

KIILATUN POHJALLISEN VAIKUTUS ADDUKTIOMOMENTTIIN, KIPUUN JA TOIMINTAKYKYYN POLVEN NIVELRIKOSSA

Eeva-Maria Manninen
Eveliina Paajanen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2013

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali- , terveystieteiden ja liikunta-ala





Tekijä(t) MANNINEN, Eeva-Maria PAAJANEN, Eveliina Sisko Hannele	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 29.11.2013
	Sivumäärä 61	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi KIILATUN POHJALLISEN VAIKUTUS ADDUKTIOMOMENTTIIN, KIPUUN JA TOIMINTAKYKYYN POLVEN NIVELRIKOSSA		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) KUUKKANEN, Tiina		
Tiivistelmä <p>Polven nivelrikko heikentää satojen tuhansien suomalaisten toimintakykyä ja elämänlaatua. Polven nivelrikon kohdalla eniten ongelmia aiheuttaa kipu ja liikkumisen vaikeutuminen. Nivelrikon hoidon tavoitteena on vähentää kipua sekä parantaa toimintakykyä ja itsenäistä selviytymistä. Polven nivelrikon fysioterapiassa käytetään useita hoitokeinoja, kuten potilasohjausta, terapeuttista harjoittelua, kivunhoitomenetelmiä sekä apuvälineitä, joista pohjalliset mainitaan yhtenä.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kirjallisuuskatsauksen kautta selvittää kiilaton pohjallisen vaikutusta adduktiomomenttiin, kipuun ja toimintakykyyn polven nivelrikossa. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 16 vuosilta 2002–2013 olevaa artikkelia, joista 14 oli tutkimusartikkeleita ja kaksi katsausta. Kipua ja toimintakykyä mitattiin tutkimuksissa kyselyillä tai haastatteluilla, ja adduktiomomenttia mitattiin biomekaanisten analyysien keinoin. Olemassa olevan materiaalin pohjalta aihe rajautui käsittelemään pääosin polven mediaalista nivelrikkoa ja lateraalisesti kiilattua pohjallista.</p> <p>Pohjallisen käytöllä on tarkastelemiemme artikkelien perusteella eniten vaikutusta polviniveleen kohdistuvaan adduktiomomenttiin. Lateraalisesti kiilaton pohjallisen vaikutusta polven adduktiomomenttiin tutkittiin kuudessa tutkimusartikkeleissa ja kahdessa katsauksessa. Adduktiomomentin todettiin viidessä tutkimuksessa pienenevän merkittävästi ja molemmissa katsauksissa sen todettiin pienenevän kiilaton pohjallisen käytön yhteydessä. Polven adduktiomomentin pienemisellä saattaa teoriakatsauksen mukaan olla vaikutusta koettuun kipuun ja toimintakykyyn, mutta tätä ei suoraan osoitettu yhdessäkään tarkastelemassamme tutkimuksessa. Kirjallisuuskatsauksessamme mukana olleista artikkeleista kahdeksan tutkimusta käsitteli pohjallisen vaikutusta kipuun ja viisi sen vaikutusta toimintakykyyn polvinivelrikkopotilailla. Tutkimusten tulosten mukaan kiilaton pohjallisen vaikutukset polvinivelrikkopotilaan koettuun kipuun ja toimintakykyyn ovat ristiriitaisia.</p> <p>Kaiken kaikkiaan kirjallisuus antaa osin ristiriitaisen kuvan pohjallisen käyttömahdollisuuksista</p>		
Avainsanat (asiasanat) polvinivelrikko, kiilattu pohjallinen, adduktiomomentti, kipu, toimintakyky		
Muut tiedot		



Author(s) Manninen, Eeva-Maria Paajanen, Eveliina Sisko Hannele	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 29112013
	Pages 61	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title THE AFFECT OF A WEDGED INSOLE ON ADDUCTION MOMENTUM, PAIN AND ABILITY TO FUNCTION IN KNEE OSTEOARTHRITIS		
Degree Programme Physiotherapy		
Tutor(s) Kuukkanen, Tiina		
Abstract <p>Knee osteoarthritis deteriorates the function and quality of life of several thousand Finnish people. The greatest disorders are pain and difficulties in motion. The goal of the treatment of knee OA is to decrease pain and improve the ability to function and self-management. Knee OA physiotherapy consists of several methods, such as patient guidance, therapeutic practice, pain management methods and aids of which insoles are an example.</p> <p>The purpose of this thesis was to conduct a literature review in order to examine the effect of a wedged insole on the adduction momentum, pain and ability to function with knee OA patients. The review was compiled of 16 articles from the years 2002-2013. Fourteen of these were research articles and two were reviews. In the research articles, pain and ability to function were measured with questionnaires and interviews, and the adduction momentum was measured by means of biomechanical analyses. Based on the existing material, the topic of the thesis was narrowed down to address the medial knee OA and a laterally wedged insole.</p> <p>According to the articles used in this review, the use of insoles affects mostly on the adduction momentum of the knee joint. The impact of a laterally wedged insole was the topic of six studies and two reviews. Five out of those six studies came to the conclusion that a wedged insole had a significant impact on reducing the adduction momentum. The two reviews claimed that a wedged insole had, at least, some impact. According to the prevailing theory, diminishing the adduction momentum may affect pain and the ability to function, but none of research articles could directly prove the correlation. Eight out of the articles in this review dealt with the effect of a wedged insole on pain, and five articles were about the effect on the ability to function. The results of the studies about the effects of laterally wedged insoles on the pain and ability to function with knee OA patients were contradictory.</p> <p>Overall, literature seems to have partly conflicting opinions about the use of insoles as a treatment method of knee OA. The research settings should be specified and standardized in order to improve reliability. More research about the topic is required.</p>		
Keywords knee osteoarthritis, wedged insole, adduction momentum, pain, ability to function		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto.....	3
2	Polven nivelrikko	5
2.1	Polven nivelrikon epidemiologia	6
2.2	Polven nivelrikon patofysiologia.....	7
2.3	Polven nivelrikon syyt.....	9
2.4	Polven nivelrikon luokitukset	10
3	Polven nivelrikon vaikutus toimintakykyyn ja kipuun.....	11
3.1	Kipu polven nivelrikossa	12
3.2	Toimintakyky polven nivelrikossa.....	13
4	Polven nivelrikon fysioterapia.....	15
4.1	Potilasohjaus.....	16
4.2	Kivunhoito.....	17
4.3	Terapeuttinen harjoittelu	18
4.4	Apuvälineet.....	23
5	Polven nivelrikon vaikutus kävelyn biomekaniikkaan.....	24
5.1	Askelpituus, askelleveys ja kävelynopeus	24
5.2	Kinematiikka ja lihastoiminta kävelyn eri vaiheissa	26
5.3	Kinetiikka	27
6	Pohjallisen käyttö polven nivelrikossa	31
6.1	Pohjallinen	31
6.2	Lateraalisesti kiilattu pohjallinen.....	33
6.3	Lateraalisesti kiilatun pohjallisen vaikutuksia polven nivelrikkoon	35
6.3.1	Lateraalisesti kiilatun pohjallisen vaikutus polven momentteihin	35
6.3.2	Pohjallisen vaikutus kipuun polven mediaalisessa nivelrikossa.....	39

6.3.3	Pohjallisen vaikutus polvinivelen jäykkyyteen ja toimintakykyyn	41
6.3.4	Nivelrikon vakavuuden yhteys pohjallisen vaikuttavuuteen	42
6.4	Mediaalisesti kiilattu pohjallinen	43
6.5	Yhteenvedo kiilatun pohjallisen vaikutuksista polven adduktiomomenttiin, kipuun ja toimintakykyyn	44
7	Pohdinta	47
7.1	Työn eteneminen ja tutkimuksen toteutus	47
7.2	Pohdintaa polven nivelrikon hoitomuodoista	48
7.3	Tutkimustulosten pohdintaa ja johtopäätöksiä	51
7.4	Luotettavuuden ja merkittävyyden arviointia	54
7.5	Jatkotutkimusaiheet	56
	LÄHTEET	58

1 Johdanto

Maailman yleisintä nivelsairautta, nivelrikkoa, sairastaa arviolta miljoona suomalaista ja siitä arvioidaan aiheutuvan vuosittain miljardin euron kustannukset yhteiskunnalle. (Arokoski 2009). Polven nivelrikko on nivelrikoista yleisimpiä, ja siitä aiheutuu lonkan nivelrikon ohella suurimmat terveydelliset haitat ja taloudelliset kustannukset (Heliövaara, Slätis & Paavolainen 2008; Suomen Reumaliitto). Nivelrikkoon ei ole olemassa parantavaa hoitoa, mutta sairauden hoidon perustana ovat konservatiiviset lääkkeettömät hoidot, joiden tavoitteena on kivun lievitys ja hallinta sekä toimintakyvyn ylläpitäminen ja parantaminen (Kettunen 2013, 10).

Suomalaisen Käypä hoito –suosituksen uusin päivitys on julkaistu syksyllä 2012. Suosituksen mukaan fysioterapiamenetelmillä voidaan lievittää nivelrikosta aiheutuvaa kipua, ylläpitää ja lisätä potilaan toimintakykyä sekä parantaa elämänlaatua. Yhtenä mahdollisena fysioterapeuttisena hoitomenetelmänä polven nivelrikon kohdalla esitetään Käypä hoito –suosituksessa sekä eri maiden hoitosuosituksissa pohjallinen (Käypä hoito 2012a, AAOS, OARSI). Pohjallisten todetaan mm. Fitzgeraldin ja Oatiksen (2004) katsauksessa vaikuttavan erityisesti lievistä tai kohtalaisesta mediaalisesta polvinivelrikosta kärsivien potilaiden kivunhoidossa ja toimintakyvyn parantamisessa. Polven nivelrikon yhteydessä pohjallisen tarkoitus konservatiivisena hoitomuotona on vähentää kipua, parantaa fyysistä toimintakykyä sekä mahdollisesti hidastaa taudin kulkua vaikuttamalla alaraajan asentoon. Koska nivelrikkoon ei ole olemassa hoitokeinoa, joka täysin poistaisi sairauden, on pohjallinen edullinen ja perusteltu hoitostrategia nivelrikkopotilailla (Raja & Dewan 2011). Suomalaisissa Käypä hoito –suosituksissa (2012) otetaan kantaa ulkosivultaan korotettuihin pohjallisiin toteamalla, että ne ”ei vähentäne kipua ja parantane toimintakykyä polvinivelen sisäosivun nivelrikossa, johon liittyy polvinivelen varus-suuntainen virheasento, mutta näyttö asiasta on osin ristiriitainen.”

Lateraalisesti tai mediaalisesti kiilatun pohjallisen vaikutuksia polvinivelrikkopotilaiden toimintakykyyn, kipuun ja alaraajaan vaikuttaviin

mekaanisiin voimiin nivelrikon hoidossa on tutkittu suhteellisen paljon. Erityisesti polven mediaalista nivelrikkoa ja sen yhteydessä käytettävää lateraalisesti kiilattua pohjallista koskevaa kirjallisuutta 2000-luvulta on saatavilla melko paljon.

Kirjallisuuskatsauksessamme käymme läpi yhteensä 16 artikkelia ja katsausta koskien lateraalisesti kiilattua pohjallista. Mediaalisesti kiilattua pohjallista ja sen vaikutuksia polven lateraaliseen nivelrikkoon on tutkittu huomattavasti vähemmän.

Tiedonhaussamme hakusanat koskien polven lateraalista nivelrikkoa ja mediaalisesti kiilattua pohjallista tuottivat vain yhden kokonaan saatavilla olevan tutkimusartikkelin.

Hakiessamme kirjallisuutta koskien polven nivelrikkoa ja pohjallisten vaikutuksia siihen liittyviin oireisiin, käytimme mm. seuraavia hakusanoja: "knee oa and insole/foot orthoses/wedges/footwear". Nämä hakusanat tuottivat suurimmaksi osaksi lateraalisesti kiilatusta pohjallisesta ja polven mediaalisesta nivelrikosta kertovia artikkeleita ja katsauksia. Ensisijaisena hakukoneena käytimme Ebsco Academy Searh Eliteä, mutta kyseisen hakukoneen kautta emme kuitenkaan yleensä päässeet artikkeleiden täydellisiin versioihin. Näin ollen suurin osa katsauksessa läpikäydystä tutkimuskirjallisuudesta on lopulta haettu Google-hakukoneen kautta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa pohjallisten käyttömahdollisuuksia polven nivelrikon oireiden konservatiivisena hoitomuotona. Opinnäytetyömme on kirjallisuuskatsaus, jossa käydään läpi viimeisintä tutkimustietoa aiheesta.

2 Polven nivelrikko

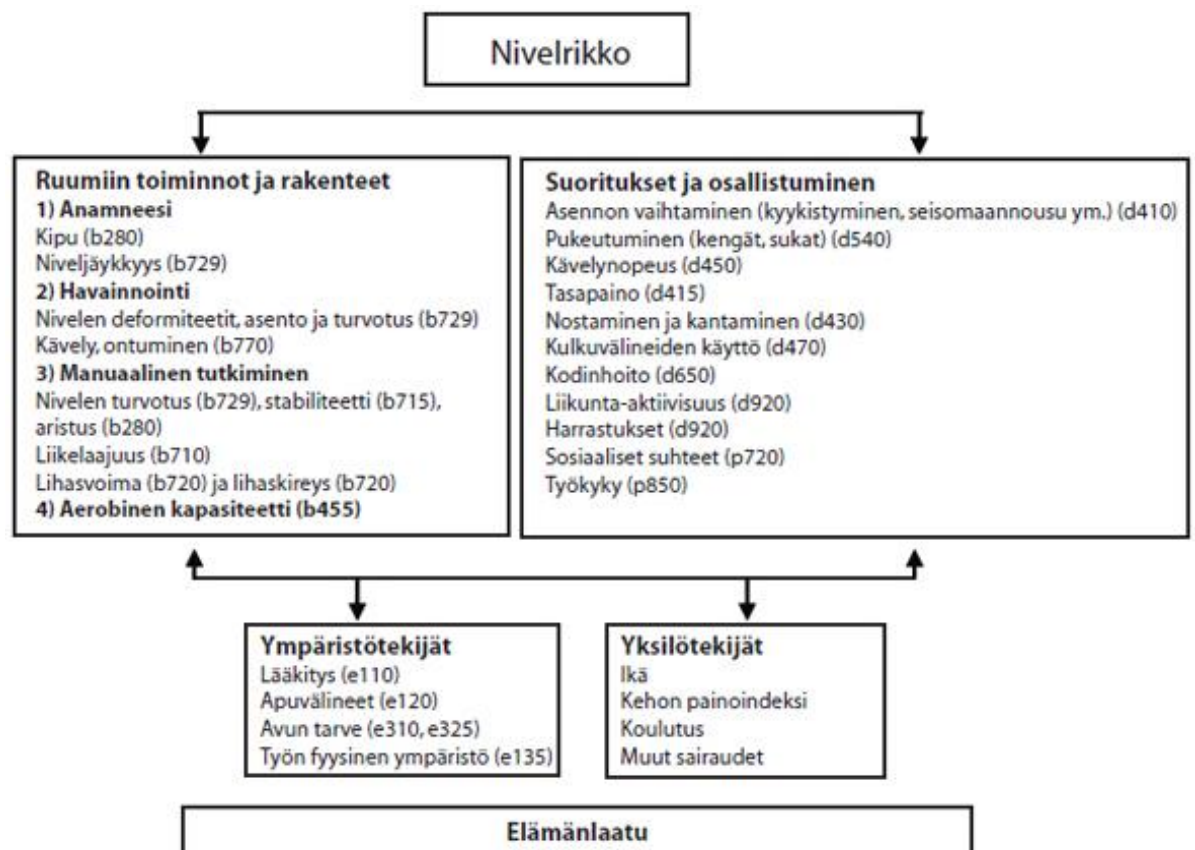
Nivelrikko eli artroosi on kaikista nivelsairauksista yleisin ja sillä on merkittäviä vaikutuksia ikääntyvän väestön toimintakykyyn. Nivelrikkoa sairastaa arviolta miljoona suomalaista ja siitä arvioidaan aiheutuvan vuosittain miljardin euron kustannukset yhteiskunnalle sairauspoissaolojen, terveydenhoitomaksujen ja tekonivelleikkausten muodossa. (Arokoski 2009.)

Nivelrikon perimmäistä syytä ei tiedetä, mutta nykyäsityksen mukaan poikkeava mekaaninen kuormitus tai rustokudoksen rakenteellinen heikentyneisyys voivat aiheuttaa nivelessä biokemiallisen tapahtumasarjan, jossa molekyylitasolla tapahtuu sekä degeneratiivisia että regeneratiivisia prosesseja nivelrustossa sekä rustonalaisessa luukudoksessa, nivelkalvossa ja lihaksissa. (Arokoski & Kiviranta 2012, 125.) Nivelrikossa rustopinta tyypillisesti rikkoutuu ja nivelrusto häviää nivelpinnoilta (Arokoski 2009). Rakenteelliset nivelrikkomuutokset, nivelkipu ja toimintakyvyn rajoittuminen etenevät yleensä hitaasti vuosien kuluessa (Käypähoito 2012; Arokoski 2009).

Nivelrikkopotilaan fysioterapian suunnittelu ja sen vaikuttavuuden arviointi perustuvat osaltaan fysioterapeuttiseen tutkimukseen ja fysioterapiadiagnosiin, jossa arvioidaan nivelrikkopotilaan toimintakykyä hänen terveydentilansa sekä yksilö- ja ympäristötekijöiden välisenä suhteena. ICF -luokitus (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus) ohjaa kartoittamaan laaja-alaisesti toimintakyvyn ja toiminnan osa-alueita sekä kontekstuaalisten tekijöiden osa-alueita lääketieteellisen diagnoosin täydentämiseksi. Toimintakyvyn ja toiminnan rajoitteiden osa-alue käsittää kehon toiminnot ja rakenteet sekä suorituksiin ja osallistumiseen liittyvät tekijät. Kontekstuaalisia tekijöitä ovat ympäristö- ja yksilötekijät. Kuviossa 1. on näkyvillä karkea nivelrikkopotilaan tutkimuskokonaisuus ICF:n osa-alueittain. (Kettunen, Salo, Ulaska, Kangas & Ahtola 2013.)

Polven nivelrikon kohdalla ICF-luokituksen mukaisiin kehon toiminto- ja rakennetekijöihin voidaan lukea kipu, polven muutokset (niveljäykkyys, nivelen

deformiteetit, asentovirheet ja turvotus, liikelaajuuden, lihasvoiman ja lihaskireyden muutokset) sekä aerobisen kapasiteetin muutokset. Suorituksiin ja osallistumiseen liittyviä tekijöitä, joita polvinivelrikkopotilaalla voi ilmetä, ovat liikkumisen ongelmat (asennon vaihtaminen, kävelynopeus, tasapaino), itsestä huolehtimiseen liittyvät vaikeudet (pukeutuminen, kodinhoito) sekä polvinivelrikkon vaikutus virkistykseen ja vapaa-aikaan (liikunta-aktiivisuus, harrastukset, kulkuvälineiden käyttö, työkyky, sosiaaliset suhteet). Näitä tekijöitä tulee peilata potilaan ympäristötekijöiden (avun tarve, apuvälineet, lääkitys, työn fyysinen ympäristö) sekä yksilötekijöiden (ikä, BMI, koulutus, muut sairaudet) kanssa. (Kettunen, Salo, Ulaska, Kangas & Ahtola 2013.)



Kuva 1. Nivelrikkopotilaan fysioterapeuttinen tutkiminen (Kettunen, Salo, Ulaska, Kangas & Ahtola 2013.)

2.1 Polven nivelrikkon epidemiologia

Nivelrikko on maailman yleisin nivelsairaus, ja polvinivel on yksi tyypillisimpiä niveliä, jossa sairautta esiintyy. Terveys 2000 – tutkimuksen mukaan kliinisesti todettua polven nivelrikkoa esiintyy 6.1 % yli 30-vuotiaista miehistä ja 8,0 % naisista. Polvinivelrikkoa ei esiinny juuri lainkaan alle 45-vuotiailla, mutta sen esiintyvyyttä kasvaa molempien sukupuolien kohdalla iän myötä. Tutkimuksen nuorimmassa ikäryhmässä (30–44 -vuotiaat) polven nivelrikkoa esiintyi miehillä 0,3 %:lla ja vanhimmassa ikäryhmässä (yli 85 -vuotiaat) polven nivelrikkoa esiintyi miehistä 44,2 %. Naisten kohdalla vastaavat lukemat ovat 0,4 % ja 35,6 %. Polven nivelrikon esiintyvyydessä oli Terveys 2000 -tutkimuksessa havaittavissa huomattavaa enenemistä sekä miesten että naisten kohdalla tiettyjen ikäryhmien kohdalla. Molemmilla sukupuolilla ensimmäinen kliinisten polvinivelrikkojen määrän nousu tapahtui noin 55–64-vuotiaiden ryhmässä (esiintyvyyttä miehillä 9.1 % ja naisilla 8.2 %). Naisilla polvinivelrikon määrä eneni huomattavasti myös 65–74-vuotiaiden ryhmässä (esiintyvyyttä 18.2 %). Esiintyvyyden nousua tapahtui lisäksi naisilla 75–84-vuotiaiden ryhmässä (esiintyvyyttä 32.1 %), mutta miesten kohdalla polven nivelrikon esiintyvyyttä ei tässä ikäryhmässä suurene huomattavasti (esiintyvyyttä 15,6 %). Miehillä polvinivelrikon esiintyvyyttä kasvaa huomattavan jyrkästi 85-ikävuoden kohdalla (esiintyvyyttä 44.2 %). (Kaila-Kangas 2007, 39.)

Verrattaessa kliinisen polven nivelrikon esiintyvyyttä vuosina 1978–1980 tehdyn Mini-Suomi – tutkimuksen antamiin tuloksiin, voidaan havaita että yli 30-vuotiaiden naisten polvinivelrikko on vähentynyt puoleen, mutta miesten kohdalla polvinivelrikon esiintyvyyttä on pysynyt lähes samana. Mini-Suomi – tutkimuksessa polvinivelrikkoa esiintyi yli 30-vuotiailla naisilla 14,5 % ja yli 30-vuotiailla miehillä 5,5 %. (Kaila-Kangas 2007, 49.)

2.2 Polven nivelrikon patofysiologia

Nivelrikko on nykykäsityksen mukaan biokemiallinen tapahtumasarja, jossa soluväliaineen tuhoutumista eli degeneraatioita tapahtuu enemmän kuin rustoa korjaavia prosesseja eli regeneraatiota. Nivelrikon käsitetään käynnistyvän

nivelruston pinnallisesta vyöhykkeestä, josta se etenee koko nivelen sairaudeksi aiheuttaen muutoksia nivelruston lisäksi myös luisissa rakenteissa ja pehmytkudoksissa. (Arokoski 2009, 6.)

Nivelruston merkityksellisimmät molekyylit ovat kollageeni ja aggrekaani-nimiset proteoglykaanit. Aggrekaanit muodostavat suuria molekyyliryppäitä, joita ympäröi kollageenin muodostama verkko. Aggrekaanit pystyvät sitomaan itseensä paljon vettä, jonka ansiosta rustokudos on kohtalaisen jäykkää mutta mukailee liikettä. Nivelrikon prosessissa keskeistä on kollageeniverkoston hajoaminen ja sen sisällä olevien aggrekaanien vuotaminen pois kudoksesta. Tämän seurauksena vaurioituneen alueen kyky sitoa vettä heikkenee ja sitä myöten joustavuus vähenee. (Lammi 2008.) Proteoglykaanien pitoisuuden pieneneminen, kollageenisäikeistön hajoaminen sekä soluväliaineen väheneminen heikentävät nivelruston biomekaanisia ominaisuuksia, jolloin ruston korjauskapasiteetti heikkenee ja nivelrusto ohenee edelleen ja lopulta häviää nivelpinnoilta. (Arokoski & Kiviranta 2012, 128; Lammi 2008.) Tukirankana toimivan kollageenisäikeistön menettänyt rustokudos ei pysty uusiutumaan entiselleen. (Arokoski 2009, 7.)

Nivelen altistuminen liialliselle kuormitukselle aiheuttaa aluksi rustonalaisen luun paksunemisen, jäykkenemisen ja jouston vähentymisen, mikä osaltaan altistaa nivelruston normaalia suuremmille kuormittaville voimille (Arokoski 2009, 6). Rustonalaisen luun uudismuodostuminen kiihtyy nivelruston hajoamisprosessien seurauksena, jolloin luun muoto muokkautuu, mikä voi ilmetä nivelen liikettä rajoittavina luumuodostumina tai kystina. Nivelen reunaan rusto-luurajalle muodostuu nivelrikon yhteydessä luun uudismuodostuksen myötä osteofyyttejä. (Arokoski & Kiviranta 2012, 128; Arokoski 2009.) Nivelen rustonalaisen luun tiheys ja paksuus kasvaa, mutta toisaalta siinä voidaan nähdä myös onteloita. Nivelkalvossa nähdään lisäksi lisäkasvua ja paikallisia tulehdusmuutoksia. Nivelen liikkeeseen osallistuvien lihasten maksimaalinen voimantuotto voi myös pienentyä ja nivelen asentotunto heikentyä. (Arokoski 2009).

Polven mediaalisen nivelraon nivelrikko on pystyreaktivoimasta johtuen yleisempi, sillä mediaaliseen nivelrakoon kohdistuu suurempi paine esimerkiksi kävellessä.

Nivelraon pienentyessä polvi voi joutua varusasentoon, jolloin mediaaliseen nivelrakoon kohdistuva rasitus on vielä suurempi ja se on entistä alttiimpi kulumalle. Polven nivelrikkoa esiintyy myös lateraalisesti, jolloin polvi voi vastaavasti ajautuva valgus-asentoon. (Neumann 2010, 552 - 553.)

2.3 Polven nivelrikon syyt

Vaikka nivelrikon perimmäistä syytä ei tunnetta tarkasti, sen taustalla olevia ja nivelrikolle altistavia tekijöitä on tutkittu paljon. Nivelrikon taustalla olevat etiologiset tekijät voidaan jaotella systeemisiin ja paikallisiin biomekaanisiin riskitekijöihin. Systeemisiä nivelrikon riskitekijöitä ovat ne henkilön ominaisuudet, jotka osaltaan tekevät nivelruston haavoittuvammaksi paikallisille riskitekijöille vaikuttamalla joko nivelen kuormittumiseen tai nivelruston rakenteeseen. Systeemisiä riskitekijöitä ovat esimerkiksi ikä, perimä, sukupuoli, rotu tai ylipaino. (Arokoski 2009, 6.) Systeemiset riskitekijät voidaan toisen määritelmän mukaan mieltää myös primaarisiksi riskitekijöiksi (Arokoski & Kiviranta 2012, 126).

Nivelrikon tärkein etiologinen riskitekijä on ikääntyminen. Ikääntymisen myötä nivelruston aineenvaihdunta hidastuu, nivelruston kollageenisäikeiden poikkisidosten määrä lisääntyy, nivelruston vesipitoisuus vähenee ja nivelen soluväliaineessa tapahtuu muutoksia, joiden seurauksena nivel jäykistyy ja nivelruston vaurioitumisriski kasvaa ja korjauskapasiteetti heikkenee. Ylipaino on vahva polvinivelrikon riskitekijä, sillä se lisää nivelpintaan kohdistuvaa kuormitusta, mutta ylipainon nivelrikolle altistava vaikutus voi olla seurausta myös metabolisista tai hormonaalisista tekijöistä. (Arokoski & Kiviranta 2012, 126–127.) Lisäksi polvi- ja lonkkanivelrikon taustalla saattaa olla useita altistavia geenejä. Perintötekijöistä erityisesti rustokollageenin rakennevirhe voi altistaa nivelrikolle. Perimällä on eniten vaikutusta sormen ja lonkan nivelrikossa. (Käypähoito 2012; Arokoski 2009, 7.)

Paikallisia riskitekijöitä ovat esimerkiksi nivelvammat, nivelten kehityshäiriöt, niveltulehdukset, virheasennot tai liian kuormittava työ tai liikunta. Paikalliset

riskitekijät voidaan ajatella myös sekundaarisina tekijöinä. Paikalliset riskitekijät määräävät nivelrikon paikan ja vaikeusasteen ja ne ovat usein nivelrikon taustalla vaikuttamassa biokemiallisten muutosten käynnistymiseen. Henkilö on alttiimpi paikallisille nivelrikon riskitekijöille, mikäli hänellä on systeemisiä riskitekijöitä. (Arokoski & Kiviranta 2012, 126–127.)

Polvivamman jälkeen nivelrikkoriski on jopa viisinkertainen (Arokoski 2009, 7.) Nivelrikolle altistavia mekaanisia tekijöitä polvinivelen kohdalla ovat esimerkiksi aikaisempi nivelkierukan täydellinen poisto, nivelsiderepeämän seurauksena ilmenevä nivelen epävakaisuus, murtumaa seuraava rustopinnan epätasaisuus tai nivelen virheasennot (Harilainen, Kallio & Kettunen 2012, 416). Lisäksi polvinivelrikon riski kasvaa raskaassa työssä, polven toistuvaa taivuttelua vaativassa työssä sekä huippu-urheilutason liikunnan yhteydessä (Arokoski 2009).

2.4 Polven nivelrikon luokitukset

Käypä hoito – suosituksen mukaan polvinivelrikon radiologisen vaikeusasteen luokittelussa on suositeltavaa käyttää Kellgrenin ja Lawrencen luokitusta. Kellgrenin ja Lawrencen luokitus perustuu polven röntgenkuvaan, josta määritellään nivelrikon esiintyminen ja sen vaikeusaste. Röntgenkuvasta tarkkaillaan nivelraon kaventumista nivelruston ohenemisen seurauksena, osteofyyttien eli uusien luusolujen kertymistä nivelpinnan reunoille, skleroosia eli luun pinnan kovettumista sekä luiden päiden epämuodostumien eli deformiteettien ilmenemistä. Nivelraon leveydelle ei voida määritellä absoluuttisia nivelarvoja, sillä ruston normaali paksuus vaihtelee nivelpinta- ja potilaskohtaisesti, mutta Kellgrenin ja Lawrencen luokituksen on todettu Käypä hoito – suosituksen mukaan olevan ainakin kohtalaisen hyvin toistettavissa ja korreloivan tarkempien magneettikuvauksien kanssa. Mikäli röntgenkuvauksissa ilmenee viitteitä nekroosista, pahanlaatuisesta kasvaimesta tai infektiosta, suositellaan magneettikuvausta. (Käypä hoito 2012; Kellgren & Lawrence 1957.)

Kellgrenin ja Lawrencen luokituksessa polvinivelrikko luokitellaan neljään vaikeusasteeseen. Luokan 1 (I) eli kyseenalaisessa polvinivelrikossa esiintyy mahdollinen nivelraon kaventuminen ja mahdollinen reunaosteofyytti. Luokassa 2 (II) eli lievässä polvinivelrikon kohdalla nivelraon kaventuminen on mahdollinen, mutta osteofyytit ovat selkeitä. Tätä pidetään useimmissa tutkimuksissa radiologisen nivelrikon rajana. Luokka 3 (III) eli kohtalaisessa polvinivelrikko ilmentää useita kohtalaisia osteofyyttejä, selkeää nivelraon kaventumista, jonkin verran skleroosia ja mahdollisesti luiden päiden deformiteettia. Pahimman vaikeusasteen, vakavan polvinivelrikon eli luokan 4 (IV) polvinivelrikossa on näkyvissä kookkaita osteofyyttejä, merkittävää nivelraon kaventumista, vaikeaa skleroosia ja selkeää luiden päiden deformiteettia. (Käypä hoito 2012; Kellgren & Lawrence 1957.)

3 Polven nivelrikon vaikutus toimintakykyyn ja kipuun

Toimintakyvyn puute on merkittävä polvinivelrikon seuraus. Nivelrikon oireet, kuten nivelkipu, jäykkyys ja heikentynyt lihasvoima, voivat huonontaa liikuntakykyä ja heikentää elämänlaatua. (Creamer, Lethbridge-Cejku & Hochberg 2000, 492–494.) Nivelrikon yleisin oire ja eniten toimintakykyä rajoittava tekijä on kipu. Nivelrikon tyyppioire niveljäykkyys ilmenee pahimmillaan aamuisin tai liikkeelle lähdettäessä. Nivelrikon oireina voi esiintyä myös ajoittaista nivelturvotusta ja niveltulehdusoireita ja sairauden edettyä myös liikerajoitus ja nivelen virheasento ovat mahdollisia. (Arokoski & Kiviranta 2012, 130.) Etenkin polven koukistussuuntaisen liikkeen rajoittuminen johtavat potilaan toimintakyvyn rajoittumiseen, sillä kävely, istuutuminen ja ylös nouseminen vaikeutuvat ja myös käytännön toimet, kuten pukeutuminen ja peseytyminen, hankaloituvat. (Harilainen, Kallio & Kettunen 2012, 415–416.)

3.1 Kipu polven nivelrikossa

Kipu on kudonvaurion tai sen uhan aiheuttamaa ärsykettä seuraava subjektiivinen tuntemus. Kansainvälinen kivuntutkimusyhdystys (IASP) on määritellyt kivun epämiellyttäväksi sensoriseksi tai emotionaaliseksi kokemukseksi, joka liittyy tapahtuneeseen tai mahdolliseen kudonvaurioon tai jota kuvataan kudonvaurion käsittein. (Koho 2006, 289; Estlander 2003, 13.) Kivun tuntemuksen muodostumiseen vaikuttavat fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät sekä aikaisemmat kipukokemukset ja kulttuuri (Sailo 2000, 30).

Kipu on nivelrikon tyypillisin oire. Polven nivelrikossa kipu tuntuu yleensä paikallisena polvinivelessä ja nivelraossa tai nivelnastojen reunoissa voi ilmetä paikallista paineluarkuutta. Polven nivelrikkoon liittyvä kipu kuvaillaan usein jomottavaksi, vaikeasti paikallistettavaksi säryksi. Nivelmuutokset tapahtuvat yleensä hitaasti, ja alussa kipu tuntuu lähinnä niveltä käytettäessä tai kuormitettaessa, mutta lievittyy levossa. Kipu on voinut vaivat useita vuosia ja se liittyy vahvasti rasituksen aloittamiseen. Nivelrikon edetessä leposärky voi olla voimakasta. Vaikeammassa nivelrikossa, jossa kipu liittyy pieneenkin rasitukseen ja ilmenee myös levossa, oireisiin voi kuulua myös polvinivelen liikelaajuuden väheneminen, liikkeeseen liittyvä rutina eli krepitaatio, polvinivelen suureneminen luumuodostumien vuoksi sekä reisilihasten atrofia. (Harilainen, Kallio & Kettunen 2012, 415–416; Arokoski & Kiviranta 2012, 130; Käypähoito 2012).

Koska nivelrustossa ei ole nosiseptoreita, nivelruston nivelrikkomuutokset eivät suoraan aiheuta nivelkipua, mutta vähitellen syntyvät luun ja niveltä ympäröivien rakenteiden muutokset sekä niveltulehdus aiheuttavat kivun. (Arokoski & Kivimäki 2003, 179.) Myös kivun perifeeriset välittäjäaineet, kuten prostaglandiinit ja sytokiinit voivat pahentaa nivelkipua nivelkudoksen ärsykeherkkyyttä lisäämällä (Arokoski & Kiviranta 2012, 130; Käypähoito 2012). Kivun oletetaan siis syntyvän nivelkapselin, rustonalaisen luun tai nivelsiteiden nosiseptoreiden eli kipua aistivien hermopäätteiden ärsytyksestä, mutta nivelrikkokivun tarkkaa syytä ei tiedetä.

Kivunvoimakkuus ja nivelrikon radiologinen vaikeusaste eivät kuitenkaan välttämättä korreloi keskenään. (Arokoski 2009, 6.)

Kipu ja sen kokeminen on subjektiivista, eikä sitä voida suoraan mitata. Kivun arviointiin on kehitetty erilaisia kivun voimakkuutta verbaalisesti kuvailevia asteikkoja. Näistä yleisimmin käytetty on visuaalinen analogiasteikko eli VAS, jossa potilas merkitsee kokemansa kivun voimakkuuden janaan, jonka ääripäinä ovat 'ei kipua' ja 'pahin mahdollinen kipu'. (Salminen & Kouri 2003, 341–342.)

Kohdennetusti polvi- ja lonkkanivelrikkopotilaiden kivun ja toimintakyvyn muutosta on kehitetty kuvaamaan WOMAC-indeksi. WOMAC-indeksi toteutetaan kyselylomakkeella, joka koostuu kolmesta osiosta ja jossa on yhteensä 24 kysymystä. Mittarin kolme osiota ovat kipu (viisi kysymystä), jäykkyys (kaksi kysymystä) sekä fyysinen toimintakyky (17 kysymystä). WOMAC-indeksin kipuosiosta voidaan käyttää joko VAS-asteikkoa tai Likertin-asteikkoa. WOMAC-lomake on käännetty yli 65 eri kielelle, myös suomen kielelle. WOMAC-kyselyn käytettävyyttä ja laatua on tutkittu monissa tutkimuksissa ja se on pääosin todettu validiksi ja reliabeliksi mittariksi kuvaamaan alaraajanivelrikkoisten kivun ja toimintakyvyn muutosta. Potentiaalisia mittarin käyttöön liittyviä heikkouksia on muutamissa tutkimuksissa ilmennyt jäykkyyden mittaamisen toistettavuuden osalta sekä erään tutkimuksen mukaan muutosten erottelussa silloin, kun kivun ja fyysisen toimintakyvyn yhteydet ovat vähäiset. (American College of Rheumatology 2011.)

3.2 Toimintakyky polven nivelrikossa

Toimintakyky voidaan määrittää jäljellä olevan toimintakyvyn tasona tai todettuina toiminnan vajeina. Toimintakykyinen ihminen suoriutuu hänelle itselleen merkityksellisistä jokapäiväisen elämän toiminnoista. Jotta pitkäaikaissairaana toimintakyvystä saataisiin laaja näkemys, tulisi arvioissa huomioida sekä fyysinen, kognitiivinen, psyykinen, että sosiaalinen toimintakyky. Fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan kykyä suoriutua päivittäisistä perustoimista, kykyä hoitaa arjen askareet

ja opiskelu sekä työelämä. Myös mielekäs vapaa-ajan vietto ja sosiaalisen verkon ylläpito vaativat fyysistä toimintakykyä. (Vammaispalvelujen käsikirja.)

Creamer, Lethbridge-Cejku ja Hochberg julkaisivat vuonna 2000 tutkimuksen, jossa he selvittivät polvinivelrikkopotilaiden koettua toimintakykyä ja sen taustalla olevia tekijöitä. Koettua toimintakykyä mitattiin WOMAC-indeksin avulla ja tutkimuksessa huomioitiin myös psykososiaalinen ja persoonallisuuden piirteisiin pohjautuva näkökulma toimintakyvyn kartoittamisessa. (Creamer, Lethbridge-Cejku & Hochberg 2000, 490.) Creamerin, Lethbridge-Cejkun ja Hochbergin (2000) tutkimuksen mukaan voimakkaasti koettua toimintakykyä määrittää kivun voimakkuus. Kipu voi johtaa fyysisen aktiivisuuden välttämiseen, mikä taas lihas- ja nivelrakenteiden rappeutumisen myötä johtaa kivun lisääntymiseen ja toimintakyvyn heikkenemiseen entisestään. Myös psykososiaaliset tekijät, kuten ahdistuneisuus tai epätietoisuus, voivat vahvistaa tätä kierrettä. Ahdistuneisuuden ja avuttomuuden kokemisen todettiin niin ikään vaikuttavan koettuun toimintakykyyn. Eräs vahvasti koetun toimintakyvyn kanssa korreloinut tekijä oli tutkimuksen mukaan ylipaino. Ylipainoinen joutuu tuottamaan enemmän voimaa liikkeiden suorittamiseksi, mikä aiheuttaa epämukavuuden, kivuliaisuuden ja heikentyneen toimintakyvyn kokemuksia polvinivelrikkopotilailla. Nivelen liikelaajuuden ja nivelen turvotuksen todettiin myös olevan yhteydessä koettuun toimintakykyyn. (Creamer, Lethbridge-Cejku & Hochberg 2000, 492–494.)

Creamerin, Lethbridge-Cejkun ja Hochbergin tutkimuksen mukaan koettu toimintakyky ei korreloi radiologisten löydösten kanssa polvinivelrikkopotilaiden vaikeusasteen suhteen. Radiologisissa tutkimuksissa ilmenneet muutokset, kuten nivelraon kapeneminen ja osteofyyttien määrä, oli paremmin yhteydessä koettuun toimintakykyyn, mikäli oireita oli ilmennyt alle viiden vuoden ajan, mutta ilmeisesti polvinivelkivun jatkuessa pidempään, muut tekijät määrittävät enemmän koettua toimintakykyä. (Creamer, Lethbridge-Cejku & Hochberg 2000, 492.)

Tanimura, Morimoto, Hiramatsu ja Hagino kartoittivat polvinivelrikkopotilaiden arkielämässä kokemia vaikeuksia tarkoituksenaan luoda asteikko, jolla päivittäisten askareiden parissa koettuja haasteita polvinivelrikkopotilaiden kohdalla voidaan

laadukkaasti mitata. Asteikko, jonka käytettävyyttä testattiin, on DDLKOS (Difficulties in Daily Life of Patients with Knee Osteoarthritis Scale). DDLKOS on kyselylomaketutkimus, jossa arkielämän sujuvuutta käsitellään sosiaalisen elämän, päivittäisistä aktiviteeteista suoriutumisen ja tulevaisuuden näkymien kautta. Tutkimuksen tuloksista ilmeni, että päivittäisen elämän haasteisiin vaikuttivat vahvasti kipu, tasapainon heikentyminen, lihasheikkous, nivelen jäykkyys ja turvotus. Nämä tekijät vaikuttivat päivittäiseen elämään tutkimuksen kaikkien näkökulmien osalta. (Tanimura, Morimoto, Hiramatsu & Hagino 2011, 743, 750.)

4 Polven nivelrikon fysioterapia

Suomalainen vuonna 2012 päivitetty Käypä hoito – suositus polven ja lonkan nivelrikon hoitoon nostaa hoidon tavoitteiksi kivun hallinnan ja lieventämisen, toimintakyvyn ylläpidon ja parantamisen sekä sairauden pahenemisen estämisen. Suositusten mukaan nivelrikon hoidon perusta ovat konservatiiviset lääkkeettömät hoidot, eikä lääkehoitoa tule käyttää ainoana eikä edes ensisijaisena hoitomuotona. Kirurgisia toimenpiteitä harkitaan kivun ja sairaudesta johtuvan vajaatoiminnan ollessa hallitsemattomissa, mutta silloinkin konservatiiviset hoitomenetelmät ovat keskeisiä. (Käypähoito 2012.) Polven nivelrikon kuntoutuksen tavoitteena on myös Bashawin ja Tingstadin vuonna 2005 tekemän katsauksen mukaan parantaa toimintakykyä, vähentää aiheutuvaa epämukavuutta ja ehkäistä vaurion etenemistä. Kuntoutus nähdään monitekijäisenä prosessina, johon sisältyy kivunlievitys, nivelen liikelaajuuden säilyttäminen, toiminnallinen voimaharjoittelu, aerobinen harjoittelu, tarvittavien apuvälineiden ja ortoosien käyttö sekä potilaan tutustuttaminen sairauden patofysiologiaan ja kuntoutustoimenpiteiden perusteluihin. (Bashaw & Tingstad 2005, 101.)

Nivelrikon lääkehoidon tavoitteena on helpottaa nivelkipuoireita ja parantaa toimintakykyä. Kuntoutuksen ja kipulääkkeiden yhdistelmällä voidaan hoitaa tehokkaasti keskivaikeaa tai vaikeaa nivelrikkokipua. Parantavaa tai taudin

etenemistä ehkäisevää lääkehoitoa nivelrikkoon ei kuitenkaan ole. Nivelrikon lääkehoito on yksilöllistä ja potilasta tulee ohjata käyttämään lääkitystä tarpeen mukaan. (Lehto 2009, 18; Käypä hoito 2012.)

4.1 Potilasohjaus

Sekä suomalaisissa Käypä hoito-suosituksessa (2012) että Bashawin ja Tingstadin (2005) katsauksessa painotetaan polven nivelrikon kohdalla lääkärin tai muun terveydenhuollon ammattilaisen antamaa itsehoidonohjausta eli potilasohjausta, jonka tarkoituksena on lisätä potilaan tietoa ja ymmärrystä sairaudestaan ja sen omahoidosta, kuten sopivasta liikuntaharjoittelusta, kivun hallinta- ja hoitokeinoista, laihduttamisesta ja nivelvammojen ehkäisemisestä. Potilasta tulee rohkaista ottamaan aktiivinen rooli kuntoutusprosessissa, jolloin voidaan saavuttaa parhaat mahdolliset tulokset kivunlievityksessä ja elämän laadun parantamisessa. (Bashaw & Tingstad 2005, 101.) Itsehoidon ohjaus voi vähentää potilaan kokemaa ahdistusta ja lisätä minäpystyvyyden kokemusta oireiden hallinnassa (Käypä hoito 2012).

Polvinivelrikon hoidossa terapeuttisella harjoittelulla ja liikuntaharjoittelulla on vaikutusta, mikäli harjoittelu on säännöllistä ja pitkäkestoista. Polvinivelrikon hoito perustuu näin ollen pääosin potilaan itsensä omalla ajallaan suorittamille harjoitteille ja hoitotoimenpiteille. On harjoitusvaikutuksen kannalta erittäin tärkeää, että potilas saadaan sitoutettua harjoitteluun ja toteuttamaan harjoitusohjelmaa omaehtoisesti. Tutkijoiden havaitsemia keinoja potilaan sitouttamiseksi harjoitteluun on tarjota säännöllistä harjoitusvaikutuksen seuranta ja pitää huoli siitä, että annettavien kotiharjoitteiden kesto ei veny liian pitkäksi. Potilaan sitoutumista harjoitteluun lisää potilaan tahto sisällyttää harjoittelu ennestään kiireiseen elämäntyyliin, potilaan kokemien nivelrikko-oireiden vaikeusaste, nivelrikon syiden ja patofysiologian tunteminen sekä harjoittelun vaikuttavuuden havaitseminen. Myös vaikutusmahdollisuuksien tarjoaminen omaa liikuntaa suunnitelmaa koskien voi tutkijoiden mukaan lisätä sitoutumisvalmiutta. (Fitzgerald & Oatis, 2004.)

Painonpudotusta suositellaan ylipainoisille polvinivelrikkopotilaille, jotta polviniveliin kohdistuva kuormitus vähentyisi. Tutkimukset eivät kuitenkaan osoita, että painonpudotus yksin olisi riittävä polven nivelrikon hoidoksi. (Bashaw & Tingstad 2005, 102). Riddle ja Stratford (2013) selvittivät tutkimuksessaan painon muutosten vaikutusta WOMAC-testillä arvioituun kipuun ja toimintakykyyn. Riddle ja Stratford (2013) siis tutkivat sekä painon nousun että laskun vaikutuksia, ja he löysivät selvän suoran korrelaation koetun kivun ja toimintakyvyn sekä 10 % tai suuremman painonmuutoksen yhteydessä. Jo 5 % painontiputuksella on useissa muissa tutkimuksissa todettu olevan suotuisia vaikutuksia polvinivelrikkopotilaan kokemaan kipuun ja toimintakykyyn (Riddle & Stratford 2013). Myös suomalaisissa Käypähoito-suosituksissa otetaan kantaa ylipainon hoitamiseen polven ja lonkan nivelrikon hoidossa. Laihtumiseen katsotaan voivan lievittävän kipua ja parantavan polvinivelrikkopotilaiden toimintakykyä. Ylipainoisille potilaille suositellaan ruokavaliomuutoksen ja liikuntaharjoittelun yhdistelmää, joka saattaa parantaa polvinivelrikkopotilaiden toimintakykyä ja vähentää subjektiivisesti koettua toiminnanhaittaa. (Käypähoito 2012).

4.2 Kivunhoito

Kivunlievityksen lääkkeettömiä keinoja polven nivelrikon kohdalla kylmähoito, lämpöhoito, TENS ja interferenssivirta, akupunktio sekä teippaus, tuet ja ortoosit. Kylmähoidot sopivat nivelrikon tulehdusvaiheen hoitoon ja ne voidaan toteuttaa myös omatoimisesti. Kylmähoidon on osoitettu vähentävän kipua, nivelensisäistä lämpötilaa ja tulehdusprosesseja, ja se voi lieventää polvinivelen turvotusta ja parantaa reisilihaksen voimaa. Pintalämpöhoitoja voidaan käyttää kotihoitona liikeharjoitteiden esihoitoina ja nivelrikon tulehduksettomassa vaiheessa kipuhoitona. TENS-sähköstimulaatiohoidot, joita on tutkittu sähkökipuhoitomenetelmistä eniten polvinivelrikon kivun hoidon yhteydessä, on ilmeisesti hyötyä nivelkipuun ja jäykkyyteen lyhytaikaisesti, jos hoito kestää yli neljä viikkoa. Muilla hoitomenetelmillä on tutkimusnäyttöjen perusteella polvinivelrikon hoidossa mahdollisesti vaikutusta kipuun, turvotukseen, liikkuvuuteen ja

toimintakykyyn ainakin lyhytaikaisesti, mutta vahvaa näyttöä ei ole kuitenkaan todettu. (Bashaw & Tingstad 2005, 102; Käypä hoito 2012; Fitzgerald & Oatis 2004, 144; Arokoski 2008, 8-9.)

Patellofemoraalista teippausta on suositeltu käytettäväksi liikunnan ja harjoittelun aikana polvikivun ehkäisemiseksi, ja sen katsotaan soveltuvan myös polvinivelrikkopotilaan itsehoitokeinoksi, kun teippaustekniikka opetetaan potilaalle. Teippauksen on todettu olevan hyödyllinen kivun hoidossa, mutta sen vaikutusmekanismia kivun lievitykseen ei vielä tiedetä. Sähköstimulaatiohoidolla on tutkimuksissa todettu olevan vaikutusta polvinivelrikkopotilaiden kipuun ja itsearvioituun toimintakykyyn etenkin jos sähköhoitoa toteutetaan säännöllisesti ja riittävän pitkäkestoisesti. (Fitzgerald & Oatis 2004, 144–145.)

Käypä hoito – suosituksissa (2012) todetaan, että polvituen käytöllä saatetaan voida vähentää kipua ja parantaa toimintakykyä polven nivelrikossa. Valgisoiva polvituki saattaa olla merkityksellinen polvinivelen sisäsivun nivelrikossa, johon liittyy polvinivelen varus-suuntaista virheasentoa. Polvituet voivat olla jäykkiä polviortooseja, joita käytetään ensisijaisesti instabiilissa polvessa ja mediaalisen nivelrikon hoidossa, tai kevyempiä elastisesta materiaalista valmistettuja polvitukia. (Käypähoito 2012.)

Käypä hoito – suosituksen (2012) mukaan kuormitusta absorboivat jalkineet ja pohjalliset vaimentavat jalkapohjaan ja sääriluun yläosaan kohdistuvaa kuormitusta, mutta nivelrikon hoidossa niiden vaikuttavuutta ei ole systemaattisesti tutkittu. Aihetta käsitellään tässä opinnäytetyössä laajemmin.

4.3 Terapeuttinen harjoittelu

Liikuntaharjoittelua pidetään ensisijaisena polvinivelrikon hoitomenetelmänä, sillä säännöllisellä harjoittelulla on todettu olevan kipua lievittävä, toimintakykyä lisäävä ja sairauden etenemistä mahdollisesti ehkäisevä vaikutus. Läpi elämän jatkuneella

liikuntaharjoittelulla on luultavasti polvinivelrikon esiintymistä myöhemmällä iällä ehkäiseviä vaikutuksia, sillä nivel tarvitsee säännöllistä mekaanista rasitusta sen kehityksen eri vaiheissa nivelruston paksuuden ja nivelpinnan vahvuuden kehittämiseksi sekä nivelen aineenvaihdunnan tehostamiseksi ja ylläpitämiseksi. (Farrokhi & Fitzgerald 2012, 27-28).

Polven nivelrikon kuntoutuksen tavoitteet kulminoituvat Bashawin ja Tingstadin (2005) mukaan polven ja koko kineettisen ketjun biomekaniikan optimointiin ja virheellisten kuormitusten välttämiseen. Polven liikelaajuuden lisääminen vaikuttaa suotuisasti toimintakykyyn. Vahvat ja funktionaalisesti toimivat lihakset vaimentavat polviniveleen kohdistuvaa rasitusta ja kuormitusta, joten liikuntaharjoittelun tulee parantaa keskivartalon ja jalkojen lihasten lihasvoimaa, stabiliteettia ja kestävyyttä sekä tasapainoa. Lisäksi liikuntaharjoittelulla pyritään säilyttämään sopiva paino ja ehkäisemään väsymyksestä johtuvia loukkaantumisia. Harjoitusohjelmat, joissa on painotettu yleistä kuntoa, tasapainoa, koordinaatiota, liikkuvuutta, alaraajojen voimaa, kestävyyttä ja yleistä toimintakykyä, on toistuvasti todettu vaikuttavan polvinivelrikkopotilaan oireiden hoitoon ja toimintakyvyn parantumiseen. Sopiva ja sopivissa määrin tapahtuva liikunta auttaa Bashawin ja Tingstadin (2005) katsauksen mukaan myös kivunhallinnassa, sillä liikunta lisää endorfiinin eritystä ja vähentää näin kivuntunnetta. (Bashaw & Tingstad 2005, 102-103.)

Myös Käypä hoito – suosituksen (2012) mukaan terapeutin harjoittelun tarkoituksena on kohentaa potilaan toimintakykyä vaikuttamalla hänen fyysisiin ominaisuuksiinsa aktiivisin ja toiminnallisin menetelmin. Terapeutin harjoittelun muodoiksi jaotellaan Käypä hoito – suosituksen (2012) mukaan liikkuvuusharjoittelu, lihasvoimaharjoittelu sekä aerobinen harjoittelu ja lisäksi voidaan liittää tasapaino- ja koordinaatioharjoittelua. Polvinivelrikkopotilaan harjoitteluun kuuluu yleisharjoittelua (kävely, pyöräily, uinti) sekä polvinivelrikon kannalta oleellisiin tukija liikuntaelimistön rakenteisiin kohdistuvia spesifisiä harjoitteita (Käypä hoito 2012). Farrokhin ja Fitzgeraldin (2012) katsauksessa polvinivelrikkopotilaan liikunta jaotellaan niin ikään aerobiseen harjoitteluun sekä nivelkohtaiseen spesifiin voimaharjoitteluun. Aerobisella harjoittelulla ja voimaharjoittelulla katsottiin olevan yhtä suuri vaikutus ainakin polvikipuun ja fyysiseen toimintakykyyn lyhyellä

tähtämellä. (Farrokhi & Fitzgerald 2012, 30; Roddy co. 2005). Fysioterapeuttisen harjoittelun tulee myös Fitzgeraldin ja Oatiksen (2004) katsauksen perusteella sisältää tasapainoa ja koordinaatiota kehittäviä sekä päivittäisten askareiden harjoittelun mahdollistavia harjoitteita. Näiden uskotaan lisäävän polvinivelrikkopotilaan itseluottamusta sekä taitoa ja uskallusta ryhtyä vaativampiin toiminnallisiin suorituksiin, mikä taas mahdollistaa säännöllisen fyysisen harjoittelun harjoittamisen. (Fitzgerald & Oatis 2004, 144.)

Polvinivelrikossa lihasheikkous liitetään Iwamoton, Saton, Takedan ja Matsumoton (2011) katsauksen mukaan kipuun, fyysiseen toiminnanvajaukseen ja sairauden etenemiseen, ja näin ollen voimaharjoittelulla voi olla suuri merkitys polvinivelrikon ehkäisemisessä ja hoidossa. Polven nivelrikkopotilailla on todettu etenkin etureiden lihasten heikkoutta. Myös reiden lihasten liikehermosolujen toiminta on heikentynyt, mikä vaikuttaa sekä lihasaktivaatioon ja voimantuottoon että proprioseptiikkaan ja asentotuntoon. Nämä muutokset osaltaan vaikuttavat heikentävästi asennonhallintaan ja toiminnallisiin suorituksiin. Yksittäisen lihasryhmän heikkeneminen voi olla kivun aiheuttaman vähäisen käytön sekundaarinen seuraus tai se voi olla primaarinen syy toiminnalliselle heikkoudelle, polvikivulle ja nivelvaurioille. Etureiden lihasten heikkous vaikuttaa korreloivan koettuihin sairauden tuomiin vaikeuksiin. Etureiden lihasten heikkouden lisäksi myös lonkan lihaksistossa on todettu ilmenevän heikkoutta polvinivelrikkopotilaiden kohdalla, minkä vuoksi lisäksi lonkan alueen lihasten voiman harjoittaminen on biomekaanisista syistä hyvä ottaa huomioon polvinivelrikon oireiden hoitamiseksi. (Bashaw & Tingstad 2005, 106).

Voimaharjoittelun vaikutusta polvinivelrikkopotilaan kipuun ja toimintakykyyn on tutkittu paljon ja voimaharjoittelun eri muotoja on verrattu keskenään, mutta mikään voimaharjoittelumuoto ei ole osoittautunut merkittävästi toista paremmaksi vaan voimaharjoittelun eri muodoilla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia polvinivelrikon hoidossa (Bashaw & Tingstad 2005, 113-114.) Iwamoton, Saton, Takedan ja Matsumoton (2011) katsauksessa isomterinen ja isotonisen voimaharjoittelu todetaan kuitenkin mahdollisesti toimivimmaksi.

Aerobisen harjoittelun on todettu ehkäisevän kipua ja aamujäykkyyttä sekä parantavan tasapainoa, kävelynopeutta ja yleistä toimintakykyä, mukaan lukien ahdistuneisuuden ja masentuneisuuden ehkäisyyn. (Bashaw & Tingstad 2005, 107). Iwamoton, Saton, Takedan ja Matsumoton (2011) katsauksessa sekä matala- että korkeaintensiteettisen aerobisen harjoittelun todettiin olevan yhtä tehokkaita toimintakyvyn, kävelyn, kivunhoidon ja aerobisen kapasiteetin kannalta.

Nivelrikkopotilasta kannustetaan liikkumaan yksilöllisten liikuntaohjeiden mukaisesti, joissa on huomioituna mm. potilaan ikä, nivelrikon oireet ja aste, muut sairaudet ja liikkumiskyky. Optimaalista harjoittelun muotoa, intensiteettiä tai määrää ei Käypä hoito -suosituksen (2012) mukaan tiedetä, mutta erään arvion mukaan kolme kertaa viikossa tapahtuva puolen tunnin mittainen harjoittelu vähintään kolmen kuukauden ajan on vaikuttavaa. Farrokhin ja Fitzgeraldin (2012) katsauksen mukaan säännöllisellä matala- tai kohtuutehoisella liikunnan harrastamisella on yhteys polvinivelrikon vähäiseen ilmenemiseen sekä tekonivelleikkauksien tarpeeseen. Toisaalta kilpaurheilijoilla ja kovaa harjoittelevilla on todettu olevan normaaliväestöä suurempi riski polvinivelrikkoon, mistä voidaan päätellä, että harjoitetun liikunnan intensiteetillä voi olla merkittävä vaikutus polvinivelrikon kehittymiseen. (Farrokhi & Fitzgerald 2012, 28-29). Käypä hoito -suosituksessa (2012) korostetaan, että liikuntamuotojen tulee olla sellaisia, joissa tapaturmariski on pieni ja niveliin ei kohdistu voimakkaita iskuja tai yhtäaikaisia voimakkaita kompressio- ja kiertoliikkeitä. Liikuntaharjoittelun annostelun tulee tarjota riittävästi kuormitusta lihaksille ja kestävyysominaisuuksille ilman, että nivelrikkopolven kipu- tai tulehdusoireet voimistuvat. (Farrokhi & Fitzgerald 2012, 30). Myös Bashaw ja Tingstad (2005, 102-103) painottavat katsauksessaan, että liikunnan tulee olla teholtaan maltillista, koko kehon painon ei tulisi kohdistua polven päälle ja toistuvia niveltä kuormittavia liikesarjoja tulee välttää. Tulehtuneen nivelen kuormitusta tulee suosituksen mukaan keventää, kunnes niveltulehdus on rauhoittunut (Käypähoito 2012).

Farrokhi & Fitzgerald (2012, 30) toteavat katsauksessaan että liikuntaharjoittelun vaikutukset vaikuttavat kestävästi vain niin kauan, kuin potilas harjoittelee säännöllisesti. Myös Käypä hoito -suosituksessa (2012) ja Iwamoton, Saton, Takedan

ja Matsumoton (2011) katsauksessa tuodaan ilmi, että liikuntaharjoittelun ja terapeuttisen harjoittelun hyöty ja vaikutus kuitenkin pienenevät ajan myötä ja häviää pitkäaikaisseurannassa, ellei harjoittelu jatku säännöllisenä, niinpä harjoittelun tulee olla säännöllistä ja jatkuvaa. Liikuntaharjoittelu vaikuttaa Fitzgeraldin ja Oatoksen (2004) katsauksen mukaan vaikuttavan suotuisammin lievistä tai keskivaikeasta polven nivelrikosta kärsivän oireiden hoitoon, kuin vakavan polvinivelrikon, jossa nivelrako on jo huomattavan kaventunut, hoitoon.

Käypähoito-suosituksissa ilmenee, että harjoittelulla ei ole vaikutusta nivelen tulehdusprosesseihin tai nivelruston kataboliaan merkkiaineiden perusteella. Harjoittelun vaikutuksia voidaan seurata ja arvioida kivun VAS-kipujan avulla, liikelaajuuksien mittaamisella, lihasvoiman dynamometrillä sekä subjektiivista toimintakykyä kartoittavilla kyselylomakkeilla. (Käypähoito 2012.)

Liikuntaharjoittelua pidetään tärkeimpänä polvinivelrikon ehkäisy- ja hoitokeinona. Polvinivelrikon aiheuttama nivelkipu, -jäykkyys, liikerajoitteet, motoriset ja sensoriset toimintahäiriöt ja toiminnalliset rajoitteet saattavat kuitenkin hankaloittaa polvinivelrikkopotilaan fyysistä harjoittelua tai olla syy siitä luopumiselle. Fysioterapeutin tehtävänä on pyrkiä eri hoitomenetelmillä mahdollistamaan polvinivelrikkopotilaan harjoittelu ja liikunnallinen aktiivisuus. Fitzgeraldin ja Oatoksen (2004) tekemässä katsauksessa, joka selvittää fysioterapian roolia polvinivelrikon hoidossa, fysioterapeuttien käyttämiksi hoitomenetelmiksi liikuntarajoitteiden poistamiseksi esitetään manuaalinen terapia, tasapaino-, koordinaatio- ja toiminnallisen harjoittelun ohjaus, polven teippaus, elektroterapia sekä pohjalliset. Katsauksessa otettiin huomioon myös potilaiden polvinivelrikon hoito-ohjelmiin osallistumiseen ja sitoutumiseen vaikuttavia tekijöitä. (Fitzgerald & Oatis 2004, 143).

Manuaalisella terapialla tarkoitetaan katsauksessa nivelen liikkuvuuden lisäämiseen ja jäykkyyden ehkäisemiseen tähtäviä fysioterapeutin suorittamia passiivisia liikkeitä tai hoitoja. Manuaalisen terapian tekniikoiksi mainitaan esimerkiksi nivelen mobilisointi, liikelaajuuden passiivinen harjoittaminen, lihasvenytystekniikat sekä pehmytkudosten mobilisointi ja hieronta. (Fitzgerald & Oatis 2004, 143.) Myös

suomalaisissa Käypä hoito – suosituksissa (2012) nostetaan esille manuaalinen terapia polvinivelrikon hoitomuotona, jonka tavoitteena on parantaa nivelliikkuvuutta ja vähentää oireita sekä osaltaan edistää potilaan itsenäistä harjoittelua pehmytkudoksia ja niveltä mobilisoimalla. Manuaalisen terapian on todettu saattavan vähentää kipua ja edistää toimintakykyä sekä ainoana hoitomuotona että yhdistettynä ohjattuun terapeuttiseen harjoitteluun ja kotiharjoitteluun. (Käypähoito 2012.)

4.4 Apuvälineet

Käypä hoito – suosituksessa (2012) apuvälineiden käytöllä työn, liikkumisen tai muun päivittäisen toiminnan edistämiseksi pyritään vähentämään potilaan oireilua ja edistämään toimintakykyä (esim. kävelykeppi, kyynärsauvat, rollaattori, pukeutumisen apuvälineet, wc-tuet). Polvi- ja lonkkanivelrikossa katsotaan olevan suositeltavaa käyttää liikkumisen ja päivittäisten toimintojen apuvälineitä, jotka vähentävät alaraajaan kohdistuvaa kuormitusta ja varmentavat tasapainoa tarpeen mukaan (Käypä hoito 2012). Carbonen, Satterfieldin, Liun ym. (2013) julkaistussa artikkelissa todetaan biomekaanisten tutkimusten mukaan kyynärsauvat ja kävelytelineet saattavat jopa parantaa tasapainoa mahdollistaessaan lateraalisen stabiliteetin ja kehon painon kannattelun. Kävelyn apuvälineiksi, joilla voidaan helpottaa liikkumista, mainitaan Käypä hoito – suosituksessa (2012) kävelykeppi, kyynärsauvat ja kävelyteline, ja pukeutumisenapuvälineinä esimerkkeinä nostetaan tarttumapihdit, sukanvetolaite ja pitkävartinen kenkälusikka. Apuvälineiksi voidaan lukea myös polvituet ja pohjalliset, joista pohjallisia käsitellään tässä työssä tarkemmin.

Asunnon muutostyöt voivat olla polvinivelrikkopotilaan kohdalla tarpeen, mikäli tarkoituksena on helpottaa itsenäistä liikkumista. Tällaisia asunnon muutostöitä ovat esimerkiksi WC-istuimen ja vuoteen korotukset, kynnysten poisto ja tukikaiteet. Suihkujakkara ja pesutilan kaiteet voivat olla aiheellisia helpottamaan peseytymistä. (Käypä hoito 2012.)

5 Polven nivelrikon vaikutus kävelyn biomekaniikkaan

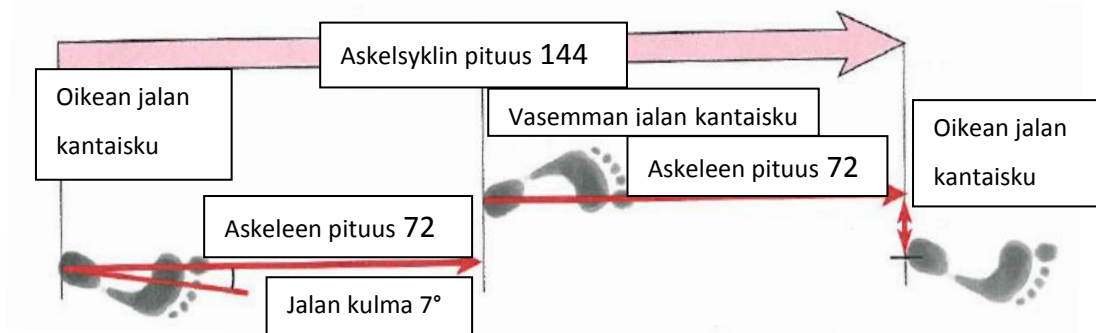
Kävely on yksi ihmisen yleisimmistä aktiviteeteista ja mahdollistaa itsenäisen siirtymisen paikasta toiseen. Kipu, tuki- ja liikuntaelinten sairaudet sekä keskushermostonsairaudet voivat vaikuttaa kävelyyn. (Simoneau 2010, 560.) Malyn, Costigan & Olneyn ym. (2006) mukaan kävely on kaikkein useimmin raportoitu aktiviteetti, joka on vaikeutunut polven nivelrikosta kärsivillä ihmisillä. Terveisiin verrattuna polvinivelrikosta kärsivät ihmiset kävelevät hitaammin lyhentyneen askelpituuden, hidastuneen rytmin ja pienentyneen polven sagittaalitasoon liikkeen vuoksi. Polveen ulkoisesti vaikuttavista voimista mm. adduktiomomentti on suurempi polvinivelrikosta kärsivillä henkilöillä terveisiin verrattuna. Tämän momentin kasvu voikin olla yksi merkitsevä tekijä toimintakyvyn heikentymisessä ja kivun lisääntymisessä polven nivelrikossa. (Maly ym. 2006.)

Krohnin & Fitzgeraldin (2006) mukaan polveen vaikuttavat voimat eivät jakaudu tasaisesti normaalin terveenkään kävelyn aikana. Heidän mukaansa keskitukivaiheessa 60-80 % polveen kohdistuvasta kuormasta on reaktivoimista johtuen polvinivelen mediaalisella osalla. Nämä reaktivoimat kulkevat polvinivelen mediaaliselta puolelta aiheuttaen polveen varus-suuntaisen asennon. Kyseiset polviniveleen mediaalisesti vaikuttavat voimat selittävät polven mediaalisen nivelrikon yleisyyden lateraaliseen nivelrikkoon verrattuna. (Krohn & Fitzgerald 2006.)

5.1 Askelpituus, askelleveys ja kävelynopeus

Kävely jaotellaan neljään avaruudelliseen parametriin, joiden avulla kävelyä pyritään kuvaamaan. Nämä avaruudelliset parametrit ovat askeleen pituus, askelpari,

askelleveys jalkaterän kulma. Kävelynopeudella tarkoitetaan aikaa joka henkilöltä kuluu annetun matkan kävelemiseen (kuva 2). (Simoneu 2010, 528)



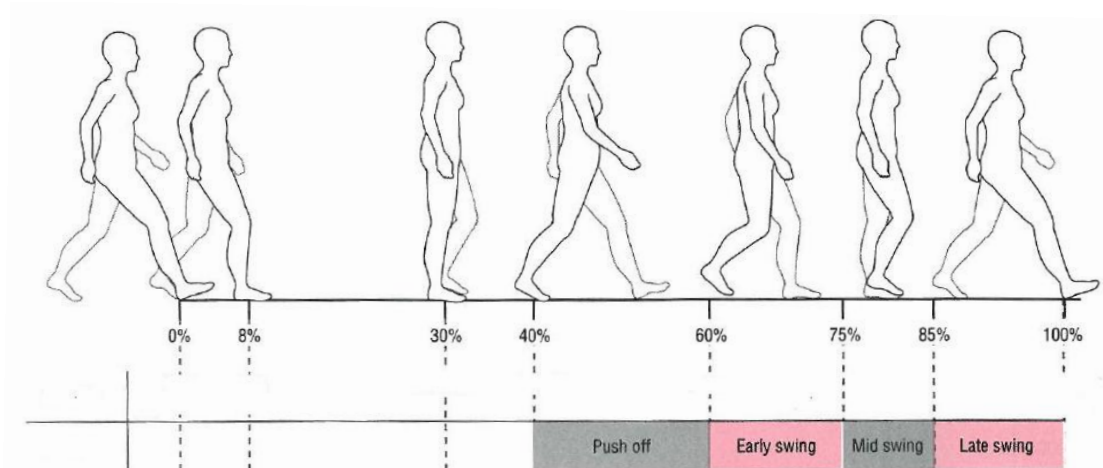
Kuva 2. Kävelyä kuvaavat yleisimmät parametrit (mukailtu lähteestä Simoneu 2010, 527).

Zahranin & Bakheitin (2002) sekä Mundermanin, Dyrby ja Andriacci (2004) mukaan polvinivelrikkopotilaat kävelevät hitaammin, lyhyemmillä askelilla terveisiin verrattuna. Zahranin & Bakheitin tutkiessa 58 polvinivelrikosta kärsivää henkilöä, he havaitsivat että polvinivelrikko potilaiden askel oli keskimäärin 37,5 cm, ja terveiden, kontrolliryhmään kuuluvien keskimäärin 63,5cm. Myös Simoneuan (2010, 564) mukaan polvinivelrikkopotilaiden askeleet ovat lyhyempiä terveiden henkilöiden kävelyyn verrattuna.

Astephen, Deluzio, Caldwell ja Dumbar. (2007) tutkivat polven nivelrikon vaikutusta kävelyyn 60 terveen henkilön sekä 61 kohtalaisen ja 60 vakavan polven nivelrikon omaavalla henkilöllä. Heidän havaintojensa mukaan kävelynopeus oli terveisiin verrattuna keskimäärin 0,8 sekuntia hitaampi kohtalaisen nivelrikon omaavilla henkilöillä ja 0,44 sekuntia hitaampi vakavan nivelrikon omaavilla henkilöillä (Astpehen ym., 2007). Zahranin ja Bakheitin (2002) tutkimuksessa polvinivelrikosta kärsivät henkilöt kävelivät keskimäärin 0,55 m/s., ja terveistä henkilöistä koostuva kontrolliryhmä käveli keskimäärin vauhdilla 1,17 m/s. Normaalisti terveen aikuisen kävelynopeus on noin 1.37 m/s. (Simoneu 2010, 528.)

5.2 Kinematiikka ja lihastoiminta kävelyn eri vaiheissa

Normaali kävelysykli voidaan jakaa tuki- ja heilahdusvaiheeseen. Askelsykli alkaa alkukontaktista eli kantaiskusta ja päättyy saman jalan uuteen kantaiskuun. Tukivaiheesta voidaan erottaa alkukontakti eli kantaisku, painon vastaanotto, keskitukivaihe, kanta irti- vaihe ja varvastyöntö. Heilahdusvaihe voidaan taas jakaa alkuheilahdukseen, keskiheilahdukseen ja loppuheilahdukseen. Tuki- ja heilahdusvaiheiden kestot voidaan jakaa prosentuaalisesti. Normaalilla kävelynopeudella tukivaihe kestää n. 60 % askelsyklistä ja heilahdusvaihe 40 % askelsyklistä (kuva 3). (Simoneau 2010, 529.)



Kuva 3. Kävelyn vaiheet (Simoneau 2010, 530.)

Kävelyssä tukivaiheen ensimmäinen osa on kantaisku. Normaalitilanteessa polvi ei kantaiskun aikana yliojennu (Ahonen 1998, 177; Ahonen 2004, 143). Normaalin kantaiskun aikana polven kulma on noin 5° fleksiassa (Simoneau 2010, 538). Polvinivelrikosta kärsivillä henkilöillä polven joustokoukistus on usein puutteellinen kantaiskun aikana, jolloin polvi pysyy ojentuneena. Polvi pidetään suorana nelipäisen reisilihaksen aktiivisuuden vähentämiseksi sekä mahdollisimman vähäisen nivelen sisäisen paineen mahdollistamiseksi. Mundermanin, Dyrbyn ja Anriaccin (2005)

tutkimuksessaan polvinivelrikkopotilaiden polven kulma oli kantaiskun aikana $5,3^\circ$ enemmän ekstensiossa kuin terveiden henkilöiden (Munderman ym. 2005). Myös Zahran & Bakheit (2002) totesivat kaikkien alaraajan nivelten liikelaajuuksien pienentyneen.

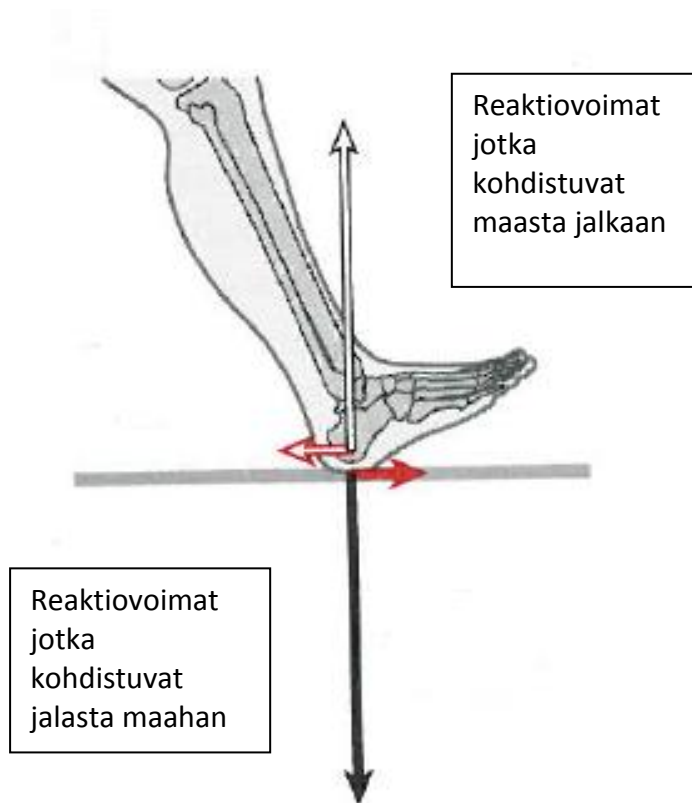
Kävelyaskeleet ovat yleensä lyhempiä polvinivelrikosta kärsivillä (Simoneau 2010, 564.) Astephenin ym. (2007) mukaan koko askelsyklin pituus oli keskimäärin 5 cm lyhyempi kohtalaisen nivelrikon omaavilla ja vakavan nivelrikon omaavilla 28 cm lyhyempi. Normaalin askelsyklin pituus terveen aikuisen kävelyssä on noin 144cm (Simoneau 2010, 527).

Zahran ja Bakheit (2002) toteavat tukivaiheen pidentyneen polvinivelrikosta kärsivillä henkilöillä. Myös Astephenin ym. (2007) mukaan tukivaiheen kesto koko askelsyklin pituudesta oli pidentynyt kohtalaisen nivelrikon omaavilla henkilöillä 0.06 sekuntia ja vakavan nivelrikon omaavilla henkilöillä 0.18 sekuntia. Malyn ym.(2006) tukee edellisiä havaintoja toteamalla, että polvinivelrikkopotilailla polven sagittaalitasoon liike (fleksio-ekstensiosuuntainen liike) on pienempi terveisiin verrattuna ja polven liikelaajuus on suoraan yhteydessä nivelrikon vakavuuteen.

5.3 Kinetiikka

Reaktivoimat

Reaktivoimat vaikuttavat jalkaan jokaisella askeleella kävelyn aikana. Nämä reaktivoimat ovat samansuuruisia kuin jalan maahan kohdistamat vastavoimat (kuva 4.) Nämä voimat voidaan jakaa pystysuuntaisiin voimiin sekä vaakasuuntaisiin eli anterio-posteriosuuntaisiin ja medio-lateraalissuuntaisiin voimiin. (Simoneau 2010, 552.)



Kuva 4. Reaktiovoimat ja jalan maahan kohdistamat vastavoimat (mukailtu lähteestä Simoneuau 2010, 552).

Mundermanin ym. (2005) toteaa kantaiskun jälkeisen lateraalis-suuntaisen reaktiovoiman olevan polvinivelrikosta kärsivillä henkilöillä 54 % prosenttia suurempi terveisiin verrattuna. Reaktiovoiman kasvu oli yhteydessä polven nivelrikon vakavuuteen. Pystysuuntainen reaktiovoima oli vastaavasti 50,1 % suurempi polvinivelrikkopotilailla kuin terveillä koehenkilöillä (Munderman ym. 2005).

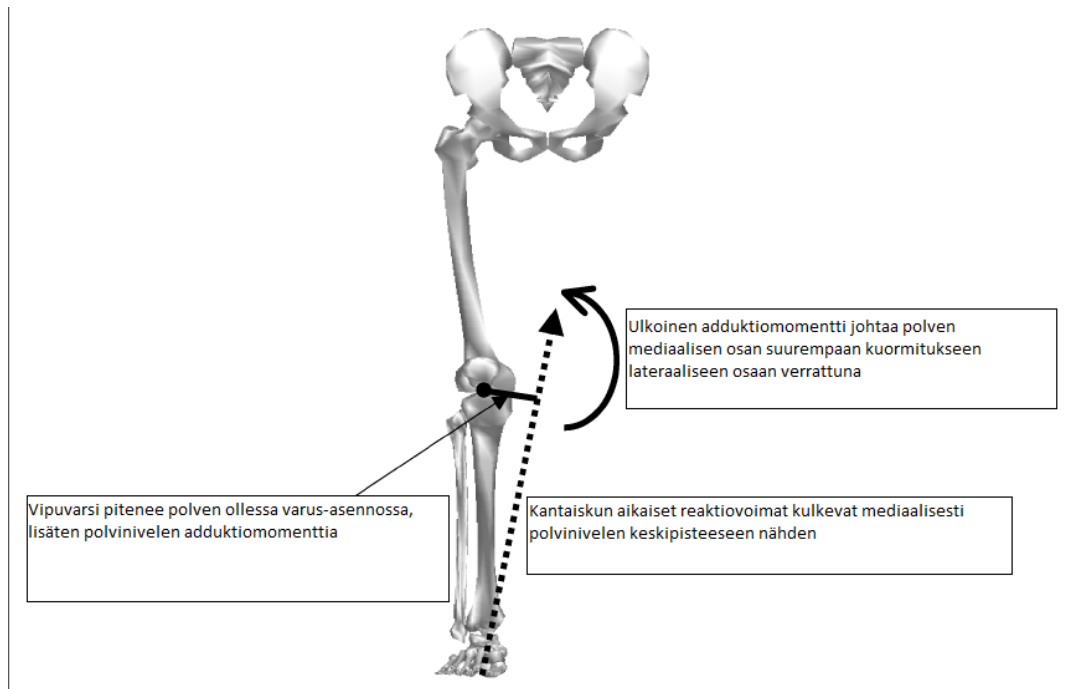
Polvinivelrikkopotilaalla polveen vaikuttavat voimat kävellessä eivät myöskään jakaudu tasaisesti nivelen mediaalisen ja lateraalisen osan välillä. Mediaalisen osan kuormitus on yleensä 2.5 kertaa suurempi lateraaliseen osaan verrattuna. Tämä voikin osaltaan selittää nimenomaan polven tibiofemoraalinivelen mediaalisen nivelrikon yleisyyden. (Baliunas ym. 2002; Levinger, Hylton, Fotoohabadi, Feller, Bartlett & Bergman 2010.)

Nivelmomentit polvinivelen suhteen

Ulkoiset momentit eli voimat ovat nivelen ympärillä vaikuttavia voimia, jotka ilmenevät reaktiivoimien ja inertian vaikutuksesta. Ulkoiset momentit ovat vastakkaisesti samansuuruisia sisäisesti vaikuttavien momenttien kanssa. Sisäiset momentit syntyvät pääasiassa lihasvoimien, pehmytkudosten ja kontaktipintojen vaikutuksesta. (Baliunas, Hurwitz, Ryals, Karrar, Case, Block & Adiacchi 2002.)

Polviniveleen vaikuttavia voimia voidaan tarkastella sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitasossa (Simoneuau 2010, 557–558). Sagittaalitasossa fleksiomomentti luultavasti varmistaa polven joustokoukistuksen iskun vaimentamiseen. Suurempi ekstensiomomentti seuraa välittömästi kantauskussa vaikuttanutta fleksiomomenttia polven ekstensoreiden jarruttaessa polven fleksiota. Pääötstukivaiheessa polven fleksiomomentti kasvaa jälleen, mikä johtunee lähinnä polven takakapselin passiivisesta jännittymisestä. Horisontaalitasossa sisäinen abduktiomomentti syntyy aktiivisten ja passiivisten rakenteiden yhdistelmästä. (Simoneau 2010, 557–558.)

Polviniveleen vaikuttava ulkoinen adduktiomomentti liittyy voimien jakautumiseen nivelen lateraalisen ja mediaalisen osan välillä. Adduktiomomentti on voima, joka pyrkii viemään polvea varus-suuntaiseen asentoon kävelyn aikana ja siten lisäämään polviniveleen mediaalisen osan kuormitusta (kuva 5). Polvinivelrikkopotilailla on havaittu olevan kasvanut adduktiomomentti ja lisääntynyt mediaaliosan kuormitus polviniveleen suhteen. (Baliunas ym. 2002.)

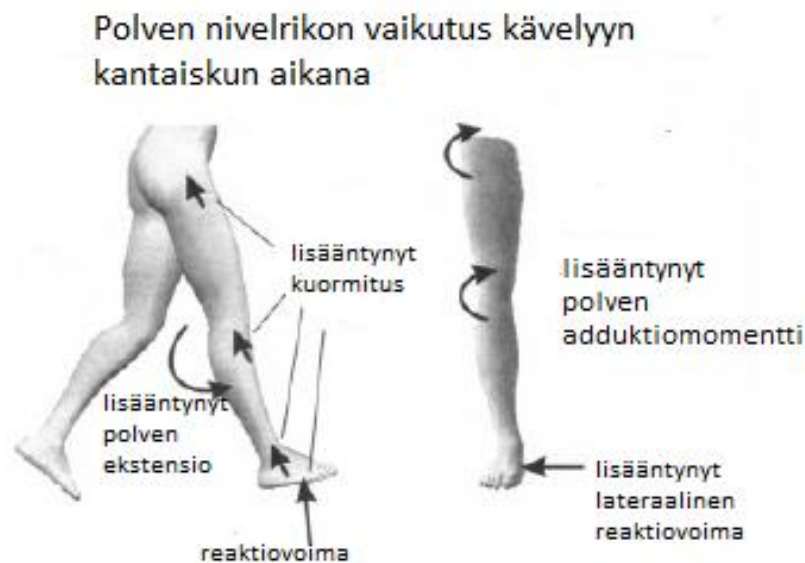


Kuva 5. Polven adduktiosuuntaisen momentin lisääntyminen polven varus asennossa. (mukailtu lähteestä Hinman & Bennel 2009)

Polveen kohdistuvan frontaalitason adduktiomomentin lisääntyminen polven mediaalisessa nivelrikossa liittyy nivelen mediaalisen puolen lisääntyneeseen kuormitukseen (Baliunas ym. 2002). Polvinivelen mediaalisen puolen lisääntynyt mekaaninen kuorma liittyy taas lisääntyneeseen polven varus-asentoon (kuva 6) (Mundermann ym. 2003). Polveen kohdistuvaa adduktiomomenttia käytetään yleensä muuttujana, kun halutaan kuvata polvinivelen mediaaliseen osaan kohdistuvaa kuormaa (Jones, Chapman, Findlow, Forsthe, Parkes, Suktan & Felson 2013). Baulinauksen ym. (2002) havaitsi tutkiessaan 31 mediaalisen polven nivelrikon omaavaa henkilöä, että polven adduktiomomentti oli huomattavasti suurempi polven mediaalisesta nivelrikosta kärsivillä henkilöillä terveisiin henkilöihin verrattuna. Myös Mundermann ym. (2004) havaitsi polven lisääntyneen adduktiomomentin polven mediaalisesta nivelrikosta kärsivillä. Hänen mukaansa adduktiomomentti oli sitä suurempi, mitä vakavammasta polven nivelrikosta oli kyse.

Mundermanin ym. (2004) mukaan polvinivelrikkopotilaiden kävelyn aikana mitkään sagittaalitason nivelmomentit eivät eronneet terveiden henkilöiden vastaavista momenteista. Keskitukivaiheen ja päätöstukivaiheen aikana polven adduktiomomentti oli vakavasta nivelrikosta kärsivillä 11.4 % suurempi kuin terveillä.

Niillä koehenkilöillä, joiden polvinivelrikko oli luokiteltu kesitasoiseksi, adduktiomomentti oli pienempi. (Munderman ym. 2004).



Kuva 6. Polven nivelrikon vaikutus kävelyn kantaiskun aikana (mukailtu lähteestä Mundermanym. 2005)

6 Pohjallisen käyttö polven nivelrikossa

Polven nivelrikon yhteydessä pohjallisen tarkoitus on vähentää kipua, parantaa fyysistä toimintakykyä sekä mahdollisesti hidastaa taudin kulkua vaikuttamalla alaraajan asentoon. Koska nivelrikkoon ei ole olemassa hoitokeinoa, joka täysin poistaisi sairauden, on pohjallinen konservatiivisena hoitomuotona edullinen ja perusteltu hoitostrategia nivelrikkopotilailla. (Raja & Dewan 2011.)

6.1 Pohjallinen

Pohjalliset eli ortoosit ovat laajasti käytössä oleva konservatiivinen hoitomuoto alaraajojen rasitusvaivoihin (Murley, Landorf & Menz 2010, 1). Pohjallisilla pyritään

vähentämään tai tasaamaan jalkaan kohdistuvaa kuormitusta, vaimentamaan iskua sekä korjaamaan alaraajojen ja jalkaterien linjaus- ja asentovirheitä ja näin vähentämään alaraajojen kipuoireita (Ahonen 1998, 395; Saarikoski ym. 2010, 195). Toiminnalliset pohjalliset aktivoivat jalkaterän hermo-lihastoimintoja ja auttavat alaraajojen ja jalkaterien asentojen hahmottamisessa. Alaraajojen ja jalkaterien linjaus- ja asentovirheiden korjaantumisen myötä kipuoireiden tulisi hävitä ja pohjallisten tarpeen poistua. Vain harvalla on sellaisia rakenteellisia ja toiminnallisia jalkaterävaivoja, jotka vaativat yksilöllisesti muotoiltuja pohjallisia. (Saarikoski ym. 2010, 189–191.)

Pohjalliset voidaan jaotella niiden materiaalityypin mukaan pehmeisiin, puolikoviin ja koviin pohjallisiin. Pehmeillä pohjallisilla lisätään iskunvaimennusta ja tasataan kuormitusta ilman, että jalan biomekaniikkaa pyritään muuttamaan. Puolikovilla pohjallisilla saadaan aikaan riittävä dynaaminen ohjaus ja biomekaniikkaa muuttava vaikutus, mutta niiden käyttömukavuus on kovia pohjallisia parempi. Kovia pohjallisia käytetään tarvittaessa suurta liikkeen rajoitusta. (Ahonen 1998, 399–401.)

Useimmissa tehdasvalmisteisissa valmispohjallisissa on kupitettu kantaosa ja sisäkaaren tuki. Valmispohjallisten tarjonta on viimevuosien aikana lisääntynyt, mikä perustuu pohjallisvalmistajien tekemään materiaalikehitys- ja tutkimustyöhön. Kovista materiaaleista valmistetut valmispohjalliset tarjoavat nopeasti saatavilla olevan ja edullisen avun jalkaterän toimintojen korjaamiseen. Valmispohjallisten käytöstä on saatu joidenkin jalkavaivojen hoidossa hyviä tuloksia. (Kantola & Liukkonen 2004, 408.)

Murley, Landorf ja Menz (2010) tutkimuksessa sekä tehdasvalmisteisten että yksilöllisesti valmistettujen tukipohjallisten on EMG-mittauksilla todettu vaikuttavan alaraajojen lihasten lihasaktiivisuuteen ylipronaatiosta kärsivillä henkilöillä. Tutkimuksessa pohjallisten käytön todettiin vähentävän m. tibialis posteriorin ja lisäävän m. peroneus longuksen lihasaktiivisuutta verrattuna tavallisilla kengillä kävelevien vastaaviin lihasaktiivisuuksiin. Tehdasvalmisteisilla pohjallisilla todettiin olevan suurempi vaikutus lihasaktiivisuuden muutoksiin kuin yksilöllisesti valmistetuilla pohjallisilla. (Murley ym. 2010, 6-7.)

6.2 Lateraalisesti kiilattu pohjallinen

Polven mediaalisen nivelrikon oireiden lievittämiseen suositellaan lateraalisesti kiilattua pohjallista (kuva 7) useissa hoitosuosituksissa, kuten esimerkiksi OARSI:ssa (International Cartilage Repair Society) (Bennel & Hinman 2009). OARSI:n mukaan lateraalisesti kiilatut pohjalliset voivat helpottaa polven mediaalisen nivelrikon oireita potilailla (Zhang, Moskowitz, Nuki, Abramson, Altaman, Arden, Bierma-Zeinstra, Brandt, Croft, Doherty, Dougados, Hochberg, Hunter, Kwoh, Lohmander & Tugwell 2008). Toisaalta suomalaisen Käypähoito suositusten (2012 a) mukaan niiden käyttö ei vähentäne kipua tai parantane toimintakykyä polven mediaalisessa nivelrikossa, johon liittyy varussuuntainen virheasento.

Sasaki & Yasuda (1987) raportoivat ensimmäisinä kirjallisuudessa useimmin mainitun lateraalisesti kiilatun pohjallisen käytöstä ja sen mekaanisista vaikutuksista alaraajan asentoon ja kuormiin, kipuun sekä kantaluun asentoon polven mediaalisessa nivelrikossa. Heidän havaintojensa mukaan pohjallisen avulla alaraaja asettui staattisesti anatomisempaan asentoon. Mediaalisen nivelrikon ollessa väestön keskuudessa useammin esiintyvä, on lateraalisesti kiilattua pohjallista tutkittu mediaalisesti kiilattua pohjallista huomattavasti enemmän. (Bennel & Hinman 2009.)

Lateraalinen kiilaus aiheuttaa kävelyn aikana maan kautta polveen vaikuttavien reaktiivoimien paineen keskipisteen pienen siirtymisen lateraalisesti, jolloin adduktiomomentti pienenee. (Bennel & Hinman 2009.) Liikeradan paraneminen taas vähentää kipua ja parantaa toimintakykyä sekä saattaa hidastaa nivelrikon etenemistä (Bashaw & Tingstad 2005). Toisaalta joissakin yksittäisissä tapauksissa kiilaukset voivat jopa lisätä adduktiosuuntaista momenttia johtuen kenkien ja käyttäjän välillisestä vaikutuksesta kiilauksien biomekaanisiin vaikutuksiin. Henkilökohtaisten eroavaisuuksien vaikutusta pohjallisten toimivuuteen on kuitenkin tutkittu vähän. (Bennel & Hinman 2009.)

Bennelin ja Hinmanin (2009) mukaan lateraalisesti kiilatut pohjalliset ovat toimivat, kun niitä käytetään 5-10 tuntia päivässä kengissä, joissa ei ole korkoa tai mediaalikaaren tukia. Niiden käytön pitäisi helpottaa kipua välittömästi tai muutoin ne todennäköisesti eivät vähennä sitä laisinkaan. Heidän mukaansa lateraalisesti kiilatuista pohjallisista hyötyvät eniten hieman nuoremmat, normaalipainoiset henkilöt joilla on lievä tai kohtalainen nivelrikko. (Bennel & Hinman 2009.)

Reeves & Bowling (2011) toteavat, että lateraalisesti kiilattu pohjallinen voi lisätä polvinivelrikkopotilaiden askelleveyttä maasta alaraajaan kohdistuvan adduktiomomentin kasvaessa. Heidän mukaansa lateraalisesti kiilatun pohjallisen käytön yhteydessä tulisi yrittää estää askelleveyden lisääntyminen, jolloin pohjallisen adduktiomomenttia pienentävä vaikutus säilyisi (Reeves & Bowling 2011).



Kuva 7. Lateraalisesti kiilatut pohjalliset (mukailtu lähteestä Hinman ym. 2009)

6.3 Lateraalisesti kiilatun pohjallisen vaikutuksia polven nivelrikkoon

Lateraalisesti kiilatun pohjallisen käytön yhteydessä on raportoitu kivun vähenemisestä, nivelten jäykkyyden vähenemisestä, adduktiosuuntaisen momentin pienenemisestä ja toimintakyvyn paranemisesta kirjallisuudessa useaan otteeseen mediaalisesta polven nivelrikosta kärsivien potilaiden kohdalla (mm. Bennel & Hinman 2009; Rafiaee & Karimi 2012; Guner, Inan & Alsancak 2012; Fang, Taylor, Nouvong Masih, Kao & Perell ym. 2009). Bennelin, Bowlesin, Paynen, Cicuttinin, Williamssonin, Forbesin, Hannan, Davisin, Harrisinn & Hinmanin (2011) ja Bakerin ym. (2007) mukaan lateraalisesti kiilattujen pohjallisten käytöllä ei taas olisi vaikutusta polven nivelrikon oireisiin tai taudin etenemisen hidastamiseen.

Rajan & Dewanin (2011) kirjallisuuskatsauksen mukaan polven nivelrikossa käytetyt pohjalliset ovat tehokkaita vähentämään polven nivelrikkoon liittyvää jäykkyyttä, lääkkeiden tarvetta, parantamaan tasapainoa, proprioseptiikkaa sekä fyysistä toimintakykyä. Myös Reeves ja Bowling (2011) tukevat 5-15° lateraalisesti kiilattujen pohjallisten positiivista vaikutusta kipuun. Pohjallisten ollessa kiilatut koko jalkapohjan matkalta eikä vain kantapäähän alueelta, myös polven adduktiosuuntainen momentti pieneni varhaisen tai keskivaiheen polvinivelrikon omaavilla potilailla. Heidän mukaansa juuri koko jalkapohjan matkalta kiilatun pohjallisen käyttö voisi olla avaintekijä pohjallisen vaikuttavuudessa polven nivelrikon hoidossa. (Reeves & Bowling 2011.) Myös Kerriganin, Lelasin, Gogginsin, Merrimanin, Kaplanin & Felsonin (2002) mukaan polven adduktiosuuntainen momentti pieneni käytettäessä 5-10° lateraalisesti kiilattuja pohjallisia.

6.3.1 Lateraalisesti kiilatun pohjallisen vaikutus polven momentteihin

Kinetiikan osalta polveen kohdistuvista ulkoisista voimista eniten on tutkittu adduktiosuuntaista momentti. Eläinkokeet ovat osoittaneet polven adduktiosuuntaisen momentin kasvamisen lisäävän polven mediaalisen nivelraon nivelrikolle tyypillisiä muutoksia nivelessä. Adduktiosuuntainen momentti vaikuttaa polviniveleen koko tukivaiheen ajan kävelyssä. (Kerrigan ym. 2002.)

Polvinivelrikkopotilailla polven adduktiosuuntaisen momentin on havaittu olevan suurempi verrattuna terveisiin henkilöihin (Baliunas ym. 2002). Polven ollessa varus-asennossa, kantauskun aikaiset maasta polveen kohdistuvat reaktiovoimat kulkevat polviniveleen keskipisteeseen nähden mediaalisemmin. Reaktiovoimavektorin ja polvinivelen keskipisteen muodostaman vipuvarsi pitenee lisäten samalla polvinivelen adduktiomomenttia. (Hinman & Bennel 2009.) Reevesin ja Bowlingin (2011) mukaan adduktiosuuntaisen momentin pieneneminen ja sitä kautta polven mediaalisen nivelrikon etenemisen hidastuminen voi olla yhteydessä lateraalisesti kiilattujen pohjallisten käyttöön erityisesti varhaisen ja keskivaiheen nivelrikon omaavilla potilailla. Bennel ja Hinman (2009) toteavat myös pohjallisen positiiviset vaikutukset adduktiomomentin vähenemiseen, mutta epäilevät sen yhteyttä taudin kulun hidastumisessa.

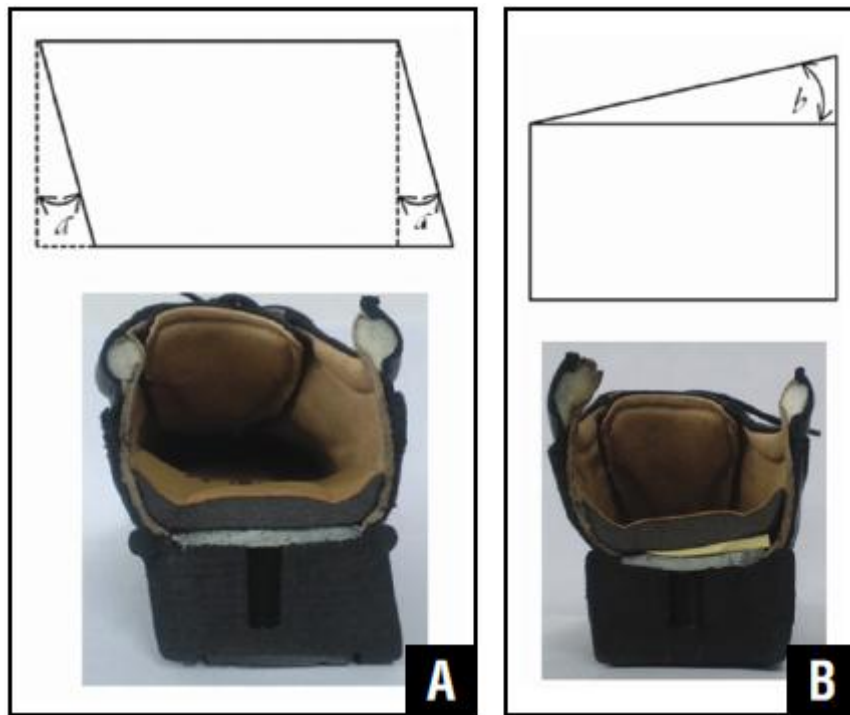
Kerriganin ym. (2002) mukaan kiilatun pohjallisen tulisi olla koko jalkapohjan pituinen, jotta se voi tukea alaraajaa koko tukivaiheen ajan aina kantauskusta varvastyöntöön. Polven mediaalisen nivelrikon omaavaa 15 koehenkilöä tarkkailtiin heidän kävelynsä aikana. Koehenkilöt pitivät omia (mukavia) kenkiään ensin ilman pohjallista ja sitten neljän erilaisen pohjallisen kanssa: 5° lateraalisesti kiilattujen pohjallisten, kiilaamattomien 3. 175mm paksujen pohjallisten, 10° kiilattujen pohjallisten ja 6. 35mm paksujen kiilaamattomien pohjallisten kanssa. Adduktiomomentin suuruutta mitattiin varhaisessa ja loppuvaiheen tukivaiheessa. Heidän mukaansa kiilatut pohjalliset vähensivät huomattavasti polven adduktiosuuntaista momenttia verrattuna ei-kiilattuihin pohjallisiin, 5° kiilatun pohjallisen vähentäessä sitä hieman 10° kiilattua pohjallista vähemmän. Toisaalta 10° kiilattu pohjallinen oli koehenkilöiden mielestä epämiellyttävämmän tuntuinen verrattuna 5° kiilattuun pohjalliseen. Güner ym. (2012) tukevat tutkimuksessaan 5° lateraalisesti kiilatun koko jalkapohjan mittaisen pohjallisen käyttöä juuri mukavuusnäkökohtaan liittyen sekä mainitsevat myös pohjallisen merkittävästi adduktiosuuntaista momenttia vähentävän vaikutuksen. Heidän tutkimuksessaan 14 koehenkilöä, joilla oli mediaalinen polven nivelrikko, verrattiin 13 terveeseen henkilöön. Tutkimukseen osallistuneet pitivät pohjallisia 12-14 kuukauden ajan 5-10 tuntia päivässä omissa tavallisissa kengissään. (Güner ym. 2012.) Myös Hinman, Payne, Metcalf, Wrigley &

Bennel (2008) raportoivat koko jalkapohjan mittaisten 5° lateraalisesti kiilattujen pohjallisten välittömästä vaikutuksesta polven adduktiomomenttiin.

Myös Shimada, Kobayashi, Wada, Uchida, Sasaki, Kawahara, Yayama, Kitade, Kamei, Kubota & Baba(2006) tutkivat lateraalisesti kiilattujen pohjallisten vaikutusta polven adduktiosuuntaiseen momenttiin kävelyn tukivaiheen aikana polven mediaalisessa nivelrikossa. Koehenkilöiden kävelyä analysoitiin ilman pohjallisia ja 6° lateraalisesti kiilattujen pohjallisten kanssa. Adduktiomomentti oli heidän mukaansa merkittävästi pienempi pohjallisia käytettäessä. Toisaalta pohjallisia käytettäessä koehenkilöiden askeleen leveys lisääntyi keskimäärin 1,6 cm (+/- 2,8 cm), joka puolestaan muuttaa polveen kohdistuvien voimien vaikutusta. Heidän mukaansa onkin mahdollista, että lateraalisesti kiilattu pohjallinen voisi vaikuttaa kävelyn biomekaniikkaan nimenomaan askeleen leventymisen takia. Tutkimuksesta ei käy ilmi olivatko pohjalliset koko jalkapohjan mittaiset. (Shimada ym. 2006.)

Kakihanen, Akain, Nagazavan, Takashiman, Naiton & Toriin (2005) tutkimuksessa polvinivelrikosta kärsivät koehenkilöt käyttivät 6° lateraalisesti kiilattuja pohjallisia. 13 koehenkilön kävely analysoitiin ja verrattiin 13 terveeseen henkilöön, jotka käyttivät kiilaamattomia pohjallisia. Polven adduktiosuuntaisen momentin todettiin olleen merkittävästi pienempi kiilattuja pohjallisia käyttäneillä kuin kiilaamattomia pohjallisia käyttäneillä. (Kakihana ym. 2005.)

Kang, Park, Choon, Park, Hong & Lee (2013) tutkivat lateraalisesti kiilattujen pohjallisten ja lateraalisesti vastapainotettujen kenkien (kuva 8) vaikutusta polven adduktiosuuntaiseen momenttiin. Kävelyanalyysin perusteella he totesivat 5° lateraalisesti kiilattujen pohjallisten vähentävän polven adduktiosuuntaista momenttia yhtä paljon kuin vastapainotetut kengät (Kang ym. 2013).



Kuva 8. Poikkileikkauskuvat vastapainotetuista kengistä (A) ja lateraalisesti kiilatuista pohjallisista kengän sisällä (B). (Mukailtu lähteestä Kang ym. 2013)

Toisin kuin muissa edellä mainituissa tutkimuksissa, tutkivat Jones, Chapman, Findlow, Forthe, Parkes, Suktan, & Felson (2013) lateraalisesti kiilatun pohjallisen vaikutusta polven mediaalisen nivelrikon ehkäisyssä käyttäen pohjallista terveessä jalassa. Heidän olettamuksensa oli, että henkilö, jolla on polven mediaalinen nivelrikko toisessa jalassa, omaa kasvaneen riskin saada nivelrikko myös terveeseen jalkaan, sillä usein adduktiomomentti on kasvanut juuri sillä puolella. Lateraalisesti kiilatun pohjallisen avulla he olettivat vähentävänsä terveen jalan polveen kohdistuvan adduktiomomentin suuruutta ja näin vaikuttavan nivelrikon muodostumiseen sitä hidastaen. 51 koehenkilöä, joiden nivelrikko oli määritelty lieväksi tai kohtalaiseksi, pitivät sekä terveessä että sairaassa jalassaan kahta erilaista lateraalisesti kiilattua pohjallista asetettuina kenkiin joissa oli suora, muotoilematon pohja. Koehenkilöiden kävelystä tehtiin videoanalyysi. Molemmat pohjalliset olivat 5° lateraalisesti kiilattuja ja koko jalkapohjan mittaisia (samankaltaisia kuin aiemmin mainituissa tutkimuksissa), mutta toisessa pohjallisessa oli lisäksi mediaalipuolen tuki (kuva 9). Molemmat pohjalliset vaikuttivat terveen ja sairaan jalan adduktiomomenttiin samansuuntaisesti, joten tutkijat eivät eritelleet niiden vaikutuksia, vaan totesivat lateraalisesti kiilattujen pohjallisten vähentävän

merkittävästi polviin kohdistuvaa adduktiomomenttia. Heidän mukaansa kiilatun pohjallisen käyttö terveekin jalan puolella olisi näin ollen perusteltua nivelrikon ehkäisemiseksi. Nivelrikon ehkäisyn näkökulma on uusi verrattuna aiemmin mainittuihin tutkimuksiin, jotka keskittyivät jo olemassa olevan nivelrikon oireiden lievittämiseen. (Jones ym. 2013)



Kuva 9. Kaksi erityyppistä lateraalisesti 5° kiilattua pohjallista. (Mukailtu lähteestä Jones ym. (2013))

6.3.2 Pohjallisen vaikutus kipuun polven mediaalisessa nivelrikossa

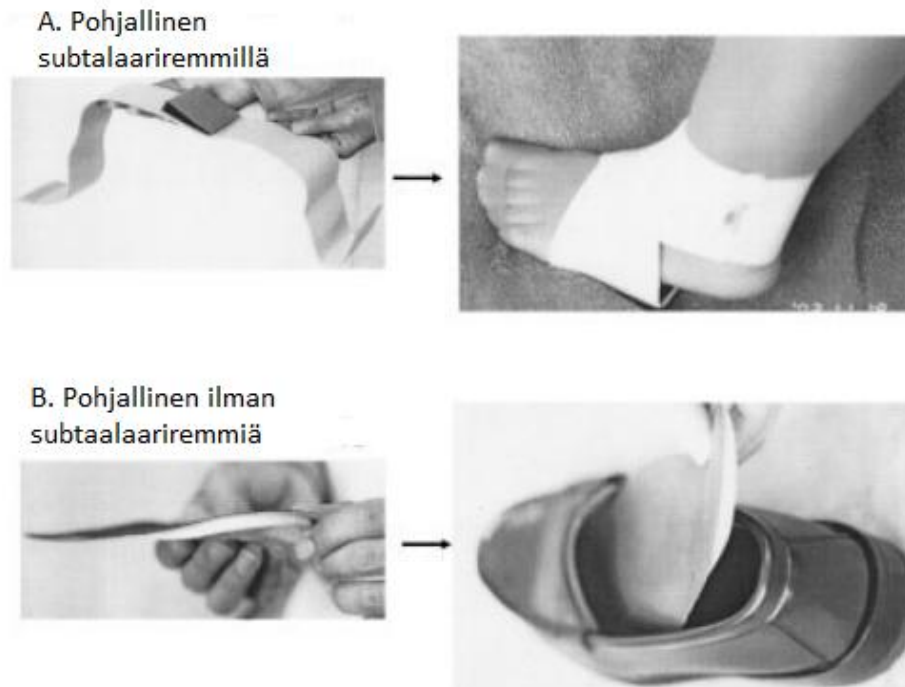
Bennel ym. (2011) tutki lateraalisesti kiilattujen pohjallisten vaikutuksia koettuun polvikipuun 12 kuukautta kestäneessä tutkimuksessaan. Tutkimukseen osallistui 200 koehenkilöä, jotka olivat iältään 50 tai sen yli ja joilla oli kliinisesti ja radiologisesti diagnosoitu lievä tai kohtalainen polven mediaalinen nivelrikko. Tulosten mukaan kontrolliryhmän ja koeryhmän kivun lievittymisen erot eivät olleet merkitseviä, eikä näin ollen voitu todentaa 5° lateraalisesti kiilattujen, koko jalkapohjan mittaisten pohjallisten positiivista vaikutusta kivun vähenemiseen verrattuna kiilaamattomiin pohjallisiin. Myöskään Raaij, Reijman, Brouwer, Bierma-Zeinstra & Verhaar(2010) eivät todenneet merkittävää parannusta kivun suhteen vertaamalla polvitukea ja pohjallista käyttävää ryhmää toisiinsa. 91 koehenkilöstä 46 pitivät polvitukea ja loput 6° lateraalisesti kiilattua pohjallista. Tutkimuksesta ei käy ilmi, olivatko pohjalliset koko jalkapohjan vai vain kantaluun mittaiset. Myös Baker ym. (2007) totesi tutkittuaan 19 polven mediaalisesta nivelrikosta kärsivää potilasta, joiden kipu oli

tutkimuksen alkaessa WOMAC-kipupisteillä mitattuna keskinkertainen, että lateraalisesti kiilatun pohjallisen käyttö ei merkittävästi vähentänyt kipua. Hänen koeryhmänsä käytti 5° lateraalisesti kiilattuja, koko jalkapohjan mittaisia pohjallisia 6 viikon ajan, jota seurasi 4 viikon ”wash-out” – jakso (Baker ym. 2007).

Fangin ym. (2006) tutkimuksen 28 polvinivelrikkopotilasta iältään 67+/-11 käyttivät koko jalkapohjan mittaisia 4° lateraalisesti kiilattuja pohjallisia iskua vaimentavissa jalkineissa. Kipua mitattiin WOMAC:in kyselylomakkeella. Tutkijoiden mukaan tutkittavien kipu väheni merkittävästi iskua vaimentavien kenkien ja 4° lateraalisesti kiilattujen pohjallisten käytön yhteisvaikutuksen seurauksena erityisesti porraskävelyn aikana. (Fang ym. 2006.) Myös Reevesin ja Bowlingin (2011) mukaan lateraalisesti kiilatulla pohjallisella olisi kipua välittömästi vähentävä vaikutus kävelyssä. Heidän mukaansa vähentynyt kipu liittyisi nimenomaan polven adduktiomomentin pienenemiseen, kun pohjallinen yltää koko jalkapohjan pituudelle pelkän kantaluun alueen kiilauksen sijaan (Reeves & Bowling 2011). Rafiaee ja Karimi (2011) saivat positiivisia tuloksia kivun lievittymiseen liittyen käyttämällä 36 koehenkilöllään 1,8° ja 4,2° kiilattuja pohjallisia kahden kuukauden ajan. Molempien pohjalliset käyttö vähensi kipua WOMAC-kyselylomakkeella mitattuna, 4,2° pohjallinen hieman 1,8° pohjallista paremmin. Tutkimuksesta ei käy ilmi olivatko pohjalliset koko jalkapohjan vai vain kantaluun mittaiset. (Rafiaee & Karimi 2011.)

Toda ja Tsukimura (2004) tutkivat pelkän 5° kiilatun pohjallisen sekä subtaalarinivelen ympäri remmitetyn pohjallisen käytön vaikutusten eroja kipuun polven mediaalisessa nivelrikossa (kuva 10). Heidän tuloksensa viittasivat siihen, että tavallisen pohjallisen käytöllä ei ollut positiivisia vaikutuksia kipuun VAS- janalla mitattuna, mutta remmitetyllä pohjallisella sen sijaan oli. Heidän mukaansa remmitetyn pohjallisen käyttö vähensi merkittävästi subjektiivista kivun tuntemusta 3 ja 6 kuukauden käytön jälkeen. Toisaalta he kuitenkin mainitsevat remmitetyn pohjallisen haitaksi sen, että se rajoittaa nilkan liikkuvuutta sekä lisää epämiellyttävää tunnetta remmin alueella epätasaisella alustalla liikuttaessa. (Toda & Tsukimura 2004.)

Barriosin, Creashawin, Royerin, Davisin (2011) tutkimustulokset osoittivat kivun lieventyneen polvinivelrikkopotilailla 6 minuutin kävelytestin ja portaiden nousun aikana. 33 polvinivelrikosta kärsivää koehenkilöä sai lateraalisesti kiilatut pohjalliset käyttöönsä ja loput 33 sai neutraalit kiilaamattomat pohjalliset.



Kuva 10. A. Pohjallinen subtalaariremmillä. B. Pohjallinen ilman subtalaariremmiä (Mukailtu lähteestä Toda & Tsukimura 2004)

6.3.3 Pohjallisen vaikutus polvinivelen jäykkyyteen ja toimintakykyyn

Rajan & Dewan (2011) mukaan lateraalisesti kiilatut pohjalliset parantavat WOMAC-indeksillä mitattuna fyysistä toimintakykyä sekä vähentävät nivelen jäykkyyttä. Bennel ym. (2011) totesivat jäykkyyden ja toimintakyvyn parantuneen 12 kuukauden kiilattujen pohjallisten käytön jälkeen WOMAC-mittarilla mitattuna noin yhden pisteen verran molemmissa. Lähtötilanteessa jäykkyys oli keskimäärin asteikolla 0-8, 4 ± 2 ja 12 kuukauden jälkeen 3 ± 2 . Toimintakyky oli lähtötilanteessa asteikolla 0-68 (korkeammat pisteet tarkoittavat isompaa toimintakyvyn haittaa) $23,7 \pm 12,2$ ja 12 kuukauden jälkeen $20,8 \pm 12,2$. Toisaalta kontrolliryhmä, joka käytti kiilaamattomia pohjallisia, raportoi vain hieman toista ryhmää vähemmän toimintakyvyn ja jäykkyyden parantumisesta. (Bennel ym. 2011.) Fang ym. (2006) saivat positiivisia

tuloksia toimintakyvyn ja jäykkyyden suhteen. Heidän 28 koehenkilöstään lähes 50 % osoitti vähintään 20 % parannuksen ja hieman yli 10 % osoitti vähintään 70 % parannuksen jäykkyyteen ja toimintakykyyn liittyen WOMAC-asteikolla mitattuna (Fang ym. 2006). Toisaalta Fangin ym. (2006) koeryhmä piti pohjallisia tärähdyistä vaimentavissa kengissä, kun taas Bennel ym. (2011) antoivat koehenkilöiden pitää pohjallisia heidän omissa kengissään.

Barriosin, Crenshawn, Royerin & Davisin (2009) tutkimukseen osallistui 66 koehenkilöä, joiden polvinivelen jäykkyyttä ja toimintakykyä tutkittiin WOMAC-asteikon avulla lateraalisesti kiilatun pohjallisen käytön yhteydessä kuukauden ja vuoden käytön aikana. Tutkimuksen mukaan koehenkilöiden koettu toimintakyky ja jäykkyys parantuivat, mutta pidemmän ajan ja lyhyemmän ajan käytöllä olematta juurikaan eroa oireiden lievittymisessä (Barrios ym. 2009). Raaj ym. (2010) ei todennut pohjallisten käytön merkittävästi vaikuttavan toimintakykyyn tai jäykkyyteen.

6.3.4 Nivelrikon vakavuuden yhteys pohjallisen vaikuttavuuteen

Lateraalisesti kiilatun pohjallisen vaikutuksia polven nivelrikon oireisiin on edellä mainittuun kirjallisuuteen viitaten tutkittu niin kyseenalaisen (I), lievän (II), kohtalaisen (III), kuin vakavankin nivelrikon osalta. Tutkimustulokset ovat osin ristiriitaisia. Eniten tutkittua vaikuttavuutta on adduktiomomentin pienenemisen osalta. Kivun, jäykkyyden ja toimintakyvyn osalta tulokset ovat ristiriitaisempia. (mm. Bennel ym. 2011, Rafiaee ym. 2011, Hinman ym. 2009, Kakihana ym. 2005), Kerrigan ym. 2002, Jones ym. 2013).

Bennelin ym. (2011) tutkimuksessa koehenkilöiden polven nivelrikon vakavuus oli lievä tai kohtalainen. Heidän mukaansa lateraalisesti kiilatulla pohjallisella ei ollut vaikutusta mm. koettuun kipuun. Rafiaee ym. (2011) taas raportoi kivun sekä elämänlaadun paranemisesta lievän tai kohtalaisen nivelrikon omaavilla potilailla. Hinmanin ym. (2009) koehenkilöillä oli myös lievä tai kohtalainen polven nivelrikko,

mutta he eivät todenneet lateraalisesti kiilatuilla pohjallisilla olevan merkittävää vaikutusta polven adduktiomomenttiin kävelyssä.

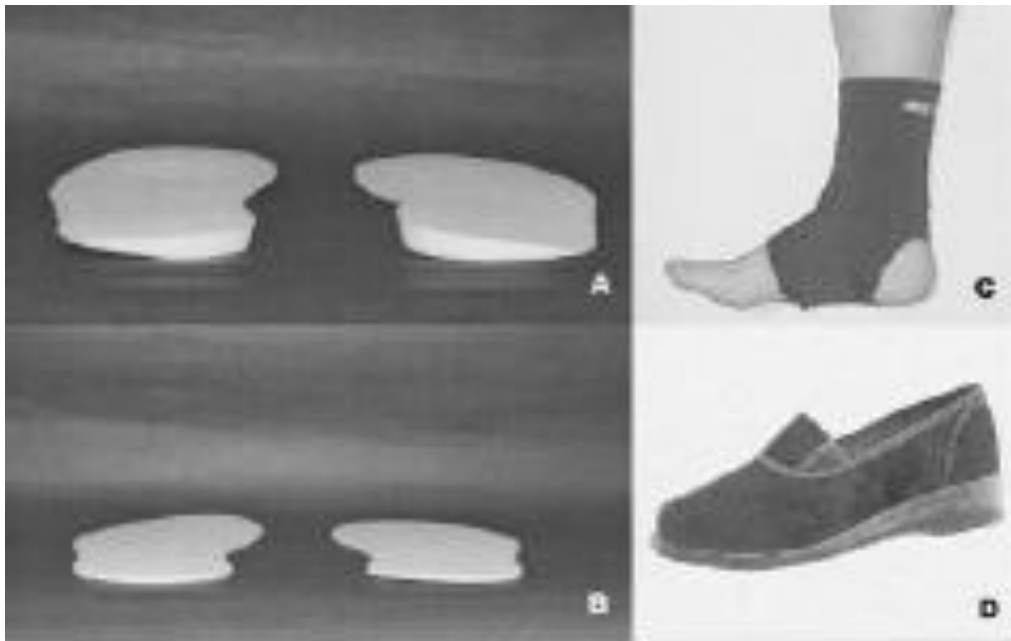
Kakihanan ym. (2005) koehenkilöiden nivelrikko oli määritelty vakavuudeltaan lieväksi. He totesivat kävelyanalyyssissaan lateraalisesti kiilattun pohjallisen merkittävästi vähentävän polven adduktiosuuntaista momenttia kävelyn aikana (Kakihana ym. 2005). Kerriganin ym. (2002) koehenkilöiden polvinivelrikon vakavuus oli määritelty joko kohtalaiseksi tai vakavaksi. Myös heidän mukaansa pohjallisen käyttö pienensi koehenkilöiden polven adduktiomomenttia kävelyn aikana (Kerrigan ym. 2002). Myös Jones ym. (2013) sai positiivisia tuloksia adduktiomomentin pienenemiseen liittyen kiilattujen pohjallisten käyttöön henkilöillä, joiden nivelrikko oli joko lievä tai kohtalainen.

Hinmanin ym. (2008), Fangin ym. (2006) sekä Shimadan ym. (2006) koehenkilöiden joukossa oli kyseenalaiseksi, lieväksi, kohtalaiseksi sekä vakavaksi luokiteltuja polvinivelrikkopotilaita. Hinman ym. (2008) totesi jokaisen polvinivelrikon vakavuusasteen kohdalla pientymisen sekä adduktiomomentissa että kivussa. Myös Fang ym. (2006) raportoi samaa kivun, jäykkyyden sekä toimintakyvyn osalta. Shimada ym. (2006) sen sijaan havaitsi adduktiomomentin pienenemisen vain kyseenalaiseksi ja lieväksi luokiteltujen koehenkilöiden kohdalla. Raaj ym. (2010) taas totesi tutkiessaan kyseenalaista, lievää ja kohtalaista polvinivelrikkoa sairastavaa sekä yhtä vakavaa polvinivelrikkoa sairastavaa potilasta, ettei pohjallisilla ollut merkitsevää vaikutusta kipuun minkään polvinivelrikon vakavuusasteen kohdalla.

6.4 Mediaalisesti kiilattu pohjallinen

Mediaalisesti kiilattua pohjallista on tutkittu huomattavasti lateraalisesti kiilattua pohjallista vähemmän. Mediaalisen pohjallisen käytöstä polven lateraalisen nivelrikon yhteydessä onkin niukasti tietoa. (Rodrigues ym. 2008; Hinman & Bennel 2009.)

Rodrigues ym. (2008) tutki 30 naista, joilla oli polven valgussuuntainen virheasento ja polven nivelrikko. Koehenkilöistä 16 piti $4,8^\circ$ mediaalisesti kiilattuja, koko jalkapohjan mittaisia pohjallisia ja 14 koehenkilöistä piti neutraalia, kiilaamatonta pohjallista (kuva 11). Molemmat ryhmät käyttivät pohjallisia heille annetuissa kengissä nilkkaan asetettavan neopreenituen kanssa 3-6 tuntia päivässä 8 viikon ajan. Kiilattua pohjallista pitäneellä ryhmällä lepo-, rasitus- ja yökipu vähenivät huomattavasti VAS-janalla mitattuna. Neutraalia pohjallista pitäneellä ryhmällä havaittiin vain yökivun vähenemistä. WOMAC-indeksin toimintakyky-mittarilla mitattuna kiilattua pohjallista käyttänyt ryhmä paransi WOMAC-pisteitään merkittävästi, toisin kuin neutraalia pohjallista käyttänyt ryhmä. (Rodrigues ym. 2008.)



Kuva 11. A. Mediaalisesti kiilattu pohjallinen B. Neutraali pohjallinen ilman kiilausta C. Neopreeninilkkatuki D. Koehenkilöiden käyttämä kenkä (mukailtu lähteestä Rodrigues ym. 2008)

6.5 Yhteenveto kiilatun pohjallisen vaikutuksista polven adduktiomomenttiin, kipuun ja toimintakykyyn

Kirjallisuuskatsauksessamme mukana olleista 14 tutkimusartikkelista ja kahdesta katsauksesta adduktiomomenttia oli käsitelty kuudessa tutkimuksessa ja kahdessa katsauksessa. Kipua käsiteltiin viidessä tutkimuksessa ja yhdessä katsauksessa. Toimintakykyä taasen käsiteltiin kahdeksassa tutkimuksessa ja yhdessä katsauksessa. Tutkimukset on koottu taulukkoon 1.

Viisi kuudesta tutkimuksesta, joissa kiilatun pohjallisen vaikutuksia oli tutkittu nimenomaan liittyen polven adduktiomomenttiin, tuli siihen tulokseen, että kiilatun pohjallisen käytön yhteydessä adduktiomomentti pieneni merkittävästi (Jones ym. 2013, Guner ym. 2011, Kakihana ym. 2005, Kerrigan ym. 2002, Shimada 2006). Myös kahden katsauksen perusteella adduktiomomentti pieneni kiilatun pohjallisen avulla (Reeves & Bowling 2011, Hinman & Bennel 2009). Yhden tutkimuksen perusteella adduktiomomentti pieneni vain jonkin verran (Kang ym. 2013).

Kahdeksasta kipua käsitelleestä tutkimuksesta kolmessa raportoitiin kivun vähentyneen pohjallisen käytön myötä merkittävästi (Fang ym. 2006, Toda & Tsukimura 2004, Rodrigues ym. 2008). Kahdessa tutkimuksessa kivun todettiin vähentyneen jonkin verran (Rafiaee & Karimi 2011, Barrios ym. 2009), ja kolmessa tutkimuksessa pohjallisessa ei todettu olevan merkittävää vaikutusta kipuun (Bennel ym. 2011, Raaij ym. 2010, Baker ym. 2007).

Viidestä toimintakykyä ja pohjallista käsitelleistä tutkimuksista kahdessa todettiin toimintakyvyn parantuneen pohjallisen käytön yötä merkittävästi (Fang ym. 2006, Rodrigues ym. 2008). Yhdessä tutkimuksessa toimintakyvyn todettiin kohentuneen jonkin verran (Barrios ym. 2009) ja kahdessa pohjallisessa ei todettu olevan toimintakykyyn merkittävää vaikutusta (Bennel ym. 2011, Raaij ym. 2010).

Taulukko 1. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellyt tutkimusartikkelit.

Tutkimus	Pohjallinen, käyttöaika	Nivelrikon vakavuusaste koehenkilöillä	Vaikutus kipuun	Vaikutus adduktio-momenttiin	Vaikutus toimintakykyyn
Kang ym. 2013	5° lat. kiilattu, kävelyanalyysin ajan	ei mainintaa	ei tutkittu	Vähensi jonkin verran adduktio-momenttia	ei tutkittu
Jones ym. 2013	5° lat. kiilattu sekä 5° lat. kiilattu mediaalituksen kanssa, kävely-analyysin ajan	lievä tai kohtalainen	ei tutkittu	Vähensi merkittävästi adduktio-momenttia	ei tutkittu
Bennel ym. 2011	5° lat. kiilattu, päivittäin, 12 kk	lievä tai kohtalainen	ei merkittävää vaikutusta	ei tutkittu	ei merkittävää vaikutusta
Guner ym. 2011	5° lat. kiilattu, 12-14 kk, 5-10 h/pvä	ei mainintaa	ei tutkittu	Vähensi merkittävästi adduktio-momenttia	ei tutkittu
Shimada 2006	10 mm (6°) lat. kiilattu kävely-analyysin ajan	kyseenalainen, lievä, kohtalainen tai vakava	ei tutkittu	Vähensi merkittävästi adduktio-momenttia	ei tutkittu
Raaij ym. 2010	10 mm (6°) lat. kiilattu, 6 kk	kyseenalainen, lievä, kohtalainen (1 vakava)	ei merkittävää vaikutusta	ei tutkittu	ei merkittävää vaikutusta
Baker ym. 2007	5° lat. kiilattu 3 vk + 4 vk wash-out -jakso + 6 vk	kyseenalainen, lievä, kohtalainen tai vakava	ei merkittävää vaikutusta	ei tutkittu	ei tutkittu
Fang ym. 2006	4° lat. kiilattu, 4 vk	lievä, kohtalainen tai vakava	merkittävä vaikutus	ei tutkittu	merkittävä vaikutus
Toda & Tsukimura 2004	11.2° lat. kiilattu pohjallinen subtaalariremmillä, sekä pelkkä 5° lat. kiilattu, 6 kk	ei mainittu	merkittävä vaikutus kiilattu pohjallinen + subtaalariremmi -ryhmällä, ei merkittävää vaikutusta pelkkä kiilattu pohjallinen -ryhmällä	ei tutkittu	ei tutkittu
Barrios ym. 2009	lat. kiilattu (abstrakti käytössä, ei asteita mainittu)		Jonkin verran vaikutusta		Jonkin verran vaikutusta
Kakihana ym. 2005	6° lat. kiilattu, kävelyanalyysin ajan	kohtalainen tai vakava	ei tutkittu	Vähensi merkittävästi adduktio-momenttia	ei tutkittu
Kerrigan ym. 2002	10° lat. kiilatut ja 5° lat. kiilatut, kävely-analyysin ajan	kohtalainen tai vakava	ei tutkittu	Vähensivät merkittävästi adduktio-momenttia	ei tutkittu
Rodrigues ym. 2008	8 mm (4,8°), med. kiilattu, 8 vk	lievä, kohtalainen tai vakava	Vähensi merkittävästi	ei tutkittu	Vähensi merkittävästi
Rafiaee & Karimi 2011	3 mm (1,8°) ja 7mm (4,2°), lateraalisesti kiilattu, 2kk	lievä tai kohtalainen	jonkin verran vaikutusta	ei tutkittu	ei tutkittu

7 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa pohjallisten käyttömahdollisuuksia polven nivelrikon oireiden konservatiivisena hoitomuotona. Opinnäytetyömme on kirjallisuuskatsaus, jossa on käyty läpi viimeisintä tutkimustietoa aiheesta.

Opinnäytetyön taustalla on ajatuksemme siitä, että pohjalliset ovat helppo ja mahdollisesti myös edullinen hoitomuoto alaraajojen tuki- ja liikuntaelinsairauksiin. Alun alkaen teimme opinnäytetyöhön liittyen yhteistyötä pohjallisia valmistavan kotimaisen yrityksen kanssa, mutta käytännön haasteiden vuoksi yhteistyö kariutui, ja päätimme vaihtaa opinnäytteen muodon pohjallisten käyttömahdollisuuksia käsitteleväksi kirjallisuuskatsaukseksi. Selvittäessämme, että mihin tuki- ja liikuntaelinsairauksiin liittyen pohjallisten vaikutuksia on maailmalla tutkittu, polven nivelrikko nousi ylitse muiden.

7.1 Työn eteneminen ja tutkimuksen toteutus

Kirjallisuuskatsaus on metodi, jossa tutkitaan jo tehtyä tutkimusta. Katsauksessa käsitellään tutkimusaiheeseen liittyvää tutkimuskirjallisuutta, punnitaan valmiiksi keskeiset näkökulmat, metodiset ratkaisut ja tärkeimmät tutkimustulokset, sekä esitellään johtavat tutkijanimet. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena voi olla arvioida ja kehittää olemassa olevaa teoriaa sekä rakentaa myös uutta teoriaa, rakentaa kokonaiskuvaa tietystä asiakokonaisuudesta tai kuvata tietyn teorian kehitystä historiallisesti. Kirjallisuuskatsauksen laatiminen opettaa paljon itse asiasta, tutkimuksen tekemisestä ja tutkimusmateriaalin seulomisesta. (Salminen 2011, 6; Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2012, 257-260.)

Kirjallisuuskatsauksessa voidaan Johanssonin mukaan erottaa kolme vaihetta, jotka ovat katsauksen suunnittelu, katsauksen tekeminen ja katsauksen raportointi. Katsauksessa jokainen vaihe on määritelty ja kirjattu sen toistettavuuden mahdollistamiseksi. (Johansson 2007.) Nämä kolme vaihetta ovat olleet mukana myös meidän katsausprosessissamme.

Opinnäytetyöprosessi on kohdallamme edennyt edellä kuvattujen vaiheiden mukaisesti. Aiheemme oli selkeästi rajattu, jolloin haetun tutkimusmateriaalin joukosta oli selkeästi poimittavissa kannaltamme oleelliset tutkimusartikkelit. Tutkimusartikkelien väliltä löytyi eroja tutkimusasetelmissa ja – tuloksissa, joka osaltaan antoi tukea kirjallisuuskatsauksen tarpeellisuudelle, jotta aihetta käsittelevästä tutkimuksesta saatiin laadittua kooste.

7.2 Pohdintaa polven nivelrikon hoitomuodoista

Polven nivelrikko heikentää satojen tuhansien suomalaisten toimintakykyä ja elämänlaatua sekä aiheuttaa vuosittain suuria kuluja yhteiskunnalle sairauspoissaolojen, terveydenhoitomaksujen ja tekonivelleikkausten muodossa (Arokoski 2009). Polven nivelrikon kohdalla eniten ongelmia arjen toimintojen kannalta aiheuttaa kipu ja liikkumisen vaikeutuminen. Sairautta ei voida parantaa, mutta sen etenemistä voidaan hidastaa ja potilaan mahdollisuuksia elää sairauden kanssa voidaan kohentaa. Nivelrikon hoidossa tulee pyrkiä oireidenmukaiseen hoitoon, jonka tavoitteena on lievittää kipua sekä parantaa toimintakykyä ja itsenäistä selviytymistä. (Bashaw & Tingstad 2005, 102–103; Käypähoito 2012.)

Nivelrikon hoitomenetelmiä on tutkittu paljon, ja niistä on laadittu Suomessa ja ulkomailla selvityksiä ja oppaita sekä potilaille että terveydenhoitoalan ammattilaisille (Käypä hoito 2012, OARS, AAOS). Eri järjestöjen laatimat hoitolinjat ovat hyvin samankaltaisia pieniä painotuseroja lukuun ottamatta.

Polven nivelrikon hoidossa korostuu liikunta, jonka kohdalla tuodaan esille sekä aerobisen liikunnan että voimaharjoittelun tärkeys. Liikuntaharjoittelulla saadaan niveleen aikaan sen liikelaajuutta, liikkumiskykyä sekä aineenvaihduntaa ylläpitävää ja parantavaa liikettä ja painetta. Niveltä ympäröivien lihasten vahvistuminen edistää polvinivelen biomekaanisesti oikeaa linjausta ja toimintaa, ja näin ollen parhaassa tapauksessa ehkäisee nivelrikon etenemistä kiihdyttävää virheellistä kuormittumista.

Liikuntaharjoittelu myös parantaa tasapainoa sekä itsenäistä selviytymistä, onnistumisen kokemukset parantavat minäpystyvyyden tunnetta ja liikuntaharjoittelun aikana vapautuvat hormonit lievittävät kipua ja tuovat hyvää oloa. (Bashaw & Tingstad 2005, 102-103; Farrokhi & Fitzgerald 2012, 27-28; Käypähoito 2012.)

Liikuntaharjoittelulla on siis lukuisia suotuisia vaikutuksia ja sen rooli polven nivelrikon ensisijaisena hoitomuotona on yleisesti hyväksytty. Liikunnalla on kuitenkin suotuisia vaikutuksia vain, mikäli liikunnan harrastaminen on säännöllistä ja jatkuvaa. Näin ollen potilaan neuvonta, nivelrikkoon liittyvän tietämyksen lisääminen ja motivointi ottamaan itse vastuuta liikunnan harrastamisesta ovat oleellisessa roolissa. (Farrokhi & Fitzgerald 2012, 27-28; Fitzgerald & Oatis 2004; Bashaw & Tingstad 2005, 102-103; Käypähoito 2012.) Polven nivelrikon aiheuttamien kipu- ja jäykkyysoireiden sekä toimintakyvyn rajoittuneisuuden vuoksi potilas voi kokea liikunnan harrastamisen hankalaksi, turhauttavaksi ja epämieluisaksi. Liikunnan harrastaminen saattaa myös välillisesti lisätä kipuoireita, mikä voi osaltaan heikentää potilaan halukkuutta harjoitella.

Kipu on polvinivelrikon yleisin ja eniten toimintakykyä rajoittava oire. Kivun hoidon menetelminä pidetään terveydenhoitoalan ammattilaisen tai potilaan itsensä toteuttamaa fysikaalista hoitoa sekä lääkehoitoa. Fysikaalisista hoidoista eritoten kylmähoidolla on saatu näyttöä sen toimintakykyä parantavasta vaikutuksesta, mutta muiden fysikaalisten hoitomenetelmien kohdalla löytyy hieman heikompa näyttöä vaikuttavuudesta. Fysikaalisista hoidoista useat tuovat väliaikaisen avun koettuun kipuun ja toimintakykyyn, jolloin niitä tulee pystyä toistamaan tarpeen vaatiessa usein. (Bashaw & Tingstad 2005, 102-103; Fitzgerald & Oatis 2004; Arokoski 2008, 8-9.) Jotkin fysikaaliset hoidot, kuten TENS, alkavat osoittaa suotuisia vaikutuksia vasta useiden viikkojen säännöllisen käytön jälkeen, jolloin ongelmaksi saattaa muodostua hoidon toteuttamisen säännöllisyys ja jatkuvuus.

Lääkehoidon ei tulisi nivelrikon kohdalla olla pääroolissa, mutta se on potilaalle vaivaton ja nopea välillinen keino päästä eroon kivusta. Lääkehoidolla ei kuitenkaan voida vaikuttaa sairauden etenemiseen, vaan vain lievittää kipuoireita. (Lehto 2008,

18). Turvauduttaessa lääkehoitoon ensisijaisen kipuoireiden lievittäjänä, ne polven nivelrikon hoitomuodot, joilla voi olla suotuisia vaikutuksia nivelrikon etenemisen kannalta nivelen aineenvaihdunnan tai biomekaniikan parantumisen myötä, saattavat pohdintamme mukaan jäädä vähemmälle huomiolle, kun ongelma tuntuu olevan poissa.

Liikuntaharjoittelu saattaa siis potilaskohtaisista syistä jäädä toteutumatta. Fysikaalisten hoitojen toteutus on aina erillinen tapahtuma ja sen vaikutus välillinen. Lääkehoitoa taas ei ole suotavaa pitää ensisijaisena hoitomuotona. Näin ollen polven nivelrikon hoidossa olisi mielestämme aiheellista käyttää lisäksi helposti toteutettavia ratkaisuja, joita voidaan käyttää toistuvasti ja pitkäkestoisesti, jotka pyrkivät vaikuttamaan polven mekaaniisiin ominaisuuksiin ja vaativat potilaalta vain vähän vaivaa. Tämänlaisia hoitomenetelmiä ovat esimerkiksi tuet ja pohjalliset. Polvitukia polven nivelrikon hoidossa on niin ikään tutkittu paljon, mutta tässä työssä perehdymme nimenomaan tukipohjallisten käyttöön polven nivelrikon hoidossa.

Tukipohjallisten vaikutusta polvinivelrikkopotilaiden koettuun kipuun ja toimintakykyyn on tutkittu viime vuosina paljon. Sasaki & Yasuda (1987) ovat raportoineet ensimmäisinä lateraalisesti kiilatun pohjallisten vaikutuksista polven mediaalisen nivelrikon oireisiin. Pohjallisten käyttömahdollisuudet siis kiinnostavat tutkijoita eri puolilla maailmaa, eli tästä voitaneen päätellä, että pohjallisissa nähdään potentiaalia polven nivelrikon hoidossa. Kuluneen kolmen vuosikymmenen aikana tutkimukset pohjallisten käytöstä polvinivelrikon hoidossa ovat jalostuneet tutkimusasetelman muuntelun muodossa. Tutkimusasetelmissa on vakioitu eri muuttujia ja tekijöitä (kengät, liikuntamuodot ja määrä, käyttöaste jne.), joilla on pyritty tarkentamaan tutkimustietoa.

Tukipohjallisten käyttö polven nivelrikon hoidossa jakaa mielipiteitä eri hoitosuosituksissa. Suomalainen Käypä hoito – suositus toteaa, että vaikutusta kipuun tai toimintakykyyn ei luultavasti ole. Amerikkalaisen polven nivelrikon hoitosuosituksen koosteessa todetaan tukipohjallisten kohdalla, että lateraalisesti kiilatut pohjalliset ei voida suositella mediaalisesta polvinivelrikosta kärsiville potilaille, sillä niiden käytön hyödyistä ei ole vahvaa näyttöä (AAOS). Kansainvälinen

polven nivelrikon hoitosuositus OARSI näkee tukipohjallisten käyttömahdollisuudet vahvimpana; OARSI:n laatiman katsauksen mukaan pohjallinen voi ehkäistä kipua ja parantaa liikkumiskykyä ja etenkin lateraalisesti kiilatuilla pohjallisilla katsotaan olevan hyötyä joidenkin polven mediaalisesta nivelrikosta kärsivien potilaiden oireiden hoidossa, polvinivelen lateraaliosien kuormituksen vähentämisessä ja niiden katsotaan vaikuttavan pitkällä aikavälillä NSAID-lääkkeiden (steroideihin kuulumattoman tulehduskipulääkkeiden) käytön tarpeen vähenemiseen ja hoitomyöntyvyyden paranemiseen. OARSI:n näkemys perustuu siihen, että tutkittuaan 13 polvinivelrikon hoito-ohjeistusta, niistä 12:ssa suositeltiin lateraalisesti kiilattuja pohjallisia mediaalista polvinivelrikkoa sairastaville. (OARSI.) OARSI:n suosituksissa todetaan, että heidän suosituksensa pohjallisen käytöstä ei perustu tutkittuun tietoon, vaan ainoastaan asiantuntijoiden lausuntoihin. Ihmeteltäväksi jää, miksi he ylipäättään suosittelevat pohjallisen käyttöä, itse jo todetessaan näytön sen hyödyistä olevan puutteellista. Ilmeisesti kliininen näyttö pohjallisen käytön hyödyistä on lupaavaa. Toisaalta OARSI:n hoitosuositus listaa polven ja lonkan nivelrikon osalta 25 eri hoitomenetelmää joita tulisi tai voisi käyttää polvi- ja lonkkanivelrikkopotilaiden hoidon osana, pohjallisen ollessa niistä vain yksi.

7.3 Tutkimustulosten pohdintaa ja johtopäätöksiä

Kirjallisuuskatsauksessamme kävimme läpi 16 lateraalisesti kiilattua pohjallista ja yhden mediaalisesti kiilattua pohjallista koskevaa tutkimus- tai katsausartikkelia, jotka ovat peräisin vuosilta 2002–2013. Uusimpien, vuonna 2013 julkaistujen tutkimusartikkeleiden lukuversiot eivät olleet saatavilla ilman erillistä maksua, jolloin niistä käytössämme olivat vain abstraktit. Aiheesta ei löytynyt kotimaisia tutkimuksia.

Läpikäymiemme tutkimusartikkelien pohjalta pohdimme, että lateraalisesti kiilatut pohjalliset ovat mediaalisesta polvinivelrikosta kärsiville potilaille hoitomuoto, joka sisältää vähän riskejä, on helposti toteutettavissa ja voi vaikuttaa suotuisasti koettuun kipuun ja toimintakykyyn. Pohjalliset ovat tulkintamme mukaan helposti käytettävä ja toteutettava polvinivelrikon hoitokeino sen vuoksi, että niiden

säännöllinen ja pitkäkestoinen käyttäminen on helppoa, jolloin hoidon toteuttamisen määrä ja sen jatkuminen ovat mahdollisia ilman, että se vaatii potilaalta suurta paneutumista tai omistautumista. Kun potilas on aluksi totutellut pohjallisen käyttöön, niiden käyttäminen voi jatkua säännöllisenä, jolloin on mahdollista saavuttaa hyötyä myös pitkällä aikatahtimella. Pohjallinen lienee potilaan kannalta helposti lähestyttävä hoitomuoto myös sen takia, että se on non-invasiivinen ja tarpeen tullessa helppo poistaa käytöstä. Leikkaushoito vaatii potilaalta sekä hoitohenkilökunnalta aina isompia riskinottoja ja vakavampaa harkintaa. Tutkimukset osoittavat, että pohjalliset eivät ainakaan lisää koehenkilöiden kokemaa kipua tai heikennä toimintakykyä, jolloin pohjallisia voidaan pitää turvallisena hoitokeinona. Tukipohjallisten mahdollisia haittavaikutuksia polvinivelrikkopotilasta ajatellen voi olla liian voimakkaan kiilauksen käyttäminen, jolloin pohjallinen tuntuu tutkijoiden mukaan käyttäjän mielestä epämiellyttävältä (mm. Kerrigan ym. 2002).

Pohjallisten käytöllä on tarkastelemiemme artikkelien perusteella eniten vaikutusta polviniveleen kohdistuvaan adduktiomomenttiin ja koettuun toimintakykyyn. Läpikäymissämme 16 artikkelissa seitsemässä lateraalisesti kiilatun pohjallisen todettiin pienentävän polven adduktiomomenttia, näistä viidessä vaikutuksen todettiin olevan merkittävä (Kerrigan ym. 2002, Guner ym. 2012, Bennel & Hinman 2009, Shimada ym. 2006, Kakihana ym. 2005, Kang ym. 2013, Jones ym. 2013). Lateraalisesti kiilattujen tukipohjallisten on tutkimuksissa todettu pienentävän välittömästi polven adduktiomomenttia staattisessa asennossa sekä kävelyn aikana, jolloin niiden käytöllä voidaan todeta olevan suotuisia vaikutuksia polvinivelen biomekaniikkaan. Adduktiomomentin pienentäminen on perusteltua, sillä sen adduktiomomentin kasvaminen on yksi polvinivelriikon riskitekijä (Kerrigan ym. 2002). Koska kasvanut adduktiomomentti on Kerriganin ym. (2002) mukaan yhteydessä myös kasvaneeseen riskiin sairastua polven mediaaliseen nivelrikkoon, lienee Jonesin ym. (2013) tekemät johtopäätökset lateraalisesti kiilatun pohjallisen käytöstä terveessäkin jalassa huomionarvoista. Läpikäymistämme tutkimuksissa vain Jones ym. (2013) tutkivat pohjallista ennaltaehkäisevän hoitokeinon näkökulmasta. Jonesin ym. (2013) kaltaisia tutkimuksia kaivattaisiin lisää, jotta pohjallisten ennaltaehkäisevä vaikutus voitaisiin todentaa tarkemmin. Katsauksessamme mukana olleissa tutkimuksissa 12kk oli pisin tutkimuksen kesto.

Vaikka kiilattujen pohjallisten todetaankin useissa tutkimuksissa parantavan kävelyn biomekaniikkaa adduktiomomentin pienenemisen kautta, lienee käytännön kannalta kuitenkin merkitsevämpää se, kookeko henkilö toimintakykynsä parantuneen.

Tarkastelemissamme tutkimuksissa yhdessäkään ei tullut ilmi, mikä vaikutus adduktiomomentin pienenemisellä on koettuun kipuun tai toimintakykyyn, sillä näitä ei tuotu esille samoissa tutkimuksissa. Näin ollen voimme vain teoriaan pohjaten olettaa, että adduktiomomentin pienenemisellä on yhteys polven nivelrikon oireiden lievenemiseen.

Koetun toimintakyvyn paranemisesta pohjallisen käytön yhteydessä raportoivat Rajan & Dewan (2011), Bennel ym. (2011), Fang ym. (2006) sekä Barrios ym. (2009). Koetun toimintakyvyn kohentuminen voinee selittyä itsepystyvyyden paranemisena, eli pohjallisten käyttö voi lisätä varmuutta arjessa selviytymisestä. Näin ollen tukipohjallisten käytön hyödyt perustuisivat placebo-vaikutukseen, mutta mikäli potilas kokee pohjallisista edes henkistä apua toimintakykyä rajoittavan sairauden oireiden hoidossa, ovat ne hyödyt arvokkaita.

Se, miten pohjallisten käyttö polven nivelrikon hoitomuotona asettuisi suomalaisiin hoitokäytänteisiin, on monitahoinen kysymys. Pohjalliset ovat tulkintamme mukaan kiistanalainen hoitomuoto. Niiden käyttämisen yleisyys polvinivelrikon hoidossa Suomessa on meille epäselvää. Tukipohjallisten käyttöä polvinivelrikon oireiden hoidossa tulee siis tutkia lisää, jotta pohjallisten asema polvinivelrikon hoitomenetelmänä voisi mahdollisesti vakiinnuttaa asemaansa. On myös huomioitava, että suomalaisia tutkimuksia tai tutkimuksissa mukana olevia suomalaisia tutkijoita ei juuri ole, jonka myötä pohdimme, että pohjallisia ei välttämättä pidetä Suomessa kovinkaan vahvana tai kiinnostavana hoitomenetelmänä.

Pohjallinen ei liene kustannuksiltaan kaikkein kalliin hoitomuoto, mutta toki mukaan astuu myös rahoituskysymys. Tuettaisiinko esimerkiksi Kelan taholta hoitomenetelmää, jolla ei ole tieteellistä näyttöä? Pohjalliset olisivat siis potilaan omakustanteinen hoitomahdollisuus, josta fysioterapeutin tulisi informoida potilasta

ja jättää pohjallisten käyttöönotto potilaan oman harkinnan varaan. Toisaalta pohjallisten voisi ajatella olevan julkisessa terveydenhuollossa tarjottavia apuvälineitä, siinä missä esimerkiksi polvituet. Pohjalliset voidaan nähdä edullisena hoitomuotona etenkin, jos pohjalliset ovat tehdasvalmisteisia, eivätkä yksilöllisesti muotoiltuja. Tarkastelemissamme tutkimuksissa yhdessäkään ei käytetty yksilöllisesti muotoiltuja pohjallisia. Pohdittavaksi jää, olisivatko kiilatun pohjallisen hoitovasteet olleet merkittävämpiä, jos pohjalliset olisivat kiilauksen lisäksi olleet yksilöllisesti muotoiltuja jalkapöydän luiden ja nivelten tukemiseksi. Läpikäytyissä tutkimuksissa koko koeryhmä sai yleensä pohjalliset jotka olivat kaikille koehenkilöille samalla kiilauksella varustettuja. Entäpä, jos kiilaukset olisivat olleet yksilöllisiä riippuen henkilön kävelyn aikaisesta tai staattisen asennon aikaisesta adduktiomentin suuruudesta?

7.4 Luotettavuuden ja merkittävyyden arviointia

Tutkimuksen tai mittauksen reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta (Uusitalo 2001, 84). Tutkimus on siis reliabeeli, mikäli mittaustulokset ovat toistettavissa, jolloin sen tulokset eivät ole sattumanvaraisia. Reliabeeliuteen vaikuttaa se, että tuleeko useampi arvioija samaan tulokseen ja saadaanko sama tulos eri mittauskerroilla. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2012, 231-232.) Tutkimuksen validiudella tarkoitetaan sitä, että mittaako tutkimusmenetelmä tai mittari juuri sitä, mitä sen on tarkoituskin mitata. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2012, 231-232.)

Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa tulisi ottaa huomioon keitä on tutkittu, miten tutkittavat tavoitettiin ja miten heidät saatiin osallistumaan tutkimukseen, mitkä olivat poissulku- ja sisäänottokriteerit ja oliko tutkittavat satunnaistettu. On myös oleellista, että onko tulokset saatu tieteellisillä menetelmillä, ovatko tulokset tilastollisesti merkittäviä, onko tuloksilla merkitystä käytäntöön ja voidaanko niitä soveltaa käytäntöön. Osallistujien joukon tulisi edustaa riittävästi tutkimuksen tarkoitusta ja otoksen olla suuruudeltaan riittävä. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013.) Metsämuurosen (2000) mukaan hyvässä

tutkimuksessa on ainakin kontrolliryhmä, ja suurin painoarvo on satunnaistetuilla kontrolloiduilla tutkimuksilla. Kaikissa läpikäymissämme tutkimuksissa ei ollut käytetty kontrolliryhmää, joten tämä vähentää katsauksemme luotettavuutta. Mukana oli myös tutkimuksia, jotka olivat satunnaistettuja ja kontrolloituja, jotka osaltaan lisäävät katsauksen luotettavuutta.

Kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltujen tutkimusten reliabiliteetti oli vaihtelevaa. On mahdollista (kuten tutkijatkin usein pohdinnassaan toteavat), että kengällä, johon pohjallinen asetetaan, voi olla vaikutusta pohjallisen aiheuttamiin biomekaanisiin muutoksiin kävelyn ja seisomisen aikana sekä kivun luonteeseen, mikä vaikuttaa reliabiliteetin lisäksi myös tutkimuksen validiteetin. Vain yhdessä kirjallisuuskatsauksessamme mukana olleessa tutkimuksessa jalkine, johon lateraalisesti kiilattu pohjallinen asetettiin, oli vakioitu. Fang ym. (2006) yhdisti tutkimuksessaan iskua vaimentavat jalkineet ja lateraalisesti kiilattun pohjallisen. Tutkimusten reliabiliteettia voisikin parantaa koehenkilöiden käyttämien kenkien standardisointi. Toisaalta, jos kenkien ja pohjallisen yhdistelmä todettaisiin vaikuttavammaksi menetelmäksi, kuin pelkkien pohjallisten käyttö omissa, missä tahansa jalkineissa, voisi pohjallisen käyttöönottamisen kynnyks nousta, sillä hoitokeinon hinta kasvaisi jälleen kenkien standardisoinnin myötä. Lienee siis toisaalta perusteltua yrittää löytää vaikuttava pohjallinen, jonka käyttö olisi vaikuttavaa missä tahansa jalkineissa.

Myös liikunnan määrä ja sen luonne vaikuttavat polven nivelrikon koettuihin ja mitattaviin oireisiin. Liikunnan määrää tai laatua ei ollut kontrolloitu yhdessäkään läpikäymässämme tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin pohjallisten pitkäaikaisempaa vaikuttavuutta pelkän kävelyanalyysin sijaan. Liikunnan määrän vaihdellessa eri koehenkilöiden ja tutkimusten kesken, on todennäköistä, että yksilöiden väliset erot pohjallisten käyttövasteissa voivat johtua esimerkiksi hyvinkin erilaisista liikuntamääristä ja -muodoista koehenkilöiden välillä.

Artikkeleita läpikäydessä nousi esille, että valtaosassa läpikäymissämme tutkimuksissa viitattiin erityisen paljon kahteen aiempaan tehtyyn tutkimukseen, Bennelin ja Hinmanin vuonna 2009 tekemään sekä Kerriganin vuonna 2002

tekemään tutkimukseen. Näitä tutkimuksia voidaan siis pitää aihetta koskien laadukkaina tutkimuksina, ja myös me käsittelemme kyseisiä artikkeleita tässä kirjallisuuskatsauksessa. Opinnäytetyömme yleisluontoista luotettavuutta lisää se, että kaikki tutkimukset olivat vuosilta 2002–2013. Kaiken kaikkiaan emme voi olla aivan varmoja, olemmeko onnistuneet löytämään laadukkaimmat ja asiantuntivimmat aihetta käsittelevät artikkelit, mutta tekemämme perehtymisen ja karsintatyön jälkeen voimme ainakin todeta, että emme paremmastakaan tiedä.

Laatimamme kirjallisuuskatsaus ja sen pohjalta tehty kooste tarjoavat mielestämme selkeän kuvan aiheeseen liittyvistä tutkimuksista. Se antaa hyvän tilannekatsauksen aiheeseen, johon liittyvä tutkimus on vielä luultavasti kehityksen alla. Pohjallisilla voidaan läpikäymiimme tutkimuksiin perustuvan pohdintamme mukaan parhaimmillaan saada suotuisia vaikutuksia polvinivelrikon oireiden hoidossa, niinpä siihen liittyvä tutkimus- ja kehitystyö on aiheellista. Kirjallisuuskatsaus aiheeseen liittyvästä tutkimuksesta on tarpeen nykytilanteen ja – käsityksen kartoittamiseksi. Opinnäytteen käytännön tarkoituksena on tarjota selkeässä muodossa tämä tieto, ja siinä olemme mielestämme onnistuneet. Opimme opinnäytetyöprosessin aikana paljon tutkimusartikkeleista, viimeisimmän tutkimustiedon hakemisesta, tutkimusasetelmista ja tutkimusten laadun arvioinnista sekä tutkimuksista raportoimisesta.

7.5 Jatkotutkimusaiheet

Mielenkiintoinen aiheeseen liittyvä lisätutkimus voisi olla kartoittaa suomalaisten fysioterapeuttien ja heidän asiakkaidensa kokemuksia lateraalisesti tai mediaalisesti kiilatun pohjallisen käytöstä. Lisäksi potilaiden hoitomyöntyvyyttä pohjallisten käyttöön liittyen voitaisiin selvittää, jotta saataisiin kartoitettua pohjallisten todellista käyttöpotentiaalia. Kuten jo aiemmin totesimme, katsausta tehdessämme emme törmänneet yhteenkään Suomessa tehtyyn aihetta käsittelevään tutkimukseen.

Tutkimusartikkeleita läpikäydessämme vastaan tuli monia tutkimuksia, jotka käsittelivät pohjallisen ja jonkin muun ortoosin, mm. polvituen tai subtalaariremmin, yhteisvaikutuksia polvinivelrikon yhteydessä. Aiheeseen liittyvä jatkotutkimusmahdollisuus voisikin olla, että tarkasteltaisiin kirjallisuuskatsauksen muodossa pohjallisen ja jonkin apuvälineen yhteisvaikutusta. Kirjallisuuskatsausta rajatessamme suljimme pois myös muita tekijöitä, jotka voisivat kaivata lisäselvitystä. Näkökulmia kiilatun pohjallisen käytön yhteydessä, joihin emme itse puuttuneet ollenkaan, ovat esimerkiksi pohjallisen materiaali, pohjallisen vaikutus nilkan niveliin ja pohjallisen vaikutus osteofyyttien määrään sairaassa polvinivelessä.

Tärkeä jatkotutkimusaihe olisi adduktiomomentin ja kivun ja toimintakyvyn välisen yhteyden selvittäminen, jotta saataisiin kuvaa siitä, mikä on adduktiomomentin pienenemisen käytännön merkitys polvinivelrikon hoidossa. Lisäksi pidempikestoiset, useamman vuoden seurantatutkimukset pohjallisten käytöstä polvinivelrikon hoidossa olisivat tarpeen pidemmän aikavälin vaikutusten selvittämiseksi. Myös mahdollisuus pohjallisen käytöstä polvinivelrikon kehittymistä ehkäisevänä tekijänä olisi mielenkiintoinen jatkotutkimuksen aihe.

LÄHTEET

- Ahonen, J. 1998. Alaraajan anatominen ja toiminnallinen vaihtelevuus sekä niiden vaikutus kävelyn biomekaniikkaan. Teoksessa Ahonen, J. 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. s. 343-392. VK-Kustannus Oy. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Ahonen, J., 2004, teoksessa: Liukkonen, I., Saarikoski, R.,: Jalat ja terveys. Duodecim. Helsinki.
- Ahonen, J., Kantola, M. & Liukkonen, I. 2004. Ortoositerapian periaatteet. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. 2004. Jalat ja terveys. s. 400-406. Duodecim. Karisto Oy. Hämeenlinna.
- American Academy of Orthopaedic Surgery (AAOS). Treatment of Osteoarthritis of the Knee. Summary of Recommendations. 2. painos.
- Arokoski, J. 2009. Nivelrikon syyt. Nivel tieto 2/2009, s. 6-7.
- Arokoski, J. 2008. Polven nivelrikon fysikaaliset hoidot. Nivel tieto 2/2008, s. 8-9.
- Arokoski, J. 2008. Polven nivelrikon fysikaaliset hoidot. Nivel tieto 2/2008: 8-9.
- Arokoski, J. & Kivimäki, J. 2003. Lonkan ja polven sairaudet. Teoksessa Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. 2003. s. 171-184. Fysiatría. Duodecim. 3. uudistettu painos. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Astephen, J., Deluzio, K., Caldwell, G. & Dunbar, M. 2007. Biomechanical Changes at the Hip, Knee, and Ankle Joints during Gait Are Associated with Knee Osteoarthritis Severity. JOURNAL OF ORTHOPAEDIC RESEARCH. MARCH 2008.
- Baker, K., Gogginns, J., Szumowski, K., La Valley, M., Hunter, D., Felson, D. 2007. A Randomized Crossover Trial of a Wedged Insole for Treatment of Knee Osteoarthritis. ARTHRITIS & RHEUMATISM. Vol. 56, No. 4, April 2007, pp 1198–1203.
- Baliunas, A., Hurwitz, D., Ryals, A., Karrar, A., Case, J., Block, J., Adriacchi, T. 2002. Increased knee joint loads during walking are present in subjects with knee osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage (2002) 10, 573–579.
- Barrios, J., Crenshaw, J., Royer, T., & Davis, I. 2009. Walking shoes and laterally wedged orthoses in the clinical management of medial tibiofemoral osteoarthritis: A one-year prospective controlled trial. Knee 2009; 16(2): 136-42.
- Bashaw, R. & Tingstad, E. 2005. Rehabilitation of the Osteoarthritic Patient: Focus on the Knee. Clin Sports Med 24 (2005) 101– 131.

Bennel, K., Bowles, K., Payne, C., Cicuttini, F., Williamson, E., Forbes, A., Hanna, F., Davis, M., Harris, A., Hinman, R. 2011. Lateral wedge insoles for medial knee osteoarthritis: 12 month randomised controlled trial. *BMJ* 2011; 342: d2912.

Bennel, K. & Hinman, R. 2009. Advances in insoles and shoes for knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology* 2009,21:164–170.

Carbone, L. D., Satterfield, S., Liu, C., Kwoh, K. C., Neogi, T., Tolley, E. & Nevitt, M. 2013. Assistive Walking Device Use and Knee Osteoarthritis: Results From the Health, Aging and Body Composition Study (Health ABC Study). *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013; 94: 332-339.

Estlander, A.-M. 2003. *Kivun psykologia*. WSOY. Juva.

Fang, M., Taylor, C., Nouvong, A., Masih, S., Kao, K., Perell, K. 2006. Effects of footwear on medial compartment knee osteoarthritis. Volume 43, Number 4, Pages 427–434. July/August 2006. *Journal of Rehabilitation Research & Development*.

Güner S, Inan.c. F, Alsancak S. Long term effects of laterally wedged insoles on knee frontal plane biomechanics in patients with medial knee osteoarthritis. *Fizyoter Rehabil.* 2012;23(3):111-118.

Gök, H., Ergin, S., Yavuzer, G. 2002. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. *Acta Orthop Scand* 2002; 73 (6): 647–652.

Heliövaara, M., Slätis, P. & Paavolainen, P. 2008. Nivelrikon esiintyvyys ja kustannukset. *Duodecim* 2008;124:1869–74.

Hinman, R., Payne, C., Metcalf, B., Wrigley, T., Bennel, K. 2008. Lateral Wedges in Knee Osteoarthritis: What Are Their Immediate Clinical and Biomechanical Effects and Can These Predict a Three-Month Clinical Outcome? *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)* Vol. 59, No. 3, March 15, 2008, pp 408 – 415.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2012. *Tutki ja kirjoita*. Tammi. Hämeenlinna.
Jones, R., Chapman, G., Findlow, A., Forsthe, L., Parkes, M., Suktan, J. & Felson, D. 2013. A New Approach to Prevention of Knee Osteoarthritis: Reducing Medial Load in the Contralateral Knee. *J Rheumatol* 2013;40:309–15.

Kaila-Kangas, L. 2007. *Musculoskeletal Disorders and Diseases in Finland*. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B25/2007. ISBN 978-951-740-733-5 (pdf).

Kakahana, W., Akai, M., Nakazawa, K., Takashima, T., Naito, K., & Torii, S. 2005. Effects of laterally wedged insoles on knee and subtalar joint moments. Original Article. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1465-71.

Kang, j.; Park, H., Na, Choon., Park, J., Hong, J. & Lee, S. 2013. Immediate Coronal Plane Kinetic Effects of Novel Lateral-offset Sole Shoes and Lateralwedge Insole
Kankkunen, P. & Vehviläinen Julkunen, K. 2013. *Tutkimus hoitotieteissä*. Sanoma Pro. Helsinki.

Shoes in Healthy Individuals. *Orthopedics*. February 2013. Volume 36. Issue 2. p 165-171.

Kalso, E. & Kontinen, V. 2009. Kivun fysiologia ja mekanismit. Teoksessa Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. 2009. Kipu. s. 76-103. Duodecim. 3. uudistettu painos. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu.

Kantola, M. & Liukkonen, I. 2004. Pikapohjalliset. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. 2004. Jalat ja terveys. s. 407-414. Duodecim. Karisto Oy. Hämeenlinna.

Kerrigan, D., Lelas, J., Goggins, J., Merriman, G., Kaplan, R., Felson, T. 2002. Effectiveness of a Lateral-Wedge Insole on Knee Varus Torque in Patients With Knee Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:889-93.

Koho, P. 2006. Kipu. Teoksessa Talvitie, U., Karppi S.-L. & Mansikkamäki, T. 2009. Fysioterapia. s. 289-306. 2. uudistettu painos. Edita Prima Oy. Helsinki.

Krohn, K. & Fitzgerald, K. 2006. Nonpharmacologic, nonsurgical management of knee osteoarthritis. *J Musculoskeletal Med*. 2006;23:430-443.

Kettunen, J. 2013. Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus päivitetty. *Fysioterapia* 4/2013, s. 10-13.

Kettunen, J., Salo, P., Ulaska, M., Kangas, H. ja Ahtola, S. 13.2.2013. Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapia. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Suomen Fysioterapeutit – Finlands Fysioterapeuter ry:n asettama työryhmä. Luettavissa: http://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00001.

Käypä Hoito 2012 a. Polvi- ja lonkanivelrikko. Viitattu 8.5.2013. Luettavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/.../hoi50054>

Lehto, M. 2009. Polven nivelrikon konservatiivinen hoito. *Niveltieto* 3/2006, s. 18-19.

Levinger, P., Hylton, M., Fotoohabadi, M., Feller, J., Bartlett, J., Bergman, N. 2010. Foot posture in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Journal of Foot and Ankle Research* 2010, 3:29.

Magee, D., 2008. Assessment of gait. Teoksessa Magee, D. 2010 *Orthopedic Assessment*. Saunders Elsevier. Missouri.

Maly, M.a, Costigan, P., Olney, S. 2006. Role of knee kinematics and kinetics on performance and disability in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics* (2006),. doi:10.1016/j.clinbiomech.2006.06.010

Metsämuuronen, J. 2000. Metodologian perusteet ihmistieteissä. Methelp Oy. Helsinki.

Mundermann, A., Dyrby, C. & Andriacchi, T. 2005. Secondary Gait Changes in Patients With Medial Compartment Knee Osteoarthritis. *ARTHRITIS & RHEUMATISM*. Vol. 52, No. 9, September 2005, pp 2835–2844.

Munderman, A., Dyrby, C., Hurtwitz, D, Sharma, L., Andriacci, T. 2004. Potential Strategies to Reduce Medial Compartment Loading in Patients With Knee Osteoarthritis of Varying Severity. *ARTHRITIS & RHEUMATISM*. Vol. 50, No. 4, April 2004, pp 1172–1178.

Pohjolainen, T. 2012. Polven Nivelrikko. Duodecim. Terveyskirjasto. Viitattu 8.5.2013. Luettavissa:
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01081

Perry, J. 1992. Gait analysis. Normal and Pathological Function. Thorofare: SLACK Incorporated.

Raaij, M., Reijman, M., Brouwer, R., Bierma-Zeinstra, S., Verhaar, J. 2010. Medial Knee Osteoarthritis Treated by Insoles or Braces. *Clin Orthop Relat Res* (2010) 468:1926–1932.

Raja K, Dewan N. 2011. Efficacy of knee braces and foot orthoses in conservative management of knee osteoarthritis: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2011;90:247Y262.

Reeves, N., Bowling, F. 2011 Conservative biomechanical strategies for knee osteoarthritis. Review Article. *Nat. Rev. Rheumatol*. 7, 113–122 (2011).

Riddle, D. L. & Stratford, P. W. 2013. Body Weight Changes and Corresponding Changes in Pain and Function in Persons With Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Cohort Study. *Arthritis Care & Research* Vol. 65, No. 1. 1/2013: 15-22.

Rodrigues, P., Ferreira, A., Pereira, R., Bonfa, E., Borba, E., Fuller, R. 2008. Effectiveness of Medial-Wedge Insole Treatment for Valgus Knee Osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*. Vol. 59, No. 5, May 15, 2008, pp 603–608.

Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen, I. 2010. Terveet jalat. 3. uudistettu painos. Duodecim. Tammerprint Oy. Tampere.

Sailo, E. 2000. Mitä kipu on? Teoksessa Sailo, E. & Vartti, A. 2000. Kivunhoito. s. 30-38. Tammer-Paino Oy. Tampere.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. Julkisjohtaminen 4. Vaasa.

Sasaki, T. Yasuda, K. 1987. Clinical evaluation of the treatment of osteoarthritic knees using a newly designed wedged insole. *Clin Orthop Relat Res* 1987;221:181-7.

Shimada S, Kobayashi S, Wada M, Uchida K, Sasaki S, Kawahara H, Yayama T, Kitade I, Kamei K, Kubota M, Baba H. Effects of disease severity on response to lateral wedged shoe insole for medial compartment knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:1436-41.

Simoneau G.G., 2010, Kinesiology of walking. Teoksessa Neumann D.A 2010, Kinesiology of the muscoskeletal system. Missouri: Mosby.

Suomen Reumaliitto Ry. Nivelrikko. <http://www.reumaliitto.fi/reuma-aapinen/reumataudit/nivelrikko/>. Viitattu 19.6.2013.

Toda, Y. & Tsukimura N. 2004. A Six-Month Followup of a Randomized Trial Comparing the Efficacy of a Lateral-Wedge Insole With Subtalar Strapping and an In-Shoe Lateral-Wedge Insole in Patients With Varus Deformity Osteoarthritis of the Knee. *ARTHRITIS & RHEUMATISM* Vol. 50, No. 10, October 2004, pp 3129–3136.

Vammaispalvelujen käsikirja. Sosiaaliportti. Internet sivusto. Viitattu 4.11.2011. Luettavissa: <http://www.sosiaaliportti.fi/fi-FI/vammaispalvelujen-kasikirja/tyovalineitat/arviointimenetelmia/toimintakyvyn-arviointi/>

Zahran, K. & Bakheit A. 2002. A study of the gait characteristics of patients with chronic osteoarthritis of the knee. *DISABILITY AND REHABILITATION*, 2002; VOL. 24, NO. 5, 275 ± 280.

Zhang, W. Moskowitz, R., Nuki, M., Abramson, S., Altman, M., Arden, N., Bierma-Zeinstra, M., Brandt, K., Croft, P., Doherty, M., Dougados, D., Hochberg, M., Hunter, J., Kwoh, K., Lohmander, S. & Tugwell, P. 2008. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage* (2008) 16, 137e162.