

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

2011

Belov Nina ja Iivonen Hanna

AQUALOGIX

– ACL –leikkauksen postoperatiivinen
allasfysioterapia



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Belov Nina ja Iivonen Hanna

AQUALOGIX –ACL –leikkauksen postoperatiivinen allasfysioterapia

Opinnäytetyö on tapaustutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää onko AquaLogix –vesiharjoitteluvälineistä hyötyä polven ACL –leikkauksen jälkeisessä fysioterapiassa. Tutkimusjoukko koostui kolmesta vapaaehtoisesta mieshenkilöstä, jotka saivat fysioterapiaa toimeksiantajan yrityksessä. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Turun ammattikorkeakoulun ja Apex fysioterapian kanssa.

Opinnäytetyö koostui alkua- ja loppumittauksista, joiden välissä oli 16 kerran allasharjoittelujakso. Allasharjoittelun tavoitteena oli lisätä operoidun polven nivel liikkuvuutta sekä vähentää turvotusta. Tavoitteena oli myös staattisen ja dynaamisen tasapainon sekä koetun toimintakyvyn parantuminen, kivun ja polvinivelen jäykkyyden vähentyminen. Allasharjoittelu sisälsi aerobista kestävyys harjoittelua, lihasvoiman ja –tasapainon sekä nivelliikkuvuutta kehittäviä harjoitteita. Opinnäytetyön aineisto koostui mittaustuloksista ja opinnäytetyön tekijöiden koostamasta haastattelulomakkeesta vastauksineen.

Opinnäytetyö osoitti nivelliikkuvuuden ja staattisen sekä dynaamisen tasapainon parantuneen intervention aikana. Turvotus oli vähentynyt patellan keskikohdasta mitattaessa, mutta 10 ja 15 cm patellan keskikohdasta ylöspäin ympärysmittat olivat suurentuneet tai pysyneet samana. Jälkimmäisiin ympärysmittoihin vaikuttaa reiden lihasmassan kasvaminen alaraajan käytön lisääntymisen myötä. Opinnäytetyö tukee aiempien tutkimusten tuloksia.

ASIASANAT:

ACL, Aqualogix, kipu, nivelliikkuvuus, polvi, tasapaino, turvotus, vesiharjoittelu, koettu toimintakyky

Belov Nina ja livonen Hanna

AQUALOGIX -aquatic physiotherapy after ACL - reconstruction

The purpose of this study was to find out whether the use of AquaLogix – aquatic exercise equipment could be utilised in physiotherapy after an ACL knee surgery. The study consisted of three voluntary males who were provided physiotherapy by the client company, which commissioned this case study. The study was conducted in cooperation with Turku University of Applied Sciences and Apex Physiotherapy.

The thesis was a case study and it consisted of measuring at the beginning and at the end of 16 water-based exercise occasions. The objective of the water-based exercises was to increase mobility of the articulation genus and to reduce swelling. In addition to this, the objective was to improve both static and dynamic balance and experienced functioning, and to reduce pain and stiffness in the articulation genus. The water-based exercises included aerobic endurance exercises, muscle balance exercises, and exercises improving the joint mobility. The data of the study consisted of the measurement results and interviews composed and conducted by the authors of this study.

The study showed that joint mobility as well as both static and dynamic balance improved during the intervention. The swelling reduced in the centre of the patella on the one hand, but on the other hand the circumference increased or remained unchanged from 10 to 15 centimetres above the patella. The latter circumferences were affected by the growth of muscle in the thigh brought by the increased use of the lower limb. Thus, the results support previous study results.

KEYWORDS:

ACL, AquaLogix, pain, joint mobility, knee, balance, swelling, aquatic exercise, experienced capacity

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET (TAI) SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 AQUALOGIX	9
3 VESI HARJOITTELUYMPÄRISTÖNÄ	10
3.1 Noste	11
3.2 Hydrostaattinen paine	11
3.3 Viskositeetti	12
3.4 Pintajännite	12
3.5 Veden lämpötila ja lämmönhukka	12
4 POLVINIVEL	13
4.1 Luinen anatomia	14
4.1.1Articulatio tibiofemoralis (reisiluu-sääriluunivel)	14
4.1.2Articulatio femoropatellaris (reisiluu-polvilumpionivel)	14
4.2 Lihasanatomia	14
4.3 Articulatio genuksen capsula, meniscit ja ligamentit	17
4.3.1ACL:n ja PCL:n asennot	18
4.3.2ACL:n toiminta	19
4.3.3Articulatio genuksen stabiliteetti kiertoilikkeiden aikana	20
4.4 Articulatio genuksen proprioseptiikka	21
4.5 Articulatio genuksen toiminta	21
5 ARTICULATIO GENUKSEN ACL –VAMMA	21
5.1 Syntymekanismi ja esiintyvyys	22
5.2 ACL –vaurion konservatiivinen hoito	22
5.3 ACL –leikkaushoito	22
5.3.1Operatiivisen ACL –vaurion fysioterapia	23
5.3.2Operatiivisen ACL –vaurion allasfysioterapia	23
5.3.3Toimeksiantajan hoitolinja ACL –vaurion fysioterapiassa	24
6 ACL –LEIKKAUKSEN VAIKUTUS TOIMINTAKYKYYN	25
7 TUTKIMUSONGELMAT	28
8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	28
8.1 Taustatietoa	29
8.2 Opinnäytetyön vaiheet ja aikataulu	29
9 AINEISTONKERUU- JA ANALYSOINTIMENETELMÄT	31
9.1 Haastattelu	32

9.2	Polven liikkuvuus- ja turvotusmittaukset	34
9.3	Balance Master	35
9.3.1	Yhden jalan seiso	36
9.3.2	Painon jakautuminen 0, 30, 60 ja 90 asteen kyykistyksessä	36
9.3.3	Istumasta seisomaan nousu	36
9.3.4	Laatikon yli astuminen	37
9.4	Mittausten luotettavuus ja opinnäytetyön eettisyys	37
9.4.1	Haastattelu	38
9.4.2	Polven liikkuvuus- ja turvotusmittaukset ja Balance Master	38
10	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	38
10.1	Haastatteluiden tulokset	38
10.2	Polven liikkuvuus- ja turvotusmittausten tulokset	41
10.3	Balance Master tulokset	44
11	POHDINTA	47
11.1	Opinnäytetyön merkitys	47
11.2	Opinnäytetyön tutkimusasetelmien arviointi	47
11.3	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmien arviointi	48
11.4	Opinnäytetyön tulokset ja niiden yleistettävyys	50
11.5	Kehittämis ehdotukset	50
	LÄHTEET	51

LIITTEET

- Liite 1. Sertifikaatit
- Liite 2. Haastattelu
- Liite 3. Harjoitusohjelma
- Liite 4. Suostumus opinnäytetyöhön osallistumisesta sekä riskikartoituslomake

KUVAT

- Kuva 1. AquaLogix, The AquaGrips (AquaLogix Fitness 2011). 9
- Kuva 2. AquaLogix, LegShaper Fins (AquaLogix Fitness 2011). 10
- Kuva 3. ACL, PCL, LCL ja MCL (the Knee 2011). 19

KUVIOT

Kuvio 1. ICF –luokituksen osa-alueiden vuorovaikutussuhteet (Stakes 2004, 18).	26
Kuvio 2. Polven ACL –leikkauksen jälkeinen tila ICF –luokituksen viitekehyksessä.	27
Kuvio 3. Prosessikaavio opinnäytetyön etenemisestä	30
Kuvio 4. Analyysi vaiheittaisesti etenevänä (Hirsjärvi ym. 2004, 211).	32

TAULUKOT

Taulukko 1. Polvea liikuttavien lihasten origot, insertiot ja funktiot.	15
Taulukko 2. Haastatteluiden numer. tulokset (koetut tuntemukset/osion maks.pisteet/osion kysymysten määrä (keskiarvo kahden desimaalin tarkkuudella)).	40
Taulukko 3. Operoidun polven aktiivisten liikkuvuusmittausten tulokset, astetta (kahden mittauksen ka.).	41
Taulukko 4. Polvien turvotusmittausten tulokset, cm (kahden mittauksen ka.).	44

KÄYTETYT LYHENTEET (TAI) SANASTO

ADL	Tulee sanoista: Activities of Daily Living. ADL tarkoittaa päivittäin toistuvia toimintoja esimerkiksi peseytyminen, pukeutuminen, syöminen ja wc:n käyttö. (Duodecim 2002, 554.)
ROM	Tulee sanoista: Range Of Motion. ROM tarkoittaa liikelaajuutta nivelessä. (Clarkson 2000, 4.)
Plyometrinen harjoite	Plyometrinen harjoitteessa lihassolut venyvät ja lyhenevät nopeasti ulkoista kuormaa vasten. Plyometrisia harjoitteita käytetään useasti räjähtävän voiman harjoittamiseen. (Atkinson 2010, 130.)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tutkii polven eturistisiteen eli ligamentum anterior cruciaten leikkauksen jälkeistä fysioterapiaa toteutettuna vedessä AquaLogix –välineillä (englanniksi anterior cruciate ligament = ACL). Polven ACL -vammat ovat yleisimpiä operoitavia liikuntavammoja. ACL –vaurion fysioterapiaa on tutkittu paljon ja erilaisia kuntoutusmalleja on useita. Siitä huolimatta mikään kuntoutumismetodi ei ole tähän mennessä osoittautunut selkeästi muita paremmaksi. (Mustalampi 2006, 5.) AquaLogix –välineitä hyödyntäen toteutetusta fysioterapiasta ei ole tehty lainkaan tutkimuksia. Kouluttauduimme AquaLogix –ohjaajiksi ennen opinnäytetyön interventiota. AquaLogix –harjoittelu on tehokasta sekä monipuolista ja mielestämme fysioterapiakäyttöön soveltuva.

Opinnäytetyön tulosten perusteella AquaLogix –vesiharjoitteluvälineet ovat sovellettavissa laajemminkin postoperatiiviseen fysioterapiaan, koska harjoittelu AquaLogix –välineillä parantaa koettua toimintakykyä. Näin harjoittelusta tulee mielekkäämpää ja siten kuntoutuminen on tuloksekkampaa. AquaLogix –harjoittelu tarjoaa erilaisen ja mahdollisesti motivoivamman vaihtoehdon tai lisän perinteisille kuntoutusmalleille, jotka tapahtuvat maalla.

Yleisimmät ongelmat ACL –leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa ovat polvinivelen pitkittynyt jäykkyys, anteriorinen polvikipu, kävellessä polven ekstensiovajaus, voiman hidas palautuminen ja huono proseptiikka (Atkinson ym. 2010, 130). Allasharjoittelun etuna pidetään pienempää niveliin kohdistuvaa kuormitusta, turvotusta, kipua sekä verenkierron parantumista. Näihin vaikuttaa veden hydrostaattinen paine. Kivun vähentyessä harjoitteiden aikana liikelaajuudet kasvavat ja harjoitteita voi tehdä pitkäkestoisemmin sekä suuremmalla kuormalla kuin maalla harjoitellessa. (Tovin ym. 1994, 23.)

Postoperatiivisen fysioterapian tarkoituksena on parantaa polvinivelen liikelaajuutta ja staattista sekä dynaamista tasapainoa, vähentää turvotusta sekä kipua ja parantaa koettua toimintakykyä. Fysioterapiassa on kuitenkin vältettävä ACL –siirteen liiallista kuormitusta ja polvinivelen turvotuksen

lisääntymistä. (Tovin ym. 1994, 30.) Allasharjoittelu on turvallista ja AquaLogix –välineet ovat helppokäyttöisiä ja tarjoavat portaattoman vastuksen vedessä.

Osa kuntoutujista saattaa kokea postoperatiivisen harjoittelun epämukavaksi johtuen iästä, vähäisestä liikunnallisesta aktiivisuudesta ennen leikkausta tai matalasta kivun sietokyvystä. Allasharjoittelu saattaa tehdä kuntoutumisesta siedettävämpää, vaikka tulokset verrattaessa harjoitteluun maalla eivät välttämättä eroa. (Tovin ym. 1994, 23-30.) Opinnäytetyön asiakkaat kokivat AquaLogix –harjoittelun mielekkääksi ja tehokkaaksi kuntoutusmuodoksi.

2 AQUALOGIX

AquaLogix –vesiharjoitteluvälineet ovat kehitetty alunperin liikuntakäyttöön. Rakenteensa ja muotoilunsa ansiosta välineet mahdollistavat harjoitteiden suorittamisen jokaiseen liikesuuntaan ja vastuksen koko harjoitteen liikeradalla. Yhdellä harjoitteella on mahdollista vahvistaa agonisti- ja antagonistilihaksia, minkä vuoksi lihassymmetrian ja –tasapainon kehittäminen on helpompaa. Välineet ovat suunniteltu niin, että ne eivät kelluta, vaan harjoittellessa kuorman lihaksille aiheuttaa veden vastus. Vastus kasvaa vaihdettaessa harjoitusväline suurempaan ja liikenopeuden kasvaessa. Harjoitteet voidaan suorittaa yksilölliseen tahtiin ja halutulla kuormitustasolla. Käsissä pidettäviä The AquaGrip –välineitä on kolmea vastusta: pieni, keskikoko ja suuri. Nilkkoihin kiinnitettäviä The LegShaper Fins –välineitä puolestaan on kahta vastusta: pieni ja suuri. The LegShaper Fins –välineet on mahdollista myös kiinnittää ranteisiin, jolloin saadaan hieman erilainen tuntemus harjoitteluun. AquaLogix -harjoitteluvälineiden kanssa pystytään harjoittamaan aerobista kestävyyttä, lihasvoimaa, nivelliikkuvuutta ja lihasvenyvyttä. Vedessä suoritettuna harjoitukset voivat olla jopa 10-12 kertaa tehokkaampia kuin maalla harjoittellessa. (AquaLogix 2010, 66-69.)



Kuva 1. AquaLogix, The AquaGrips (AquaLogix Fitness 2011).

Tavallinen lihaskuntoharjoittelu ulkoisilla painoilla tai oma keho vastuksena aiheuttaa kehoon voimakkaan stressitilan. Vauhdin kasvaessa tarvitaan enemmän myös voimaa ulkoisen painon pysäyttämiseen. Kontrolloimattoman liikkeen seurauksena useasti aiheutuu vammoja ja vaurioita. Veden vastuksesta johtuen harjoittelu vedessä on hitaampaa ja näin kontrolloidumpaa, joka vähentää riskiä vaurioille. AquaLogix -harjoitusvälineen koon ja liikkeen suoritusnopeuden kasvaessa myös kuormitustaso kasvaa. AquaLogix –vesiharjoitteluvälineet ovat kehitetty niin, että niissä vastus ei ole paino vaan vastuksen aiheuttaa veden viskositeetti. (AquaLogix 2010, 23; AquaLogix 2010, 61.)



Kuva 2. AquaLogix, LegShaper Fins (AquaLogix Fitness 2011).

3 VESI HARJOITTELUYMPÄRISTÖNÄ

Veden eri ominaisuuksien vuoksi harjoittelu ei kuormita kehoa vaan se on miellyttävä harjoittelumuoto lihaksille ja nivelille. Veden eri ominaisuuksia ovat noste, hydrostaattinen paine, viskositeetti, pintajännite sekä veden lämpötila. (AquaLogix 2010, 23; AquaLogix 2010, 61.)

3.1 Noste

Arkhimedeen periaatteen mukaan keho menettää painostaan mennessä veden alle yhtä paljon kuin on painon syrjäyttämä vesimäärä. Toisin sanoen, jos keho painaa vähemmän kuin vesi, jonka se syrjäyttää, keho kelluu veden pinnalla. Seisoessa vedessä kehoon vaikuttavat kaksi voimaa: alaspäin vetävä painovoima ja ylöspäin työntävä noste. Voima, jolla noste vaikuttaa kehoon, on siis yhtä suuri kuin kehon syrjäyttämä veden määrä. Nosteen vuoksi vedessä harjoittelu vähentää nivelten kuormitusta. (Aquatic Exercise Association 2006, 99.) Vettä ollessa vyötäröön asti vesi kannattelee kehoa 50 %, joten nivelten täytyy kantaa ainoastaan puolet kehon painosta. Veden ollessa rintaan asti vesi kannattelee 70 % painosta eli nivelet joutuvat kannattamaan vain 30 % kehon painosta. (AquaLogix 2010, 60.) Kuten painovoima, noste avustaa ja vaikeuttaa vedessä liikkumista. Liike altaan pohjaa kohti on vastakkaiseen suuntaan kuin nosteen vaikutussuunta, joten liike joudutaan suorittamaan nostetta vastaan. (Aquatic Exercise Association 2006, 100.)

3.2 Hydrostaattinen paine

Hydrostaattinen paine tarkoittaa veden molekyylien painautumista kehoon ja se kohdistuu kehon jokaisen osaan yhtä voimakkaana levossa samassa syvyydessä mitattuna. Paine kasvaa liikuttaessa syvemmälle tai veden tiheyden muuttuessa, esimerkiksi merivesi on järvivettä tiheämpää. Hydrostaattinen paine vaikuttaa elimistöön ja ihoon. Turvotus ja paine vähentyvät etenkin alaraajoissa, jotka ovat syvemmällä. Paineesta johtuen laskimoverisuonten toiminta kohti sydäntä helpottuu. Veden aiheuttama paine rintakehän ympärille vahvistaa sisään- ja uloshengityslihaksia. Hydrostaattinen paine on huomioitava allasharjoittelussa esimerkiksi ihmisillä, jotka sairastavat keuhko- tai hengityssairauksia, sillä rintakehään kohdistuvasta paineesta johtuen hengittäminen saattaa entisestään vaikeutua. (Aquatic Exercise Association 2006, 100.)

3.3 Viskositeetti

Viskositeetti tarkoittaa aineen eli tässä tapauksessa veden molekyyliden välistä kitkaa. Kitka johtuu siitä, että molekyylit pyrkivät tarttumaan toisiinsa ja vedessä painautumaan kehoon. Viskositeetti tuntuu vedessä liikkeessä liikkeiden hidastumisena. (Aquatic Exercise Association 2006, 91.) Voidaan myös ajatella, että viskositeetti on aineen virtauksen vastuksen mitta. Aineet, joilla on korkea viskositeetti (hunaja tai siirappi) virtaavat hitaasti. Puolestaan nesteet, joilla on matala viskositeetti (elohopea) virtaavat nopeammin. (AquaLogix 2010, 61.) Viskositeetti kasvaa lämmön kasvaessa (Aquatic Exercise Association 2006, 91).

3.4 Pintajännite

Pintajännite voidaan kuvata veden ”ihona”. Se on voima, joka vaikuttaa veden pinnan molekyyliden kesken välillä. (Aquatic Exercise Association 2006, 100.) Kaadettaessa vettä lasiin veden pintajännite mahdollistaa sen, että vettä pystyy kaatamaan lasiin hieman enemmän kuin itse asiassa lasin tilavuus on. Pintajännitteen vuoksi myös vedessä liikkuminen osa kehosta pinnan yläpuolella on raskaampaa kuin liikkuminen täysin kokonaan veden pinnan alla. Tämän vuoksi vedessä harjoittellessa on syytä kiinnittää huomiota siihen, että harjoitteet pysyvät koko ajan veden pinnan alla. (AquaLogix 2010, 62.)

3.5 Veden lämpötila ja lämmönhukka

Mieluisin lämpötila altaan vedelle harjoittellessa on 28-30 astetta. Tällä vaihteluvälillä vesi tuntuu haalealta ja sallii kehon reagoida normaalisti harjoitteluun ja kehon lämpötilan nousuun. Tässä lämpötilassa veden viilentävä ominaisuus tuntuu ja kehon ns. ylikuumeneminen on epätodennäköistä. (AquaLogix 2010, 63.) Liian kylmässä vedessä (noin 22-25 astetta) elimistön fysiologiset reaktiot muuttuvat: aineenvaihdunta, sydämen syke sekä verenkierto hidastuvat, jolloin aerobista harjoitusta tehdessäkin saattaa palella. Liian lämmin vesi (31 astetta) saattaa olla jopa haitallinen. (Aquatic Exercise Association 2006, 78.)

Vesi jäähdyttää kehon harjoitellessa nopeammin kuin ilma. Vedessä lämpö poistuu kehosta haihtumalla, säteilemällä, konduktiolla ja konvektiolla helpommin johtuen kehon normaalia lämpötilaa alhaisemmasta veden lämpötilasta. Haihtumista tapahtuu niin vedessä kuin maallakin eniten päästä. Tämän vuoksi muovisten suihkumyssyjen pitäminen ei ole suositeltavaa vedessä harjoiteltaessa. Lämpöä säteilee myös ihon kautta, kun pinnalliset verisuonet vasodilatoituvat eli laajentuvat. Konduktio tarkoittaa lämmön siirtymistä kehoa ympäröivään aineeseen/esineeseen ja konvektio puolestaan lämmön siirtymistä kehosta johtuen aineen liikkeestä alueiden välillä, joissa on eri lämpötiloja. Jäähdytteleminen saattaa tuottaa vaikeuksia johtuen veden aiheuttamasta lämmön hukasta. Veden ollessa normaalia kehon lämpötilaa alhaisempi (keskimäärin 37 astetta) saattaa vesi tuntua epämiellyttävältä. Tämän vuoksi terapiatilanteissa, joissa kehon lämpötila ei välttämättä kohoa tarpeeksi korkealla on otettava huomioon veden lämpötila. (Aquatic Exercise Association 2006, 78.)

4 POLVINIVEL

Polvinivel eli articulatio genus on ihmisen suurin nivel (Nienstedt & Kallio 2008, 42). Se on alaraajan sarananivel. Pääasiassa art. genuksella on yksi liikesuunta fleksio-ekstensio, joka tapahtuu poikittaisen liikeakselin ympäri. Toissijainen liikesuunta on säären pitkittäisakselin suhteen rotaatioliike, joka on mahdollista ainoastaan art. genuksen ollessa fleksiossa. Art. genuksen ollessa täysin ekstensoituneena art. genuksen rakenne tekee rotaation säären pitkittäisakselin suhteen mahdottomaksi. (Kapandji 1995, 72-74.) Art. genuksen viitteellinen fleksio on noin 130 astetta ja ekstensio enintään 10 astetta ylijennuksessa. Art. genuksen ollessa täysin ekstensiossa valgus on keskimäärin 5 astetta. (Arokoski 2009, 202.)

4.1 Luinen anatomia

Articulatio genus sijaitsee femurin (reisiluu) ja tibiaen (sääriluun) välissä ja patella (polvilumpio) sekä fibula (pohjeluu) osallistuvat art. genuksen toimintaan (Leppäluoto ym. 2008, 91; Nienstedt ym. 2006, 129-131). Art. genuksessa on kaksi toiminnallista niveltä: articulatio tibiofemoralis ja articulatio femoropatellaris (Kapandji 1995, 84).

4.1.1 Articulatio tibiofemoralis (reisiluu-säärilunivel)

Femurin alaosassa on kaksi nivelruston peittämää condylusta, condylus medialis ja lateralis (mediaalinen ja lateraalinen nivelnasta) ja ne nivELYVÄT art. genuksessa tibiaen vastaaviin huomattavasti suurempiin nivelpintoihin. Femurin distaalipään sivuilla sijaitsevat myös kaksi epicondylusta: epicondylus lateralis (ulkosivunasta) ja epicondylus medialis (sisäsivunasta). Epicondylukset toimivat tärkeinä lihasten kiinnittymispaikkoina. (Leppäluoto ym. 2008, 91.) Art. genuksen fleksion alkaessa femurin ja tibian välinen liike on keinutuolimainen, mutta 20 asteen fleksio jälkeen liike muuttuu liukuvaksi femurin kaarevien nivelpintojen ja tibiaen tasaisempien nivelpintojen välillä. Fleksion lopussa tibiaen nivelpinnat vierivät femurin nivelpintojen takaosien yli. (Arokoski ym. 2009, 202.)

4.1.2 Articulatio femoropatellaris (reisiluu-polvilumpionivel)

Articulatio femoropatellaris muodostuu patellasta, jonka liukupintana toimii femurin distaalipään etupinta eli facies patellaris (Arokoski ym. 2009, 201). Patellan takaosa on paksun ruston peittämä. Koko kehon paksuin rustokerros löytyy patellan sisemmän pystyharjun kohdalta johtuen suurista kuormista, joita patellaan kohdistuu art. genuksen fleksoituessa. (Kapandji 1995, 108.)

4.2 Lihasanatomia

M. quadriceps femoris muodostaa lähes kokonaan art. genuksen ekstensoreiden lihasryhmän. Kooltaan se on yli puolet reiden lihasmassasta ja

se on ihmisruumiin voimakkain lihas (Nienstedt ym. 2006, 157-158.) M. quadricepsin muodostavat neljä lihasta: m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis ja m. vastus intermedius. Art. genuksen ollessa ekstensoituneena sitä stabiloi m. tensor fascia latae (Putz & Pabst 2006, 59.)

Art. genuksen fleksiosta vastaa pääasiassa reiden dorsaalisella puolella sijaitsevat kolme pitkää fleksoria (Nienstedt ym. 2006, 157-158). Tästä lihasryhmästä käytetään nimeä hamstring -lihasryhmä. Hamstring -lihasryhmän lihakset ovat: m. biceps femoris, m. semitendinosus ja m. semimembranosus. Art. genuksen fleksioon osallistuu myös m. gracilis, m. sartorius sekä m. triceps surae -lihasryhmän kaksi lihasta, m. gastrocnemius ja m. plantaris. (Putz & Pabst 2006, 60-64.)

Art. genuksen mediaaliseen rotaatioon osallistuvat m. sartorius, m. gracilis, m. semitendinosus, m. semimembranosus sekä m. popliteus. M. popliteus on pääasiallinen mediaalirotaattori, mutta osallistuu myös art. genuksen fleksioon. (Putz & Pabst 2006, 60-64.)

Art. genuksen vähäisen lateraalisen rotaation saa aikaan m. biceps femoris (Putz & Pabst 2006, 60-64).

Kaikki art. genuksen toimintaan osallistuvat lihakset origoineen, insertioineen ja funktioineen taulukossa 1.

Taulukko 1. Polvea liikuttavien lihasten origot, insertiot ja funktiot.

POLVEA LIIKUTTAVAT LIHAKSET			
LIHAS	ORIGO	INSERTIO	FUNKTIO
m. quadriceps femoris m. rectus femoris	spina iliaca anterior inferior (caput rectum) ja acetabulum yläreuna (caput reflexum),	patellan proksimaalinen, lateraalinen ja mediaalinen reuna sekä tuberositas tibiae, ligamentum patellaen kautta	Art. genuksen ekstensio.

m. quadriceps femoris m. vastus medialis	femur linea aspera	patellan proksimaalinen, lateraalinen ja mediaalinen reuna sekä tuberositas tibiae, ligamentum patellaen kautta	Art. genuksen ekstensio.
m. quadriceps femoris m. vastus lateralis	trochanter majorin distaalinen kehä ja femur linea aspera		
m. quadriceps femoris m. vastus intermedius	femurin anteriorinen ja lateraalinen puoli		
m. tensor fasciae latae	spina iliaca anterior superior	tibiae condylus lateralis	Stabiloi art. genusta sen ollessa ekstensiossa.
m. biceps femoris	tuber ischiadicum (caput longum) ja linea aspera (caput breve)	fibula, proksimaalinen pää	Art. Genuksen fleksio sekä art. genuksen vähäinen lateraalinen rotaatio.
m. semitendinosus	tuber ischiadicum	tuberositas tibiae mediaalinen pinta	Art. Genuksen fleksio sekä osallistuu mediaaliseen rotaatioon.
m. semimembranosus	tuber ischiadicum	tibiae proksimaalinen pää, condylus medialiksen alapuolella	Art. Genuksen fleksio sekä osallistuu mediaaliseen rotaatioon.
m. gracilis	ramus inferior ossis pubis mediaalinen reuna	tibiae proksimaalinen pää, tuberositas tibiae	Art. genuksen fleksio sekä osallistuu mediaaliseen rotaatioon.
m. sartorius	spina iliaca anterior superior	tibiae, condylus lateraliksen alapuolella	Art. genuksen fleksio sekä osallistuu mediaaliseen rotaatioon.

m. triceps surae M. gastrocnemius	femurin distaalinen pää, facies poplitea	tuber calcanei	Art. genuksen fleksio.
m. triceps surae m. plantaris	femurin distaalinen pää, facies poplitea	tuber calcanei	Art. genuksen fleksio.
m. popliteus	femur epicondylus lateralis	tibiae posteriorinen pinta	Art. genuksen mediaalinen rotaatio sekä osallistuu fleksioon.

4.3 Articulatio genuksen capsula, meniscit ja ligamentit

Art. genuksen capsula articularis (nivelkapseli) muodostuu sidekudossyistä. Sen sisällä sijaitsevat femurin distaalipää ja tibiaen proksimaalipää. Capsula articularis pitää femurin ja tibiaen yhdessä ja muodostaa niveltilan seinän. Synovium (nivelvoidekalvo) peittää niveltilan koko sisäpinnan. (Kapandji 1995, 96.)

Art. genuksen meniskit (meniscus medialis ja meniscus lateralis) ovat femurin ja tibiaen nivelpintojen välissä sijaitsevia puolikuurustoja. Ne sijoittuvat femurin ja tibiaen condylusten väliin lukuun ottamatta niiden keskustaa ja condylusten välisten kyhmyjen alueita. Meniskit kompensoivat nivelpintojen yhteensopimattomuutta. Tibiaen nivelpinnan ollessa tasainen verrattuna femurin kuperaan nivelpintaan niiden kosketuspinta jää vähäiseksi. Kosketuspinta lisääntyy koverien meniskien ansiosta. Meniskeillä on kolme pintaa; kovera yläpinta, joka on yhteydessä femurin condyluksiin ja sylinterin muotoinen ulkopinta, joka kiinnittyy capsulaan sekä tasainen alapinta, joka on tibiaen condylus lateraliuksen ja medialiuksen reunalla. Meniskit ovat rengasmaisia, mutta tibiaen condylusten välisten kyhmyjen alueella renkaat ovat epätäydelliset, joten ne ovat sirpin muotoisia etu- ja takasarvista. Meniscus medialis on enemmän puolikuun muotoinen ja meniscus lateralis on lähes täydellisen ympyrän muotoinen. Meniskit ankkuroituvat etu- ja takasarvistaan kiinni tibiaen condylusten välikuopan anterioriseen ja posterioriseen osaan. (Kapandji 1995, 100.)

Meniskien etusarvia yhdistää ligamentum transversum genus (art. Genuksen poikittainen side), joka yhdistyy patellaan sidekudossäikeiden avulla. Meniskeihin kiinnittyy useita ligamentteja ja lihasten jäniteitä. Meniscus medialiksen mediaaliseen reunaan kiinnittyy art. genuksen sisäsivuside eli lig. collaterale tibiale (englanniksi medial collaterale ligament=MCL). Sen posterioriseen reunaan kiinnittyy m. semimembranosuksen jänne. ACL kiinnittyy meniscus mediaaliksen etusarveen. Meniscus lateraliksen posterioriseen reunaan kiinnittyy m. popliteuksen jänne, erottaen meniskistä lig. collaterale fibularen (englanniksi lateral collateral ligament=LCL). Takaristiside eli lig. cruciata posterius (englanniksi posterior cruciate ligament=PCL) kiinnittyy sen takasarveen ja muodostaa lig. meniscofemorale posteriuksen. (Kapandji 1995, 100.; Putz & Pabst 2006, 286-289.)

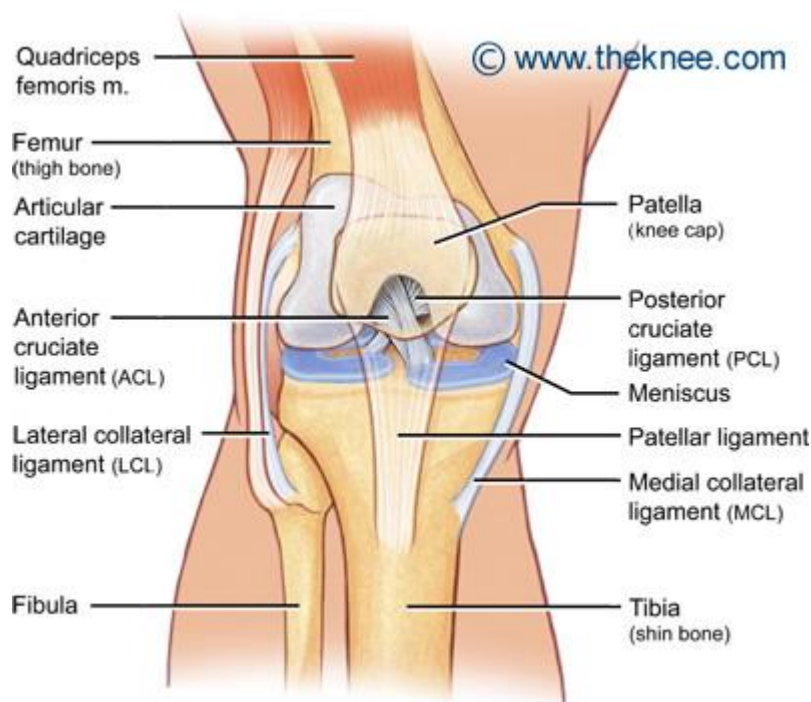
4.3.1 ACL:n ja PCL:n asennot

ACL ja PCL risteävät pitkittäistasolla siten, että ACL kulkee kaltevasti ylös-, sivulle ja taaksepäin ja PCL kulkee ylös-, keskelle- ja eteenpäin. ACL ja PCL risteävät etutasollakin. Femurissa niiden kiinnityskohdat sijaitsevat 1,7 cm:n päässä toisistaan. Vaakatasolla ACL ja PCL ovat yhdensuuntaisessa asennossa toisiinsa nähden ja ovat kosketuksissa toisiinsa. (Kapandji 1995,126.)

ACL ja PCL risteävät poikittaistasolla myös samalla puolella olevan collateral ligamenttiin nähden. Eli ACL ja LCL sekä PCL ja MCL risteävät toisiinsa nähden. (Kapandji 1995,126.)

ACL:n ja PCL:n kallistuskulmat eroavat toisistaan. Art. genuksen ollessa ekstensiossa ACL on enemmän pystytasossa ja PCL vastaavasti enemmän vaakatasossa eli niiden kiinnityskohdat reisiluussa ovat myös eritasoilla; ACL kiinnittyy enemmän pystytasoon ja PCL vastaavasti enemmän vaakatasoon.(Kapandji 1995,126.)

Art. genuksen fleksoituessa ACL nousee vain vähän jääden enemmän vaakatasoon kuin PCL, joka nousee 60° kulmaan tibiaen suhteen. ACL:n ja PCL:n pituudet vaihtelevat kaikilla ihmisillä yksilöllisesti. (Kapandji 1995,126.)



Kuva 3. ACL, PCL, LCL ja MCL (the Knee 2011).

4.3.2 ACL:n toiminta

ACL:n ja PCL:n asennoista johtuen niistä on aina jompikumpi pingottuneena art. genuksen asennosta riippumatta. Niiden toimintaan vaikuttavat ligamentin paksuus ja rakenne sekä kiinnityskohtien koko ja suuntautuminen. (Kapandji 1995,128.)

Ligamentin paksuus vaihtelee ja sen poikkipinta-alan laajuus on suoraan verrannollinen sen kestävyYTEEN. Eli mitä isompi poikkipinta-ala, niin sitä kestävämpi se on. Myös joustavuus riippuu poikkipinta-alasta. Mitä suurempi se on, niin sitä vähemmän siinä on joustavuutta. (Kapandji 1995,128.)

Ligamentin rakenteissa on yksilökohtaisia eroavaisuuksia. Rakenteeseen vaikuttavat trochlean sekä epicondylusten muodot. Säikeet kiinnittyvät eri

kohtiin eivätkä siten ole samanpituisia. Siitä johtuen ne venyttyvät ja kuormittuvat eri liikkeiden yhteydessä vaihtelevasti. (Kapandji 1995,128.)

Ligamenttien kiinnityskohtien koko ja suuntautuminen vaikuttaa paljon ACL:n ja PCL:n toimintaan, koska niiden säikeet eivät aina sijoitu yhdensuuntaisesti toisiinsa nähden. Säikeet voivat kiertyä toisiinsa nähden, koska niiden kiinnityskohtia yhdistävät linjat eivät ole yhdensuuntaisia. Art. genuksen liikkeiden aikana kiinnityskohtien asento toisiinsa nähden sekä säikeiden suuntautuminen vaihtelevat. Se vaikuttaa niiden jännittymiseen ja muuttaa ACL:n ja PCL:n toimintaa. Ligamenttien suunta ja sijainti muuttuvat pitkittäis-, poikittais- ja vaakatasossa. (Kapandji 1995,128.)

Art. genuksen fleksoituessa ja ekstensoituessa femurin condylukset liukuvat ja kierivät tibian päällä. ACL ja PCL stabiloivat art. genusta samaan aikaan sekä etu-, taka-, sivu- ja kiertosuunnissa. Stabililoinnista huolimatta ne sallivat fleksio-ekstensioliikkeen aikana liukumisen art. genuksessa. Liukumista tapahtuu kun art. genuksen ekstensorilihakset vetävät tibiaa eteenpäin femurin alla ekstension aikana sekä fleksion yhteydessä, kun fleksorilihakset vetävät tibiaa ylätasannetta taaksepäin. Liukumisliikkeelle ACL:n ja PCL:n merkitys on tärkeä. Ne saavat aikaan liukumisen päinvastaiseen suuntaan kierimisliikkeeseen nähden, niiden femurin condylusten kiinnityskohtiin kohdistuvan pidätysvoiman ansiosta. (Kapandji 1995, 128-132.)

ACL:n toiminta on tärkeää fleksioliikkeessä, jossa se jännittyy ja vetää femurin condylusta eteenpäin, samalla kun femurin condylus kierii taaksepäin. (Kapandji 1995,132).

4.3.3 Articulatio genuksen stabiliteetti kiertoliikkeiden aikana

Kiertoliike art. genuksessa on mahdollinen vain sen ollessa koukistuneena. Art. genuksen ollessa täysin ekstensiossa kierron estää jännittyneet ACL, PCL, LCL ja MCL sekä takakapseli. Ulkokiertoliikkeen rajoittavat LCL ja MCL ja sisäkiertoliikkeen rajoittavat ACL ja PCL.

4.4 Articulatio genuksen proprioseptiikka

Proprioseptiikka on tuntoaisti, joka kertoo nivelten asennoista ja liikkeistä. Ligamenteilla on mekaanista roolia jopa tärkeämpi tehtävä. Niiden kautta saadaan neurologista afferenttia palautetta, joka toimii nivelten aistituntona ja vaikuttaa näin lihasten toimintaan. (Huber & Wells 2006, 192.)

Art. genuksen proprioseptiikan heikkenemistä ilmentyy esimerkiksi ACL –vaurion seurauksena. ACL:n vaurioituminen saattaa aiheuttaa jopa 30-40 asteen muutoksen art. genuksen fleksiossa. On osoitettu, että ACL stabiloi mekaanisesti ja dynaamisesti art. genusta. (Huber & Wells 2006, 195.)

4.5 Articulatio genuksen toiminta

Mekaanisesti katsottuna art. genus sovittaa yhteen kaksi toisiaan rajoittavaa vaatimusta. Se ylläpitää voimakasta stabiliteettia art. genuksen ollessa ekstensoituneena ja siihen kohdistuessa kehon painosta johtuva kuormitus ja pitkiin vipuvarsiin liittyvät suuret voimat. Se mahdollistaa myös hyvän liikkumiskyvyn art. genuksen ollessa fleksoituneena. (Kapandji 1995, 72-84.)

Monimutkainen mekaaninen järjestelmä mahdollistaa art. genuksen joustavan toiminnan. Venähdysvammoilta ja sijoiltaan menolle altistaa art. genuksen huono lukkiutuminen, joka on kuitenkin tärkeää hyvälle liikuntakyvyille. Fleksoituneena art. genus on epävakaa ja siksi ligamentit ja meniscit ovat alttiita vaurioille. Art. genuksen ollessa ekstensoitunut todennäköisimpiä vammoja ovat art. genuksen murtumat ja ligamenttien repeytymät. (Kapandji 1995, 72.)

5 ARTICULATIO GENUKSEN ACL –VAMMA

Akuutissa polvivammassa kipu, kuuluva ääni, varauskyvyttömyys, turvotus ja nivelnesteeseen verekkyyys ovat merkkejä art. genuksen sisäisten rakenteiden vaurioitumisesta. Kokonaan repeytynyt ligamentti ei vastusta venytystä, minkä vuoksi art. genus ei ole stabiili ainakin jossain liikesuunnassa. Useasti

tällaisessa tilanteessa päädytään operatiiviseen hoitolinjaan. ACL –vaurion yhteydessä saattaa esiintyä myös oheisvaurioita: meniscin repeämä tai siirtymä, lig. collaterale tibialen vaurio tai rustovauriot. Ligamenttivauriot voidaan hoitaa konservatiivisesti, jos vaurio rajoittuu ainoastaan ligamentin venyttymään tai osittaiseen repeämään. (Arokoski ym. 2009, 213; Georgoulis ym. 2010, 120; Kallio 2010, 293.)

5.1 Syntymekanismi ja esiintyvyys

ACL -vaurio syntyy art. genuksen voimakkaasti vääntyessä ja erityisesti lisäksi kiertyessä. ACL –vaurio on 3-6 kertaa yleisempi naisilla kuin miehillä ja 80 % ACL –repeämissä esiintyy lisäksi myös luun murtumia. ACL –vauriolle altistavat biomekaanisten tekijöiden lisäksi ympäristö-, anatomiset ja hormonaaliset tekijät. (Kallio 2010, 290; Georgoulis ym. 2010, 120.) Lantion leveys vaikuttaa art. genuksen valgus kulmaan. Naisilla esiintyy enemmän valgusta eli pihtipolvisuutta kuin miehillä, koska naisten lantio on yleensä leveämpi. (Kapandji 1995, 74.)

5.2 ACL –vaurion konservatiivinen hoito

Konservatiivisesti eli leikkauksetta hoidettavat ligamenttivauriot hoidetaan aktiivisella fysioterapialla. Articulatio genuksen tukemiseksi voidaan käyttää myös saranallista ortoosia. Tulehdusvaiheen aikana käytetään kylmä-, koho- ja kompressiohoitoja. Tulehdusvaihe kestää 3-6 vuorokauteen. Nivelsiteitä suojataan venytykseltä 2-3 viikkoa, jonka jälkeen aloitetaan venyttelyt ja liikkuvuusharjoitteet. Lihasvoimaharjoitukset aloitetaan välittömästi isometrisillä harjoitteilla. Ligamenttien vetolujuuden palautuminen vie noin 6-12 kuukautta vaurion laajuudesta riippuen. (Arokoski ym. 2009, 213.)

5.3 ACL –leikkaushoito

Leikkaushoidossa ACL muodostetaan uudestaan ”varaosista”, joita yleisesti ovat hamstring- ja BPTB –siirteet. ACL:n repeytyneitä päitä ei ommella yhteen, koska ACL lyhentyisi ja polven toiminta heikentyisi. Siirteet useimmiten

vastaavat tukevuudeltaan alkuperäistä ACL:a. Joskus siirteet ovat jopa tukevampia. Hamstring –siirre koostuu semitendinosus- ja gracilis –jänteistä kokonaan. BPTB –siirre eli bone-patellar tendon-bone koostuu puolestaan m. quadricepsin ligamentin osasta ja luupalasta. (Kallio 2010, 291-292; Georgoulis ym. 2010, 122.)

Leikkaushoito kannattaa tehdä joko 1-2 viikon sisällä vauriosta tai antaa art. genuksen rauhoittua ja kuntouttaa se liikkuvaksi, tällöin leikkaus tehdään 4-6 viikon kuluttua vaurioitumisesta (Kallio 2010, 292).

5.3.1 Operatiivisen ACL –vaurion fysioterapia

Leikkaukseen tuleville ohjataan pre-operatiivisesti liikkuvuus- ja lihasaktivaatioharjoitteet. Harjoitteiden tarkoituksena on edistää operaatiosta kuntoutumista. Rajoitteet ja ohjeet fysioterapiaan määrää leikkaava kirurgi. (Arokoski ym. 2009, 214.)

Kuntoutus etenee vaiheittain ja on yksilöllistä. Jotkut pystyvät palaamaan leikkauksen jälkeen urheilun pariin jo 4-6 kuukauden kuluttua, vaikka yleisemmin se kestää 9-12 kuukautta. Fysioterapeutin on tärkeää arvioida kuntoutujaa, kirjata edistyminen, antaa neuvoja ja kertoa kuntoutumisen edistymisestä kuntoutusjakson aikana. (Atkinson ym 2010, 130).

5.3.2 Operatiivisen ACL –vaurion allasfysioterapia

Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että allasharjoittelun hyötyinä ACL –leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa ovat turvotuksen väheneminen enemmän sekä parempi koettu toimintakyky verratessa maaharjoitteluun. Harjoittelu vedessä saattaa tehdä harjoittelusta myös mielekkäämpää, varsinkin jos asiakas kokee paljon kipuja. Tällöin altaassa suoritetusta harjoittelusta pystytään tekemään aggressiivisempaa kuin maalla. Liikkuvuuden kehittyminen maalla ja vedessä on todettu olevan vedessä yhtä tehokasta kuin maalla. (Tovin ym. 1994, 30.)

5.3.3 Toimeksiantajan hoitolinja ACL –vaurion fysioterapiassa

Akuutin ACL –vaurion jälkeen pre-operatiivisesti pyritään palauttamaan liikkuvuus 120 asteeseen asti ja turvotusta pyritään vähentämään. Pre-operatiivisesti suunnitellaan tavoitteet 0-3 postoperatiiviselle viikolle ja ohjataan harjoitteet 3. postoperatiiviseen viikkoon asti. Ohjaus sisältää myös sauvakävelyn ohjauksen, turvotuksen hoidon ohjauksen sekä kroonisissa tiloissa KT-2000 mittauksen. KT-2000 –laite mittaa polven stabiliteettia.

Leikkauksen jälkeinen fysioterapia seuraavaksi puoleksi vuodeksi on jaoteltu 7 jaksoon. Ensimmäinen jakso eli viikot 0-3 tavoitteet ovat kivun, turvotuksen ja tulehduksen vähentyminen eli joka toinen tunti 20-30 minuuttia kylmä-koho-kompressio, johon yhdistetään nilkan pumpppaava liike ja reisilihasten jännittäminen. Ohjaukseen 0-3 viikkoa postoperatiivisesti kuuluu lepoasentojen ohjaus, sauvakävelyn ohjaus tasaisella ja rappusissa, motorisen kontrollin harjoittelu, patellan liikkuvuuden varmistaminen ja rauhallinen ekstensioharjoittelu raajan painolla. Ekstensioharjoittelussa on tavoitteena saavuttaa täysi ekstensio mahdollisimman nopeasti. Fleksiorajoituksena harjoitteissa on enintään 110 astetta. Ensimmäiselle jaksolle ohjataan myös lihasvoiman ylläpitoa ja hallintaa, joita harjoitellaan 3-4 kertaa päivässä. Harjoituksia ovat reiden etuosan ja lonkkaa stabiloivien lihasten aktivointi suljetun kineettisen ketjun harjoitteilla, keskivartalon lihasten aktivoiminen ja allaskuntoutus mahdollisuuksien mukaan.

Toisen jakson eli postoperatiivisten viikkojen 4-6 tavoitteena ovat liikelaajuuden palauttaminen 120 asteen fleksioon ja täyteen ekstensioon, ADL –liikkumisen normalisoituminen sekä lihasvenyvyyden ylläpito. Toisella jaksolla harjoitteita ja mahdollista allasharjoittelua jatketaan nousujohteisesti (kesto, nopeus, vastus). Harjoitteet ovat suljetun kineettisen ketjun harjoitteita, kuten erilaiset kyykyt, korokkeelle nousut ja keskivartaloharjoitteet. Reisipenkki ei ole tässä vaiheessa sallittu. Aerobista kestävyyttä harjoitellaan esimerkiksi Cross Trainerillä, kuntopyörällä, kävellen vedessä tai kevyillä kävelylenkeillä.

Kolmannen jakson eli postoperatiivisten viikkojen 7-9 tavoitteena ovat ROM 0-130 astetta ja polven hallinnan parantuminen. Erityisesti urheilijan harjoittelussa on huomioitava keskushermoston, proprioseptiikan, motoristen yksiköiden aktivointi ja stimulointi sekä aerobinen harjoittelu. Kolmannella jaksolla aloitetaan plyometriset harjoitteet sekä mahdollisesti avoimen ketjun harjoitteet lisäkuormalla.

Neljännän jakson eli postoperatiivisten viikkojen 10-12 tavoitteena on harjoitteiden nousujohteisuuden säilyttäminen. Keskivartalon harjoitteita sekä aerobista harjoittelua jatketaan edelleen ja urheilijoilla on tässä vaiheessa huomioitava harjoittelun lajinomaisuus.

Jaksolla viisi eli 3-6 kuukautta postoperatiivisesti plyometriset harjoitteet ja lajiharjoittelu tapauskohtaisesti jatkuvat. Tässä vaiheessa mahdollisesti juoksulupa lääkäriltä (yleensä 4-4½ kuukautta postoperatiivisesti).

Kuudennella jaksolla eli 6-9 kuukautta postoperatiivisesti tehdään voimatestit: isometrinen fleksio/ekstensio, dynaaminen toistotesti fleksio/ekstensio ja yhden jalan pituushyppy. KT-2000 –mittaus 6 ja 9 kuukauden kohdalla. Postoperatiivisesti 9 kuukauden kohdalla voi palata lajeihin, joissa polveen kohdistuu kiertoliike.

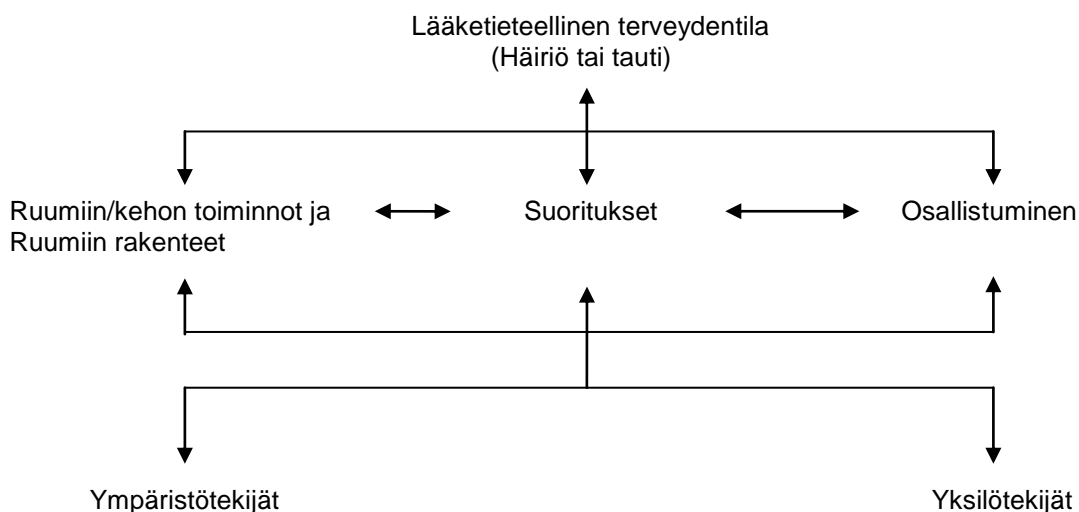
Viimeinen eli seitsemäs jakso vuosi postoperatiivisesti tehdään KT-2000 –mittaus sekä tarvittaessa samat voimatestit, jotka tehty kuudennella jaksolla. (Apex 2011).

6 ACL –LEIKKAUKSEN VAIKUTUS TOIMINTAKYKYYN

Kipu ja turvotus ovat yleisimmät toimintakykyä haittaavat tekijät ACL –leikkauksen jälkeen. Ne ovat yhteydessä heikentyneeseen polven hallintaan ja quadriceps –lihasryhmän toiminnan häiriintymiseen. Lihasryhmän heikkoutta voi esiintyä vielä vuosia leikkauksesta. Polven ekstensiovoiman palautuminen on yhteydessä asiakkaan koettuun toimintakykyyn sekä liikkumisen

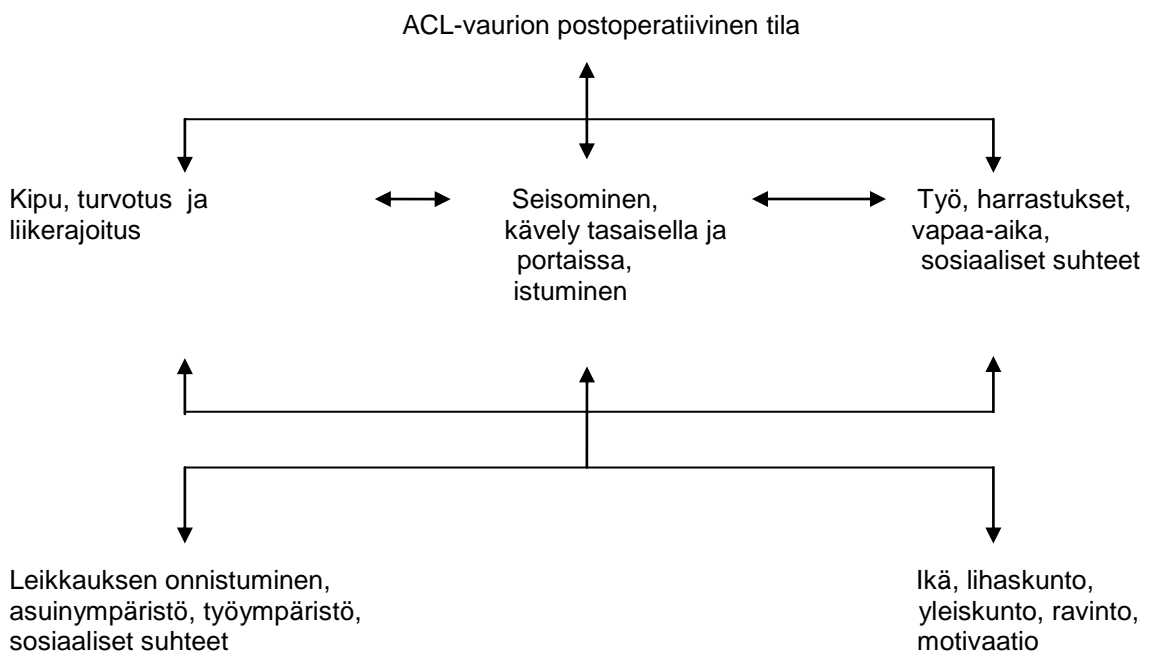
normalisoitumiseen. (Mustalampi 2006, 6.) Proprioseptiikka vaurion seurauksena häiriintyy, eikä leikkauksen jälkeen välttämättä palaudu kokonaan (Chmielewski ym. 2002, 87). Heikentynyt proprioseptiikka yhdessä turvotuksen ja quadriceps –lihasryhmän heikkouden kanssa aiheuttaa kävelyn epäsymmetrisyyttä, joka on erittäin iso ongelma leikkauksen jälkeen (Mustalampi 2006, 7).

Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus on kansainvälinen, josta käytetään lyhennettä ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health). ICF tarjoaa yhtenäisen kansainvälisesti sovitun viitekehyksen, joka kuvaa toiminnallista terveydentilaa ja terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa (kuvio 1). ICF –luokituksen kaksi osaa ovat osa 1, joka käsittelee toimintakykyä ja toimintarajoitteita sekä osa 2, joka käsittelee kontekstuaalisia tekijöitä. Molemmat osat koostuvat kahdesta osa-alueesta. Toimintakyvyn ja toimintarajoitteiden osa-alueita ovat ruumis/keho, joka käsittää ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet sekä suoritukset ja osallistuminen, joka kattaa ne aihealueet, jotka kuvaavat toimintakykyä yksilön ja yhteiskunnan näkökulmasta. Kontekstuaalisten tekijöiden osa-alueita ovat ympäristötekijät ja yksilötekijät. (Stakes 2004, 3-8.)



Kuvio 1. ICF –luokituksen osa-alueiden vuorovaikutussuhteet (Stakes 2004, 18).

ACL –leikkauksen jälkeistä tilaa voidaan pohtia ICF –luokituksen viitekehityksessä. Yksilön toimintakykyyn vaikuttavat terveydentila sekä yksilö- ja ympäristötekijät (kuvio 2). Yksilön toimintakyky määräytyy sekä lääketieteellisen terveydentilan että kontekstuaalisten tekijöiden vuorovaikutuksen tuloksena. Vuorovaikutus on aina kaksisuuntainen. Kuvattaessa terveyttä kokonaisuutena on hyödyllistä ottaa huomioon ICF –luokituksen kaikki osa-alueet. (Stakes 2004, 18-19.) Opinnäytetyömme asiakkaat kokivat suurimmaksi haitaksi jäykkyyden. Asiakkaasta riippuen osallistuminen elämän eri osa-alueisiin ja niiden arvojärjestys vaihteli. Kaksi asiakkaista oli työssäkäyviä: toinen fyysisesti raskaassa ammatissa ja toinen näyttöpäätetyössä. Kumpikaan ei pystynyt osallistumaan työelämäänsä ACL –vauriosta johtuvien rajoitteiden vuoksi. Kolmas asiakas opiskeli ja hänellä leikkaus ei vaikuttanut opiskeluun. Kaksi asiakkaista harrastaa aktiivisesti urheilua, jonka ACL –vaurio rajoitti ja he kokivat sen epämiellyttäväksi. Yksi asiakkaista ei kokenut haittaa vaikka ei pystynyt urheilemaan, koska ei sitä muutenkaan aktiivisesti harrastanut. Nämä edellä mainitut asiat kuvaavat hyvin, kuinka yksilöllistä koettu toimintakyvyn rajoittuminen ja elämän laatuun vaikuttavat tekijät ovat.



Kuvio 2. Polven ACL –leikkauksen jälkeinen tila ICF –luokituksen viitekehityksessä.

7 TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tapahtuuko polven ACL –operaation jälkeen AquaLogix -vesiharjoitteluun osallistuneilla muutoksia intervention aikana.

Tapahtuuko muutoksia dynaamisessa tasapainossa, jos muutoksia tapahtuu, niin minkälaisia ne ovat?

Tapahtuuko muutoksia staattisessa tasapainossa, jos muutoksia tapahtuu, niin minkälaisia ne ovat?

Tapahtuuko muutoksia polvinivelen aktiivisessa fleksio- ja ekstensioliikkuvuudessa, jos muutoksia tapahtuu, niin minkälaisia ne ovat?

Tapahtuuko muutoksia polven alueen turvotuksessa, jos muutoksia tapahtuu, niin minkälaisia ne ovat?

Minkälaisia subjektiivisia tunteuksia AquaLogix –vesiharjoittelu herättää tutkittavilla henkilöillä?

8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö on kvalitatiivinen tapaustutkimus, joka sisältää myös kvantitatiivisen tieteellisen filosofian piirteitä. Tapaustutkimuksessa kerätään yksityiskohtaista ja intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienistä toisiinsa suhteessa olevista tapauksista. Kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta on vaikea erottaa tarkkarajaisesti. Ne eivät ole kilpailevia lähestymistapoja, vaan täydentävät toisiaan. Kvalitatiivinen tutkimus on tyypillisesti kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, jossa aineisto kootaan luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa. Kohderyhmä valitaan kvalitatiiviseen tutkimukseen tarkoituksen mukaisesti, eikä käytetä satunnaisotoksen menetelmää. Kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan joustava ja tutkimussuunnitelmaa voidaan muuttaa olosuhteiden mukaan. Aineistoa

tulkitaan yksilöllisinä tapauksina. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeisiä tekijöitä ovat johtopäätökset tuloksista, aiemmat teoriat, hypoteesin esittäminen, koehenkilöiden valinta, muuttujien ja tulosten taulukointi ja päätelmien teko tilastolliseen analysointiin perustuen. (Hirsjärvi ym. 2004, 125-155.)

8.1 Taustatietoa

Tutkimusjoukko koostui kolmesta miehestä (n=3). Tutkimushenkilöiden ikäjakauma oli 22-49 –vuotta. ACL –leikkauksesta oli intervention alkaessa kulunut aikaa 6-8 viikkoa. Allasharjoittelu aloitettiin tässä kohtaa toimeksiantajan hoitolinjan suositusten mukaisesti johtuen harjoittelun kuormittavuudesta. Leikkaukset suoritettiin Turussa yksityisissä sairaaloissa ja fysioterapian aloitti toimeksiantaja Apex. ACL korjattiin kaikilla tutkimushenkilöillä hamstring – siirteellä. Leikkauksen jälkeen henkilöillä oli 2 viikkoa puolipainovarausrupa kyynärsauvoilla kävellen ja fleksiorajoitus 90 asteeseen. Fysioterapia aloitettiin 2-3 viikkoa leikkauksesta toimeksiantajan hoitolinjan mukaisesti ja leikkaavan lääkärin kontrolli oli 3 viikkoa leikkauksesta.

8.2 Opinnäytetyön vaiheet ja aikataulu

Opinnäytetyöprosessi piti sisällään kouluttautumisen AquaLogix –ohjaajiksi ja sertifikaattien suorittamisen, alku- ja loppumittaukset, intervention sekä opinnäytetyön raportoinnin (kuvio 3). Koko prosessi kesti kaikkiaan vuoden verran.



Kuvio 3. Prosessikaavio opinnäytetyön etenemisestä

Ennen intervention alkua opinnäytetyöntekijät suorittivat AquaLogix -ohjaajasertifikaatin eli AquaLogix Certificate of Completion/ CEC Form (liite 1). AquaLogix -ohjaajakoulutus ja -sertifikaatti suoritettiin etäopiskeluna Yhdysvaltoihin, jossa AquaLogix on kehitetty. Etäopiskelu sisälsi toimeksiantajan taholta käytännön lähiopetusta 10 tuntia, itsenäistä opiskelua sekä loppukokeen sisältäen 100 kysymystä ja 2 harjoitteluohjelman suunnittelun.

Alkumittaukset suoritettiin 28.1.2011 ennen intervention alkua. Alkumittaukset pitivät sisällään puolistrukturoidun haastattelun, liikkuvuus-, turvotus- ja tasapainomittaukset. Samat mittaukset suoritettiin intervention jälkeen

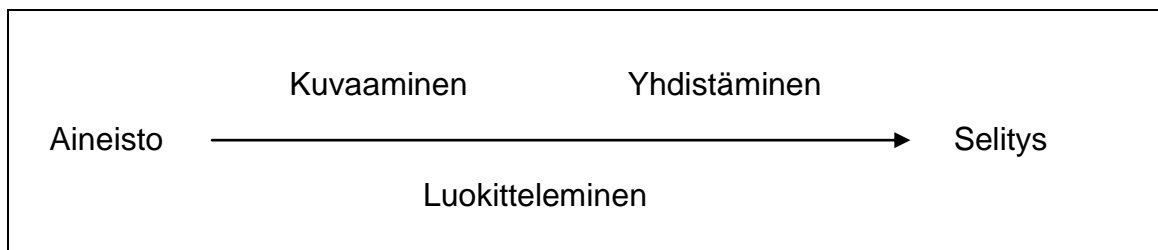
28.3.2011. Mittaukset toteutettiin Turun ammattikorkeakoulun tiloissa koulun välineistöllä ja yksi mittauskesti noin tunnin.

Interventio toteutettiin 1.2.2011-24.3.2011 Turun ammattikorkeakoulun allastiloissa. Interventio sisälsi AquaLogix –allasharjoittelua 2 kertaa viikossa, 45 minuuttia kerralla, 8 viikon ajan. Harjoittelukertoja oli yhteensä 16 kertaa. Neljännellä harjoitteluviikolla jäi yksi allaskerta pois, koska tutkimushenkilöt eivät päässeet paikalle.

Intervention allasharjoittelu sisälsi 10-15 minuutin alkulämmittelyn verenkierron vilkastumiseksi, kollageenikudosten venyvyyden parantumiseksi, aineenvaihdunnan lisääntymiseksi ja motoristen yksiköiden aktivoitumiseksi. Lisääntynyt kollageenin venyvyys mahdollistaa suuremmat liikeradat. Motoristen yksiköiden lisääntynyt aktiivisuus kehittää lihasaktivaation laatua paremmaksi. (Huber & Wells 2006, 114.) Alkulämmittelyn jälkeen ohjelma sisälsi lihasvoima- ja tasapaino-, nivelliikkuvuus- sekä aerobisiaharjoitteita (liite 2). Aiemman tutkimuksen perusteella ja AquaLogix –koulutuksen sekä koulutusmateriaalin pohjalta valittiin allasharjoitteet, jotka etenivät progressiivisesti vaikeutuen joka kolmannella kerralla. Harjoitteet sisälsivät esimerkiksi askellusharjoituksia eteen, taakse ja sivulle; lonkan fleksio-, ekstensio-, abduktio- ja adduktio- sekä polven fleksio- ja ekstensioharjoitteita. Harjoitteet suoritettiin istuen ja seisten. (Tovin ym. 1994, 24-25). Ensimmäisen kahden viikon ajan harjoitettiin perustekniikkaa, jotta monimutkaisemmat toiminnalliset liikkeet mahdollistuivat.

9 AINEISTONKERUU- JA ANALYSOINTIMENETELMÄT

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa erityisesti kenttätutkimuksessa aineistoa ei analysoida pelkästään yhdessä tutkimusprosessin vaiheessa, vaan sitä tapahtuu koko tutkimusprosessin ajan (kuvio 4). Aineiston analysointi tapahtuu vaiheittain etenevästi. (Hirsjärvi ym. 2004, 211.)



Kuvio 4. Analyysi vaiheittaisesti etenevänä (Hirsjärvi ym. 2004, 211).

9.1 Haastattelu

Ihmistä tutkittaessa kannattaa käyttää hyväksi sitä etua, että tutkittavat voivat itse kertoa itsestään ja omista tuntemuksistaan. Haastattelu on siten erinomainen aineistonkeruumenetelmä, kun selvitetään subjektiivisia tuntemuksia. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa haastattelua käytetään päämenetelmänä. Haastattelun etuna on, että siinä voidaan säädellä aineiston keruuta joustavasti tilanteen mukaan ja vastaajia myötäillen. Haastattelun etuna on myös se, että haastateltavat voidaan tavoittaa myöhemminkin jos on tarpeen täydentää aineistoa tai tehdä vaikka seurantatutkimusta. Haastattelussa on monia hyviä puolia, jotka sisältävät myös ongelmia. Se vie paljon aikaa ja haastattelujen teko edellyttää huolellista suunnittelua ja kouluttautumista haastattelijaksi. Jos ongelma on niin helposti ratkaistavissa, että puolen tunnin haastattelu riittää, niin voi yhtä hyvin turvautua kyselylomakkeeseen. (Hirsjärvi ym. 2004, 193-195.) Näistä syistä johtuen opinnäytetyössä käytettiin puolistrukturoitua haastattelua, joka antoi mahdollisuuden lisäkysymysten esittämiseen.

Opinnäytetyön interventioon osallistujien subjektiivisia tuntemuksia kerättiin alku- ja loppumittauksissa WOMAC –kyselystä johdetulla puolistrukturoidulla haastattelulla (Käypähoito, 2007). Puolistrukturoitu haastattelu tapahtui yksilöhaastatteluna lomaketta apuna käyttäen (liite 3). Suurin osa lomakkeen kysymyksistä oli muodoltaan ja esittämisyjärjestykseltään ennalta määrättyjä. Osa kysymyksistä sisälsi avoimia jatkokysymyksiä. Kysely sisälsi kolme osiota:

kipu, jäykkyys ja toimintakyky. Kysymykset koskivat kivun tunnetta, toimintakykyä eri asennoissa ja liikkeessa sekä jäykkyyden tunnetta päivän aikana. Jokainen osio sisälsi eri määrän kysymyksiä, joista jokaiseen vastattiin asteikolla 0-10 (0= ei tuntemuksia/ei haittaa ja 10= erittäin paljon tuntemuksia/erittäin paljon haittaa). Haastattelut nauhoitettiin kokonaisuudessaan ja litteroitiin tulosten analysoinnin helpottamiseksi. Jokaisen osion keskiarvo laskettiin jakamalla saadut pisteet osion kysymysmäärällä, jotta tuloksia voitiin verrata toisiinsa, sillä osioissa oli eri määrä kysymyksiä. Kokonaisuudessaan kysymyksiä kyselyssä oli 40, joista 22 kysymykseen vastattiin asteikolla 0-10 ja 18 avoimella vastauksella.

Laadullisen analyysin voidaan sanoa muodostuvan kahdesta vaiheesta: tulosten pelkistäminen ja arvoituksen ratkaiseminen (Alasuutari 2007, 42). Tulokset pelkistetään jakamalla ne eri ryhmiin eli tyypitellään ennen taulukoimista, jotta ne ovat helppolukuisempia. Tulosten taulukointi ei tee tutkimuksesta kvantitatiivista, vaan se on kätevä tapa esitellä aineisto ja osoittaa, että tuloksia on käytetty systemaattisesti. (Alasuutari 2007, 193.) Kaikki aineisto oli analysointia varten kirjallisessa muodossa.

Kvalitatiivisessa tapaustutkimuksessa tarkoituksena ei ole vetää tuloksista yhteenvetoa, koska tarkoituksena on analysoida tuloksia tapauskohtaisesti. Laadullisessa analyysissä yksikin poikkeus kumoaa säännön. Tarkoituksena ei ole määrällisen analyysin tavoin löytää tilastollisia yhteyksiä. (Alasuutari 2007, 42.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ja analyysissä nousevat erot yksilöiden/tutkittavien välillä tärkeiksi. Eroja tuloksista on usein helppo löytää. Kvalitatiivisessa analyysissä vaarana on tulosten liiallinen erottelu ja tyypittely. Liiallinen erottelu ja tyypittely saattaa johtaa siihen, että on vaikea muokata johtopäätöksiä ja poikkeuksetonta sääntöä tulosten pohjalta. Tämän vuoksi onkin tärkeää tulosten pelkistäminen mahdollisimman suppeaksi havaintojoukoksi. Liiallinen erojen hakeminen analysointivaiheessa saattaa myös johtaa siihen, että hävittää oleellisen keskittyessä havaintojen

moninaisuuteen. Tällöin ilmiöstä ei muodostu selkeästi tulkittavaa kokonaisuutta. (Alasuutari 2007, 43.)

Haastatteluiden tuloksista laskettiin keskiarvot ja ne taulukoitiin. Taulukkoa apuna käyttäen alkua- ja loppuhaastattelujen tuloksia verrattiin toisiinsa sekä verrattiin osallistuneiden haastatteluja osioittain toisiinsa. Avoimet kysymykset analysoitiin henkilöittäin ja alkua- ja loppuhaastatteluiden vastauksia verrattiin toisiinsa. Kaikki haastattelut analysoitiin kuvailevasti etsien muutoksia tuloksissa.

9.2 Polven liikkuvuus- ja turvotusmittaukset

Polven aktiiviset fleksio- ja ekstensioliikkuvuudet mitattiin vipuvarsigoniometrillä seisten, istuen ja selinmakuulla. Eri alkuasentoihin päädyttiin, koska näin saadaan kokonaisvaltaisempi kuva polven liikkuvuuksista. Selinmakuulla fleksion suorittaminen on helpompaa kuin istuen johtuen alustan antamasta tuesta, jolloin liikettä ei tehdä painovoimaa vastaan kuten istuessa. Mittauksia tehtiin kaksi, joista laskettiin keskiarvo. Kahteen mittaukseen, kolmen sijaan, päädyttiin, koska haluttiin välttää polveen kohdistuva liiallinen rasitus sekä kolmannen mittauksen mahdollisesti tuoma lisääntynyt liikkuvuus, joka vääristäisi liikkuvuustuloksia. Polven liikkuvuus mitattiin asettamalla vipuvarsigoniometrin keskiosa femurin lateraalisen epicondylin kohdalle, vipuvarsigoniometrin kiinteä osa tuli femurin suuntaisesti osoittaen trochanter majoriin ja liikkuva osa fibulan suuntaisesti osoittaen lateraaliseen malleoliin. Kiinteä osa stabilointiin.

Turvotusta mitattiin patellan keskeltä, 10 ja 15 cm patellan keskiosasta ylöspäin mittanauhalla molemmista alaraajoista. Mittauskohdat merkittiin tussilla ja mittanauha oli merkkauksen alapuolella. Mittauksia suoritettiin kaksi, joista laskettiin keskiarvo.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeisiä tekijöitä ovat johtopäätökset tuloksista, aiemmat teoriat, hypoteesin esittäminen, koehenkilöiden valinta, muuttujien ja tulosten taulukointi ja päätelmien teko tilastolliseen analysointiin

perustuen. (Hirsjärvi ym. 2004, 125-155.) Opinnäytetyössä aineistosta laskettiin keskiarvot ja tuloksista tehtiin taulukko, mutta tilastollista analyysiä ei tehty, koska kyseessä on tapaustutkimus. Taulukoinnin avulla tuloksia oli helpompi verrata keskenään ja tarkastella, minkälaisia muutoksia numeraalisissa tuloksissa oli yksilöittäin. Osallistujat oli operoitu eri ajankohtina, joten tuloksia ei voitu verrata keskenään, vaan tuloksia tulkittiin yksilöllisesti ja ne kirjoitettiin luettavaan muotoon kuvailevasti. Turvotustuloksia verrattiin alku- ja loppumittausten tulosten välillä sekä alaraajojen välisiä puolieroja.

9.3 Balance Master

Staattista ja dynaamista tasapainoa mitattiin Balance Masterilla, joka valittiin mittariksi aiemman tutkimustietoon pohjautuen. Balance Masterin on todettu mittaavan tasapainoa luotettavasti ja mittaukset ovat helposti toteutettavissa ja toistettavissa (Chmielewski ym. 2002, 88). Staattista tasapainoa mitattiin yhden jalan seisonalla (unilateral stance) ja painon jakautumisella 0, 30, 60 ja 90 asteen kyykistyksissä (weight-bearing 0, 30, 60 and 90° of flexion). Dynaamista tasapainoa mitattiin istumasta seisomaan nousulla (sit-to-stand) ja laatikon yli astumisella (step-up and over). Testit valittiin aiempaan tutkimustietoon pohjautuen (Chmielewski ym. 2002, 88). Opinnäytetyössä verrattiin alku- ja loppumittausten sekä operoidun ja operoimattoman alaraajan välisiä eroja. Alku- ja loppumittaukset ohjeistettiin vakiodusti jokaiselle mitattavalle sekä verbaalisesti että visuaalisesti.

Balance Master tulokset taulukoitiin tulosten analysoinnin helpottamiseksi. Taulukoinnin avulla pystyttiin alku- ja loppumittausten tuloksista tekemään johtopäätöksiä. Opinnäytetyö ei kata kvantitatiivisen tutkimuksen määritelmiä, joten mielestämme oli järkevämpää tarkastella olivatko tulokset viitearvoissa, oliko alaraajojen välillä puolieroja ja miten tulokset muuttuivat alku- ja loppumittausten välillä.

9.3.1 Yhden jalan seisona

Yhden jalan seisona mittaa kehon painopisteen huojuntaa ja tulokset saadaan astetta/sekunnissa, °/sek (Chmielewski ym. 2002, 89).

Testit suoritettiin silmät auki kovalla alustalla. Mittaukset suoritettiin molemmilla jaloilla kolme kertaa.

Verbaalinen ohjeistus: "Katso suoraan eteen kädet lantiolla. Kun olet valmis, nosta toinen polvi eteenpäin 90 asteen kulmaan ja seiso yhdellä jalalla. Pysy asennossa mahdollisimman vakaasti kunnes sanon: stop."

9.3.2 Painon jakautuminen 0, 30, 60 ja 90 asteen kyykistyksessä

Tulokset painon jakautumisesta alaraajojen kesken saadaan prosentteina siten, että molempien alaraajojen prosenttiluku on yhteensä 100.

Testin vakioimiseksi kunkin mitattavan jalat asetettiin merkatuille kohdille alustaan.

Verbaalinen ohjeistus: "Katso suoraan eteenpäin. Seiso paino molemmilla jaloilla kädet lantiolla. Seiso paikoillaan kunnes sanon: stop."

9.3.3 Istumasta seisomaan nousu

Mitattavien on testissä pysyttävä seisomaan nousun jälkeen 10 sekuntia paikallaan. Testi suoritetaan kolme kertaa ja se mittaa kehon painon siirtymistä nousuvaiheessa (tulos ilmoitetaan sekunteina, sek), kehon painon siirtymistä alaraajojen varaan nousun aikana (tulos ilmoitetaan prosentteina kehon painosta, %) ja kehon painopisteen huojuntaa (tulos ilmoitetaan astetta/sekunti, °/sek) ja painon jakautumista seisoessa alaraajojen kesken (tulos ilmoitetaan prosentteina %).

Mittauksessa istuin oli joka kerralla sama ja samalla kohdalla.

Verbaalinen ohjeistus: "Katso suoraan eteenpäin. Nouse, kun ruudussa syttyy vihreä "GO". Pysy paikoillaan kunnes sanon: stop."

9.3.4 Laatikon yli astuminen

Testi suoritetaan kolme kertaa ja jokaisen suorituksen jälkeen mitattava seisoo 5 sekuntia paikallaan. Mittaus suoritetaan molemmilla jaloilla. Testissä mitattava astuu toisella jalalla laatikon päälle, heilauttaa toisen jalan laatikon yli ja ottaa askeleen yhteen. Testi mittaa suoritusaikaa alkaen ensimmäisestä askeleesta, joka irtoaa alustasta ja päättyen ensimmäiseen askeleen, joka astuu lattiaan toisella puolella laatikkoa (ei mitattava jalka). Tulos ilmoitetaan sekunteina (sek) ja prosentteina (%) verraten puolieroja. Testi mittaa myös askeleen voimakkuutta lattiaan osuessa, kun jalka on heilahtanut laatikon yli. Tulos ilmoitetaan prosentteina (%) koko kehon painosta.

Mittauksessa yliastuttava laatikko oli joka kerralla sama ja samalla kohdalla. Mitattavat saivat asettua miellyttävän etäisyyden päähän laatikosta.

Verbaalinen ohjeistus: ”Katso suoraan eteenpäin. Kun ruudussa näkyy vihreä ”GO” nouse laatikon vas./oik. päälle jalalla, astu vas./oik. jalalla suoraan laatikon yli lattialle ja astu vas./oik. jalalla toisen jalan viereen. Pidä tämä asento, kunnes sanon: stop.”

9.4 Mittausten luotettavuus ja opinnäytetyön eettisyys

Ennen mittauksia opinnäytetyöhön osallistuvat henkilöt allekirjoittivat riskikartoituslomakkeen, jossa oli selvitetty mitä ja miten tutkitaan, mitä harjoittelu sisältää sekä tutkimusten ja harjoittelun mahdolliset riskit. Lomakkeen allekirjoittaminen antoi myös luvan leikkauskertomusten lukemiseen.

Testaukset vakioitiin siten, että sama mittaaja suoritti alku- ja loppumittaukset kaikilla tutkittavilla henkilöillä sekä mittausten ohjeistukset olivat vakioituja ja luettiin paperista. Tulosten analysoinnin jälkeen testattavien tulokset ja haastattelulomakkeet silputtiin paperisilppurissa sekä haastattelunauhat formatoitiin.

Kaikki ovat esitetty niin, että anonymiteetti säilyy. Henkilöt ovat esitelty nimillä A, B ja C.

9.4.1 Haastattelu

Haastattelussa luotettavuus saattaa heikentyä, koska haastateltavilla on taipumus antaa sosiaalisesti suotavia vastauksia. Haastateltava saattaa antaa tietoa myös aiheista, joista tutkija ei ole kysynyt. (Hirsjärvi ym. 2004, 195.) Opinnäytetyön haastattelut suoritti sama haastattelija molemmilla kerroilla. Haastattelut nauhoitettiin ja toinen tutkija oli läsnä haastattelun ajan osallistumatta haastatteluun.

9.4.2 Polven liikkuvuus- ja turvotusmittaukset ja Balance Master

Vipuvarsigoniometrin luotettavuuteen vaikuttaa mittaajan kokemus ja taidot. Olemme suhteellisen kokemattomia mittaajia, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin. Harjoittelimme polven liikkuvuus- ja turvotusmittauksia etukäteen siten, että ulkopuolisille henkilöille suoritettiin vuoronperään, eri päivinä kyseisiä mittauksia. Mittaukset suoritti sama henkilö, jotta tulokset saatiin vakioitua.

10 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön haastattelu- ja mittaustulokset olivat parantuneet alkumittauksista loppumittauksiin. Asiakkaat kokivat AquaLogix –harjoittelun miellyttäväksi kuntoutusmuodoksi. Yksi asiakkaista oli aiemmin käynyt läpi ACL –leikkauksen ja siihen liittyvän postoperatiivisen kuntoutuksen. Hän koki AquaLogix –harjoittelun tehokkaammaksi ja motivoivammaksi kuin aiemman itsenäisen harjoittelun. Kaikki osallistujat kokivat saaneensa hyötyä harjoittelusta AquaLogix –välineiden kanssa.

10.1 Haastatteluiden tulokset

Haastatteluiden tuloksia analysoidessa vertailtiin tutkimukseen osallistuneiden omien tulosten eroja alku- ja loppumittauksissa sekä henkilöiden osioiden keskiarvoja keskenään (taulukko 2).

Haastatteluiden tuloksiin vaikuttivat mahdollisesti asiakkaiden ikä, aiemmat leikkaukset sekä arkielämän vaatimukset polven toimintakyvyn ja kuormituskestävyyden palautumiseksi (esim. ammattivaatimukset/ työn ja harrastusten kuormittavuus).

Asiakas 1 koki alkumittauksissa eniten jäykkyyttä (ka. 1,67) ja vähiten kipua (ka. 1,14). Loppumittauksissa hän koki eniten kipua (ka. 0,14) ja vähiten jäykkyyttä (ka. 0,00) sekä toimintakyvyn rajoittumista (ka. 0,00). Suurin muutos alku- ja loppumittauksien välillä tapahtui jäykkyydessä (erotus keskiarvoissa 1,67) ja pienin muutos oli tapahtunut kivun määrässä (erotus 1,00). Alkumittauksissa asiakas koki jäykkyyden johtuvan turvotuksesta ja lihasheikkoudesta. Toimintakyvyn asiakas koki rajoittuneen ADL –toiminnoissa eniten silloin, kun toimintaan liittyy operoidun polven koukistaminen tai painon varaaminen operoidulle alaraajalle. Loppumittauksissa asiakas ei kokenut lainkaan jäykkyyttä tai toimintakyvyn rajoittumista.

Asiakas 2 koki alku- ja loppumittauksissa eniten jäykkyyttä (alku: ka. 7,33, loppu: ka. 1,00) ja vähiten toimintakyvyn rajoitusta (alku: ka. 3,69, loppu: ka. 0,15). Suurin muutos alku- ja loppumittauksien välillä tapahtui jäykkyydessä (erotus 6,33) ja pienin muutos oli tapahtunut toimintakyvyssä (erotus 3,54). Alkumittauksissa asiakas koki jäykkyyden johtuvan turvotuksesta ja polven vähäisestä liikuttamisesta. Toimintakyvyn asiakas koki rajoittuneen ADL –toiminnoissa eniten silloin, kun toiminta vaatii operoidun polven koukistusta. Asiakas koki, että operoitu alaraaja ei ollut tukeva seisossa ja kävellessä ja hän pelkäsi painon varaamista sille. Loppumittauksissa asiakas koki vaikeutta vain kyykistäessä lattiatasoon, jolloin hän varasi edelleen painon operoimattomalle alaraajalle.

Asiakas 3 koki alku- ja loppumittauksissa eniten jäykkyyttä (alku: ka. 5,00, loppu: ka. 1,67) ja vähiten kipua (alku: ka. 0,71, loppu: ka. 0,00). Suurin muutos alku- ja loppumittauksien välillä oli tapahtunut jäykkyydessä (erotus 3,33) ja pienin muutos oli tapahtunut kivun määrässä (erotus 0,71). Alkumittauksissa asiakas koki jäykkyyden johtuvan turvotuksesta ja polven vähäisestä liikuttamisesta. Toimintakyvyn asiakas koki rajoittuneen ADL –toiminnoissa

kivun vuoksi ja eniten silloin, kun toiminta vaati painon varaamista operoidulle alaraajalle sekä polven koukistusta vaativissa liikkeissä. Asiakas koki, että operoidun alaraajan lihasvoima oli heikko. Loppumittauksissa asiakkaan toimintakykyyn vaikutti edelleen hänen kokema operoidun polven jäykkyys. Asiakas koki jäykkyyden johtuvan lihasten heikosta venyvyydestä ja se vaikeutti esimerkiksi portaiden nousua ja kyykistymisiä.

Haastatteluiden perusteella voimme päätellä, että pisimmäksi koetuksi haittaavaksi tekijäksi jäivät kipu ja polvinivelen jäykkyys. Tämä tukee aiempia tutkimuksia (Atkinson 2010, 130). Kaikki haastateltavat kokivat kivun ja jäykkyyden vähentyneen sekä toimintakyvyn parantuneen intervention aikana. Alkumittauksissa kaikki asiakkaat kertoivat avoimiin kysymyksiin vastatessa turvotuksesta johtuvan jäykkyyden yhdessä kivun kanssa hankaloittavan ADL – toimintoja eniten. Loppumittauksissa asiakkaalla 1, jonka polvi oli operoitu 1,5 viikkoa muita aiemmin, ei ollut enää lainkaan jäykkyyttä eikä toimintakyvyn rajoituksia. Asiakkaat 2 ja 3 kokivat edelleen jäykkyyden haittaavimmaksi, mutta huomattavasti vähemmän kuin alussa.

Taulukko 2. Haastatteluiden numer. tulokset (koetut tuntemukset/osion maks.pisteet/osion kysymysten määrä (keskiarvo kahden desimaalin tarkkuudella)).

Asiakas 1	Kipu	Jäykkyys	Toimintakyky
Alkumittaus	8/70/7 (1,14)	5/30/3 (1,67)	17/130/13 (1,31)
Loppumittaus	1/70/7 (0,14)	0/30/3 (0,00)	0/130/13 (0,00)
Asiakas 2	Kipu	Jäykkyys	Toimintakyky
Alkumittaus	31/70/7 (4,43)	22/30/3 (7,33)	48/130/13 (3,69)
Loppumittaus	4/70/7 (0,57)	3/30/3 (1,00)	2/130/13 (0,15)
Asiakas 3	Kipu	Jäykkyys	Toimintakyky
Alkumittaus	5/70/7 (0,71)	15/30/3 (5,00)	49/130/13 (3,77)
Loppumittaus	0/70/7 (0,00)	5/30/3 (1,67)	8/130/13 (0,62)

10.2 Polven liikkuvuus- ja turvotusmittausten tulokset

Alkumittauksissa asiakkaalla 1 oli fleksio- ja ekstensiovajautta istuen mitattuna, mutta selinmakuulla mitattuna tulokset olivat viitearvoissa. Loppumittauksissa kaikki tulokset olivat parantuneet ja viitearvoissa lukuun ottamatta fleksioliikkuvuutta istuen mitattuna (taulukko 3).

Alkumittauksissa asiakkaalla 2 oli huomattavaa vajausta fleksio- ja ekstensioliikkuvuuksissa kaikissa alkuasennoissa mitattuna. Loppumittauksissa tulokset olivat parantuneet, mutta jäivät edelleen viitearvoista kaikissa alkuasennoissa mitattuna. Asiakas 2 ei päässyt viitearvoihin, johon saattaa vaikuttaa asiakkaan kokemaa pelkoa ekstensoida ja fleksoida polvea sekä varata painoa operoidulla alaraajalla.

Alkumittauksissa asiakkaalla 3 oli huomattavaa fleksio- ja ekstensiovajautta kaikissa asennoissa mitattuna. Loppumittauksissa kaikki tulokset olivat parantuneet lukuun ottamatta fleksioliikkuvuutta istuen mitattuna.

Kaikkien asiakkaiden operoidun polven aktiiviset liikkuvuudet parantuivat intervention aikana. Asiakkaan 1 parempiin liikkuvuustuloksiin verrattuna asiakkaisiin 2 ja 3 vaikutti se, että alkumittauksissa asiakkaan 1 operaatiosta oli kulunut 7,5 viikkoa, kun asiakkaiden 2 ja 3 operaatioista oli kulunut 6 viikkoa.

Taulukko 3. Operoidun polven aktiivisten liikkuvuusmittausten tulokset, astetta (kahden mittauksen ka.).

Asiakas 1	Fleksio	Ekstensio
	istuen/selinmakuulla	istuen/selinmakuulla
Alkumittaus	120°/130°	-3° /0°
Loppumittaus	124° /135,5°	0° /1°
Asiakas 2	Fleksio	Ekstensio
	istuen/selinmakuulla	istuen/selinmakuulla
Alkumittaus	100° /107°	-9° /-4,5°
Loppumittaus	113,5° /122°	-3,5° /-1°

Asiakas 3	Fleksio	Ekstensio
	istuen/selinmakuulla	istuen/selinmakuulla
Alkumittaus	91° /114°	-8° /-6°
Loppumittaus	104,5° /135°	0° /0°

Asiakkaalla 1 oli alkumittauksissa turvotusta enemmän operoidussa alaraajassa patellan keskeltä mitattuna kuin operoimattomassa. Patellan keskeltä 10 ja 15 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmittat olivat operoidussa alaraajassa pienemmät kuin operoimattomassa. Loppumittauksissa operoidun alaraajan turvotus patellan keskeltä mitattuna oli vähäisempää kuin alkumittauksissa, mutta ympärysmitta operoimattomassa alaraajassa oli suurempi. Operoimattoman alaraajan turvotukseen saattoi vaikuttaa, että asiakas tuli suoraan työstä, jossa joutuu kantamaan raskaita kuormia ja kävelemään paljon. Hän kertoi varaavansa painoa enemmän operoimattomalle alaraajalle työskennellessään ja se saattaa lisätä turvotusta. Loppumittauksissa patellan keskeltä 10 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmitta oli molemmissa alaraajoissa kasvanut. Operoidun alaraajan ympärysmitta 15 cm kraniaalisesti patellan keskeltä mitattuna oli pysynyt samana, mutta operoimattoman alaraajan ympärysmitta oli kasvanut (taulukko 4).

Asiakkaalla 2 oli alkumittauksissa turvotusta enemmän operoidussa alaraajassa patellan keskeltä mitattuna kuin operoimattomassa. Patellan keskeltä 10 ja 15 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmittat olivat operoidussa alaraajassa pienemmät kuin operoimattomassa. Loppumittauksissa operoidun alaraajan turvotus patellan keskeltä mitattuna oli vähäisempää kuin alkumittauksissa. Patellan keskeltä 10 ja 15 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmittat olivat molemmissa alaraajoissa kasvaneet.

Asiakkaalla 3 oli alkumittauksissa turvotusta enemmän operoidussa alaraajassa patellan keskeltä mitattuna kuin operoimattomassa. Patellan keskeltä 10 ja 15 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmittat olivat operoidussa alaraajassa pienemmät kuin operoimattomassa. Loppumittauksissa operoidun alaraajan turvotus patellan keskeltä mitattuna oli vähäisempää kuin alkumittauksissa.

Patellan keskeltä 10 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmitta oli pysynyt samana ja 15 cm kraniaalisesti mitattuna ympärysmitta oli suurentunut.

Kaikilla mitattavilla turvotus oli vähentynyt alku- ja loppumittausten välillä patellan keskeltä mitattaessa. Vastaavasti kaikilla mitattavilla ympärysmittat 10 ja 15 cm patellan keskikohdasta kraniaalisesti olivat lisääntyneet tai pysyneet samana. Alkumittauksissa kaikilla mitattavilla operoitu polvi patellan keskeltä oli turvonneempi kuin operoimaton. Vastaavasti mitattaessa 10 ja 15 cm kraniaalisesti patellan keskikohdasta olivat ympärysmittat pienempiä operoidussa polvessa kuin operoimattomassa. Opinnäytetyön tulokset tukevat aiempia tutkimustuloksia (Tovin ym. 1994, 29).

Turvotuksen määrää on helpoin arvioida patellan keskeltä, koska siihen ei vaikuta lihasmassan määrä. Tuloksiin saattaa vaikuttaa mm. päivän aikana tapahtunut kuormitus, kipu ja mittausten ajankohta. Kaikkien asiakkaiden ympärysmittat molemmissa alaraajoissa olivat suurentuneet mitattaessa 10 ja 15 cm patellan keskeltä kraniaalisesti. Tuloksia tarkastellessa pohdimme reiden ympärysmittan kasvun johtuvan lihasmassan kasvusta, eikä turvotuksesta. Tätä ajatusta tukee aiempi tutkimus, jossa on mitattu polven ja reiden ympärysmittoja (Tovin ym. 1994, 28). Tutkimuksessa verrattiin maa- ja allasharjoitteluryhmiä toisiinsa. Reiden ympärysmittan on todettu aiemmissa tutkimuksissa kasvavan 4. postoperatiivisesta viikosta lähtien operoidussa alaraajassa johtuen lihasmassan kasvusta. Vähentynyt turvotus mahdollistaa reiden etuosan harjoittelun mahdollisimman suurella liikeradalla, jonka seurauksena lihasmassa kasvaa (Tovin ym. 1994, 29).

Taulukko 4. Polvien turvotusmittausten tulokset, cm (kahden mittauksen ka.).

Asiakas 1	Vasen (operoitu) alku-/loppumittaus	Oikea alku-/loppumittaus
Patellan keskeltä	41,25 / 41	40 / 42
Patella +10cm kraniaal.	47,25 / 48,25	47,5 / 49,25
Patella +15cm kraniaal.	53 / 53	53,75 / 55
Asiakas 2	Vasen alku-/loppumittaus	Oikea (operoitu) alku-/loppumittaus
Patellan keskeltä	35 / 37	37,75 / 37,25
Patella +10cm kraniaal.	38,25 / 40	37 / 39
Patella +15cm kraniaal.	43,25 / 43,75	38,75 / 43,25
Asiakas 3	Vasen alku-/loppumittaus	Oikea (operoitu) alku-/loppumittaus
Patellan keskeltä	38,25 / 38,5	39,5 / 38,75
Patella +10cm kraniaal.	42 / 42,5	41,5 / 41,5
Patella +15cm kraniaal.	45,75 / 46	45,25 / 46,25

10.3 Balance Master tulokset

Asiakas 1: Painon jakautuminen alaraajojen kesken oli melko symmetrinen alkumittauksissa. Tuloksissa ei ollut kuin muutaman asteen eroja, niin että kyykistyessä painoa oli enemmän operoimattomalla alaraajalla. Polvien ollessa 0 asteessa paino jakautui enemmän operoidulle alaraajalle johtuen todennäköisesti operoidun polven huonosta proprioseptiikasta. Kaikki tulokset painon jakautumisessa alku- ja loppumittauksissa olivat viitearvojen sisällä. Yhden jalan seisonnassa alkumittauksissa operoidulla alaraajalla seistessä huojuntaa oli jonkin verran yli viitearvojen. Istumasta seisomaan nousussa alkumittauksissa kehon painon siirtymisen, kehon painon siirtyminen alaraajojen varaan nousun aikana ja kehon painopisteen huojunta olivat viitearvoissa. Seisomaan nousun jälkeen asiakas varasi painoa enemmän operoimattomalla alaraajalla. Laatikon yli astumisen suoritus aika ja askeleen voimakkuus lattiaan

osuessa olivat viitearvoissa ja puolieroja alaraajojen välillä ei ollut merkittävästi. Loppumittauksissa kaikkien testien tulokset olivat viitearvojen mukaiset.

Asiakas 2: Painon jakautuminen alaraajojen kesken oli melko symmetrinen alkumittauksissa. Tuloksissa ei ollut kuin muutaman asteen eroja, niin että kyykistyessä painoa meni enemmän operoimattomalle alaraajalle. Polvien ollessa 0 asteessa paino jakautui enemmän operoidulle alaraajalle johtuen todennäköisesti operoidun polven huonosta proprioseptiikasta. Kaikki tulokset painon jakautumisessa alku- ja loppumittauksissa olivat viitearvojen sisällä. Yhdellä jalalla seistessä tulokset olivat alku- ja loppumittauksissa viitearvojen mukaiset ja puolieroja alaraajojen välillä ei ollut lähes lainkaan. Istumasta seisomaan nousussa alku- ja loppumittauksissa mittauksissa kehon painon siirtymisen, kehon painon siirtyminen alaraajojen varaan nousun aikana ja kehon painopisteen huojunta olivat viitearvoissa. Painon jakautuminen seisomaan nousun jälkeen testin lopussa alaraajojen kesken poikkesi viitearvoista sekä alku- että loppumittauksissa: asiakas varasi painoa enemmän operoimattomalla alaraajalla. Loppumittauksissa tulos oli parantunut lähes viitearvojen mukaiseksi. Laatikon yli astumisen suoritus aika molemmilla alaraajoilla poikkesi viitearvoista alkumittauksissa. Askeleen voimakkuus lattiaan osuessa alkumittauksissa poikkesi viitearvoista. Operoimaton alaraaja astui huomattavasti operoitua hallitummin lattiaan. Loppumittauksissa testin tulokset olivat viitearvojen mukaiset.

Asiakas 3: Painon jakautuminen alkumittauksissa alaraajojen kesken 0 ja 30 asteessa oli viitearvojen mukaiset. Paino jakautui 60 ja 90 asteessa enemmän operoimattomalle alaraajalle ja tulokset eivät olleet viitearvojen mukaiset. Loppumittauksissa kaikki tulokset olivat viitearvoissa. Yhden jalan seisonta oli alku- ja loppumittauksissa viitearvojen mukainen. Puolieroja oli siitä huolimatta jonkin verran. Puolierot pysyivät samana alku- ja loppumittauksissa. Istumasta seisomaan nousussa alkumittauksissa kehon painon siirtyminen, kehon painopisteen huojunta ja painon jakautuminen seisoessa alaraajojen kesken olivat viitearvojen mukaiset. Alkumittauksissa kehon painon siirtyminen alaraajojen varaan nousun aikana oli hieman alle viitearvojen.

Loppumittauksissa painon jakautuminen oli alle viitearvojen, painoa oli enemmän operoimattomalla alaraajalla. Muut testin tulokset olivat viitearvoissa. Laatikon yli astumisen suoritus aika operoimattomalla alaraajalla poikkesi viitearvoista alkumittauksissa. Askeleen voimakkuus lattiaan osuessa oli alkumittauksissa viitearvojen mukainen. Loppumittauksissa testin kaikki tulokset olivat viitearvoissa.

Asiakkailla 1 ja 2 paino jakautui 0 asteessa enemmän operoidulle alaraajalle kun kyykistyessä paino jakautui enemmän operoimattomalle alaraajalle. Tulokseen saattaa vaikuttaa operoidun polven huonontunut proprioseptiikka, joka korostuu polven ollessa ojentuneena (Atkinson ym. 2010, 130). Asiakkaan 3 painon jakautuminen poikkesi huomattavasti asiakkaiden 1 ja 2 tuloksista. Siihen saattaa vaikuttaa, että asiakkaalle 3 on tehty aiemmin operaatio myös vasempaan polveen. Kuitenkin seisomaan nousun lopussa paikallaan seistessä paino meni kaikilla enemmän operoimattomalle alaraajalle, joka voi johtua varovaisuudesta, peloista laittaa painoa alaraajalle, opitusta tavasta postoperatiivisesti tai huonosta proprioseptiikasta.

11 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää polven ACL -leikkauksen jälkeistä fysioterapiaa toteutettuna vedessä AquaLogix –välineillä. AquaLogix –välineitä hyödyntäen toteutetusta fysioterapiasta ei ole tehty tutkimuksia sekä ACL –leikkauksen jälkeisestä allasterapiasta on vähän luotettavaa tutkimustietoa. Mahdollisuus päästä tutkimaan ACL –leikkauksen postoperatiivista allasfysioterapiaa kiinnosti meitä erittäin paljon. Mietimme mahdollisuuksia, joita allasharjoittelu avaa fysioterapiaan, koska oma ajatuksemme on ollut, että allasharjoittelu saattaisi olla turvallisempaa, mahdollisesti vähemmän kivuliasta ja siten asiakkaalle mielekkäämpää.

11.1 Opinnäytetyön merkitys

Opinnäytetyön tulosten perusteella AquaLogix –vesiharjoitteluvälineet ovat hyvin sovellettavissa laajemminkin postoperatiiviseen fysioterapiaan. Opinnäytetyön perusteella allasharjoittelu AquaLogix –välineillä parantaa koettua toimintakykyä, jonka vuoksi harjoittelusta tulee mielekkäämpää ja näin kuntoutuminen on tuloksekkäämpää. AquaLogix -harjoittelulla pystytään mahdollisesti paremmin vaikuttamaan normaaleihin operaation jälkeisiin ongelmiin, joita ovat polvinivelen pitkittynyt jäykkyys ja kiputilat sekä täysien liikelaajuuksien vaikea saavuttaminen (erityisesti polven täyden ekstension saavuttaminen), lihasvoiman hidas palautuminen sekä proprioseptiikan palautuminen. (Atkinson ym. 2010, 130.) AquaLogix –harjoittelu tarjoaa erilaisen vaihtoehdon tai lisän perinteisille kuntoutusmenetelmille, jotka tapahtuvat maalla.

11.2 Opinnäytetyön tutkimusasetelmien arviointi

Opinnäytetyössä tutkimusjoukon heterogeenisyys hankaloitti aineiston analysoimista. Tutkimusjoukkoa voitaisiin rajata tarkemmin esimerkiksi iän ja operointiviikon perusteella, jolloin tutkittavilla olisi tutkimuksen aloitettaessa yhtä pitkä aika operaatiosta. Tällöin opinnäytetyön tuloksia voisi verrata viikkokohtaisesti. Tutkimusasetelmaan vaikutti opinnäytetyössä mittaaajien

kokemattomuus ja ympäristötekijät. Kokemattomuus saattaa vaikuttaa esimerkiksi haastatteluun, liikkuvuus- ja turvotusmittausten tuloksiin. Alku- ja loppumittausten välillä mittaajilla oli työharjoittelujakso, jonka aikana mittauskokemusta tuli lisää, joten mittautaito saattoi parantua mittausten välillä. Mittauksiin vaikuttava ympäristötekijä on esimerkiksi mittausajankohta. Mittauksia ei pystytty resurssien puitteissa vakioimaan täysin samaan kelloon aikaan, joka vaikuttaa loppumittauksiin. Esimerkiksi yksi opinnäytetyöhön osallistuneista saapui loppumittauksiin töistä, jonka vuoksi turvotusmittaukset saattavat olla vääristyneitä johtuen päivän aikana aiheutuneesta kovasta kuormituksesta. Vartenotettavia tuloksia ajatellen olisi ollut hyvä olla verrokkijoukko, mutta toimeksiantaja ei pystynyt tätä tarjoamaan sekä vähäisten resurssien vuoksi emme olisi pystyneet tällä viitekehyksellä opinnäytetyötä toteuttamaan.

Opinnäytetyön intervention aikana kaikki tutkimushenkilöt harrastivat liikuntaa, vaikkakin eri määrissä. Tämän vuoksi tuloksista on mahdotonta erottaa pelkän AquaLogix –harjoittelun osuus. Opinnäytetyöhön osallistuneiden liikunnallista aktiviteettia olisi voitu seurata liikuntapäiväkirjoilla. Aineiston määrästä johtuen päiväkirjat päädyttiin jättämään pois. Tutkittavilla henkilöillä oli myös hyvin erilaiset tottumukset liikkua, joten tämän vuoksi liikuntapäiväkirjoista ei olisi saatu tällä otosmäärällä olennaisia tuloksia. Tuloksiin vaikuttaa myös jokaisen tutkittavan henkilön harjoittelun laatu altaassa harjoitellessa, jota ei pystytä täysin kontrolloimaan, esimerkiksi harjoitteiden suoritusnopeus.

11.3 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmien arviointi

Haastattelu oli puolistrukturoitu ja aiempia tutkimuksia tällaisella haastattelulomakkeella ei ollut, joten tulosten täydellinen vertaaminen on mahdotonta. Päädyimme puolistrukturoituun haastatteluun teemahaastattelun sijaan, jotta saimme kaiken tarvitsemamme tiedon. Haastattelulomake muokattiin WOMAC –kyselyn pohjalta. Haastattelussa vastaaja kertoi tuntemuksistaan osioittain asteikolla: 0 = ei tuntemuksia ja 10 = erittäin paljon tuntemuksia. Ratkaisu oli hyvä, sillä näin vastaaja pystyi helpommin arvioimaan

ja suhteuttamaan tuntemuksiaan. Haastattelun kohdalla päädyimme puolistrukturoituun rakenteeseen, jotta kysymykset olisivat esitetty mahdollisimman samalla tavalla ja samassa järjestyksessä jokaiselle haastateltavalle. Haasteena kuitenkin oli saada avattua haastateltavien vastauksia niin, että ne olivat tarpeeksi kattavia. Voi olla, että puolistrukturoitu haastattelu sitoo vastauksia liikaa, eikä spontaaneille mielipiteille jää tarpeeksi tilaa. Toisaalta haastatteluaineisto teemahaastattelulla olisi saattanut kasvaa liian suureksi tähän opinnäytetyöhön, joten koimme puolistrukturoidun haastattelun selkeimmäksi ajatellen aineiston analysointia.

Liikkuvuusmittaukset suoritettiin vipuvarsigoniometrillä, koska sitä oli käytetty tutkimuksissa, joihin omaa opinnäytetyön tulostamme vertasimme. Mittauskertoja olisi voinut olla alkuasentoa kohden yksi enemmän, jolloin olisi voitu laskea tarkempi keskiarvo. Halusimme kuitenkin nähdä liikkuvuuden muutokset eri alkuasennoissa, joten päädyimme kahteen mittauskertaan. Tällä tavalla vältimme polviniveleen kohdistuvan liiallisen rasituksen.

Turvotusmittaukset suoritettiin mittanauhalla, koska muuta välinettä siihen ei ole. Turvotusmittausten tulosten luotettavuutta olisi lisännyt EMG –mittaukset. EMG –mittauksilla olisi pystytty toteamaan, mikä osuus lihasvoiman kasvulla on reiden ympärysmittan kasvuun. Resurssien vuoksi EMG –mittauksia ei sisällytetty opinnäytetyön tutkimuksiin. Mittaukset olisi ollut luotettavampaa suorittaa aamupäivän aikana, jolloin ei olisi ollut päivän aikana polveen kohdistunutta kuormitusta, joka lisää turvotusta.

Staattisen ja dynaamisen tasapainon kehittymisestä ei ole paljoa tutkimustietoa ACL –leikkauksen jälkeen. Opinnäytetyön tutkimukset Balance Masterilla mitattuna osoittivat tasapainon kehittyneen. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet opinnäytetyössä käytettyjen Balance Master –testien olevan muita käytännöllisempiä ja herkempiä kuin toiset. Tutkimuksilla ei ole kuitenkaan pystytty osoittamaan, kuinka paljon ohjatulla harjoittelulla on merkitystä tasapainon kehittämisessä ACL –leikkauksen jälkeen. (Chmielewski ym. 2002, 92.)

11.4 Opinnäytetyön tulokset ja niiden yleistettävyys

Opinnäytetyöhön vapaaehtoisesti osallistuneet kolme asiakasta kokivat toimintakykynsä parantuneen ja kivun sekä jäykkyyden vähentyneen selvästi intervention aikana. Liikkuvuudet parantuivat, mutta intervention osuutta on vaikea määritellä, koska tuloksien parantumiseen vaikuttaa myös normaali paranemisprosessi. Turvotus väheni hieman. Vähentäminen oli niin vähäistä, että ei voida pois sulkea mittausvirheen mahdollisuutta. Staattinen ja dynaaminen tasapaino parantuivat miltei kaikilta osin viitearvoihin. Mitään opinnäytetyön tuloksia ei voida yleistää, sillä tutkimusjoukko oli liian pieni.

11.5 Kehittämisehdotukset

Aineiston rajaaminen resursseja vastaavaksi oli haastavaa: kokonaisvaltaisen toimintakyvyn kartoittamiseksi olisi ollut hyödyllistä tutkia quadriceps- ja hamstring –lihasryhmien lihasvoimaa. Opinnäytetyötä olisi mahdollista jatkossa laajentaa sisältämään EMG –mittaukset, joilla olisi voinut mitata agonistin ja antagonistin voimien suhdetta ja toimintaa sekä lihasvoiman kehittymistä (hamstring –lihasryhmä vs. quadriceps –lihasryhmä). Aiemmat tutkimukset osoittavat, että lihasvoima ACL –leikkauksen jälkeen, etenkin hamstring –lihasryhmän voima, kehittyy paremmin maalla harjoitellessa kuin vedessä harjoitellessa. (Atkinson ym. 2010, 132.)

Jatkossa voisi olla mielenkiintoista myös kehittää opinnäytetyötä niin, että vertailukohteina olisi allasharjoittelu- vs. maaharjoitteluryhmä tai perinteinen vesiharjoittelu- vs. AquaLogix -vesiharjoitteluryhmä. Tällöin saataisiin paremmin tietoa ACL –leikkauksen postoperatiivisten harjoittelumetodien hyödyistä suhteessa toisiinsa.

LÄHTEET

Apex fysioterapia. 2011. ACL –leikkauksen hoitolinja.

Aquatic Exercise Association. 2006. Aquatic Fitness Professional Manual. A Resource Manual For Aquatic Fitness Professionals. 5th edition. Florida: Aquatic Exercise Association.

AquaLogix Fitness. 2011. Viitattu 1.6.2011. www.aqualogixfitness.com > Buy now.

AquaLogix, Inc. 2010. AquaLogix Fitness System. Instructor Training Program Manual. San Diego: AquaLogix Inc.

Alasuutari, P. 2007. Laadullinen tutkimus. 6., painos. Vaajakoski: Vastapaino.

Arokoski, J.; Alaranta, H.; Pohjolainen, T.; Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. 2009. Fysiatría. 4., uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Atkinson, H. DE.; Laver, J. M.; Sharp, E. 2010. Physiotherapy and rehabilitation following soft-tissue surgery of the knee. Orthopaedics and Trauma. Volume 24, Issue 2, 129-137.

Chmielewski, T. L.; Wilk, K. E. & Snyder-Mackler, L. 2002. Changes on weight-bearing following injury or surgical reconstruction of the ACL: relationship to quadriceps strength and function. Gait and Posture. Volume 16, Issue 1, 87-95.

Clarkson, H. M. 2000. Musculoskeletal Assessment: joint range of Motion and Manual Muscle Strenght. Second Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Georgoulis, A. D.; Ristanis, S.; Moraiti, C. O.; Paschos, N.; Zampeli, F.; xergia, S.; Georgiou, S.; Patras, K.; Vasiliadis, H. S. & Mitsionis, G. 2010. ACL injury and reconstruction: Clinical related in vivo biomechanics. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. Volume 96, Issue 8, Supplement 1, 119-128.

Hirsjärvi, S.; Remes, P & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu laitos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Huber, F. E. & Wells, C. L. 2006. Therapeutic Exercise: Treatment Planning for Progression. Missouri: Saunders Elsevier.

Kallio, T. 2010. Polven ristisidevammat urheilijalla. Duodecim. Vol. 126, 289-295. http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo98601

Kapandji, I. A. 1997. Kinesiologia II. Alaraajojen nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab.

Käypähoito. 2007. WOMAC –kyselylomake. Polvi- ja lonkkanivelrikonhoito. Viitattu 24.5.2011. http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=womac.

Leppäluoto, J.; Kettunen, R.; Rintamäki, H.; Vakkuri, O. & Vierimaa, H. 2008. Anatomia + fysiologia. Rakenteesta toimintaan. Helsinki: WSOY.

Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Vaajakoski: Gummerus.

Mustalampi, S. 2006. Monipuolista harjoittelua eturistisiteen korjausleikkauksen jälkeen. Fysioterapia. Nro 6, 5-8.

- Nienstedt, W. (toim.) 2002. Lääketieteen termit: Duodecimin selittävä suursanakirja. 4. uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Nienstedt, W. & Kallio, S. 2008. Luut ja ytimet. Ihmiselimistö lyhyesti. 10.-11., painos. Helsinki: WSOY.
- Nienstedt, W.; Hänninen, O.; Arstila, A. & Björkvist, S-E. 2006. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15.-16. painos. Helsinki: WSOY.
- Putz, R. & Pabst, R. 2006. Sobotta Atlas of Human Anatomy: Tables of Muscles, Joints and Nerves. 14th edition. München: Elsevier Urban & Fischer
- Roberts, P. J.; Alhava, E.; Höckerstedt, K. & Leppäniemi, A. 2010. Kirurgia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Stakes. 2004. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.
- The Knee. 2011. Viitattu 1.6.2011. <http://www.theknee.com/mcl-medial-collateral-ligament/what-is-the-mcl-medial-collateral-ligament/>.
- Tovin, B. J.; Wolf, S. L.; Greenfield, B. H.; Crouse, J. & Woodfin; B. A. 1994. Comparison of the Effects of Exercise in Water and on Land on the Rehabilitation of Patients With Intra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstructions. Physical Therapy. Volume 74, Number 8/ August, 22-31.

Sertifikaatit



Certificate of Completion/CEC Form

Name of Participant: Hanna livonen

Course Name: AQUALOGIX – Basic Training Home Study Course

Program Date: January 2011

This participant has earned 8 hours of Continuing Education Credit.

AEA Approval Number: 11703 8 CEU'S

Provider Name: Lisa Garrity and AquaLogix, Inc.

Instructor: Lisa Garrity

Provider Signature: Lisa A. Garrity, MA Ed. CSCS

Participant must retain this certificate for proof of workshop attendance.

**AquaLogix, Inc.
www.AquaLogixFitness.com
for questions about this workshop contact
Lisa Garrity
LGFitnessEnterprises@cox.net**



Certificate of Completion/CEC Form

Name of Participant: Nina Belov

Course Name: AQUALOGIX – Basic Training Home Study Course

Program Date: January 2011

This participant has earned 8 hours of Continuing Education Credit.

AEA Approval Number: 11703 8 CEU'S

Provider Name: Lisa Garrity and AquaLogix, Inc.

Instructor: Lisa Garrity

Provider Signature: Lisa A. Garrity, MA Ed. CSCS

Participant must retain this certificate for proof of workshop attendance.

**AquaLogix, Inc.
www.AquaLogixFitness.com
for questions about this workshop contact
Lisa Garrity
LGFitnessEnterprises@cox.net**

Harjoitusohjelmat yhteenveto, kerrat 1-16, 45min/krt

Aloituskerta:

- Miten toimii?
 - o Otteet
 - o Vesi vastuksena (joka suunnassa, nopeuden vaikutus)
 - o Omat tuntemukset
 - o Turvotus → kylmähoito + kohoasento
yht. 5min

Lämmittely 10-15min:

- Kävely
- Kävely askelkyykistyksellä
- Hiihtohyppy
- Haarahyppy
- Slalom –hyppy
- Polvennostajuoksu
- Askel sivulle-yhteen-sivulle
- Power –kävely (ilman käsivälineitä jalkavälineiden kanssa)
- Power –kävely taakse
- Sidewalks (välineiden kanssa)

Sarja:

- Yläraajat + polven stabiliteetti ja proprioseptiikka + keskivartalon hallinta:
 - o Leveä haara-asento, polvet koukussa 110°
 - Yläraajat edessä ylös-alas vuorotahtiin (kynärpäät suorana)
 - Horisontaalinen rintaliike (kämmenet johtavat liikettä)
 - Ranteen pyöritys + dors. ja volaarifleksio (kynärnível 90°)
 - Rotaatiot (kynärnível 90° + kynärpäät kyljissä kiinni)
 - Nyrkkeily
 - Suorat
 - Yläkoukut
 - Kohokoukut
 - Voimapyörä ("kissauinti")
 - Vasaralyönti taakse
 - Vasaralyönti alas

- Käyntiasennossa
 - Biceps-triceps
 - Pyöritykset sivuilla kyynärnivelet suorana (suunnan vaihdot + pieni/iso ympyrä)
 - Lyönnit alhaalta-sivulle-alas ”Stir the pot”

ALARAAJOJEN ASENNON VAIHTO TOISINPÄIN 1. SARJAN JÄLKEEN! MYÖH.
VAIHEESSA HARJOITTEET VAIN YHDELLÄ ALARAAJALLA SEISTEN!

- Alaraajat:
 - Aluksi altaan kaiteesta kiinni pitäen, loppuviikoilla keskellä allasta
 - Polven ojennus-koukistus (nilkka koukussa)
 - Säären pyöritys (suunnan vaihto)
 - Kahdeksikko (suunnan vaihto)
 - Alaraaja suorana eteen-taakse (nilkka koukussa)
 - Alaraaja suorana loitonnuksen lähennys (pienellä kierrolla)
 - Kantapää pakaraan
 - Haaraperushyppy + alaraajat ristiin
 - Koko alaraajan pyöritys sivulla
 - Baletti –potku sivulle
 - Koko alaraajan pyöritys sivulla + yläaraajan pyöritys väline kädessä
 - Polvet leukaan hyppy + kädet alas
 - Hyppypotku
 - Kaiteella yläaraajojen varassa kyynärnojassa
 - alaraajojen loitonnuksen lähennys
 - potkut
 - Altaan reunalla istuen
 - Polven ojennus-koukistus (nilkka koukussa)
 - Säären pyöritys
 - Hypyt kuminauhalla altaan seinämästä ponnistaen
 - Molemmilla alaraajoilla
 - Yhdellä alaraajalla
 - Luisteluhyppy
- Keskivartalo + polven stabiliteetti:
 - Yhdellä jalalla seisten
 - Kämmenet yhdessä horisontaalisesti sivulta sivulle (isoa ja pientä liikerataa)

Jäähdyttely:

- Kävely + potku eteen
- Uiminen

Haastattelu

WOMAC –kyselylomake soveltaen

Asiakkaan nimi:

Haastattelija:

Tupakoitko?

Lääkkeet?

Muu liikunta?

KIPU:

Seuraavat kysymykset koskevat sitä, minkä verran kipua leikkaus aiheuttaa teille? Näyttäkää VAS –janalta, minkä verran olette tuntenut kipua kuluneen viikon aikana? (ASTEIKKO: 0=EI KIPUA –10= HYVIN VOIMAKASTA KIPUA)

1. Minkä verran tunnette kipua...
 - a. Kävellessänne tasaisella alustalla?
 - b. Noustessanne portaita?
 - c. Laskeutuessanne portaita?
 - d. Yöllä vuoteessa nukkuessa?
 - e. Istuessa?
 - f. Maatessa?
 - g. Seistessä?

JÄYKKYYS:

Jäykkyys ilmenee polvinivelen liikkeiden rajoittumisena ja hidastumisena. Näyttäkää VAS –janalta, minkä verran olette tuntenut jäykkyyttä kuluneen viikon aikana? (ASTEIKKO: 0=EI JÄYKKYYTTÄ – 10=HYVIN VOIMAKASTA JÄYKKYYTTÄ)

1. Minkä verran jäykkyyttä on leikatussa polvessa aamuisin?
2. Miten verran jäykkyyttä on leikatussa polvessa, kun olette istunut, maannut tai levännyt myöhemmin päivällä?
3. Minkä verran jäykkyyttä on leikatussa polvessa rasituksen esim. kävelylenkin jälkeen?
4. Mistä koette jäykkyyden johtuvan levon jälkeen (jos jäykkyyttä on)?
5. Mistä koette jäykkyyden johtuvan rasituksen jälkeen (jos jäykkyyttä on)?

TOIMINTAKYKY:

Fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan kykyänne liikkua ja huolehtia itsestänne. Näyttäkää VAS –janalta, minkä verran olette tuntenut toimintanne vaikeutuneen kuluneen viikon aikana? (ASTEIKKO: 0=EI VAIKEUKSIA – 10=HYVIN SUURIA VAIKEUKSIA)

1. Portaita laskeutuessa?
 - a. Miten laskeudutte portaat (tasa-askel/vuoroaskel/kaide)?
 - b. Missä kohdassa astumista vaikeudet ovat?
2. Portaita noustessa?
 - a. Miten nousette portaat (tasa-askel/vuoroaskel/kaide)?
 - b. Missä kohdassa astumista vaikeudet ovat?
3. Nouseminen istumasta seisomaan?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
4. Seisoessa paino tasaisesti molemmilla jaloilla?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
5. Kyykistäessä lattiatasoon (esim. tavaran poimiminen lattialta)?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
6. Kävellessä tasaisella?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
7. Autoon noustessa?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
8. Autosta poistuessa?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
9. Sukan pukeminen?
 - a. Minkälaista, jos vaikeutta on?
10. Vuoteesta ylösnoustessa?

a. Minkälaista, jos vaikeutta on?

11. Kylpyammeeseen mennessä?

a. Minkälaista, jos vaikeutta on?

12. Istuesssa?

a. Minkälaista, jos vaikeutta on?

13. WC –istuimelle istuminen/nouseminen?

a. Minkälaista, jos vaikeutta on?

Suostumuslomake opinnäytetyöhön osallistumisesta ja riskikartoituslomake

Turun Ammattikorkeakoulu

Ruiskatu 8

20720 Turku

Henkilötiedot:

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

Osoite: _____

Postinumero: _____ Postitoimipaikka: _____

Puhelin: _____

Sähköposti: _____

Opinnäytetyön tekijät:

Nimi: Fysioterapeuttiopiskelija Nina Belov

Puhelin: _____

Nimi: Fysioterapeuttiopiskelija Hanna Iivonen

Puhelin: _____



Suostun osallistumaan opinnäytetyöhön, joka koskee polven eturistisiteen leikkauksen jälkeistä kuntoutusta. Opinnäytetyö sisältää allasharjoittelun 2krt/vko sekä alku- ja loppumittaukset. Allasharjoittelussa käytetään AquaLogix -vesiharjoitteluvälineitä. Opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä Turun Ammattikorkeakoulun ja Apex fysioterapian kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää AquaLogix -vesiharjoitteluvälineiden mahdolliset vaikutukset polven liikkuvuuteen, turvotukseen, tasapainoon ja asiakkaan omiin tuntemuksiin. Opinnäytetyössä käytettävien harjoitteiden mahdolliset hyödyt ovat polven liikkuvuuden ja tasapainon parantuminen, turvotuksen vähentyminen sekä asiakkaan kokeman toimintakyvyn parantuminen. Allasharjoittelun ja mittaustilanteiden riskit ovat vähäiset. Turvotus ja kipu saattavat harjoittelun jälkeen väliaikaisesti lisääntyä. Saatua tuloksia tullaan käyttämään opinnäytetyössä. Tarkoituksena on verrata alku- ja loppumittausten välisiä eroja. Henkilötiedot eivät tule ilmi missään ja mahdolliset materiaalit hävitetään opinnäytetyön valmistuttua.

Opinnäytetyön tekijät saavat lukea polven eturistisideleikkaukseen liittyvät potilastiedot.

Osallistumiseni on vapaaehtoista.

Paikka _____ ja
aika: _____

Asiakkaan
allekirjoitus: _____

Tutkijan
allekirjoitus: _____

Fysioterapeuttiopiskelija Nina Belov

Tutkijan
allekirjoitus: _____

Fysioterapeuttiopiskelija Hanna Iivonen