitekijä. (Brody & Geigle 2009, 244.) Nadler ym. (2002) ovat tutkineet keskivartalon lihasten harjoittelun ja lantion lihasten epätasapainon sekä alaselkävun välistä yhteyttä urheilijoilla vuosien 1998–2000 välillä. Tutkimuksen aloitusoletuksen mukaan keskivartalon ja lantion lihaksilla on merkittävä rooli painon jakautumisen välittämisessä ylävartalolta alaraajoille, mikä puolestaan saattaa vaikuttaa alaselkävun syntyyn sekä aiheuttaa alaselän rakenteisiin vaurioita.

Nadlerin ym. (2002) tutkimuksen tuloksien mukaan alaselkäkipu on yleinen ongelma lähes kaikissa urheilumuodoissa, joissa tapahtuu vartalon kiertoja, toistuvia fleksio ja ekstensio suuntaisia liikkeitä tai jos urheilijalla on aikaisemmasta alaraajaan kohdistuneesta loukkaantumisesta johtuen tapahtunut muutoksia kehon kinetiikassa tai mekaniikassa. Tutkimuksessa todetaan, että naisurheilijoilla on suurempi riski saada alaselkäkipuja sekä loukata alaselkäänsä kuin miesurheilijoilla. Keskivartalon lihasten vahvistamisen myötä miehillä ei havaittu suuria muutoksia alaselkävun ilmenemisessä, mutta naisten kohdalla oli havaittavissa alaselkävun ilmaantumisen riskin pienenemistä dynaamisten sivusuuntaisten lantion lihaksia vahvistavien harjoitteiden myötä. Tämän tuloksen vuoksi tutkijat uskovat, että naisurheilijoiden kohdalla voitaisiin mahdollisesti hyötyä lonkan abduktio-suuntaisesta harjoittelusta alaselkävun ehkäisemiseksi.

Keskivartalon lihaksiston huomioimista pidetään yhä merkittävämpänä alaselkävun kuntoutuksessa. Sen hallinta ja voima tukee, sekä toisaalta suojelee, selkärankaa murtumilta ja puristavilta voimilta. Tieteellisissä tutkimuksissa on todettu stabiloivilla terapiaohjelmilla olevan vaikutusta erilaisten selän alueen ongelmien toimintaan ja kipuun. (Hides ym. 2005, 15-16.)

Panjabi (1992) esitteli mallin, joka kuvaa rangan stabiliteettia ja on käytettävissä kliinissä menetelmissä alaselkäkipupotilaiden arvioinnissa ja hoidossa. Malli koostuu aktiivisesta, passiivisesta ja neurologisesta osajärjestelmästä. Passiivinen järjestelmä koostuu luu- ja nivelrakenteista sekä rangan ligamenteista. Passiivisen järjestelmän

tuki ei ole merkittävä neutraaliasennoissa, sen sijaan se tukee eniten liikeradan lopussa. (Hides ym. 2005, 15-16.)

Aktiivinen järjestelmä käsittää rankaa tukevat lihakset. Tässä huomioidaan että järjestelmä voi toimia ainoastaan niin hyvin kuin järjestelmä, joka sitä hallitsee ja ohjaa. Neurologinen osajärjestelmä pitää huolen oikeasta ajoituksesta, oikeasta määrästä, oikeasta sekvenssistä sekä toiminnan lopetuksesta tarkoituksen mukaisesti. (Hides ym. 2005, 15-16.)

4 SELKÄKIVUN FYSIOTERAPIA ALLASTERAPIAN KEINOIN

Vedessä tapahtuva kuntoutus sopii hyvin selkäoireisille, sillä erityisesti selkäranka on hyvin suojattuna harjoittelun aikana. Tämä mahdollistaa myös aikaisen kuntoutuksen aloittamisen. (Becker & Cole 2011, 40; 50.) Veden ominaisuudet vaikuttavat kuntouttavasti pehmytkudosvaurioihin. Ruoti, Morris & Becker (1997) listaavat vaikutuksia; kipu vähenee, turvotus lievenee, liikkuvuus paranee, nivelten kompressio helpottuu sekä sillä on vaikutusta voimaan ja proprioseptiikkaan. (Brody & Geigle 2009, 40; Geigle ym. 2001.) Allasterapiaa hyödynnetään kuitenkin vielä vähän huolimatta sen kasvaneesta suosiosta. (Becker & Cole 2011, 40; 50.)

Hyvin suunniteltu altaassa suoritettava harjoitus edistää selkärankaoireisen henkilön kuntoutumista. Erilaisia vedessä tehtäviä stabilaatioharjoituksia sekä uintiohjelmia voidaan käyttää joko pelkästään tai tehokkaan ja kokonaisvaltaisen maalla tehtävän harjoittelun lisäksi. Usein kattavimman ja vaikuttavimman tuloksen saa yhdistämällä spesifisti allasharjoituksia sekä maalla tehtäviä harjoituksia, sillä allasharjoitteilla voidaan usein vaikuttaa vain osaan potilaan tai asiakkaan ongelmista. Allasharjoituksilla pyritään tavallisesti kehittämään liikkuvuutta, voimaa sekä vartalon hallintaa, joita tarvitaan harjoituksen progressiivisuuden mahdollistamiseksi. (Becker & Cole 2011, 219; 223; 250.)

Waller, Lambeck & Daly (2009) selvittivät tutkimuksessaan allasterapiaa alaselkävun hoitomuotona. He keräsivät 1990–2007 tehtyjä tutkimuksia aiheeseen liittyen erilaisista tietokannoista. Kriteereinä tutkimuksien valinnassa olivat koehenkilöiden ikä, terapiamuotoina erilaiset vedessä toteutettavat harjoitteet ja tuloksien piti perustua kivun tutkimiseen. Tutkimuksia löytyi kaikkiaan 37, joista valittiin kriteerien perusteella 7 artikkelia.

Waller ym. (2009) osoittivat tutkimuksessaan, että allasterapia on turvallinen ja tehokas harjoittelumuoto alaselkävun kärsiville. Allasterapiasta on hyötyä myös raskauden aiheuttamaan selkäkipuun, sillä yksi tutkimuksessa mukana olleista artikkeleista käsittelee tätä aihetta. Mikään tutkituista seitsemästä artikkelista ei tuonut esiin allasterapien haittavaikutuksia eikä niitä tutkimuksien aikana ilmennyt. Tutkimuksessa myös pohdittiin, että tarvitaan lisää tutkimustietoa allasterapiasta alaselkävun hoitomuotona.

Salzman (2007) on koonnut vuosien 1997–2007 aikana aineistoa vesiliikunnan vaikuttavuudesta. Hänen näkemyksensä mukaan vesiliikunta on hyvä keino hoitaa alaselkävun, mikäli potilaalla on fysioterapian avulla hoidettavia ongelmia ja hänellä ei ilmene kontraindikaatioita haastattelun aikana. Salzmanin mukaan vesi tarjoaa ainutlaatuisen terapeutin ympäristön, jollaista ei voida tarjota kuivalla maalla. Selän kipu useimmiten vähenee veden lämpöominaisuuksien avulla, ja veden nosteen avulla voidaan vähentää tai poistaa alaraajoihin ja selkärankaan kohdistuvaa rasitusta ja helpottaa näin selkärankaan aiheutuvaa painetta.

Kyseisten aineistojen perusteella (Salzman 2007) selvisi myös, että raajan liikuttaminen vedessä aktivoi enemmän somaattisten hermojen aktiivisuutta kuin raajan liikuttaminen ilmassa. Tämä johtuu veden suuremmasta tiheydestä verrattuna ilmaan. Tämä mahdollistaa ryhdikkäämmän ja tasapainoisemman asennon ylläpidon vedessä ja lihasspasmien uskotaan vähenevän tämän myötä.

Ariyoshi ym. (1999) ovat selvittäneet tutkimuksessaan vesiliikunnan vaikuttavuutta alaselkävun. Tutkimukseen osallistui 35 henkilöä, joista 25 oli naisia ja 10 miehiä.

Tutkimukseen osallistujat tekivät harjoituksia sekä maalla että vedessä. Maalla tehtävissä harjoituksissa keskityttiin kehittämään abdominaali- sekä gluteuslihasten voimaa isometrisillä suorien ja vinojen vatsalihasten harjoituksilla selinmakuulla polvet ja lonkka koukistettuina. Vesiharjoitteluun kuuluivat staattiset hamstringien ja pohjelihasten venytykset, 25m kävelyt eteen, taakse ja sivulle, 25m vesijuoksu viisi kertaa jalan nostoilla, viisi kertaa rullaten ja hyppien sekä 25m uinti kroolaten tai selkää uiden. Kaikki harjoitteet tehtiin 3-4 kertaa, ja harjoittelun kokonaisaika maalla ja vedessä oli yhteensä 90 min.

Tutkimukseen osallistujista 7 harjoitteli kerran viikossa, 19 harjoitteli kahdesti viikossa ja yhdeksän osallistujaa harjoitteli kolme tai useamman kertaa viikossa. Tutkimus kesti yli kuusi kuukautta ja osallistujien edistymistä selvitettiin kyselyjen avulla. Toisessa osassa selvitettiin osallistujien fyysisiä ominaisuuksia ja toisessa osassa psykologista puolta. Kyselyn avulla saatiin tietoa henkilöiden kyvyistä selviytyä päivittäisistä toimista, alaselkävun asteesta ja tilanteesta, selän liikkuvuudesta ja kävelykyvyistä.

Fyysiset ominaisuudet olivat parantuneet harjoittelujakson lopussa merkittävästi henkilöillä jotka harjoittelivat vähintään kaksi kertaa viikossa. Kerran viikossa harjoitelleilla tulokset eivät merkittävästi muuttuneet. Tutkimuksen tuloksena tutkijat pitivät sitä, että tehokas ja tuloksia tuottava harjoittelu vaatii viikoittaisia toistoja vähintään kaksi kertaa viikossa. Loppupäätelmässä tutkijat pohtivat myös vedessä harjoittelun vaikutuksia ja myönsivät allasterapian olevan vaikuttava ja käyttökelpoinen terapeuttinen harjoittelumuoto, vaikka tutkimuksessa ei suoranaisesti tutkittu allasterapian etuja verrattuna maalla tehtävään terapiaan. He totesivat allasterapian soveltuvan erityisen hyvin henkilöille, joilla on artriitti tai useita ortopedisiä ongelmia, joiden myötä selkärangan kuormittavuutta pitäisi vähentää harjoittelun aikana. Vedessä voidaan myös säädellä helposti ja tehokkaasti kehon kuormitusta muuttamalla veden syvyyttä.

Vuonna 2007 Standaert & Herring toteavat että laajempi tutkimustieto vaikuttavuudesta puuttuu, jotta allasterapian osoitettaisiin olevan kuitenkin toimivampaa verrattuna muihin fysioterapian alueisiin (Becker & Cole 2011, 221).

Bishop ym. (1989) toteavat että vedessä kasvavan verenpaineen vaikutukset menevät lihaksiston käyttöön. Veren läpivirtauksen määrä lihaksistossa kasvaa 100 % maalla oloon verrattuna, kun ollaan kaulaan asti vedessä. Näiden fysiologisten muutosten tähden Wilcock, Cronin ja Hing (2006) suosittelevat harjoituksen jälkeen palautumista 31,1–32,2 asteisessa vedessä. (Brody & Geigle 2009, 30, 40)

Vedessä harjoittelun on tutkitusti todettu parantavan elämänlaatua henkilöillä, joilla on jokin fyysinen toimintarajoite. Näin ovat tutkimuksissaan todenneet Kuhan & Buh-ring (1995), Assisi ja muut (2005) tutkien fibromyalgiaa sairastavia henkilöitä sekä Driver ja muut (2004) tutkien aivovauriopotilaita. (Brody & Geigle 2009, 40)

5 VEDEN OMINAISUUDET

Terapian suunnittelijan ja toteuttajan tulee ymmärtää olennaiset veden ominaisuuksiin liittyvät tekijät perusteellisesti, jotta pystyy soveltamaan näitä käytännön kannalta olennaisiin ihmisen fysiologisiin tekijöihin (Becker & Cole 2011, 51). Allasterapiaa voidaan käyttää esimerkiksi keskivartalon lihasten toimintahäiriöissä. Nosteen vaikutuksesta selän sekä alaraajojen kuormitus kevenee merkittävästi, jolloin kipu vähenee huomattavasti. Erityisesti allasterapiaa tulee käyttää kuntoutuksessa, kun maalla harjoittelu ei kivun takia onnistu, kuten esimerkiksi fasettinivelten tai rappeutuneen välilevyn kompressiossa. Vesi mahdollistaa lihasten toiminnan juuri oikealla tasolla potilaan tai asiakkaan tila huomioiden. (Brody & Geigle 2009, 249.)

Kravitz & Mayo (1997) ovat selvittäneet vedessä tapahtuvan harjoittelun fysiologisia vaikutuksia ihmiskehoon. Heidän mielestään allasharjoittelun avulla voidaan harjoittaa yhtäaikaisesti sekä ylä- että alaraajoja erittäin vähällä nivelrasituksella. Veden nosteen avulla voidaan lisäksi vähentää kehon massan vaikutusta jopa 90 % ja vähen-

tää näin niveliin kohdistuvaa rasitusta. Samalla myös pehmytkudosvaurioiden riski pienenee. Tästä eniten hyötyvät ikääntyneet ja obeesit henkilöt.

Vedessä tapahtuvalla harjoittelulla on todettu olevan vaikutusta myös lihaskuntoon. Kravitzin & Mayon (1997) löytämän tutkimuksen mukaan matalassa vedessä harjoittelun on todettu lisäävän lihasvoimaa ainakin henkilöillä, joilla ei ole aikaisempaa kokemusta lihaskuntoharjoittelusta. Kravitzin & Mayon (1997) kirjoituksessa erään toisen tutkimuksen mukaan myös syvässä vedessä tapahtuvan aerobic-harjoittelun on todettu vaikuttavan lihasvoiman kasvuun. Tutkimuksessa kahdeksan viikon harjoittelun jälkeen m. quadricepsin lihasvoimassa oli havaittu merkittävää kasvua.

5.1 Veden tiheys ja vartalon kelluvuus

Vartalon tiheys on keskimäärin $0,974 \text{ kg/dm}^3$. Naisilla vartalon tiheys on hieman matalampi kuin miehillä, sillä yleensä naisten kehossa on enemmän rasvakudosta. Lihakset ja luusto ovat painavampia kuin vesi, kun taas rasvakudos on selvästi vettä kevyempää. Siksi vain niukasti rasvaa sisältävän vartalon tiheys on tyyppillisestä lähellä $1,1 \text{ kg/dm}^3$, kun taas obeesin henkilön kerroin on $0,9 \text{ kg/dm}^3$. Tästä johtuen obeesin henkilön vartalo kelluu helpommin.

Veden tiheys muuttuu lämpötilan muuttuessa ja tiheys on suurin veden lämpötilan ollessa 4 asteista. Mainittakoon että meriveden tiheys vaihtelee meren suolapitoisuudesta riippuen, suurin tiheys on Kuolleessameressä ($1,16 \text{ kg/dm}^3$) jolloin vesi kelluttaa vartaloa enemmän. (Becker & Cole 2011, 64; Hämäläinen 2008.)

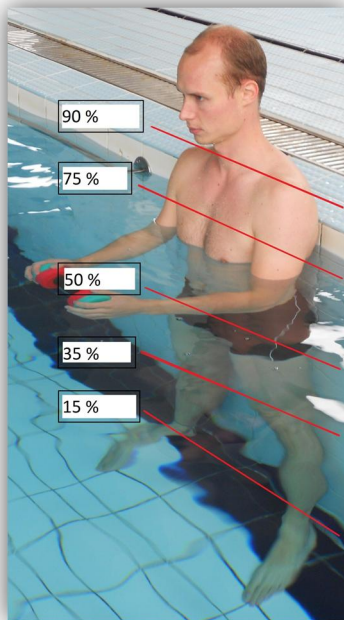
5.2 Veden noste

Arkhimedeen lain mukaisesti ”kappaleeseen kohdistuva noste on yhtä suuri, kuin kappaleen syrjäyttämän neste- tai kaasumäärän paino”. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että keho on näennäisesti kevyempi vedessä, sillä noste vaikuttaa painovoimaan päinvastaisena voimana. Perusolettamuksena voidaan siis pitää, että ihmisen kellu-

essa 97 % hänen kehostaan on veden alla. (Becker & Cole 2011, 65–66; White, F. 1994, 72.)

Vedessä painovoiman vaikutus kohdistuu koko vartaloon, kun taas noste vaikuttaa enemmän ylävartaloon lähinnä keuhkojen kelluttavuuden takia. Tämän vuoksi alaraajat pyrkivät vajoamaan kohti pohjaa eli kääntämään kellujan vartalon pystyasentoon. Pienikin alaspäin suuntautuva liike auttaa pysymään pinnalla, sillä fysiikan lakien mukaan vesimassaa painettaessa alas, nousee vartalo ylöspäin. (Hämäläinen 2008; White, F. 1994, 73.)

Noste syntyy pinnan alla olevan vartalon syrjäyttäessä veden. Kaulan syvyisessä vedessä kuormitusta selkärangalle, lantiolle ja polville tulee ainoastaan pään painon verran. Veden ollessa miekkalisäkkeen tasolla, kevenee kehon paino noin 60 %, riippuen siitä ovatko yläraajat pinnan ylä- vai alapuolella. (Becker & Cole 2011, 68.) Näin ollen vesi keventää veden pinnan alapuolella olevien nivelten kuormitusta merkittävästi.



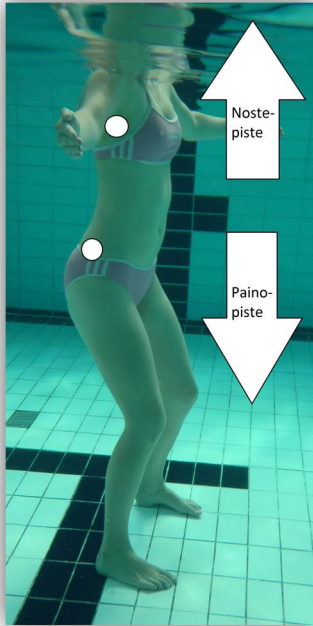
KUVIO 1. Nosteen keventävä vaikutus. Viivoilla on merkitty veden keventävä vaikutus prosentteina veden ylettyessä kuvatulle korkeudelle. Kelluttavien välineiden (käsi-painon) vaikutusta ei tässä kuvassa huomioida.

Veden nostetta voidaan hyödyntää selkäreiden hoidossa myös vesitraktio – menetelmässä (weightbath hydrotraction therapy), jota esimerkiksi Unkarin lääketieteellinen yhteisö käyttää laajasti. Menetelmässä käytetään lämmintä allasta, tuetaan potilas joko niskakellukkeella tai kellukkeella kainaloiden alta riippuen halutusta kohdistuksesta. Tarvittaessa voidaan käyttää tukia molemmissa osissa yhtä aikaa. Tutkimukset ovat osoittaneet tekniikan käytön vaikuttavan pidentävästi lannerangan segmentteihin ja näin lempeästi lisäävän tilaa selän nikamien väliin. (Becker & Cole 2011, 41.)

5.3 Nostepiste ja painopiste vedessä

Kehon painopisteessä (Kuvio 2) kaikki voimamomentit ovat tasapainossa. Kehon anatomisessa perusasennossa painopiste sijaitsee hieman vartalon keskikohtaa taaempaan, S2-tasolla. Tämä johtuu ihmiskehon tiheyden vaihtelusta, esimerkiksi alaraajat ovat tiheimmät kuin keuhkot. Nostepiste (Kuvio 2) puolestaan sijaitsee keskellä rintakehää ja toimii keskipisteenä kaikille nostevoimamomenteille. Tämän pisteen vaikutuksen voi huomata vain vedessä, vaikka se vaikuttaa myös maalla. (Becker & Cole 2011, 67–68; 82.)

Nostepisteen ja painopisteen ollessa päällekkäin, ainoastaan vertikaaliset voimat vaikuttavat kehoon. Pisteen ollessa vertikaalisesti eri tasoilla rotaatiovoimat alkavat vaikuttaa, jolloin painopisteen voima suuntautuu alaspäin ja nostepisteen voima ylöspäin. Tätä kutsutaan molempien pisteiden horisontaaliseksi siirtymiseksi. Tasapainon pettäessä vartalo kääntyy yleisimmin eteenpäin, kohti päinmakuuasentoa. (Becker & Cole 2011, 67–68; 82.)



KUVIO 2. Nostepiste ja painopiste. Nämä pisteet ovat laskennallisia ja niihin vaikuttaa yksilöllinen kehon koostumus (Becker & Cole 2011, 67).

5.4 Hydrostaattinen paine

Veden hydrostaattinen paine on suoraan verrannollinen veden syvyyteen ja tiheyteen. Paine kasvaa veden syventyessä ja vaikuttaa näin kaikkiin veden alla oleviin kehon osiin samalla voimakkuudella. Lateraalisesti hydrostaattinen paine vaikuttaa epästabiileihin niveliin stabiloivasti eli tukevasti. (Bates & Hanson 1996, 27–28). Lisäksi hydrostaattisella paineella on merkittäviä vaikutuksia sydän- ja verisuonielimistöön sekä hengityselimistöön (Becker & Cole 2011, 24).

Brodyn & Geiglen (2009, 41) teoksessa Geigle ja muut (2001), Jameison (2000), Box, Marnes ja Robertson (2004) toteavat hydrostaattisen paineen sekä nosteen vaikuttavan lieventävästi sekä paikalliseen että koko elimistön turvotukseen. Sillä on myös positiivisia vaikutuksia raajojen turvotukseen, sillä veden paine vastustaa veren kulkua raajojen distaaliosiin (Bates & Hanson 1996, 27–28). He toteavat allasharjoittelun myös tukevan vamman jälkeisen paikallisen turvotuksen ja tulehduksen lievittämistä, joka on keskeinen tekijä kuntoutuksessa. Feightner (2000), Moseley, Carati ja Piller

(2007), Mowen (2001), Jameison (2000) ja Geigle (2006) ovat todenneet vedessä olon aikana vaikuttavan hydrostaattisen paineen parantavan ylävartalon imuneste-kiertoa parantaen nesteiden imeytymistä rintasyöpäpotilailla, joilla on lymfaturvotusta (Brody & Geigle 2009, 41.)

Keskivartaloa tukevien lihasten hallinnan kannalta hyvin merkittävä vaikutus hydrostaattisella paineella on proprioseptiikkaan. Veden alla oleviin niveliin kohdistuva paine tuottaa tasaista ja jatkuvaa palautetta nivelen asennosta, jolloin proprioseptiikka harjaantuu koko altaassa olon ajan. (Becker & Cole 2011, 245; 269.)

5.5 Heijastus

Veden pinta taittaa altaan reunalta katsottaessa, silloin kun valo tulee ylhäältä veteen. Veden alapuolella oleva osa kehosta näyttää todellista lyhyemmältä. Näin olleen myös liikkeet ja asennot (Kuvio 3) voivat näyttää erilaisilta, kuin mitä ne todellisuudessa ovat. Tämä on tärkeää huomioida terapiatilanteessa, ja parhaiten asennon havainnointi tapahtuukin veden alla uimalasit päässä. Kokeneiden veden kanssa toimivien terapeuttien silmä harjaantuu havainnoimaan pinnan alle, kuten asento todellisuudessa on. (Becker & Cole 2011, 68–69; Brody & Geigle 2009, 30–31.)



KUVIO3. Heijastuksen vaikutus. Tämän lisäksi muiden altaan käyttäjien tuottama veden liike voi vääristää pinnalle havaitun asennon.

5.6 Vastus ja virtaus

Viskositeetti, koheesio, adheesio ja pintajännite

Viskositeetilla tarkoitetaan vesimolekyylien välistä kitkaa. Käytännössä tämä tarkoittaa kykyä vastustaa veden virtaamista. Viskositeetti pysyy vakiona nopeuden kasvaessa ja ainoastaan vastus kasvaa nopeudessa tapahtuvan muutoksen myötä. (Brody & Geigle 2009, 30; White, F. 1994, 20-21.) Toisin sanoen, mitä suurempi nopeus, sitä enemmän tarvitaan voimaa liikkeen tuottamiseksi (Becker & Cole 2011, 70).

Koheesiolla puolestaan tarkoitetaan saman aineen sisäistä vetovoimaa. Koheesio vastustaa sitä hajottamaan pyrkiviä voimia sekä pitää aineen koossa. Adheesio tarkoittaa kahden eri aineen, kuten vesi ja ilma, keskinäistä vetovoimaa. Pintajännite aiheutuu koheesion ja adheesion vaikutuksesta, veden ja ilman rajapintaan eli veden pintaan. Pintajännite luo vastuksen esimerkiksi yläraajaa liikutettaessa vedestä pinnalle tai päinvastoin. (Brody & Geigle 2009, 30.) Nesteen pinnan voidaan kuvailla olevan kuin jännityksessä oleva kalvo (Becker & Cole 2011, 69).

Virtaus

Vesimolekyylien liikkeessa samaan suuntaan, on veden virtaus virtaviivaista (streamline flow). Tällöin virtaus on yleensä hidasta, sillä tietyssä nopeudessa virtausliikkeessä syntyy helposti myös pyörivää liikettä, jolloin virtaus ei pysy virtaviivaisena. Tätä vedessä havaittavaa liikettä kutsutaan veden turbulenssiksi (turbulent flow), jota syntyy sekä kehon ympärille että taakse. Paine kasvaa edessä ja pienenee takana. Veden virtaus aiheuttaa ”vanaveden”, joka vetää vartaloa mukanaan. Nopeuden kasvaessa myös vetävä voima kasvaa. Vaihdettaessa liikkeen suuntaa, syntyy pyörrevirtaus (eddy current). (Becker & Cole 2011, 69; Brody & Geigle 2009, 31.)

5.7 Veden vastus käytännössä

Edellä esitettyjen ominaisuuksien ansiosta vesi tarjoaa mahdollisuuden progressiiviseen harjoitteluun. Vauhtia muuttamalla, vastusalueita suurentamalla sekä tekemäl-

lä liikkeitä pintajännitystä rikkoen voidaan harjoituksen intensiteettiä muuttaa tarkoituksen mukaiseksi. Vastuksen määrä muuttuu riippuen vastuspinnan muodosta ja koosta. Pintajännityksen rikkominen kasvattaa vastusta merkittävästi, joten pinnan rikkovia liikkeitä tulee käyttää harkiten. Yläraajaoireisille henkilöille kannattaa suosia muunlaisia harjoituksia. (Becker & Cole 2011, 72; Brody & Geigle 2009, 30–31.)

Virtaviivaisessa liikkeessä vastus on suoraan verrannollinen nopeuteen. Turbulenssivirrassa vastus kasvaa neliössä verrattuna nopeuteen eli on huomattavasti enemmän voimaa vaativa samalla liikenopeudella kuin virtaviivaisessa virtauksessa. Turbulenssi antaa mahdollisuuden kasvattaa harjoituksen intensiteettiä. Intensiteetti kasvaa merkittävästi jo pienelläkin vauhdin lisäyksellä turbulenssivirrassa, mikä tulee huomioida halutun intensiteetin saavuttamisessa. Hyvällä suunnittelulla siitä saa myös loistavan osan tasapaino- ja koordinaatioharjoituksiin. (Brody & Geigle 2009, 30–31.)

Virtausta ja sen myötäistä vanavettä kannattaa käyttää kävelyharjoituksissa, etenkin jos tasapaino tarvitsee tukea vedessä. Jotta vanavesi syntyisi, täytyy olla tietty liikenopeus. Vedessä terapeutin kannattaa kulkea edessä kävelyn etenemistä kevennettäessä ja siirtyä sivulle heti, kun harjoitukseen voidaan lisätä vastusta. Myös kääntymisiä omaan vastavirtaan voidaan käyttää hyväksi, silloin tarvitaan tasapainoa ja koordinaatiokykyä hyvän asennon ylläpitämiseksi. (Becker & Cole 2011, 72; Brody & Geigle, 2009, 31–32.)

Liikenopeus myös hidastuu vedessä, jolloin harjoitusympäristö on helpommin hallittavissa. Tämä helpottaa myös havainnointia sekä palautteen antamista väärän liikemallin korjaamiseksi. (Brody & Geigle 2009, 30–31.) Veden vastus tipahtaa nollaan lähes heti liikkeen loputtua johtuen vähäisestä inertiaalisesta eli hitausmomentista. Tämän vuoksi vesi toimii hyvin kuntoutusympäristönä, sillä liike voidaan turvallisesti pysäyttää, jos kipua ilmenee harjoituksen aikana. (Becker & Cole 2011, 72.)

6 VEDESSÄ HARJOITTELUN PERIAATTEET

Kaikki maalla tehtävät harjoitukset eivät suinkaan ole veteen sovellettavissa. Vedessä tehtävät harjoitukset toteutetaan yleensä, jos maalla tehtävät harjoitukset eivät jostain syystä sovi, jos terapia ei ole edistynyt tai haluttaessa monipuolisuutta harjoitukseen. Liikkeiden suunnittelussa tulee huomioida asiakkaan tai potilaan terapian tavoitteet, muut lääketieteelliset tekijät ja sairaudet sekä mieltymykset. (Brody & Geigle 2011, 263.)

Harjoitusohjelmat suunnitellaan vedessä toimiviksi selkärangan sekä tuki- ja liikuntaelimistön patologiat ja toimintahäiriöt huomioiden. Tarkkaa huomiota tulee kiinnittää asiakkaan tai potilaan yksilöllisiin ominaisuuksiin, esimerkiksi mahdollisiin amputaatioihin tai tekoniveeliin, jotka muuttavat painopistettä ja nostepistettä. Liikkeiden suunniteluun tulee tällöin käyttää erityistä huomiota, jotta harjoitus kohdistuu edelleen oikein. (Becker & Cole 2011, 223.)

Keskivartalon lihasten harjoitukseen on useita eri tapoja saada progressiota eli nousujohteisuutta. Progressio toteutetaan vedessä samoilla periaatteilla kuin maallakin eli harjoituskertoja, kestoja tai intensiteettiä muuttamalla, yleensä lisäämällä.

Harjoituskertoja suositellaan olevan vähintään kolme viikossa. Intensiteetin ja harjoituksen keston merkittävää lisäämistä suositellaan vasta harjoituskertojen lisäämisen jälkeen, jotta kuormitus kerralla pysyisi kohtuullisena. Vaikeaksi koettu harjoitus voidaan myös tarvittaessa jakaa useampaan erään, jolloin kuormitus jää yhdellä kerralla kohtuulliseksi. Tällä tavalla lisätään harjoituksen kestoja, kuten myös lisäämällä toistoja kuhunkin sarjaan tai liittämällä ohjelmaan uusia harjoituksia. (Brody & Geigle 2011, 263.)

Selässä olevat vauriot voivat vaihdella huomattavasti yksilöiden välillä samoista kipuoireista riippumatta. Siksi alaselkäkipupotilailla edellytetään yksilöllistä harjoittelun ohjausta. (Hides ym. 2005, 6.)

6.1 Arviointi ennen veteen menoa

Tutkiminen tulee aina toteuttaa maalla ennen vedessä arviointia, sillä vedessä tutkiminen tapahtuu painokevennytyssä tilassa. Huomiota kehoitetaan kiinnittämään erityisesti asentoihin, jolloin terapeutti voi havaita lihasheikkoudet. Asento tulee havainnoida pystyssä, päinmakuulla sekä selinmakuulla mikäli asennot ovat mahdollisia. (Becker & Cole 2011, 223–224.) Selän aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus tulee tutkia sekä selvittää mahdolliset yli- ja aliliikkuvat nikamavälit, jotta niille saataisiin suunniteltua tarkoituksenmukaiset harjoitukset sekä vältettyä vääranlaiset liikkeet. Myös lihasvoima sekä motorinen kontrolli tutkitaan ja huomioidaan harjoituksia suunnitellessa. (Brody & Geigle 2009, 249.)

6.2 Toistomäärät, liikerata ja liikenoisuus

Toistomäärissä sekä mahdollisesti käytettävissä välineissä tulee huomioida asiakkaan tai potilaan tila kokonaisuudessaan. Esimerkiksi yläraajaoireisella potilaalla yläraajojen toistomäärien tulee olla maltillisia ja heidän kohdallaan tulee käyttää välillä tai pääsääntöisesti alaraajoja kuormittavia harjoituksia. Sama pätee yhtäläillä alaraajaoireisiin potilaisiin.

Liikkeet voidaan tehdä erilaisilla liikeradoilla ja tarkoituksen mukaan laajuutta vaihdellen. Kun harjoituksessa pyritään lisäämään intensiteettiä, on liikenoisuus tärkeä saavuttamisessa. Liikerataa voidaan tarvittaessa pienentää nopean liikkeen aikana halutun nopeuden saavuttamiseksi. Pienellä liikeradalla voidaan myös suunnata harjoitus tietylle liikeradan alueelle. (Brody & Geigle 2009, 260.) Nopea ja hidas liike antavat erilaisia ärsykeitä lihasten hallintaan.

Vääntömomentin lisääntyessä myös vahingoittumisriski kasvaa isotonisissa rotaatioliikkeissä. Liikenoisuuden kasvaessa liikemäärän hallinta vaikeutuu, jolloin veden voimat voivat aiheuttaa liikaa kiertoa, vaikka kipua aiheutuisi ja liikettä yritettäisiin jarruttaa. Liikenoisuutta voidaan lisätä harkiten ja turvallisinta onkin käyttää nopeaa liikenoisuutta ainoastaan liikeradan keskialueilla eli ainoastaan melko pienissä kierto-

liikkeissä. Myös vipuvarren pituus tulee huomioida nopeutta lisätessä, sillä momentti kasvaa suurissa vipuvarsissa merkittävästi pienelläkin nopeuden lisäyksellä. Harjoitus kannattaa aloittaa pienellä vipuvarrella ja kasvattaa vipuvartta hallinnan parantueksa. (Brody & Geigle 2009, 262.)

6.3 Tukipinta

Eryityisesti jos harjoitukseen halutaan lisätä tasapainoa kehittäviä elementtejä, tulee käyttää erilaisia tukipintoja. Yksinkertaistettuna mitä kapeammalla alaraajat ovat ja mitä vähemmän kosketuspintaa on altaan pohjaan, sitä pienempi ja haasteellisempi tukipinta on. (Brody & Geigle 2009, 261.)

Keskivartalon lihasten käyttö ja hallinta korostuvat vedessä sitä enemmän, mitä vähemmän ulkopuolisia tukipisteitä on. Käytännössä reunasta kiinni pitäminen ja alaraajojen yltäminen pohjaan toimivat näinä tukipisteinä. (Virtanen.)

Asiakkaalle tai potilaalle valitaan aina sopivan haasteellinen harjoitus, lisäten pikkuhiljaa haastetta. Varpailta seisominen, yhdellä jalalla seisominen, silmien kiinni pitäminen, pään kallistelu ja pyörittely puolelta toiselle antavat keskivartaloa hallitsevalle lihaksistolle ja tasapainolle hyviä haasteita somatosensoriikan eli asento- ja tasapainoaistien kautta. Tukipintoihin saa lisää variaatiota tukemalla yläraajoilla altaan seinään tai pitämällä kiinni kaiteesta seisoen samalla joko yhdellä tai kahdella jalalla. Myös epävakaa harjoitusalustaa kannattaa kokeilla, sillä sen on todettu aktivoivan tehokkaasti keskivartaloa tukevia lihaksia. (Brody & Geigle 2009, 261.)

6.4 Veden syvyys

Veden syvyys tulee olla tarkoituksenmukainen, tähdäten esimerkiksi helpottamaan kipuoireita tai/sekä tuomaan optimaalisen harjoitteluympäristön. Altaan muuttuva syvyys mahdollistaa erilaisten alkuasentojen käyttämisen ja näin ollen tuo harjoitukseen lisää variaatiomahdollisuuksia. Yleisesti suositeltu harjoittelusyvyys on veden

yllettyessä noin rintalastan alaosaan, mutta optimaalinen syvyys määräytyy aina harjoituksesta sekä yksilöstä riippuen (Kuvio 4).

TH11-tason mainitaan olevan kriittinen veden korkeus painovoimassa ja nosteessa. Veden ollessa kyseisen tason yläpuolella, vaikuttavat nostevoimat enemmän, joka voi vaikeuttaa harjoitusta. Toisaalta joissakin harjoituksissa on tarkoituksen mukaista käyttää nostetta enemmän hyväksi tai lisätä liikkeen hallinnan haastetta. (Bercer & Cole 2011, 82.)



KUVIO 4. Harjoittelussyvyys. Tässä syvyydessä teorian mukaan noste vaikuttaa vartaloon enemmän kuin painovoima lisäten harjoituksen haastetta.

Siirtovaikutus

Pystyasennossa tehtävät harjoitukset voivat olla mukavampia ja toiminnallisempia verrattuna maalla tehtäviin harjoituksiin, jotka ovat yleensä aloittelijoilla vaakataso harjoituksia. Maalla pelkkä alkuasentoon eli alustalle pääsy voi olla haasteellista, eikä

siirtovaikutus toiminnallisiin tehtäviin ole niin hyvä kun pystyasennon harjoituksissa. (Becker & Cole 2011, 223; Brody & Geigle 2011, 249.) Myös vedessä harjoittelun aikaansaama kivun lievitys siirtyy maalle (Becker & Cole 2011, 223). Kliininen tutkimus on osoittanut myös kävelyn osa-alueiden positiivisista siirtovaikutuksista maalla kävelyyn (Becker & Cole 2011, 87).

7 LIIKKEET VEDESSÄ

7.1 Keskivartalon lihasten isometrinen hallinta vedessä

7.1.1 Isometrisen harjoittelun periaatteet

Harjoituksia tehdessä pätee pääosin samat periaatteet maalla tehtävien harjoitusten kanssa (Becker & Cole 2011, 223). Aluksi harjoituksia voidaan tehdä ilman välineitä veden vastusta ja raajojen liikkeitä hyödyntäen. Kaikkia harjoituksia voi varioida esimerkiksi muuttamalla tukipintaa tai alkuasentoa sekä liikuttamalla ainoastaan yhtä raajaa kerrallaan. Harjoitteet aloitetaan raajan tai ulkopuolisen avustajan aikaansaamalla hitaalla liikenopeudella eli pienellä vastuksella ja lisätään myös nopeutta eli vastusta tarkoituksenmukaisesti toistomäärien kanssa. (Brody & Geigle 2009, 244–249.)

Toistoja tehdään aluksi 10–20 kappaletta tai sen verran kuin hyvä tekniikka pitää. Toistoja lisätään 30 asti progressiivisesti (Brody & Geigle 2009, 258).

7.1.2 Selän neutraali asento

Tavoitteena on löytää vedessä horisontaalitasossa asento, jossa selän asento pysyy neutraalina (Kuvio 5). Kuormittamaton asento tekee mahdolliseksi keskittyä syviin vatsalihaksiin. Palpaation avulla voidaan varmistaa, että keskivartalon lihakset toimivat yhteistyössä ja pitävät selkärangan neutraalissa asennossa. Terapeuttia suositellaan olemaan altaassa ja palpoimaan lihaksia sekä antamaan tarvittaessa manuaalista ärsykettä, jotta oikeat lihakset työskentelisivät. (Becker & Cole 2011, 223–224.)

Kun neutraali asento horisontaalitasossa onnistuu, voidaan keskivartalon asennon ylläpitoa harjoittaa veden vastusta vastaan joko selin- tai päinmakuulla. Pystyasennon harjoituksiin suositellaan siirtymään vasta kun horisontaalitason harjoitukset onnistuvat. (Becker & Cole 2011, 223–224.)



KUVIO 5. Selän neutraaliasennon hallinta selinmakuulla.

Useimmat keskivartalon lihakset ovat asentoa ylläpitäviä lihaksia, eli ne työskentelevät pienellä liikeradalla tai isometrisesti raajojen dynaamisten liikkeiden aikana. Usein keskivartalon lihasten voimaharjoittelu aloitetaan isometrisillä harjoituksilla, joissa raajojen erilaisilla liikkeillä pyritään häiritsemään asentoa, joka keskivartalon lihastyön avulla pidetään hallittuna. Keskivartalon lihasten tulee kestää myös yllättäviä liikkeitä sekä pystyä toimimaan myös poikkeavissa asennoissa. Vaikka ne toimivat vain pienellä liikelaajuudella, tulee niiden toimia hallitusti koko liikeratansa, jotta selkäranka pysyy suojattuna. (Brody & Geigle 2009, 259.)

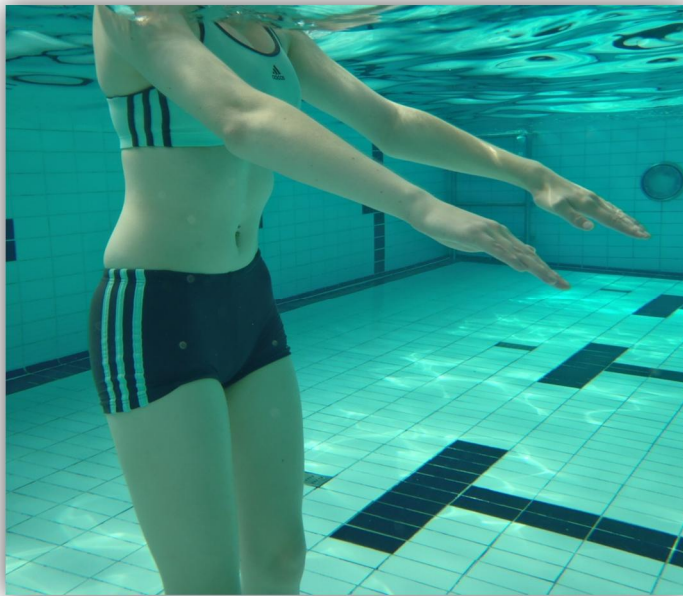
7.2 Yläraajaliike ja keskivartalon isometrinen hallinta

Yläraajojen bilateraallinen fleksio-ekstensio

Molempien yläraajojen bilateraalisella eli yhtäaikaisella fleksiolla saadaan kuormitettua vartalon ekstensorilihaksia ja ekstensiolla vartalon fleksorilihaksia. Keskivartalon lihasten tulee olla juuri oikeaan aikaan aktivoituneina, jotta tasapaino pysyisi. Eteen-

päin ”kaatuessa” ekstensorilihakset ovat pettäneet ja taaksepäin ”kaatuessa” fleksorilihakset ovat pettäneet. Vesi vastustaa liikettä samalla tavalla molempiin suuntiin eli antaa samanlaisen intensiteetin sekä vartalon fleksoreille että ekstensoreille, kun liikenopeus pidetään samana.

Harjoitus voidaan tehdä aluksi yläraaja neutraalissa asennossa, jolloin liike on virtaviivainen ja näin myös vastus on kevyempi. Haastetta voidaan lisätä kääntämällä kämmen aina menosuuntaan näin lisäämällä vastuspintaa, eli fleksiossa käännetään kyynärvarsi supinaatioon ja ekstensiossa pronaatioon (Kuvio 6). Näin vältetään myös mahdolliset rasitusvammat yläraajan ja erityisesti kyynärvarren alueella.



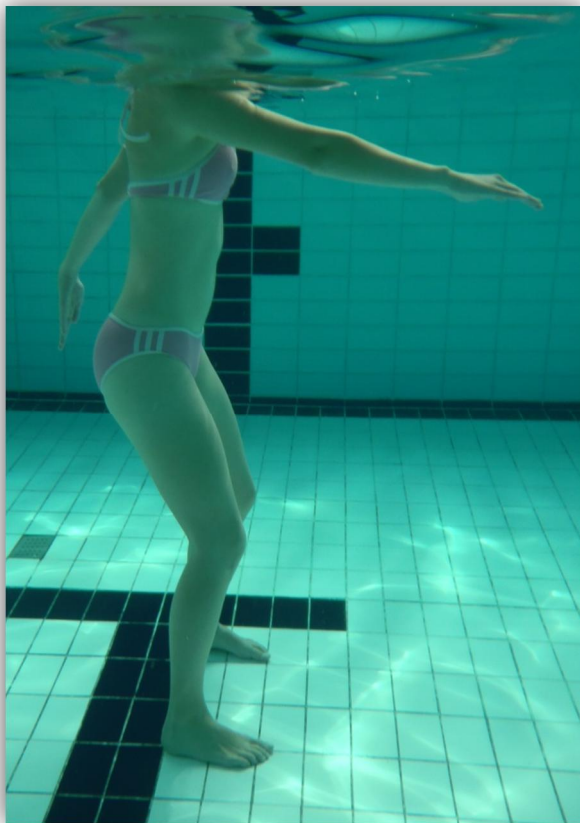
KUVIO 6. Yläraajojen bilateraallinen ekstensio. Vartalon fleksorilihaksia kuormitetaan, jolloin keskivartalon lihakset työskentelevät isometrisesti.

Yläraajojen resiprokaalinen fleksio-ekstensio

Resiprokaalinen liike aiheuttaa rotaationaalisia vääntövoimia, jolloin selkärangan neutraalin asennon säilyttämiseksi käytetään kiertoa vastustavia ja toisaalta myös kiertovoimaa tuottavia lihaksia eli rotaattoreita. Harjoitus on kevyin kyynärvarren ollessa neutraalissa asennossa, kämmenten ollessa koko ajan vartaloon päin. Haastetta saa lisäämällä kääntämällä kämmen aina menosuuntaan eli ekstensiossa kyy-

närvarsi pronatoimalla ja fleksiossa supinoimalla (Kuvio 7). (Brody & Geigle 2009, 260.)

Samantyyppinen harjoitus keskivartalolle saadaan suoristamalla yläraajat eteenpäin ja vetämällä taaksepäin vuorotellen. Vartalo pyritään pitämään paikoillaan ja selkä neutraalissa asennossa keskivartalon lihaksia aktivoimalla. (Brody & Geigle 2009, 260.)



KUVIO 7. Resiprokaalinen yläraajojen fleksio-ekstensio.

Yläraajojen bilateraallinen horisontaaliadduktio-abduktio

Tämäkin liike pyrkii huojuttamaan vartaloa eteen-taakse-suunnassa eli harjoittamaan keskivartaloa tukevien lihasten ekstensoreita ja fleksoreita. Sen lisäksi esimerkiksi lapaluun alueen retraktorit eli m. rhomboideus major, m. rhomboideus minor sekä m. trapeziuksen keskiosa harjaantuvat. Harjoitus voidaan tehdä aluksi kämmenet kohti pohjaa kyynärvarsi neutraalissa asennossa, jolloin vastuspintaa on vähem-

män. Haastetta voidaan lisätä kääntämällä kämmen menosuuntaan eli adduktiossa olkavarsi on supinaatiossa ja abduktiossa olkavarsi on pronaatiossa (Kuvio 8). (Brody & Geigle 2009, 259–260.)



KUVIO 8. Bilateraalin horisontaaliadduktio-abduktio. Kämmenet on käännettyä menosuuntaan vastusta lisäävästi.

7.3 Yläraajaliike lisävastuksilla ja keskivartalon isometrisen hallinta

Nämä harjoitukset vaativat keskivartalon lihasten hyvän hallinnan. Harjoitus tehdään istuma-asennossa, alaraajojen ollessa pohjassa ja mahdollisimman pienellä kuormituksella. Käsipainojen nostevaikutus pyrkii irrottamaan vartaloa seinästä ja tätä liikettä vastustetaan keskivartaloa tukevia lihaksia isometrisesti hallitsemalla. Tarkoituk-

senä on tehdä käsipainoliikkeet pakarat, lanneranka sekä lapaluun alareuna tiukasti seinässä pysyen (Kuvio 9).



KUVIO 9. Käsipainoharjoitus. Kuten kuvasta ilmenee, altaan syvyys ei aina salli harjoituksen tekemistä täysin istuvassa asennossa.

Harjoitus on sitä raskaampi, mitä kauempana käsipaino on vartalosta (Kuvio 10 & Kuvio 11), jolloin myös hartiarenkaan tuki tulee entistä merkittävämmäksi. Lisää haastetta keskivartalon hallintaan saadaan myös vähentämällä tukipintaa sekä asentoa vaihtamalla esimerkiksi polvilleen tai seisomaan. (Becker & Cole 2011, 225–226.)



KUVIO 10. Bilateraalinen liike isoa vipuvartta käyttäen.

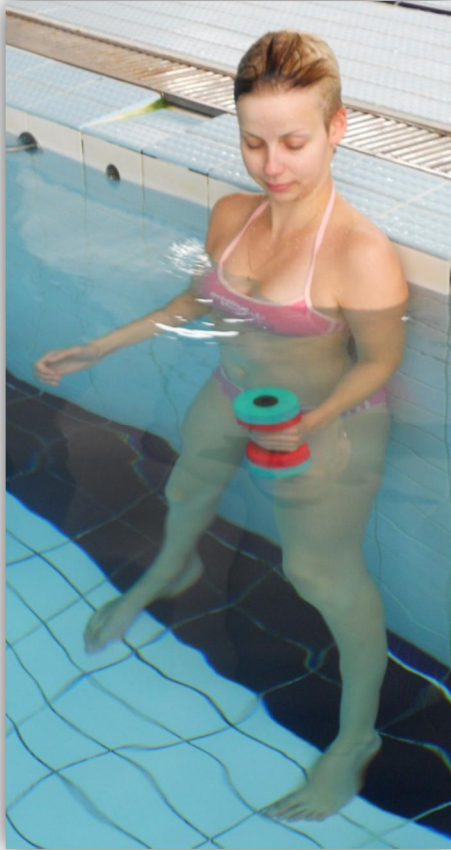


KUVIO 11. Pienempi vipuvarsi eli liike on kevennetty.

Yhden käsipainon harjoitteissa istuma-asennon tulee olla tietynlainen: polvet ja lonkat koukussa (suositellaan 90 asteen kulmaa), polvet lantion leveydellä ja alaraajoilla ainoastaan kevyt paino. Asentoa ylläpidetään keskivartalon asentoa hallitsevia lihaksia käyttämällä, ja alaraajojen jännitystä pyritään välttämään. Liikkeissä edetään yhden käsipainon liikkeistä kahden käsipainon liikkeisiin valiten liikkeet, jotka onnistuvat kivuttomasti. (Becker & Cole 2011, 226.)

Käsipainoa voi pitää kädessä joko vaakatasossa tai pystytasossa, ja siitä voi pitää kiinni joko yhdellä yläraajalla kerrallaan tai molemmilla yhtä aikaa. Vaakatasossa olevaa käsipainoa lateraalisesti liikuttaessa rotaatiovoimat yrittävät irrottaa lantiota seinästä ja keskivartalon lihaksia hallitsemalla vastustetaan näitä voimia pyrkien pitämään lantio seinässä.

Käsipainon ollessa pystyasennossa harjoitus aloitetaan pitämällä molemmilla yläraajoilla painoa vartalon edessä. Käsipaino siirretään lateraalisesti vietäessä vain toiseen yläraajaan, jolloin harjoituksesta tulee huomattavasti haasteellisempi (Kuvio 12). Tässä harjoituksessa keskivartalon lihakset työskentelevät käsipainojen aiheuttamaa vartalon kiertoa sekä kallistumista vastaan. (Becker & Cole 2011, 225–227.) Harjoitus on sitä haastavampi, mitä kauempana käsipainoa vartalosta pidetään.



KUVIO 12. Yhden käsipainon horisontaaliadduktio-abduktio pienellä vipuvarrella. Alkuasento seisoen, polvet ovat hieman koukussa ja alaselkä sekä lapaluiden alaosa seinään tuettuna.

Kahdella käsipainolla voidaan tehdä tehokkaita harjoituksia kehittämään vartalon ja hartiarenkaan yhteishallintaa ja koordinaatiota. Harjoitukset voidaan tehdä myös ilman seinän tukea alaraajat joko yhdessä tai erillään, jolloin saadaan harjoitukseen lisää haastetta. (Becker & Cole 2011, 226.)



KUVIO 13. Yläraajojen resiprokaalinen fleksio-ekstensio. Alaraajat ovat pohjassa hieman hartioita leveämmässä asennossa, polvet kevyesti koukussa. Käsipainot kulkevat pystyasennossa kämmenten osoittaen koko liikkeen ajan vartaloon päin.

Perhosliikkeellä tarkoitetaan yläraajojen loitontamista vartalosta käsipainot molemmissa yläraajoissa (Becker & Cole 2011, 226–227). Liike on haastavin yläraajat suoristettuina (Kuvio 14) ja kevennys onnistuu kyynärpäitä koukistamalla.



KUVIO 14. Perhosliike seisoen, selkä ja lavat ovat seinään tuettuina.

Matkalaukku-liikkeessä käsipainoja painetaan alaspäin vartalon lähellä, jolloin yläraajat suoristuvat kohti pohjaa. Olkapäät lähentyvät ja fleksoituvat hieman ekstensoituneesta alkuasennosta. (Becker & Cole 2011, 226–227.)

7.4 Ylä- ja alaraajojen liike ja keskivartalon isometrinen hallinta

Lateraaliset vartalon fleksorit

Lateraalisia vartalon fleksoreita voidaan harjoitella useilla frontaalitason liikkeillä. Hyviä harjoituksia ovat esimerkiksi yhden yläraajan adduktio-abduktio, yhden alaraajan abduktio-adduktio seisoen, sivuaskellus sekä kylkiuinti. Harjoituksissa voidaan käyttää kelluttavia välineitä sekä painoja luomaan lisävastusta (Kuvio 15). (Bercer & Cole 2011, 229)



KUVIO 15. Yhden alaraajan abduktio(-adduktio) nilkkapaino toisessa nilkassa.

Vastustettu polven nosto

Alkuasennossa seisotaan selkä seinää vasten, alaselkä neutraalissa asennossa. Polvi nostetaan lonkkaa koukistaen noin 90 asteen kulmaan ja samalla vastustetaan polvea yläraajalla (Kuvio 16). Pidetään vatsalihasten isometrinen jännitys noin 5 sekunnin ajan. (Brody & Geigle 2009, 260.) Variaatiota liikkeeseen saadaan vastustamalla polvea saman puolen yläraajalla tai molemmilla yläraajoilla yhtä aikaa.



KUVIO 16. Vastustettu polven nosto. Keskivartalon rotaattorilihakset työskentelevät isometrisesti.

7.5 Alaraajojen liike ja keskivartalon isometrinen hallinta

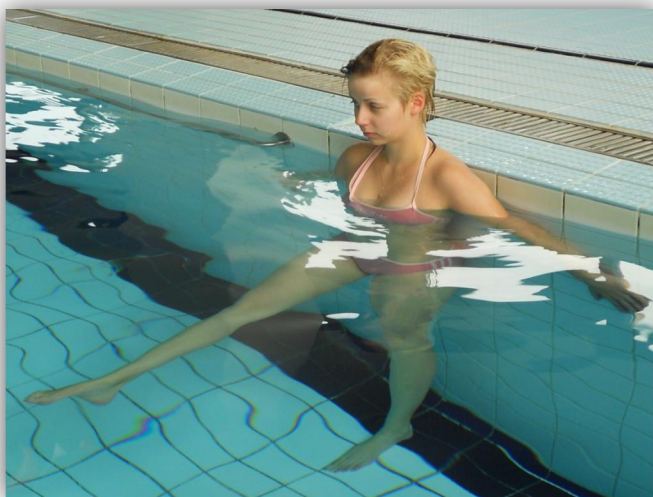
Altaassa tehtävät harjoitukset aktivoivat käyttöön ensisijaisesti keskivartaloa tukevat lihakset. Lantion alueen lihakset aktivoituvat käyttöön toissijaisina keskivartaloa tukevin lihaksina ja lantion alueen lihasten aktivoituminen korostuu alaraajojen liikkeen aikana. (Becker & Cole 2011, 226–230.)

Harjoitukset aloitetaan selkä seinää vasten, nilkkakelluke joko nilkassa tai jalkateräs-
sä. Rinnansyvyinen vesi on hyvä aluksi, sillä selkärangan ja alaraajojen kuormitus ke-
venee huomattavasti. Kuormituksen keventyminen vaikuttaa useimmiten kipuun
lievittävästi, mikä puolestaan mahdollistaa keskivartalon ja lantion alueen lihasten
eriytetyn toiminnan.

Kuten käsipainoharjoituksissa, lähtökohtana on pitää selkä kiinni seinässä myös liiket-
tä tehtäessä. Alaraajan irrotessa seinästä nilkkakelluke pyrkii nostamaan sitä voimak-
kaasti ylöspäin sekä irrottamaan vartaloa seinästä. Keskivartalon sekä lantion alueen
lihasten täytyy työskennellä, jotta tämä liike tehtäisiin hallitusti eli selän irtoaminen
seinästä estettäisiin.

Marssiminen selkä seinää vasten

Harjoitteen tavoitteena on hallita keskivartalo ja lantion alue isometrisesti. Lantion
alueen hallinnassa tulee kiinnittää huomiota erityisesti kiertymiseen sekä lantion
”tipahtamiseen”, jotka tulee korjata välittömällä palautteella. Liike suoritetaan nos-
tamalla toinen alaraaja polvi hieman koukussa eteen, selkä seinään nojattuna ja
neutraalissa asennossa (Kuvio 17). Alaraaja palautetaan samaa reittiä ja edelleen
keskivartalo ja lantion asento halliten. (Becker & Cole 2011, 228-229.)



KUVIO 17. Marssiminen, selkä sekä yläraajat seinään tuettuna.

Alaraajan adduktio

Pelkästään yhden alaraajan adduktio voidaan aikaansaada nilkkakellukseen avulla. Nilkkakellukseen annetaan nostaa alaraajaa kohti pintaa, pitäen samalla selän neutraali asento hallittuna sekä vastustetaan lantion tipahtamista. Polvien asento tulee myös olla kevyesti koukistettu. Harjoitusten edetessä voidaan liikkeen lopuksi myös ojentaa polvi ennen kuin vedetään alaraaja takaisin pohjaan. (Becker & Cole 2011, 226–230.)

Adduktiota voi harjoitella myös ilman nilkkakelluketta abduktoimalla alaraaja hitaasti ja keskittää harjoituksen teho ja liikenopeus juuri adduktioon (Kuvio 18). Liikenopeuden lisäämisen vaikutusten kanssa tulee olla tarkkana, sillä sen kasvattaminen helpottaa liikkeen suorittamista, jolloin eriytetyn lihaksen voima ei välttämättä kasva ja liike voidaan huomaamatta suorittaa kompensoimalla muilla liikkeeseen vaikuttavilla lihaksilla. (Becker & Cole 2011, 226–230.)



KUVIO 18. Adduktion (ja abduktion) harjoittelu ilman nilkkakelluketta.

Harjoitukseen saadaan variaatioita valitsemalla kelluttavampi väline tai suurempi kelluke, jolloin myös nostevaikutus ja tarvittava lihastyö kasvavat. Myös selän irrottaminen seinästä sekä harjoittelu syvässä vedessä lisäävät vaikeusastetta. Matalassa vedessä työskentely taas lisää painovoiman aiheuttamaa kuormitusta ja näin ollen valmistaa myös maalla tehtäviin harjoituksiin siirtymiseen. (Becker & Cole 2011, 226–230)

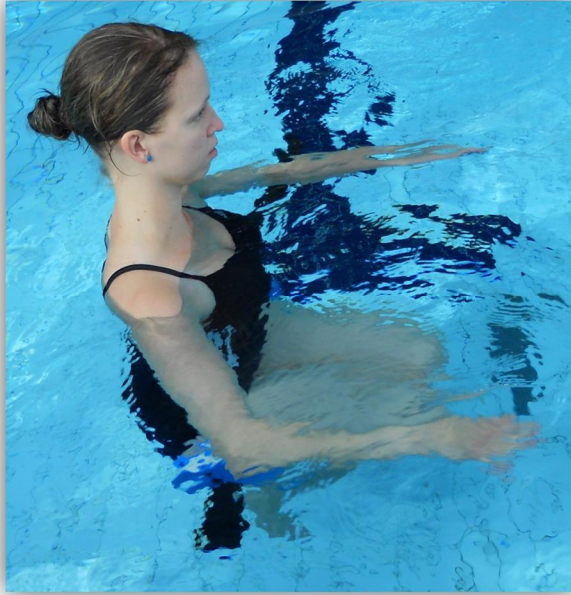
7.6 Keskivartalon isometrinen hallinta Kellukkeella

Harjoitukset kellukkeella istuen

Kellukkeiden, kuten uimalaudan tai vesivyön, päällä istuminen on aktiivista istumista, sillä selän neutraalin asennon ylläpito ja keskivartalon lihasten hallinta ylläpitää istuma-asennon harjoitusten aikana. Istuen ylä- ja alaraajoilla voidaan suorittaa liikkeitä ja täysiä liikeratoja voidaan käyttää, kunhan vain selän neutraali asento ylläpidetään. (Becker & Cole 2011, 231–232.)

Istumaan voidaan asettautua esimerkiksi altaan portailta, nojataan taaksepäin lautaan tai kellukkeeseen kunnes se on paikoillaan, ei kuitenkaan vielä istuta. Tässä asennossa voidaan jo kokeilla erilaisia symmetrisiä tai epäsymmetrisiä liikkeitä ja näiden aikana ylläpitää keskivartalon ja selän neutraali asento. Harjoituksen tulee tuntua vatsalihaksissa, ei säärissä, joista saatetaan varsinkin aluksi hakea kompensatiota tasapainolle. (Becker & Cole 2011, 231–232.)

Kellukkeella istutaan polvet ja lonkat 90 asteen kulmassa, reisiluut pyritään pitämään vaakatasossa veden pintaan nähden. Liikkeitä voidaan tehdä laajasti varioiden, kuten yläraajoilla ja/tai alaraajoilla, yhtäaikaaisesti tai yksittäin sekä symmetrisesti ja asymmetrisesti. Lisää haastetta saadaan nousemalla kellukkeen päälle polvilleen tai seisomaan sekä tekemällä distaalisia liikkeitä keskivartalon asento ja tasapaino halliten. Myös erilaisia kelluttavia välineitä voidaan käyttää liikkeitä varioimaan. (Becker & Cole 2011, 231–232.)



KUVIO 19. Kellukkeen päällä harjoittelu istuen. Harjoitukset tehdään vesijuoksuvyön päällä istuen, jonka päällä pysyy istuen hieman helpommin kuin uimalaudalla.



KUVIO 20. Distaalinen liike kellukkeen päällä istuen. Harjoituksessa tavoitteena on saada harjoitukseen moniulotteisuutta ja toiminnallisuutta kurkottamalla vastakkaiseen raajaan.

Lötköpötkö eli nuudeliharjoitukset

Pötkön kelluttamana voidaan tehdä rentoutusharjoituksia, lihaskuntoharjoituksia sekä kehonhallintaharjoituksia. Ensimmäisellä kerralla terapeutin tulee auttaa pötkön asettelussa, jotta tasapaino pysyisi hyvin ja rentoutuminenkin on mahdollista. Pötkön päällä selinmakuulla voidaan harjoitella selän neutraalin asennon etsimistä sekä ylläpitämistä. Liikkeiden teko pötkön päällä kelluen vaatii koko keskivartaloa tukevien lihasten hallintaa. Eri kehon osien heikkouksia voidaan vedessä kompensoida keskivartalon lihaksia taidokkaasti käyttämällä. (Becker & Cole 2011, 232–233.)

Selin pötkön päällä maaten voidaan haastaa selän neutraalin asennon pysymistä useilla variaatioilla. Tarkoituksena kaikissa harjoituksissa on ylläpitää selän neutraali asento. Veden pinnan alla yläraajoja voidaan liikuttaa pään yläpuolelle yhtä aikaa, jolloin harjoitus on symmetrinen ja näin teoriassa oletettavasti helpompi suorittaa. Lisää haastetta saadaan liikuttamalla yläraajoja vuorotellen, resiprokaalisesti, diagonaalisesti sekä vaihtelemalla yläraajan syvyyttä. Alaraajoja liikuttaessa voidaan esimerkiksi pitää toista alaraajaa rentona, toista veden alle painaen (Kuvio 21). Haastetta saadaan lisättyä myös liikuttamalla yläraajoja ja alaraajoja yhtä aikaa, hallitusti toistensa liikettä tasapainottaen. (Becker & Cole 2011, 232–233.) Harjoituksissa tulee kiinnittää huomiota myös liikkeiden symmetrisyyteen sekä lihastasapainoon.



KUVIO 21. Kellunta selinmakuulla lötköpötkön päällä. Harjoituksessa haastetaan keskivartalon lihaksia painamalla vastakkaista yläraajaa ja alaraajaa kohti pohjaa tasapainottaen vartalon ja raajojen liikkeillä.

Kyykyn harjoittelu vedessä

Veden ominaisuuksista ja usein myös syvyydestä johtuen kyykyt tehdään vedessä pinnasta pohjaan päin kelluttavaa välinettä käyttäen. Kyykyn harjoittelun tavoite on siirtovaikutus maalle, selän oikean asennon ylläpitäminen lonkan koukistuessa. Joskus vesi voi tarjota ainoan täysin kivuttoman harjoitusympäristön, jolloin alaraajojen vahvistaminen on mahdollista yhtä aikaa keskivartalon asentoa hallitessa. Vedessä liikkeen tekeminen on miellyttävää, jolloin se voi vaikuttaa myös oppimismenoon. (Becker & Cole 2011, 236.)

Liikkeen alkuasennossa lötköpötkö on jalkaterien alla, alaraajat koukistettuna. Loppuasennossa alaraajat ovat suoristettuna kohti pohjaa (Kuvio 22). Liikettä voidaan varioida muuttamalla liikelaajuutta tai nopeutta sekä vähentämällä tukipisteitä ensin vain toiseen yläraajaan, tavoitteena tehdä harjoitus ilman tukipisteitä. Mitä distaalimmin kelluttava väline asetetaan, sitä vaativampi harjoitus on. (Becker & Cole 2011, 236.)



KUVIO 22. Tukipisteet seinästä molemmilla yläraajoilla.

Progressiota saadaan myös tukipisteitä vähentämällä, esimerkiksi aluksi seinästä tukea ottaen, sitten kelluttavasta välineestä, kuten käsipainosta, tukea ottaen ja lopuksi ilman tukipisteitä vedessä tasapainotellen.

7.7 Kävelyn harjoittelu vedessä

Vedessä kävelyssä on omat haasteensa, vaikka se nosteen keventävän vaikutuksen takia soveltuukin hyvin kivuttomaksi vaihtoehdoksi maalla tehtäviin harjoituksiin. Selkäoireisen allasterapian ensimmäisiä lähtökohtia on selän neutraali löytyminen ja sen ylläpitäminen staattisissa asennoissa aktivoimalla keskivartalon lihaksisto. Iso- ja väkiväristä vahvistumista tapahtuu lihaksissa, jotka ovat aktiivisia harjoituksessa eli askelluksen aikana.

7.7.1 Askelsykli

Kävelyä harjoiteltaessa vedessä tulee tietää että siinä on merkittäviä eroja maalla kävelyn verrattuna. Kuten kohdassa 7.5 Siirtovaikutukset mainitsimme, kävelyn eri osa-alueilla on positiivisia siirtovaikutuksia maalla harjoitteluun, vaikka vedessä kävely ei maalla kävelyä vastaakaan.

Askelpituus on vedessä lyhyempi sekä frekvenssi on matalampi, jolloin vedessä kävely on hitaampaa kuin maalla kävely. Pohjaan osuessa vartaloon kohdistuvat voimat ovat noin puolet pienempiä kuin maalla kävellessä. Lisäksi voimat syntyvät hitaammin sekä esiintyvät pidemmällä aikavälillä.

Vedessä kävellessä tulee kiinnittää huomiota kunnollisiin askelsyklin vaiheisiin. Huomiota tulee kiinnittää hallittuun keskivartalon toimintaan sekä lantion liikkeisiin kantaiskuvaiheessa, tukivaiheessa sekä varvastyönön aikana. Askelpituuteen, painonsiirtoihin, tukijalan tasapainoon sekä lantion asennon hallintaan ja etenkin niiden symmetrisyyteen tulee kiinnittää huomiota. Terapeutin tulee antaa tarpeeksi palautetta sekä proprioseptisia vihjeitä, jotta liikemalli rakentuu alusta asti oikein. (Becker & Cole 2011, 230-231; 251.)

Tasapainoa voidaan kehittää eteen- ja taaksepäin kävelemällä, marssimalla polvet koukussa tai vaihtoehtoisesti polvet suorina eli paraatimarssimalla. Kävelyn vaiheiden erottelu ja pysäyttäminen on helpompaa vesiympäristössä, jossa liikettä hidastamalla saadaan liikkeen poikkeavat suoritustavat helpommin huomattua. Näin ollen myös terapeutti pystyy ohjaamaan oikeanlaiseen liikesuoritukseen saman tien. Hidastettua liikenopeutta kannattaa käyttää harjoitteluvaiheessa, sillä nopeassa liikkeessä poikkeamat voivat jäädä huomaamatta. (Becker & Cole 2011, 231.)



KUVIO 23. Polvennostokävely.

Nosteen ansiosta kantauskuvaihe voidaan suorittaa pehmeästi, mikä taas maalla on hyvin haasteellista. Kävelysvyvydeksi asiakkaat valitsevat usein automaattisesti rintalastan syvyisen veden. Ilmeisesti tämä syvyys tarjoaa parhaan mahdollisen yhdistelmän painovoiman ja nosteen vaikutusta. (Brody & Geigle 2009, 63.)

Harjoitukset eivät saa aiheuttaa kipua, ja haastavuutta lisätään sen mukaan kun keskivartalon hallinta, selän neutraali asento sekä lantion hallinta kehittyvät harjoituksen tasolle. Asentoa ylläpitäviä, keskivartalon sekä raajojen lihaksia saadaan haastettua lisäämällä kelluvuutta, veden pyörteitä eli turbulenssia, veden syvyyttä sekä vastusta eli liikenopeutta tai suurentamalla vastuspintaa. Vedenalaiset steppilaudat tai muut askelmat tuovat lisähaastetta, kuten myös plyometrinen harjoittelu sekä kelluttavat välineet. (Becker & Cole 2011, 231.)



KUVIO 24. Paraatimarssikävely hartiasyvyisessä vedessä.

7.7.2 Takaperin kävely

Takaperin kävellessä selän asennon säilymiseen vaikuttaa keskivartalon ja lantion asennon hallinnan lisäksi lonkan fleksoreiden liikkuvuus. Jos fleksorit ovat lyhentyneet, alaraajan liike rajoittuu taaksepäin, mikä johtaa helposti liikkeen kompensointiin eli alaselän kaartumiseen. Usein alaselkäkipuisilla henkilöillä on rajoittunut lon-

kan ekstensio johtuen juuri näistä kireistä ja lyhentyneistä lonkan fleksoreista. (Becker & Cole 2011, 230.)

Liikerataa tulee laajentaa ja käyttää toiminnallisissa liikkeissä, kun lonkan fleksorit on venytetty ja liikkuvuus oletettavasti parantunut. Alaselän kaartamista tulee välttää, jotta lonkan ekstensiota saataisiin harjoitettua ja parannettua. Takaperin kävely ja siinä kehittyminen valmistaa maalla tehtäviin harjoituksiin, joka on näidenkin harjoitusten lopullinen päämäärä. Kuten aikaisemmin työssä todettiin, vedessä kävely parantaa myös tasapainoa sekä nestekiertoa. (Becker & Cole 2011, 230.)

7.7.3 Variaatiot

Kävelyyn voi keksiä myös erilaisia rytmityksiä tuomaan haastetta, kuten kolme askelta ja pysähdys. Pysähdysvaiheessa tasapainotellaan yhdellä jalalla kunnes otetaan kolme askelta taakse ja pysähdytään. Tavoitteena on hallita myös yhdellä jalalla seisominen. Helpompi versio harjoituksesta on ottaa vain yksi askel kerralla eteen ja taakse. Rytmityksiä kannattaa myös muuttaa välillä ja lisätä suunnanmuutoksia. Myös kahlaaminen hieman matalammassa vedessä antaa uudenlaisia haasteita keskivartalon lihasten hallinnalle. (Brody & Geigle 2009, 258; 262.)

7.8 Keskivartalon isotooninen hallinta vedessä

Isotonisella liikkeellä tarkoitetaan lihastyötä, jossa jännitys on muuttumaton lyhentymisen aikana eli myös liikevastuksen tulee pysyä samana (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 109–110). Isotonisen hallinnan harjoitukset sopivat parhaiten potilaille tai asiakkaille, joille täyden liikeradan suorittaminen ei tuota kipua tai muita oireita. Jos oireet taas pahenevat, suositellaan edelleen isometrisen hallinnan harjoituksia ja progressiota niihin isotonisen hallinnan harjoitteiden sijaan. Isotonisiin hallinnan harjoituksiin siirrytään vasta kun keskivartalon lihasten avulla pystytään hallitsemaan selkärangan asento isometrisissä harjoituksissa. (Brody & Geigle 2009, 261.)

Isometrisestä liikkeestä saa muutettua isotonisen liikuttamalla keskivartaloa tarkoituksenmukaisella osalla liikerataa. Tähän voidaan lisätä yläraajojen vastustavat liikkeet, jolloin harjoituksesta saadaan vielä vahvistavampi keskivartalon lihaksille. Yläraajojen liikkeet voidaan myös liittää kävelyharjoitteisiin esimerkiksi horisontaaliabduktoimalla niitä eteenpäin kävellessä ja horisontaaliabduktoimalla taaksepäin kävellessä. Tällöin keskivartalon fleksorit ja ekstensorit saavat huomattavasti enemmän vastusta. (Brody & Geigle 2009, 261.)

Keskivartalon fleksoreille tehokkaita vahvistavia harjoituksia ovat erilaiset liikkeet, joissa polvia tuodaan kohti rintaa. Näitä harjoituksia voi tehdä esimerkiksi selinkellu- en ja seinää vasten istuen käyttäen erilaisia välineitä. Yläraajojen tuomaa vastuspinta- ta voidaan tehokkaasti käyttää myös rotaattorilihaksia vahvistettaessa. Yläraaja ho- risontaaliabduktoituna tarjoaa lisävastusta keskivartalon kierrolle ja veden ominai- suuksien tähden vastus pysyy samana koko liikeradan ajan. Erilaisilla yläraajojen asennoilla sekä kyynärvarren asennoilla saadaan muutettua vastusta monipuolisesti.

Harjoituksista voi tehdä myös toiminnallisia esimerkiksi tennisllyöntiä ja golflyöntiä matkien, jolloin harjoitukset tapahtuvat monella liikeakselilla. Keskivartalon isotoni- nen sivuttainen liike voidaan tehdä useilla eri tavoilla. Esimerkiksi asiakas tai potilas seisoma-asennossa liikuttaa kämmentään ulkoreittä pitkin kohti nilkkaa. (Brody & Geigle 2009, 261.) Tähän voidaan harkinnan mukaan lisätä käsipaino eli kelluke kallis- tuksen puolelle tuomaan lisää haastetta kyljen supistamiseen. Harjoitus on konsent- rinen, kun käsipainoa kallistetaan kohti pohjaa, ja eksentrisen, kun vartaloa suoriste- taan hallitusti lateraarifleksioista neutraaliin asentoon. (Brody & Geigle 2009, 262.)

Selällään kelluen suoritettava alaraajojen lateraalinen heiluriliike vahvistaa myös kes- kivartaloa. Alaraajat pidetään yhdessä, yläraajoilla tuetaan altaan reunasta ja tarvit- taessa kannatellaan painoa veden alla olevista tuista. Lisää haastetta harjoitukseen saadaan lisäämällä nilkkoihin vastukset. Lisävastuksia tulee lisätä harkitusti, sillä ala- raajoja liikuttaessa momentti kasvaa huomattavasti pitkän vipuvarren ansiosta. (Bro- dy & Geigle 2009, 261–262.)

7.9 Bad Ragaz Ring Method

Bad Ragaz Ring Method (BRRM) sisältää sekä keskivartalon lihasten isometrisiä että isotonisia harjoituksia terapeutin kanssa tehtyinä. BRRM on kokonainen fysioterapia-konsepti, jota voidaan käyttää myös osana kuntoutusta käyttämällä vahvistavia ja mobilisoivia tekniikoita. Se perustuu Proprioseptisiin Neuromuskulaarisiin Fasilitaatiotekniikoihin eli PNF:ään ja sitä sanotaankin vedessä tehtäväksi PNF:ksi. BRRM-terapeutti ohjaa asiakasta ollen useimmiten itse altaassa ja ohjaten manuaalisesti tarkoituksenmukaisesti veden ominaisuuksia hyödyntäen. Terapeutin tulee olla hyvin koulutettu, jotta tämä pystyy ohjaamaan oikeaan suoritukseen ja samalla havainnoimaan asiakkaan mukautumista.

Harjoitukset tehdään kelluttavien välineiden avulla, joilla mahdollistetaan keskittyminen itse harjoitukseen sekä terapeutin käsien riittävyys. Kellukkeiden tulee olla juuri sopivasti täytettyjä suhteutettuna asiakkaaseen, sillä tekniikassa käytetään veden pinnan luomaa vastusta eli asiakas kelluu aivan pinnan tuntumassa sen rikkoen. Liian täydet renkaat nostavat vartalon liikaa veden pinnan yläpuolelle ja lisää epävakautta. (Becker & Cole 2011, 109–111, 115.)

BRRM-konseptissa käytetään vastavoimia, jotka asiakkaasta pyritään saamaan esille, jotta tämän tasapaino vedessä säilyisi. Esimerkiksi oikean lonkkanivelen fleksio aiheuttaa lantion uppoamisen, jolloin vasemman lonkkanivelen tulee ekstensoitua tasapainon säilymiseksi. Joidenkin PNF liikepattereiden suorittaminen on hyvin haasteellista, sillä unilateraalisten resiprokaalisten pattereiden tekeminen aiheuttaa vartalon pyörimistä, mitä voidaan ehkäistä ainoastaan tekemällä vastaliike välittömästi. Vastaliikkeet ovat automaattisia ja reaktiivisia liikkeitä eli tarjoavat paljon arvokasta tietoa terapian kannalta, ja näihin liikkeisiin voidaan terapialla vaikuttaa.

Traktiota ja approksimaatiota käytetään myös fasilitoimaan liikettä; raajaan tai vartaloon kohdistuva traktio saa vartalon liikkumaan kyseiselle puolelle. Approksimaatio taas kyseisestä puolesta poispäin. (Becker & Cole 2011, 109–111.)

PNF:n periaatteet BRRM:ssä

1. Vastuksen muuttaminen koko liikkeen ajan asiakkaan suorituskykyyn sopivaksi. Terapeutti havainnoi asiakkaan liikkeen laatua ja muuttaa vastusta tarpeen mukaan.
2. Terapeutti stimuloi otteellaan sekä taktiili vihjeillään oikeaan liikkeeseen. Myös lyhyet ja ytimekkäät sanalliset ohjeet stimuloivat aktiivista liikettä.
3. Nivelten traktio ja approksimaatio vaikuttavat sensorisiin hermopäätteisiin aiheuttaen lihasten kokontraktion (approksimaatio) tai isotonisen kontraktion (traktio).
4. Venytystä voidaan käyttää haluttaessa läpi liikekaavan, vedessä harjoitusta tehdessä venytystä ei kuitenkaan heti sen alussa.
5. Vahvojen lihasten käyttö vahvistaa myös heikompia lihaksia irradiaation takia.
6. Kolmiulotteiset diagonaaliset liikkeet ovat tehokkaimpia vahvistavissa harjoituksissa. Otteiden vaihto proksimaalisesta distaaliseen vaikeuttaa oikeiden PNF-kaavojen suorittamista.
7. Ajoitus on olennainen oikean liikekaavan kannalta. Liike alkaa aina distaalisesta osasta edeten proksimaaliseen osaan.
8. Terapeutin tulee olla enintään tH 9-tasolle ylettyvässä vedessä, muuten stabiilaatio voi olla heikko ja tekniikan toimivuus epävarma.

Tulee myös huomata, että ainoastaan osa PNF tekniikoista sopii BRRM:ään ja käytettävät tekniikat riippuvat harjoitettavasta kehon osasta. (Becker & Cole 2011, 112–113, 115, 129.)

BRRM:n vaikutukset sekä mentaalinen valmistautuminen

Tekniikoita käyttämällä voidaan vähentää lihastonusta sekä vaikuttaa kipuun lieventävästi ja vaikuttaa lihasten voimatasoa lisäävästi sekä harjoittaa alaraajoja kannattelemaan kehon painoa (gait pattern functions). Lisäksi voidaan harjoittaa koordinaatiota, jolla taas on vaikutusta tahdonalaisten liikkeiden hallintaan. Myös nivelten stabiilaatioon sekä liikelaajuuksiin voidaan vaikuttaa. (Becker & Cole 2011, 114.)

Asiakkaan tulee olla mentaalisesti valmistautunut terapiaan, ja tarvittaessa etukäteen kerrotaan harjoitusten eteneminen ja tarkoitus. Asiakkaan tulee voida olla mukavasti selinkellunnassa, jotta harjoituksen onnistumisen kannalta tärkeät rentous sekä tasainen hengitys säilyisivät. Kellukkeilla tulee saada asiakkaalle mahdollisimman hyvä ja turvallinen asento. (Becker & Cole 2011, 114.)

Hoitoaika

Hoitoaika sekä käytettävät tekniikat riippuvat tavoitteesta. Terapian keston tulisi olla vähintään 15 minuuttia. Harjoitusten välillä tulee pitää palautumistaukoja. Taukojen pituus määräytyy harjoituksen intensiteetistä, tavoitteesta ja tietenkin asiakkaan yksilöllisistä tekijöistä. Hoitoaika voi kestää 30 minuuttiin asti kerralla, joka toteutuu etenkin kun harjoitetaan aerobisia ominaisuuksia tai paikallista lihaskestävyyttä. (Becker & Cole 2011, 116.)

Harjoitukseen saadaan progressiota pääosin samoilla periaatteilla kuin yleensäkin allasterapiassa. BRRM:ssä lisäksi terapeutin toiminta lisää harjoituksen progressiivisuutta. Esimerkiksi terapeutti voi muuttaa otteensa proksimaalisesta distaaliseen, ohjata asiakasta tekemään liikekaavan yhä itsenäisemmin, liikuttamaan asiakasta liikkeen aikana asiakkaan oman liikkeen lisäksi jolloin vastusta tulee lisää. (Becker & Cole 2011, 116-117.)

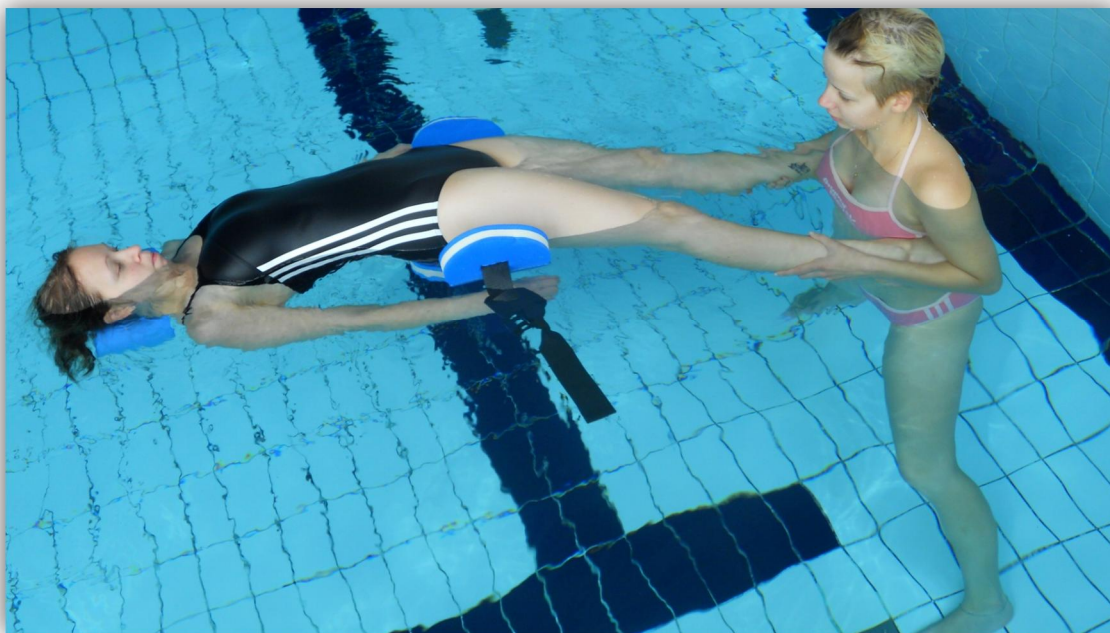
Vartalon isotonisen hallinnan harjoitukset

BRRM:ssä on liikepattereita yläraajoille, alaraajoille sekä vartalolle (Becker & Cole 2011, 117). Vartaloa vahvistavia harjoituksia voidaan tehdä käyttämällä hyväksi ap-proksimaatiota ja traktiota, sekä ylä- että alaraajoista ohjaten. Myös jalkateristä sekä käsivarsista tehtyä ohjausta käytetään ohjaamalla asiakas esimerkiksi ekstensoimaan, abduktoimaan ja sisärotatoimaan suorana oleva alaraaja, jolloin vartalo aktivoidaan ekstensoon ja lateraalifleksioon. (Becker & Cole 2011, 123–129.)

Isotooninen lateraalifleksio

Isotooninen ekstensio-lateraalifleksio-rotatio

Harjoitus on mahdollista ohjata kuten edelliset, ylä- ja alaraajoista. Alkuasennossa lantio tai vartalo on 30 asteen rotaatiossa ja nilkat dorsifleksiossa. Loppuasennossa (Kuvio 27) vartalo on ekstensiossa, lateraalifleksiossa ja rotaatiossa.



KUVIO 27. Ekstensio-lateraalifleksio-rotation loppuasento. (Becker & Cole 2011, 123–129.)

Kelluttavien välineiden, kuten vesivyön tai lötköpötkön, käyttö vyötärön yläpuolella saa aikaan pienen traktion selkärankaan (Ks. Traktio, luku 18.1). Pötkö voidaan asettaa myös esimerkiksi haarojen väliin sekä kainaloiden alle joko päät eteenpäin tai taaksepäin osoittaen. Terapeutin tehtävänä on suunnitella ja ohjata liikkeet niin, että ne eivät aiheuta lisää vaurioita ja lisäksi täytyy tukea potilaan tai asiakkaan halua toimia harjoituksissa aktiivisesti. (Becker & Cole 2011, 234–235.)

Erilaisia kellukkeita voidaan käyttää avuksi aerobisen harjoittelun mahdollistamiseksi. Esimerkiksi lantion asentoa voidaan passiivisesti tukea kellukkeiden avulla kivuttomaan asentoon. Harjoituksia voidaan tehdä useista eri alkuasunnoista, asentojen tulee olla kivuttomia tai ainakin valitaan vähiten kipua tuottava asento. Harjoittelun

tulee sisältää useita erityyppisiä liikkeitä ja intensiteettiä voidaan lisätä käyttämällä useita isoja lihasryhmiä yhtä aikaa. Kaikissa harjoitusten asennoissa on kuitenkin olennaista pitää selkä neutraalissa asennossa ja hallita keskivartalon asentoa tukevat lihakset liikkeidenkin aikana. (Becker & Cole 2011, 234–235.)

7.10 Vesipilates keskivartaloa tukevien lihasten harjoitteis- sa

Taulaniemen (2008) kirjoittaman artikkelin pohjalta voidaan todeta, että selkäpoti-
laat voivat mahdollisesti hyötyä pilatesharjoittelusta. Tämä on kuitenkin vasta alusta-
va johtopäätös, sillä Taulaniemen käyttämissä tutkimuksissa ja niiden menetelmissä
oli vielä puutteita. Alkuperäiset pilatesharjoitteet eivät kuitenkaan sellaisenaan sovel-
lu selkäpotilaille, ja niistä on kehitetty muuntamalla sovellettuja pilatesohjelmia, jot-
ka soveltuvat hyvin selkäkivusta kärsiville.

Vedessä tehtävät pilatesharjoitukset ovat melko vaativia harjoituksia, ja niitä käyte-
täänkin edistyneillä asiakkailta tai potilailta. Vedessä tehtävät harjoitukset ovat kui-
tenkin mahdollisia useille, joilla maalla tehtävät harjoitukset eivät onnistu kivun ta-
kia. Vesi mahdollistaa eriytetyn lihastyön, sillä maalla vaikuttavat kuormitus ja jänni-
tys eivät vaikuta veden ominaisuuksien ansiosta. Pilates vahvistaa keskivartalon sekä
lantion ja lavan alueen lihaksia, sekä liikehallintaa yleisesti. Harjoituksia on hyvin mo-
nenlaisia, useissa eri alkuasennoissa sekä välineitä hyödyntäen ja ilman välineitä.
(Becker & Cole 2011, 235.)

Esimerkki istuen tehtävästä harjoituksesta; harjoituksessa istutaan vedessä, pötkö
kainaloiden alla vartaloa pystyasennossa kelluttaen, selkä neutraalissa asennossa.
Haastetta voidaan lisätä alaraajoja liikuttamalla, jolloin veden vastus pyrkii horjutta-
maan asentoa ja keskivartaloa hallitsevilta lihaksilta vaaditaan enemmän työtä. Tä-
män liikkeen kuormitus perustuu lonkkanivelen vipuvarteen, jolloin alaraajat ojen-
tamalla harjoituksesta tulee haastavampi ja lisäämällä nilkkaan painot, vielä haasta-
vampi. Polvien ollessa koukussa kuormitusta saadaan kevennettyä. (Becker & Cole
2011, 235.) Progressiota harjoitukseen saadaan liikenopeutta, staattista pitoaikaa

sekä polven asentoa muuttamalla. Harjoituksessa selän neutraali asento pitää pystyä ylläpitämään, eikä kipua saa aiheutua.

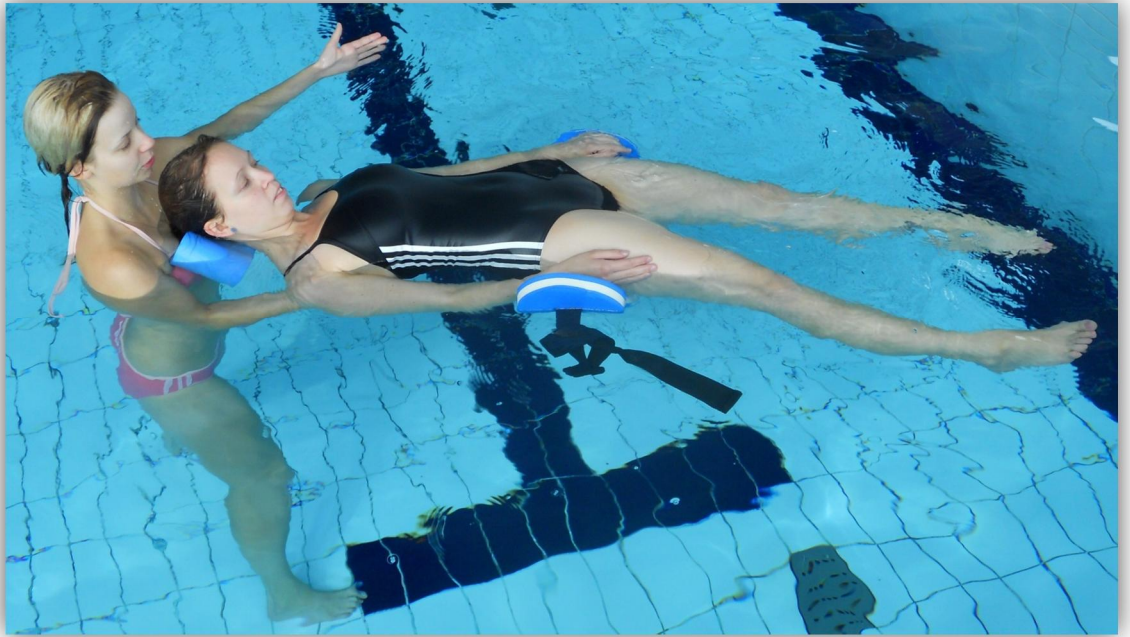
7.11 Halliwick-metodin keskivartaloa tukevien lihasten harjoitteet

Halliwick -menetelmää ja sen yksittäisiä harjoituksia käytetään nykyään monipuolisesti neurologisessa, tuki- ja liikuntaelimestön sekä pediatrien potilaiden ja asiakkaiden kuntoutuksessa. Käsittelemme kyseistä metodologia keskivartalon harjoitusten osalta. Toinen metodin olennaisimmista alueista on nimenomaan asennon hallinta, jolla voidaan yleisimmin tarkoittaa juuri keskivartaloa tukevien lihasten hallintaa.

Valitsemamme harjoitukset tähtäävät tasapainon hallintaan (balance control), jolla tarkoitetaan asennon ylläpitoa tai hallittua asennon muuttamista vedessä. Harjoitusten tavoitteena on löytää hallittu tasapainon kontrolli sekä välttää epätarkoituksenmukaisia korjausliikkeitä. (Becker & Cole 2011, 81.)

Harjoitukset toteutetaan yleisimmin terapeutin kanssa, kuitenkin myös itsenäisiä harjoituksia löytyy. Harjoituksia voidaan toteuttaa useissa eri alkuasunnoissa hyödyntäen näin veden ominaisuuksia mahdollisimman tehokkaasti. Terapeutti voi ohjata harjoitusta yläraajoista, vartalosta ja/tai alaraajoista. (Becker & Cole 2011, 78-93.)

Valitsemisamme harjoituksissa potilaan tai asiakkaan on tarkoitus pitää asentonsa vakaana selinkellunnassa terapeutin yrittäessä horjuttaa sitä. Harjoituksissa voidaan tarvittaessa käyttää kelluttavia välineitä mahdollistamaan itse harjoitukseen keskittyminen. Tavoitteena on tehdä harjoitus mahdollisimman itsenäisesti eli vähillä kellellä ja tukipisteillä. (Becker & Cole 2011, 78-93.)



KUVIO 28. Terapeutti nostaa toisen lavan alta anteriorisesti.



KUVIO 29. Terapeutti nostaa toisen lavan alta anteriorisesti ja painaa toisen olkapään päältä posteriorisesti.



KUVIO 30. Terapeutti painaa suoliluusta posteriorisesti.



KUVIO 31. Terapeutti painaa toisesta suoliluusta posteriorisesti, nostaa toisesta anteriorisesti.

Terapeutti voi manuaalisen ohjauksen lisäksi käyttää veden ominaisuuksia, kuten luomalla turbulenssia horjuttaakseen asiakkaan tai potilaan tasapainoa. Samalla periaatteella harjoituksia voidaan tehdä muissa alkuasennoissa. (Becker & Cole 2011, 78-93.)

8 POHDINTA

Liikepankissa esiintyvät harjoitteet ovat vain pieni otos vedessä tehtävistä harjoitteista. Variaatioita tuntuu olevan loputtomasti ja eri asiakkaille sopivia harjoitteita ei välttämättä löydä muuten kuin kokeilemalla. Toivommekin työmme antavan alkusäyksen ja innostuksen löytää omat keinot toteuttaa allasterapiaa.

Tärkeää on muistaa, että harjoitteet jotka tuntuvat terveestä ihmisestä helpoilta, eivät välttämättä edes onnistu selkäkipuisen henkilön kohdalla ainakaan harjoittelun alkuvaiheessa. Pelkästään lötköpötkön päällä istuminen voi olla iso haaste asiakkaalle.

Allasterapiaa toteutettaessa on huomioitava myös se, että veteen tottumaton henkilö voi kokea olonsa alussa epämukavaksi. Välineiden käyttö voi olla vierasta ja erilaisten välineiden käytön opetteluun on hyvä varata aikaa. Terapeutin kannattaa panostaa varsinkin ensimmäisiin kertoihin, jotta asiakas tai potilas kokee vedessä harjoittelun mielekkääksi, turvalliseksi ja tehokkaaksi.

Kirjallista osuutta tehdessä sai huomata että allasterapiasta ja sen vaikuttavuudesta ei vielä löydy kovin kattavia tutkimuksia. Osa käsittelemistämme tutkimuksista olikin tehty vesiliikunnasta, mutta pidämme niiden tuloksia oleellisina juuri tutkimusympäristön eli veden takia.

Vaikka veden terapeuttiset ominaisuudet tunnustetaan ja niille annetaan paljon painoarvoa, ei aihe vielä tunnu olevan tarpeeksi kiinnostava. Tehdyissä tutkimuksissa on yleensä vertailtu allasterapian ja maalla tehtävän terapian vaikuttavuutta allasterapiaan. Mielestämme olisi hyödyllisempää sekä käytännön työn kannalta mielenkiintoisempaa tutkia allasterapian yksittäistä vaikutusta verrattuna maaterapiaan. Uskommeekin työn kehittäneen myös luotettavan tiedon hakua sekä sen soveltamista konkreettiseen muotoon.

Opinnäytteen työstämisen aikana tietomme allasterapiasta syveni jatkuvasti. Se antoi myös kipinän jatkaa tiedon syventämistä allasterapian eri käyttömahdollisuuksista.

Kuten käy työskenneltyään tietyn aiheen parissa, tuntuu että katsoo jokaista asiakasta tai potilasta potentiaalisena allasterapia-asiakkaana. Miettii miten tämä voisi hyötyä, saada kuntoutuksestaan monipuolisemman ja pitemmälle kantavan kokemuksen tehokkuuden lisäksi. Menehän asiakas tai potilas todennäköisemmin kuntosalille, kun hän on ensin saanut ohjausta ja kokee ympäristön tutuksi. Miksei tämä pitäisi joidenkin kohdalla myös allasympäristössä.

Työn antoisuuden huomaa oletettavasti kokonaisuudessaan vasta käytännön työssä. Toivoisimmekin fysioterapeuttien ottavan liikepankkimme konkreettiseen käyttöön, jotta saisimme palautetta liikkeiden toimivuudesta oikeilla asiakkailla. Mielestämme työemme soveltuisi hyvin tulevien opinnäytetöiden innoittajaksi, sillä liikepankkia voidaan jalostaa videoiksi sekä tutkia liikepankin liikkeiden soveltuvuutta selkäkipupotilaille käytännössä.

Liikepankkimme onnistui mielestämme tavoitteiden mukaisesti. Liikepankkiin valitsemamme liikkeet valitsimme luotettavien lähteiden perusteella. Liikkeet ovat vain pieni osio vedessä tehtävistä keskivartalon hallinnan harjoitteista, liikkeiden ja variaatioiden määrä on fysioterapeutin ja asiakkaan mielikuvituksesta kiinni eli lähes loputon.

Vedessä liikkeiden kuvaaminen on haasteellista ja aikaa vievää hommaa. Kuvia otimme kahdella kameralla yhtä aikaa, sekä veden alla sekä altaan reunalta. Kaikkiaan otimme noin 500 kuvaa, joista vain murto-osa oli käyttökelpoisia työhömmme. Jälkeenpäin ajateltuna olisi ollut hyvä toteuttaa vielä toinen kuvaus sessio, sillä kuvien laadun/määrän lisäksi mieleen tuli koko ajan lisää sopivia harjoituksia.

Liikepankki löytyy Theseuksen lisäksi osoitteesta www.iidaviljanen.wordpress.com.

“There is truly magic in the water that seems to both preserve and protect health and longevity” – Becker & Cole 2011, 51

9 LÄHTEET

- Ariyoshi, M., Sonoda, K., Nagata, K., Mashima, T., Zenmyo, M., Paku, C., Takamiya, Y., Yoshimatsu, H., Hirai, Y., Yasunaga, H., Akashi, H., Imayama, H., Shimokobe, T., Inoue, A. & Mutoh, Y. 1999. Efficacy of aquatic exercises for patients with low-back pain. *Kurume medical journal*, 46, 91-96.
- Bates, A. & Hanson, N. 1996. *Aquatic exercise therapy*. USA: Elsevier Health Sciences.
- Becker, B. & Cole, A. 2011. *Comprehensive aquatic therapy*. USA: Washington State University Publishing.
- Brady, B., Redfern, J., Macdougall, G. & Williams, J. 2008. The addition of aquatic therapy to rehabilitation following surgical rotator cuff repair: a feasibility study. *Physiotherapy research international physiother*, 13, 153-161.
- Brogly, L. & Geigle, P. 2009. *Aquatic exercise for Rehabilitation and Training*. USA: Human Kinetics.
- Hides, J., Hodges, P. & Richardson, C. 2005. *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Hämäläinen, Keijo. 2008. *Tiede-lehti 7. Miten uimari pysyy pinnalla?*
http://www.tiede.fi/artikkeli/898/miten_uimari_pysyy_pinnalla
- Kilpikoski, S. 2010. *The McKenzie Method in Assessing, Classifying and Treating Non-Specific Low Back Pain in Adults with Special Reference to the Centralization Phenomenon*. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Koistinen, J. 2005. *Lanneranka-kontrolloidun stabiliteetin kautta kivuttomaksi*. Teoksessa *Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
- Kouri, J-P. 2005. *Selkäkipu-mitä voimme tehdä sen eteen?* Teoksessa *Selän rakenne , toiminta ja kuntoutus*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
- Koury, J. 1996. *Aquatic therapy programming. Guidelines for Orthopedic Rehabilitation*. USA: Human Kinetics.
- Kravitz, L & Mayo, J. 1997. *The physiological effects of aquatic exercise*. Viitattu 21.10.2011.
<http://www.unm.edu/~lkravitz/Article%20folder/aqua.html>
- Liebenson, C. 2007. *Rehabilitation of the spine: a practitioner's manual*. USA. Lippincott, Williams & Wilkins.
- Luomajoki, H. 2011. *Testistö selkäpotilaiden liikekontrollin häiriöiden tunnistamiseksi*. *Fysioterapia*, 1,4-8
- Nadler, S., Malanga, G., Bartoli, L., Feinberg, J., Prybicien, M. & Deprince, M. 2002. *Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening*. *Medicine & science in sports & exercise*, 34
- Salzman, A. *Evidence-based case for aquatic therapy for the low back pain patient*. 1997-2007. Viitattu 21.10.2011. <http://www.aquaticnet.com/Article%20-%20Evidence->

[ba-sed%20case%20for%20aquatic%20therapy%20for%20low%20back%20pain%20patient.htm](#)

Sanders, Mary E., YMCA Water Fitness for Health. 2000. USA: Human Kinetics Publishers.

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

Siekkinen, K. 2007. Vatsa- ja selkälihasten EMG-aktiivisuus dynaamisissa yläraajan kautta tehtävissä harjoitusliikkeissä. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto.

Taulaniemi, A. 2008. Pilatesta selkäpotilaille?. Fysioterapia, 3,23-27.

Waller, B., Lambeck, J. & Daly, D. 2009. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. Clinical rehabilitation 23, 3-14.

Virtanen, R. PILATES kehonhallintatekniikka vedessä. Suomalainen Vesiliikuntainstituutti oy. http://www.vesiliikunta.com/files/pdf/pilates_vedessa.pdf

White, F. 1994. Fluid mechanics. USA

White, Martha D. 1995. Water exercise. Human Kinetics. USA.

Willard, FH. 2007 The muscular, ligamentous, and neutral structure of the lumbosacrum and its relationship to low back pain. Teoksessa Movement, stability & lumbopelvic pain.

Zatsiorsdsky, V. & Kraemer, W. 2006. Science and Practice of Strength Training. Human Kinetics. USA.

Keskivartalon lihakset Liikepankki

Allasterapian hyödyntäminen alaselkävun
fysioterapiassa

Noora Akkanen & Iida Viljanen

JAMK 2011

Kävely

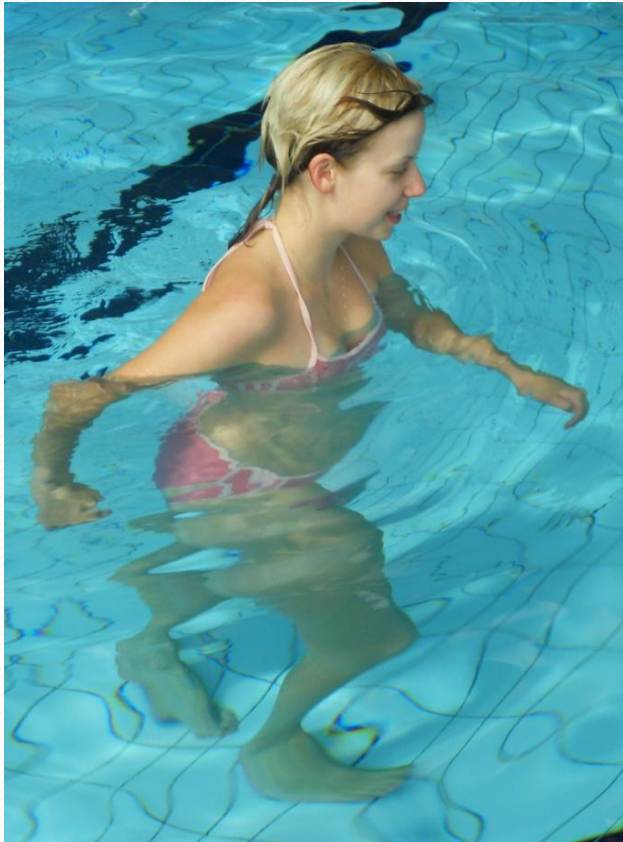
- Kävelyn harjoittelu aloitetaan helpoimmasta ja lisätään haastetta progressiivisesti
- Seinään nojaaminen ja yläraajoilla tukeminen on hyvin tukeva asento
- Tässä asennossa terapeutti voi tarvittaessa stabiloida asiakasta lantiosta mahdollisimman kevyesti

Selkä seinään tuettuna



Polvennostokävely

Ilman ulkopuolista tukea



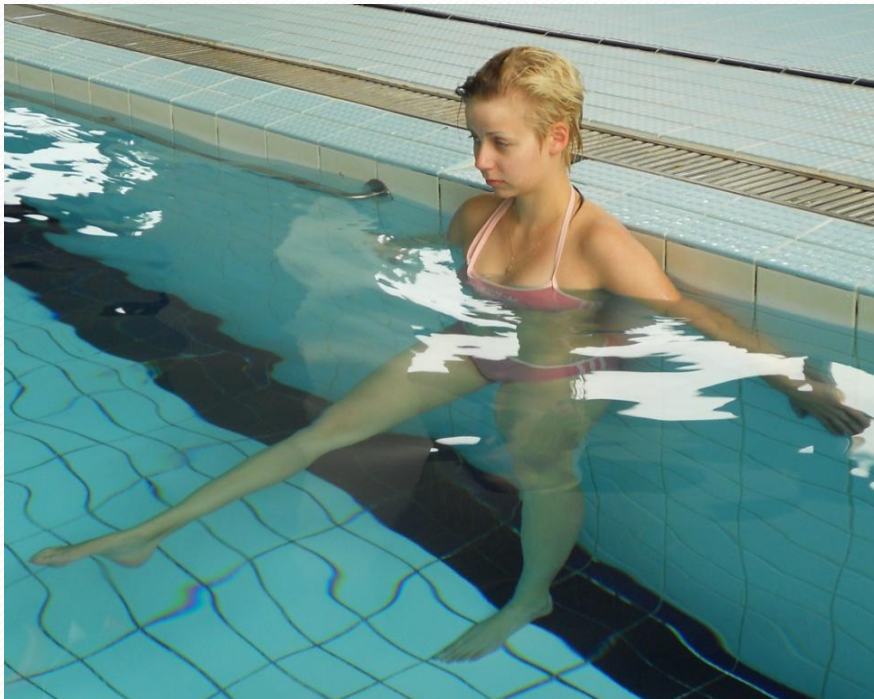
Yhden alaraajan nosto

- Alaraajan loitonnuksessa seinästä aloitetaan pienellä liikkeellä, ilman painoja
- Haastetta voidaan lisätä
 - Kasvattamalla liikelaajuutta
 - Lisäämällä nilkkoihin painoja tai kellukkeita
 - Rytmityksiiä ja pysäytyksiä käyttämällä



Marssikävely

Yläraajat seinästä tukien,
nilkka suorana

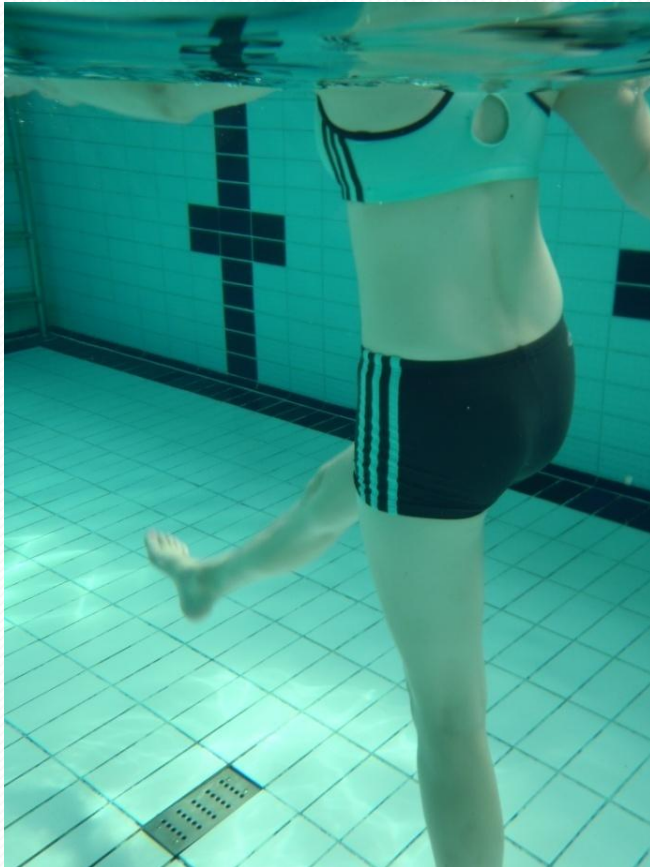


Nilkkapaino toisessa nilkassa,
nilkka koukussa



Marssikävely

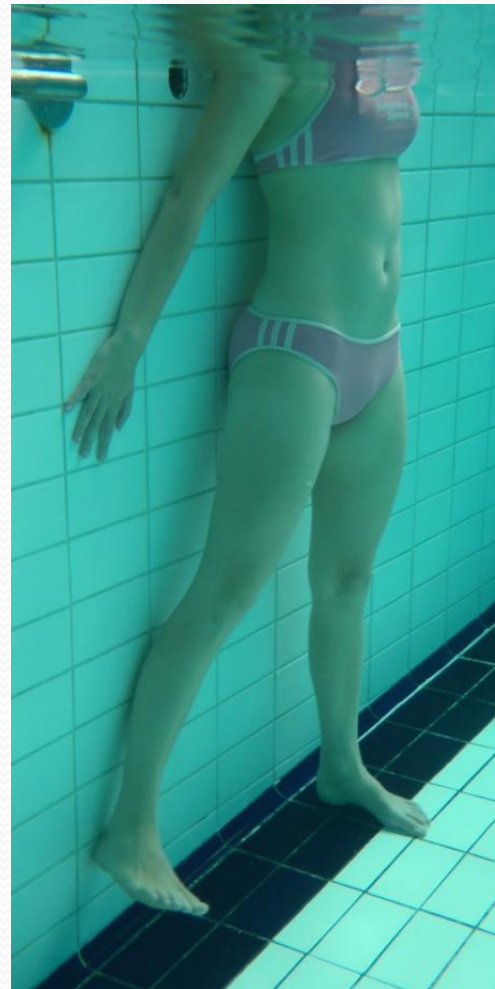
Ilman ulkopuolista tukea, resiprokaalinen liike



Yhden alaraajan abduktio- adduktio

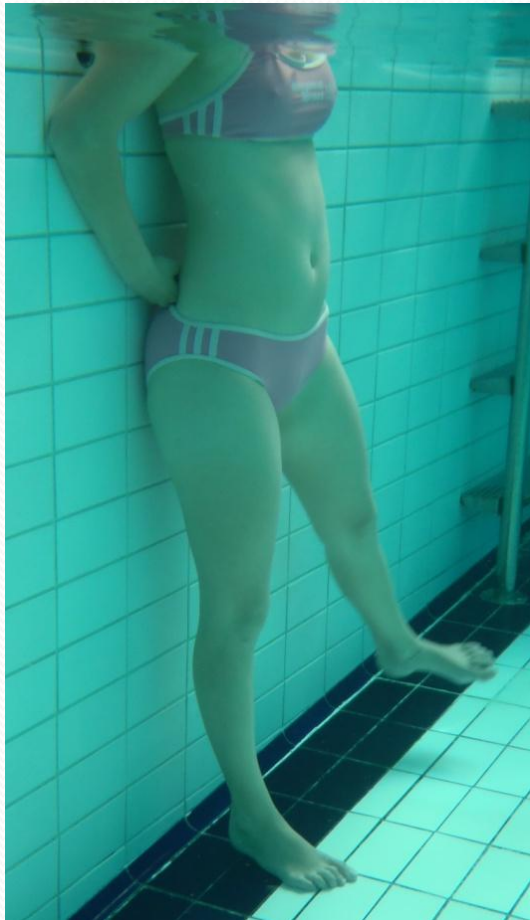
Yläraajat seinästä tukien

- Yläraajat toimivat stabilaatiopisteinä
- Haastetta saa lisättyä irrottamalla yläraajat seinästä
- Altaan kaakelit auttavat keskivartalon hallinnan havainnoinnissa



Yhden alaraajan abduktio- adduktio

Yläraajat selän takana



- Saman liikkeen voi suorittaa nilkkakellukseen kanssa
 - Kelluke avustaa abduktiossa ja harjoitus tulee adduktoreille
- Yläraajat selän takana voi itse palpoida lantion stabiiliutta liikkeen aikana suoliluun harjuista

Yhden alaraajan abduktio-adduktio lisäpainolla

Nilkkapaino toisessa nilkassa

- Nilkkapaino tuo lisää haastetta abduktiovaiheeseen ja helpottaa adduktiota
- Keskivartalo saa lisähaastetta nilkkapainosta



Yläraajojen bilateraallinen fleksio- ekstensio

Ilman ulkopuolista tukea



Selkä seinään tuettuna



Yläraajojen bilateraallinen ekstensio-fleksio käsipainoilla

Suurella vipuvarrella

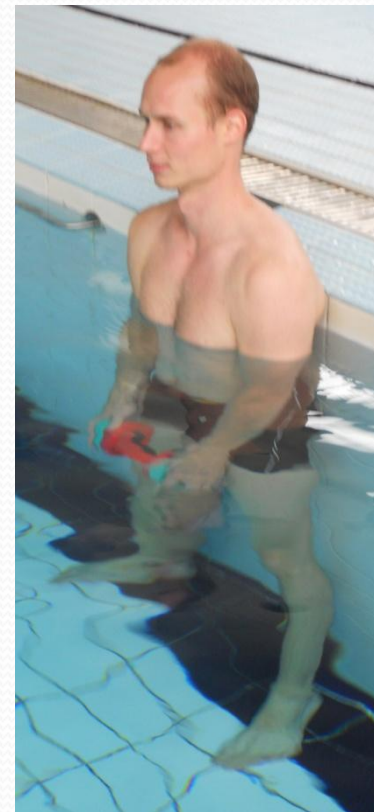


Pienellä vipuvarrella



Yläraajojen bilateraallinen ekstensio-fleksio käsipainoilla

Yhdellä käsipainolla



Yläraajojen resiprokaalinen fleksio- ekstensio

Ilman ulkopuolista tukea



Käsipainoilla

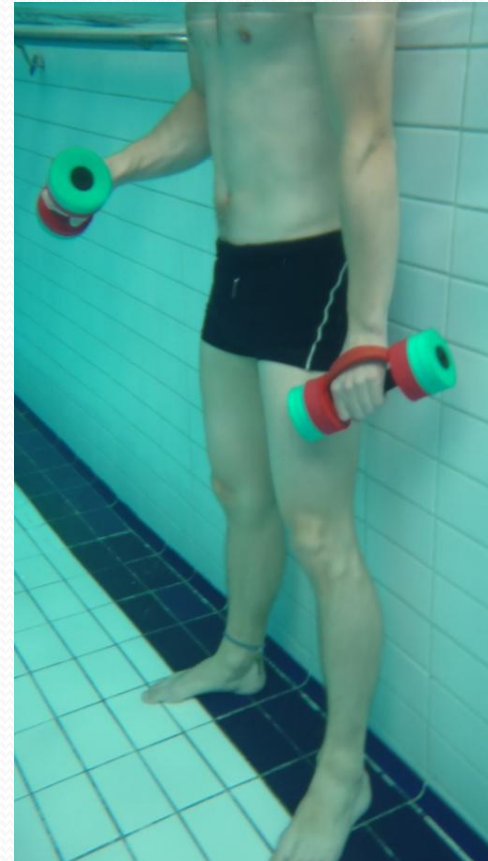


Yläraajojen unilateraalinen fleksio- extensio

Käsipainoilla

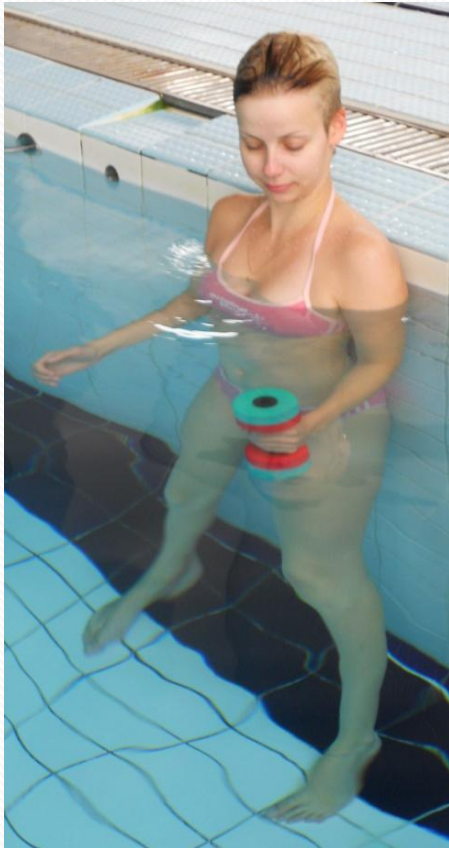


Pienellä vipuvarrella

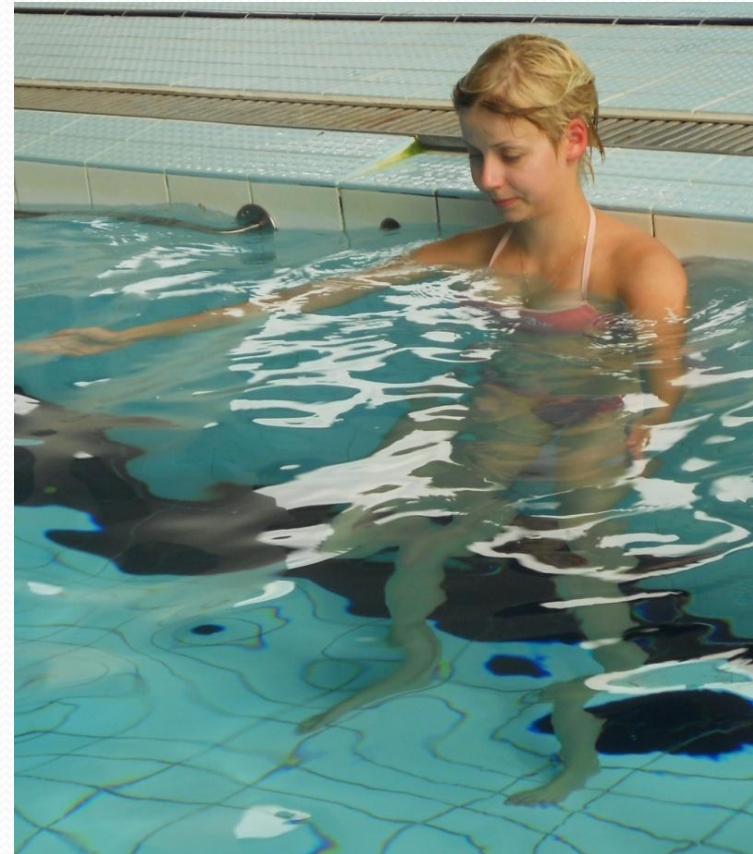


Yläraajojen horisontaaliadduktio- adbuktio

Seinään tukien, yhdellä
käsipainolla eli unilateraalisesti



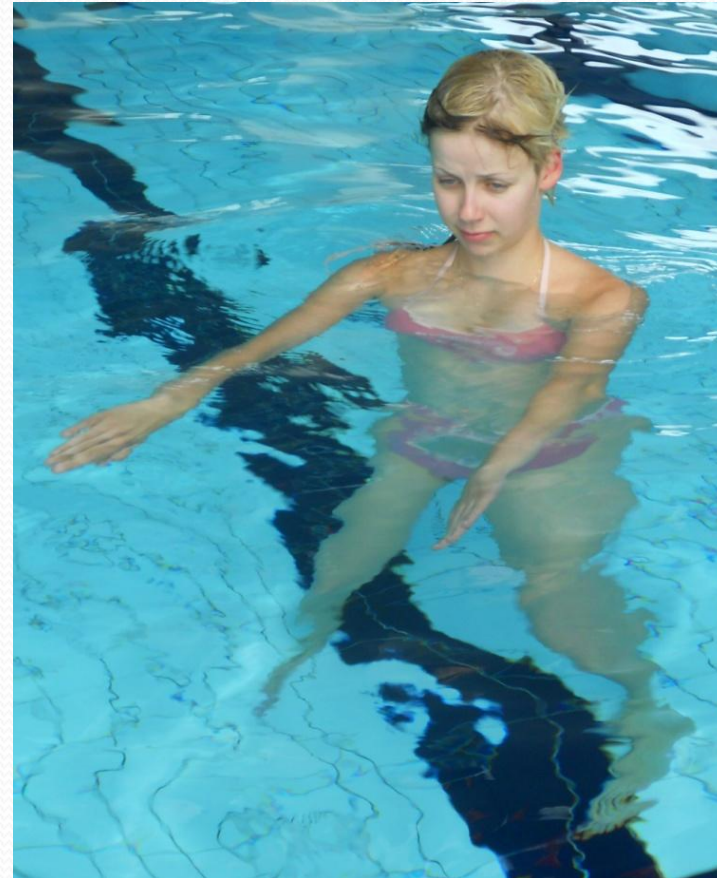
Seinään tukien, isolla
vipuvarrella



Yläraajojen horisontaaliabduktio- adduktio

Horisontaaliabduktio ilman
tukea

- Variaatiota liikkeeseen saa muuttamalla
 - Rytmitystä
 - Alaraajojen tukipintaa
 - Kämmen kulkusuuntaa
 - Kämmen menosuuntaan lisää vastusta
 - Kämmen koko ajan kohti pohjaa keventää

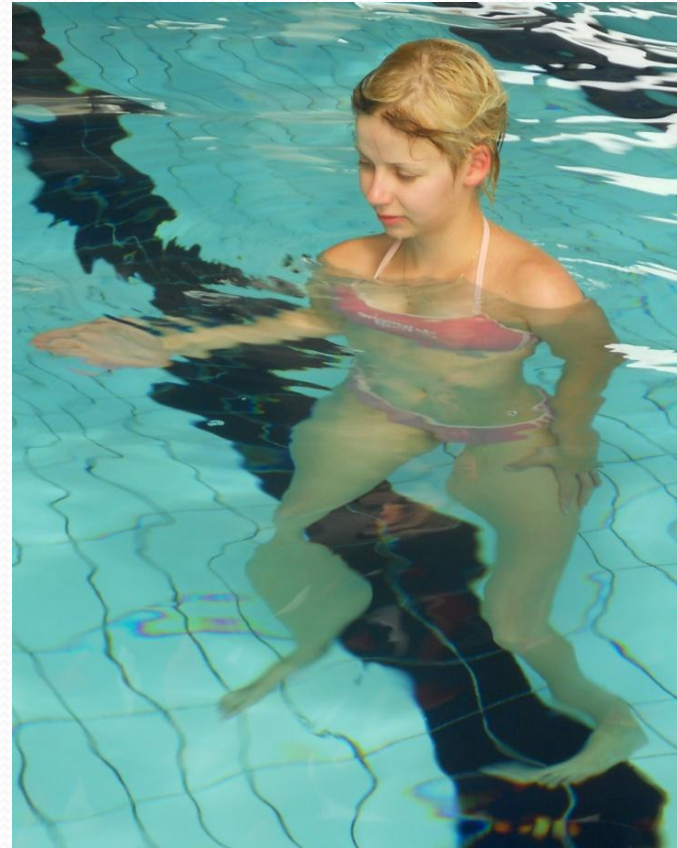


Yläraajojen unilateraalinen horisontaaliabduktio-adduktio

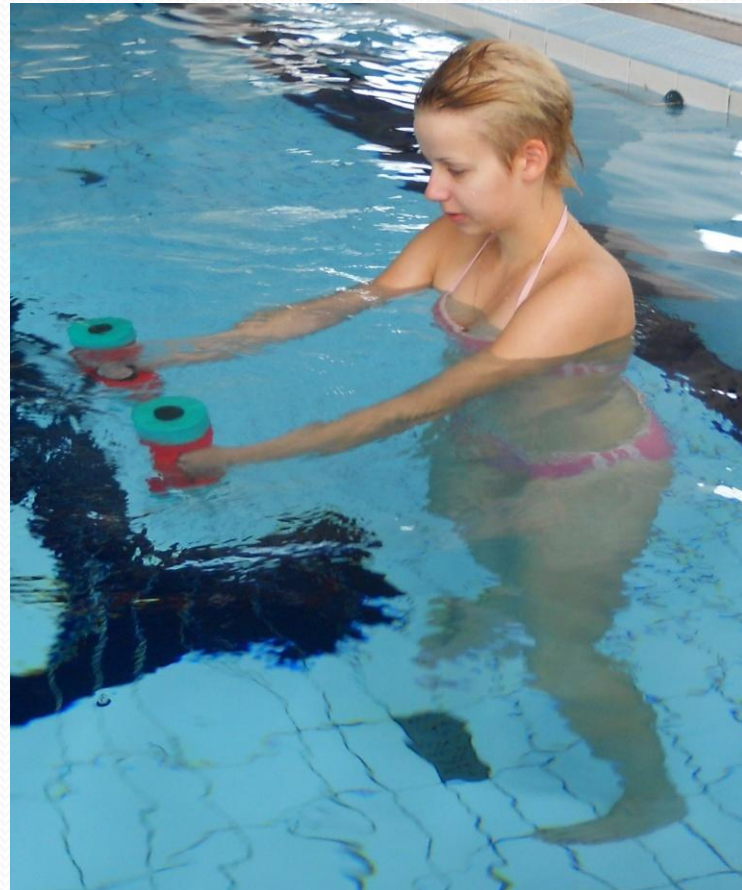
Unilateraalinen liike



Unilateraalinen liike
pienemmällä vipuvarrella



Yläraajojen horisontaaliabduktio- adduktio käsipainoilla



Yläraajojen abduktio-adduktio käsipainoilla

Unilateraalinen liike

- Kuten useimmissa muissakin harjoituksissa, harjoitus aloitetaan pienellä liikelaajuudella
- Nopeutta ja alaraajojen tukipintaa muuttamalla saadaan harjoitusta varioitua
- Kun harjoitus onnistuu selkää seinää vasten, voidaan siirtyä harjoittelemaan ilman ulkoista tukea

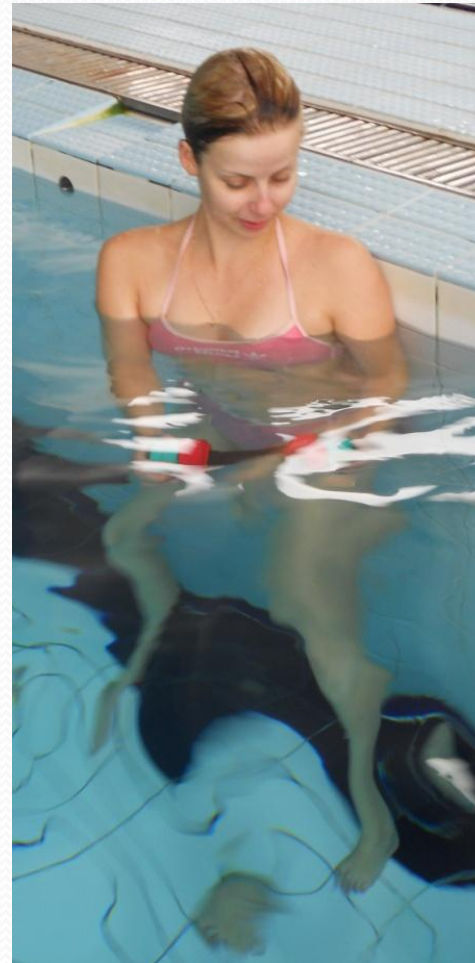
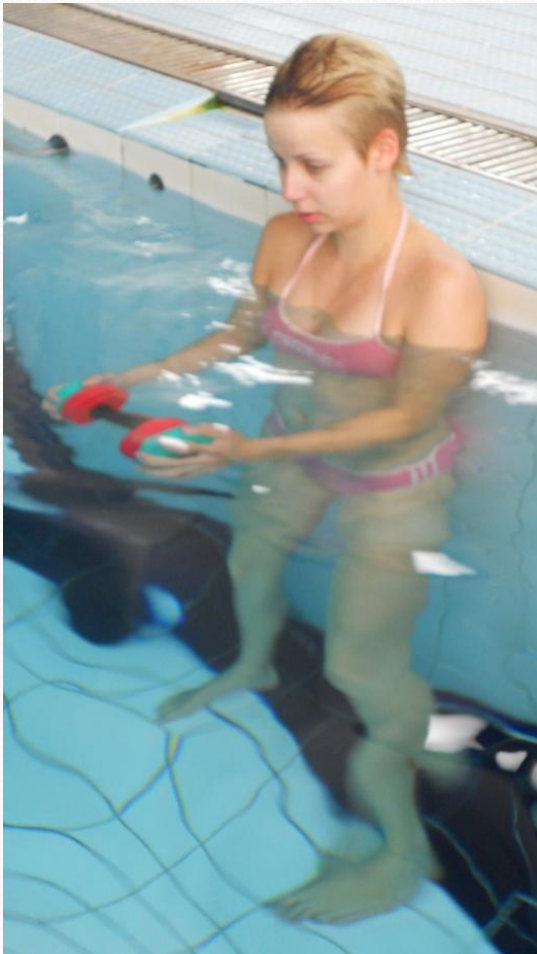


Yläraajojen adduktio-abduktio käsipainoilla

Bilateraalinen liike



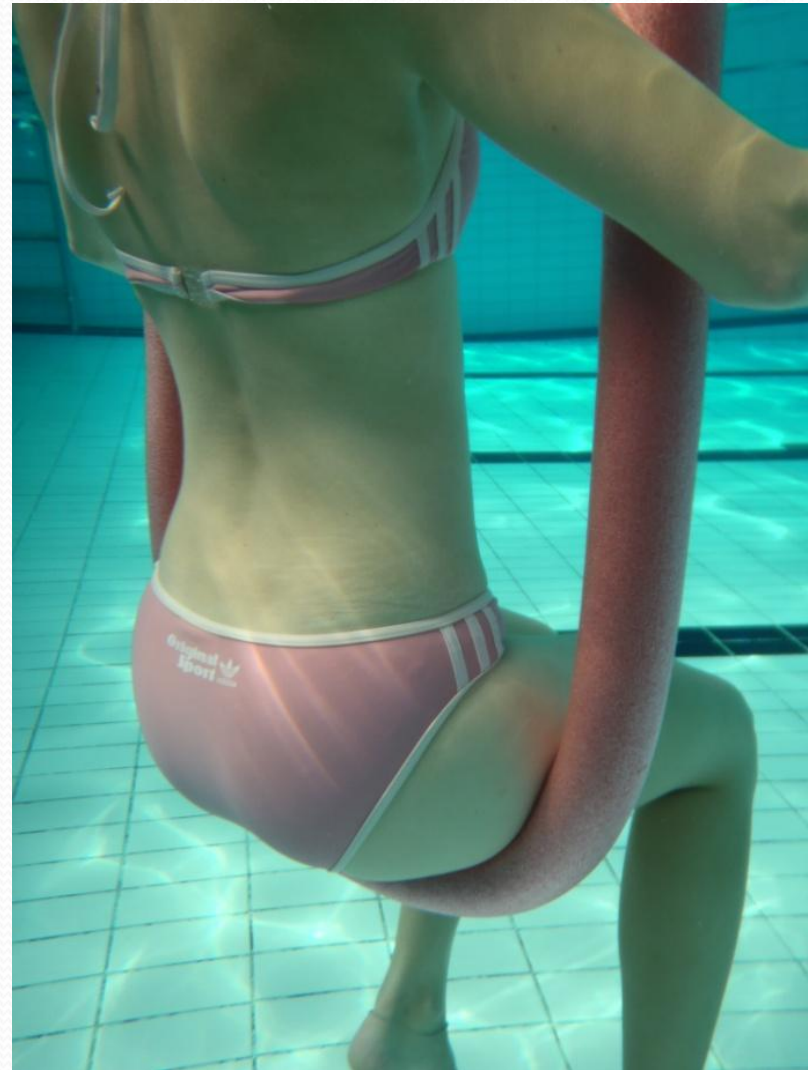
Ylävartalon rotaatio



Lötköpötö

Istuen

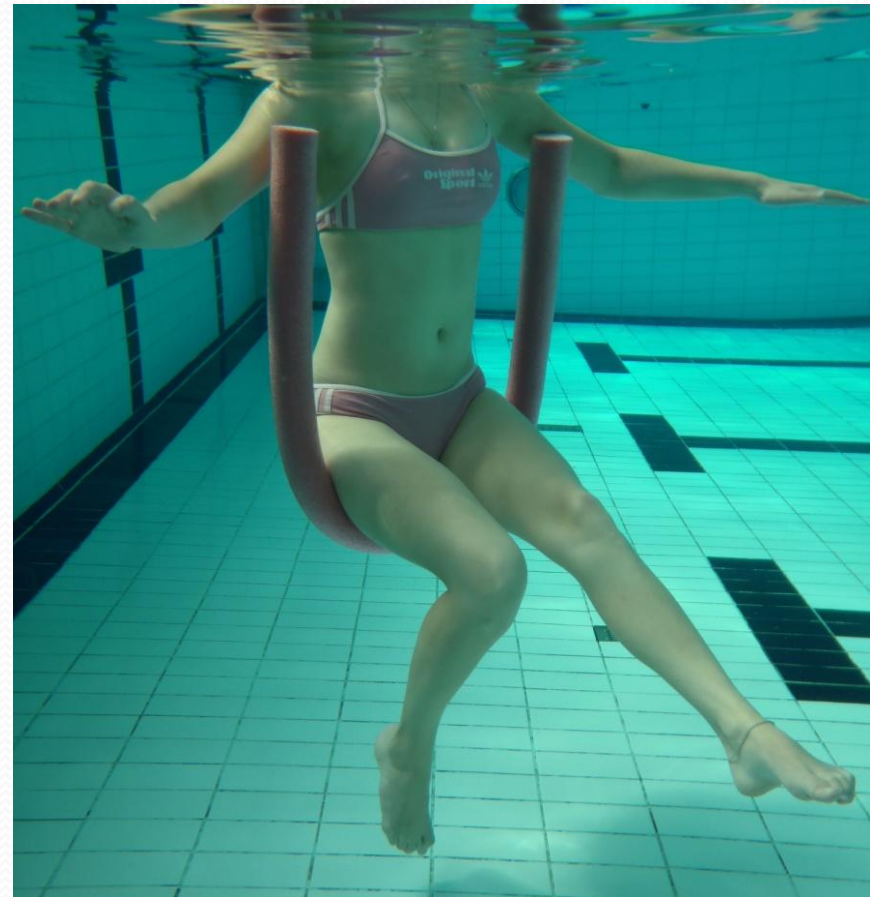
- Vaihtoehtoisesti istumaharjoituksissa voidaan käyttää välineinä vesijuoksuvyötä ja uimalautaa
- Lötköpötö voidaan asettaa myös kainaloiden alle



Lötköpötö

Distaalinen liike

- Yhden raajan liike horjuttaa asentoa ja lisää haastetta keskivartalon hallintaan
- Kokeile myös yläraajojen liikkeet eri suuntiin, unilateraalisia sekä bilateraalisia liikkeitä

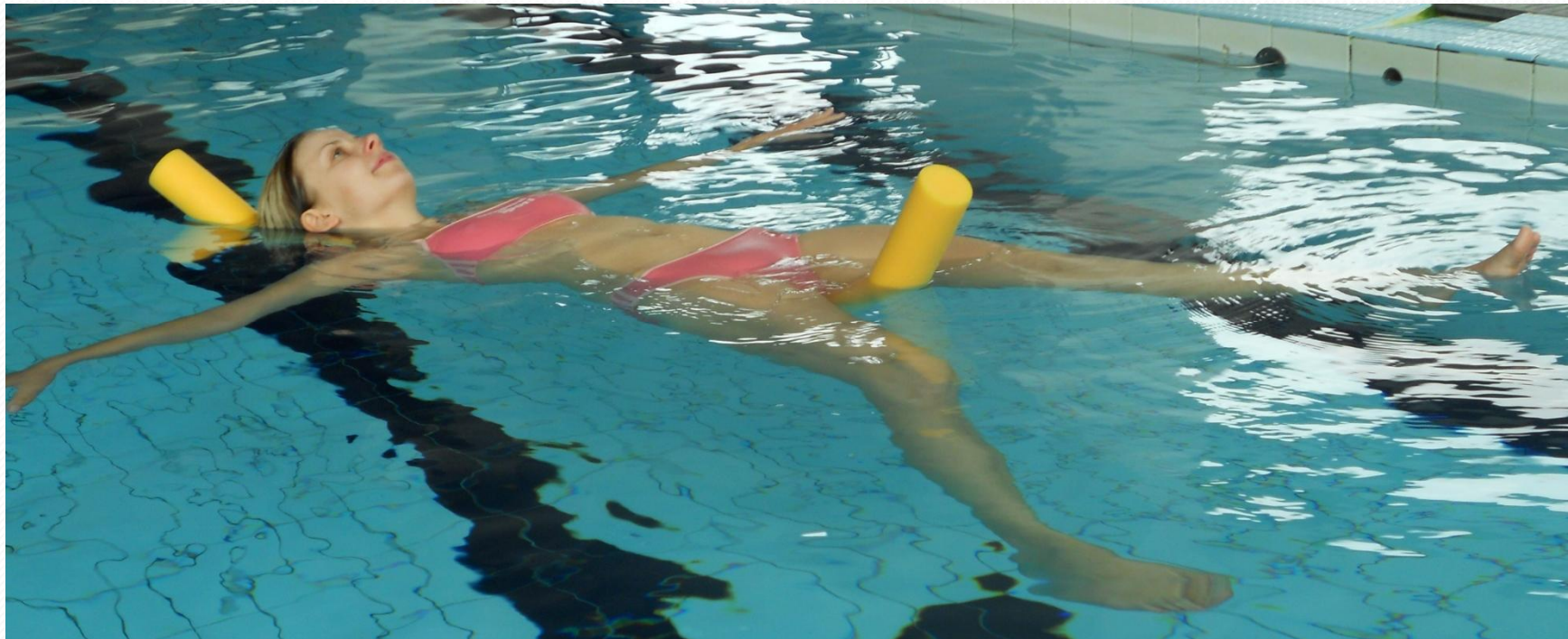


Selinkellunta lötkepötköllä



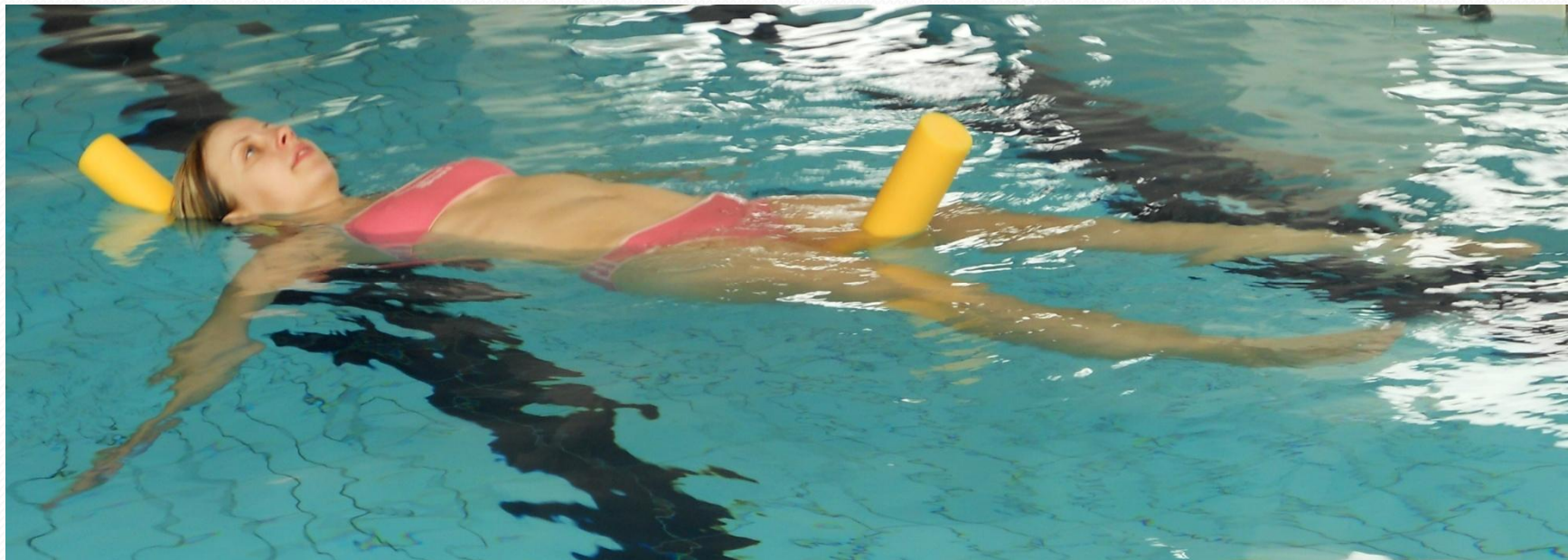
Selinkellunta lötköpötköllä

Asennon horjutus viemällä toista alaraajaa kohti pohjaa



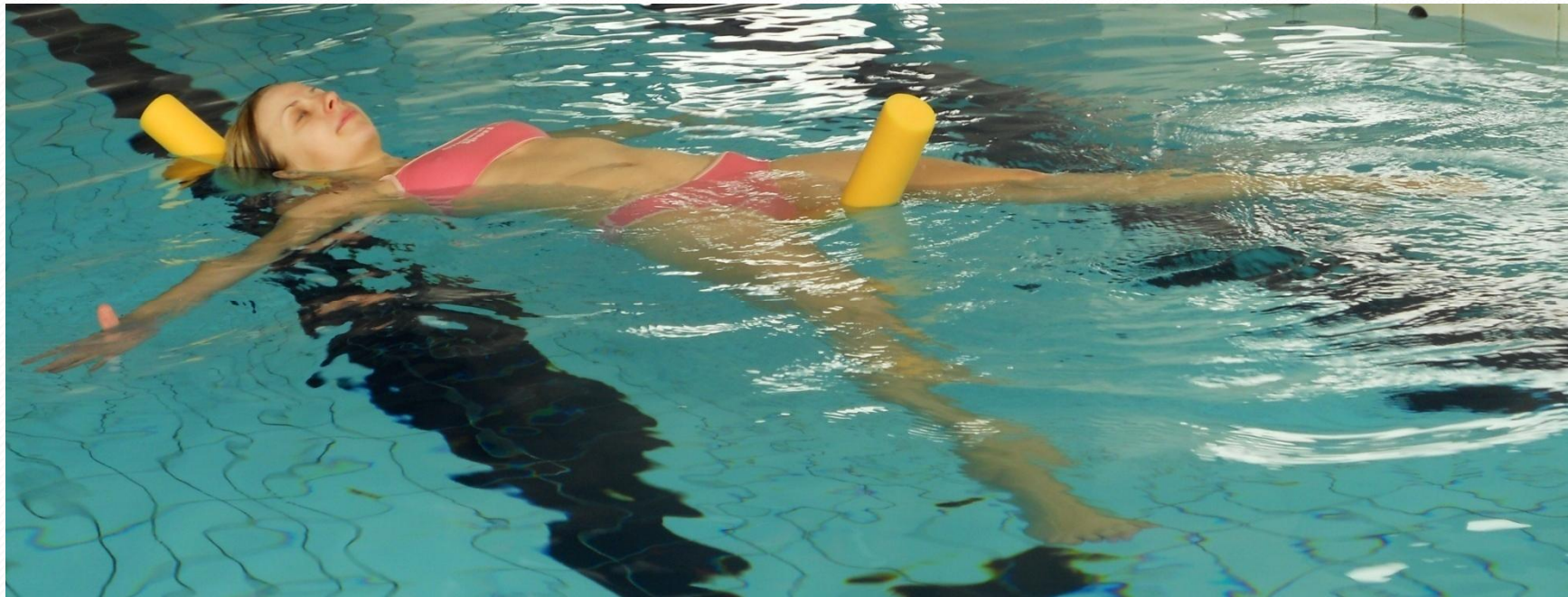
Selinkellunta lötköpötköllä

Asennon horjutus yläraajojen bilateraalisella liikkeellä



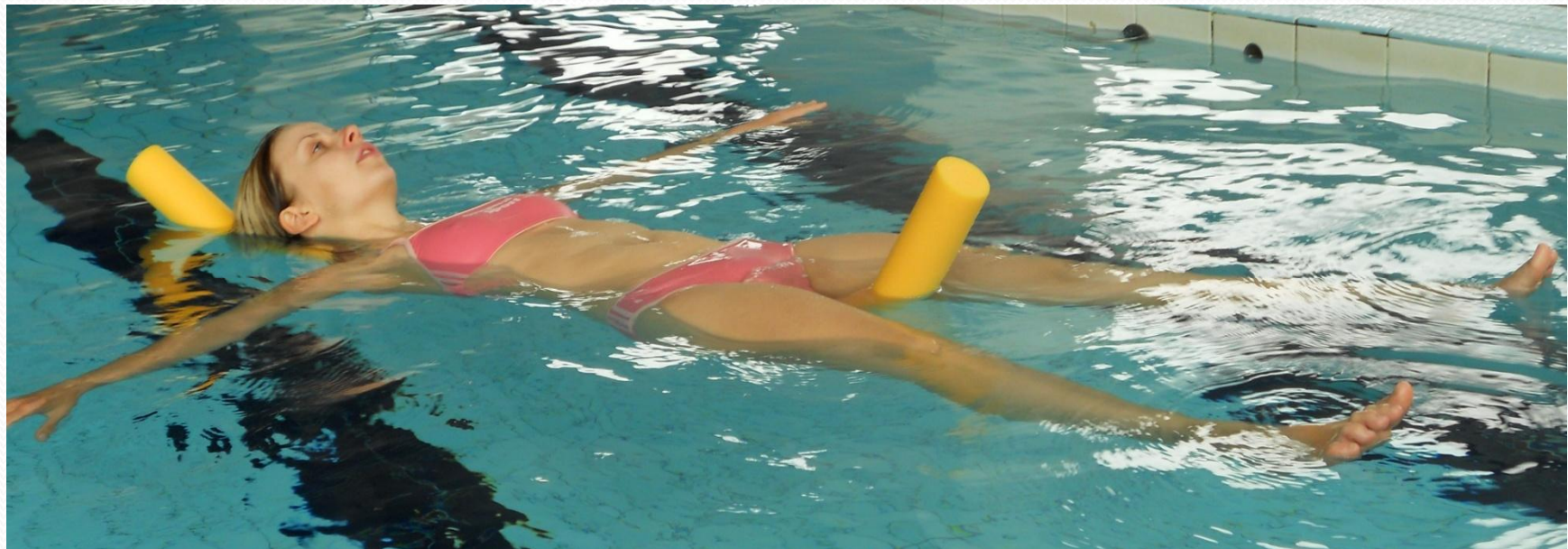
Selinkellunta lötköpötköllä

Asennon horjutus vastakkaisia raajoja liikuttamalla



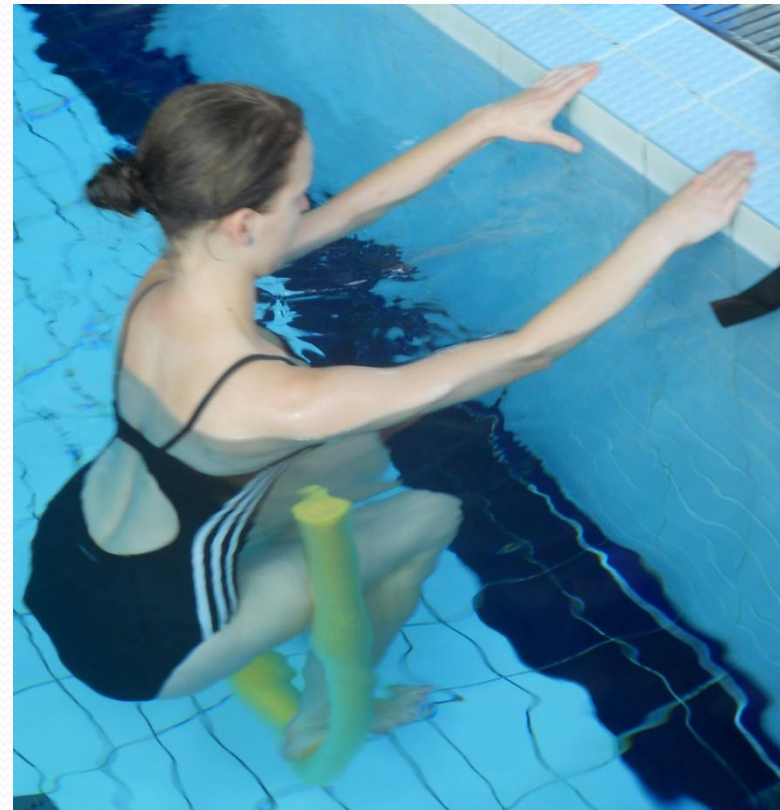
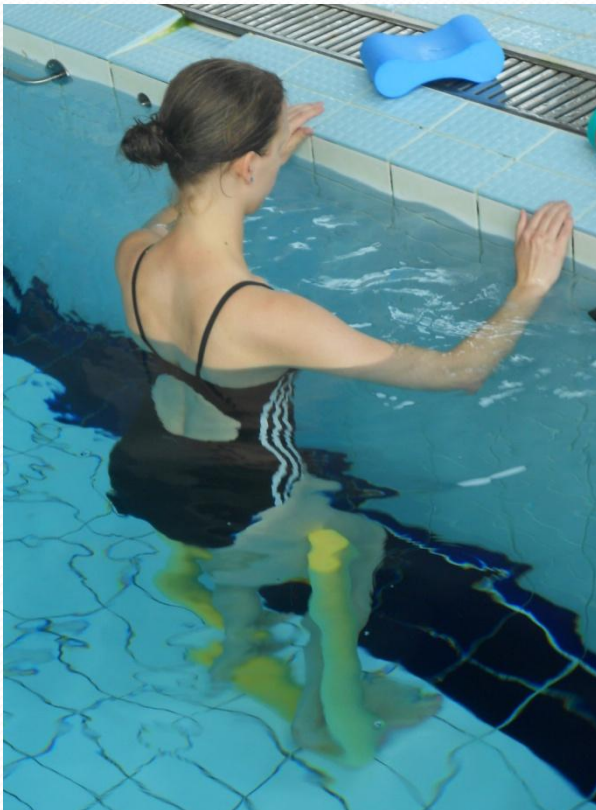
Selinkellunta lötköpötköllä

Asennon horjuttaminen nostamalla raajaa/raajoja pinnan yläpuolelle



Kyykky lötköpötköllä

Lötköpötkö jalkaterien alla, molemmat liikesuunnat hallitusti
Isometrinen työ



Kurotukset alaselkä neutraalina

Variaatioita:

- Saman puolen raajat
- Molemmat alaraajat ja toinen yläraaja
- Molemmat yläraajat ja toinen alaraaja
- Liikenopeuden muuttaminen



Vastustettu alaraajan nosto

Vastakkaisen raajat,
isometrinen työ



Saman puolen raajat,
isometrinen työ



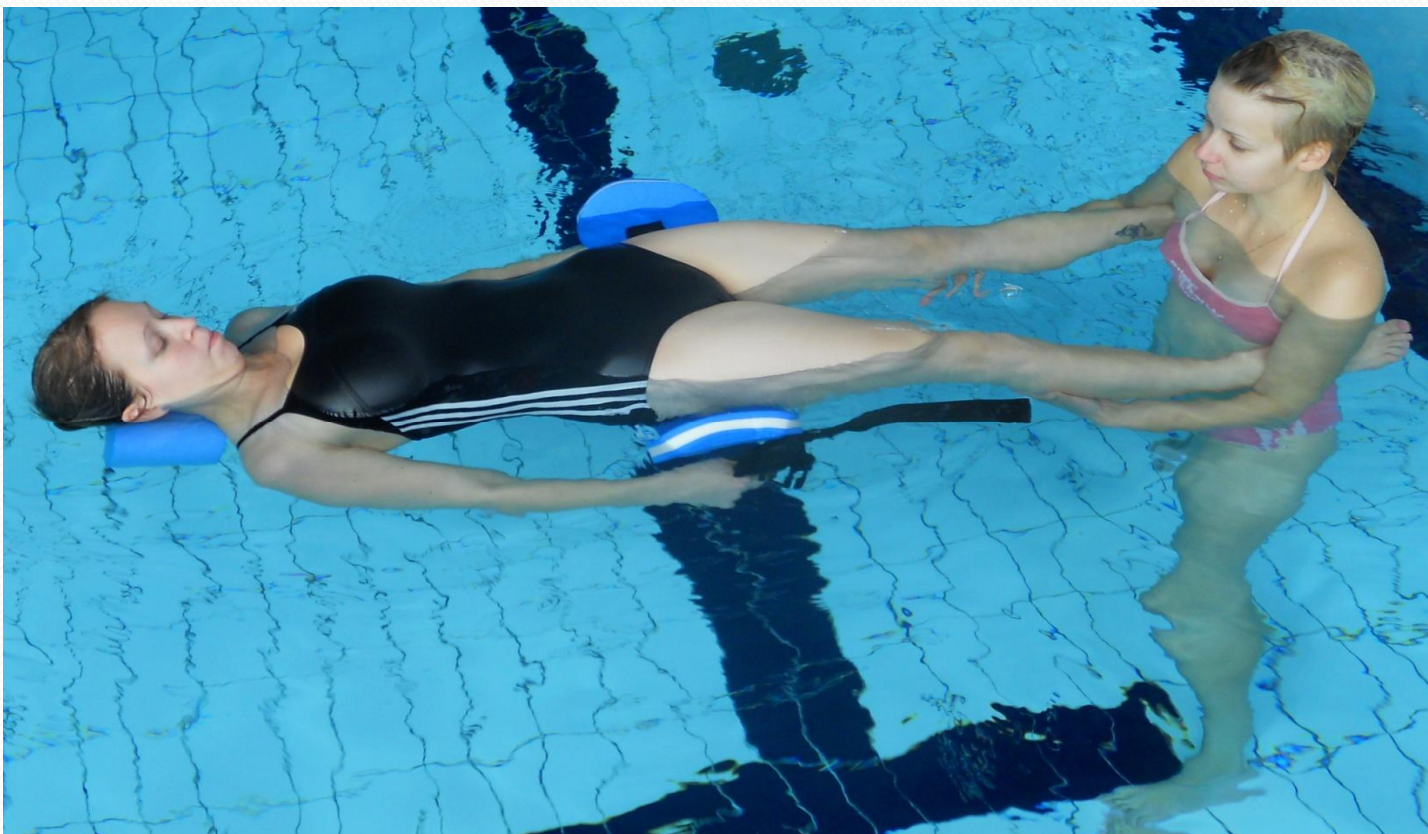
Bad Ragaz Ring Method

Distaalinen ote yläraajoista
Isometrinen vartalon ekstensio, myös isotonisen lateraalifleksion
alkuasento



Bad Ragaz Ring Method

Proksimaalinen ote alaraajoista
Isometrinen vartalon ekstensio, myös isotonisen
lateraalifleksion alkuasento



Bad Ragaz Ring Method

Ote proksimaalisesti lapojen alta



Bad Ragaz Ring Method

Alkuasennossa vartalo tai lantio 30° rotaatio, nilkkojen plantaarifleksio

Isotoninen liike vartalon lateraalifleksioon-fleksioon-rotatioon, nilkkojen dorsifleksioon



Bad Ragaz Ring Method

Proksimaalinen yläraajaote

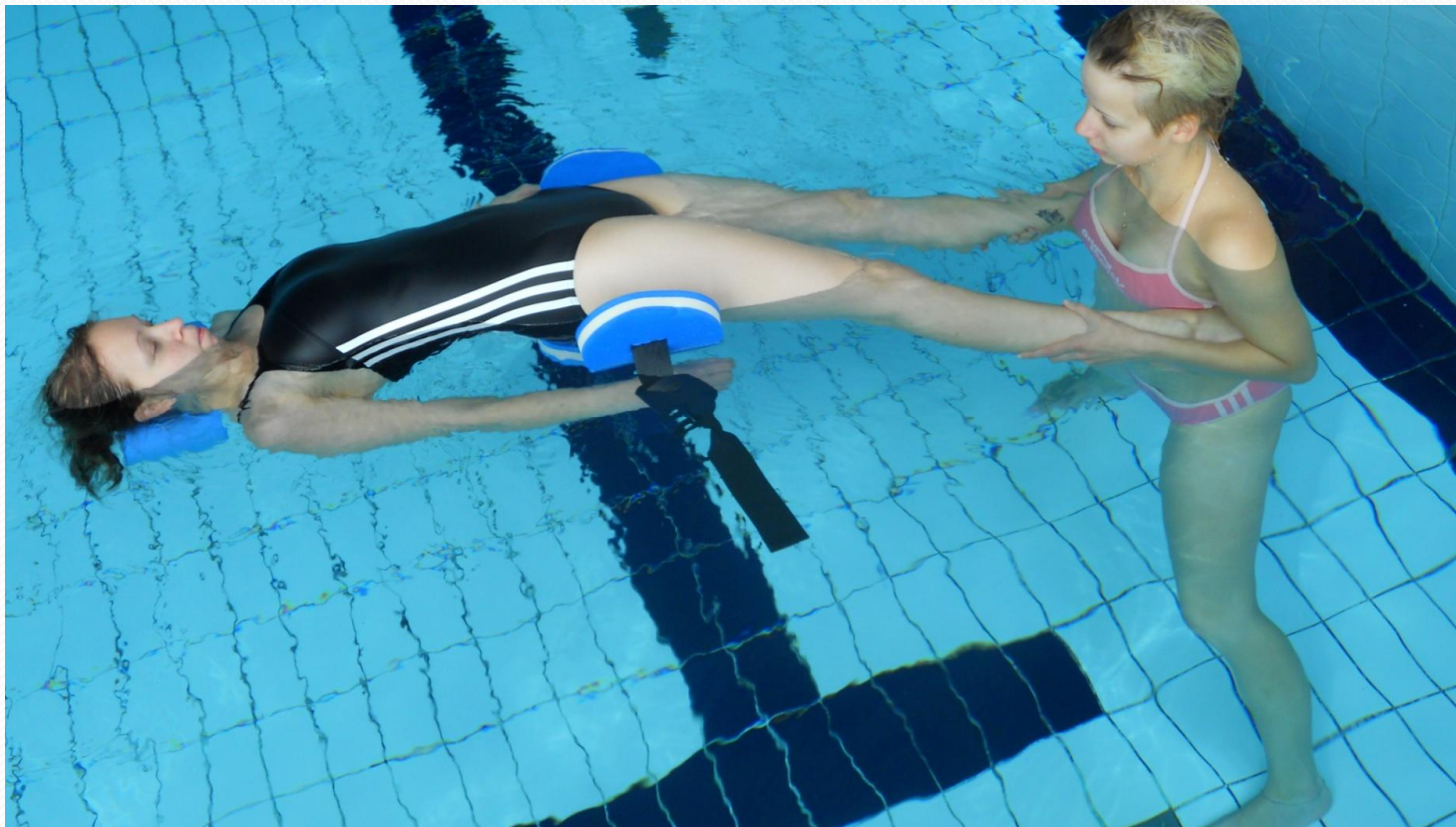
Vartalon isotoninen lateraalifleksio-rotaatio-fleksio (sama kuin edellä)



Bad Ragaz Ring Method

Distaalinen ote alaraajoista

Alkuasennossa vartalo tai lantio 30° rotaatio, nilkkojen plantaarifleksio, isotoninen liike ekstensioon-rotatioon-lateraalifleksio, nilkkojen plantaarifleksioon



Halliwick

Nosto toisen lavan alta anteriorisesti, keskivartalon isometrinen työ



Halliwick

Nosto toisen lavan alta anteriorisesti, paino toisen olkapään päältä posteriorisesti, keskivartalon isometrinen työ



Halliwick

Paino lantion päältä posteriorisesti, keskivartalon isometrinen työ



Halliwick

Nosto lantion alta anteriorisesti, keskivartalon isometrinen työ



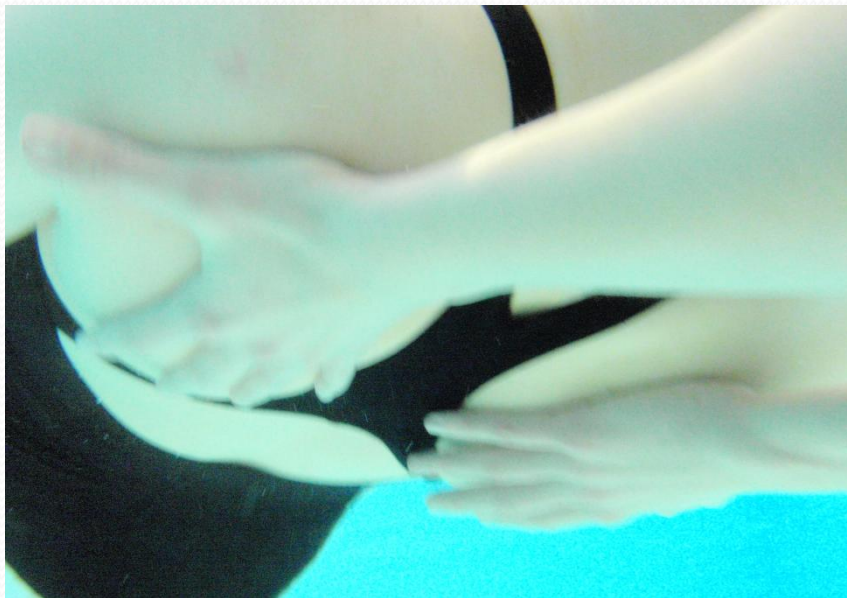
Halliwick

Toisella kädellä nosto lantion alta anteriorisesti, toisella paino lantion päältä posteriorisesti



Tukiotteita

Lavan alta

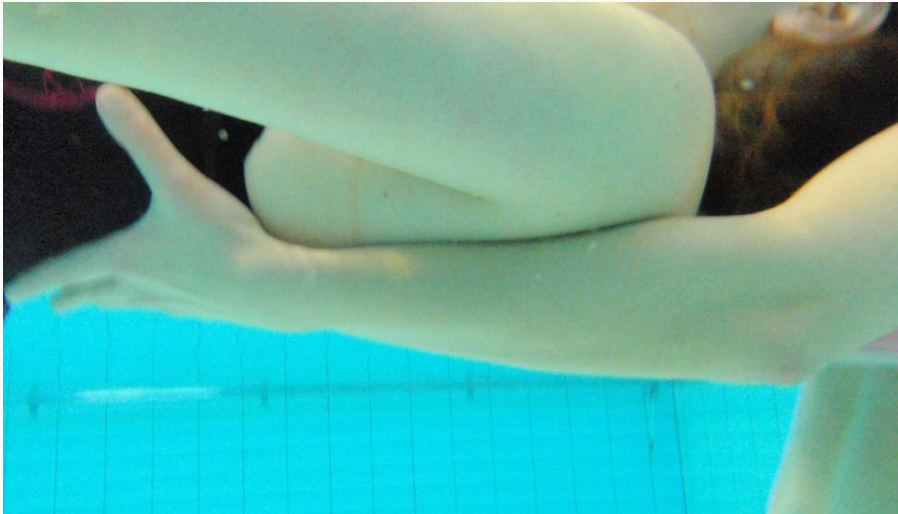


Lavan alta ja yläraajasta



Tukiotteet

Kyljen alta



- Tekijänoikeudet:

Noora Akkanen

Iida Viljanen

- Lähteet:

Becker & Cole 2011

Becker & Cole 2004

Brody & Geigle 2009