

OPINNÄYTETYÖ
Saarela Kaisa-Mari 2013

**SYSTEMAATTINEN
KIRJALLISUUSKATSAUS
SÄÄRIAMPUTAATIOPOTILAAN
PROTEESIKÄVELYSTÄ**



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

FYSIOTERAPIAN KOULUTUSOHJELMA



ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS SÄÄRIAMPUTAATIOPOTILAAN PROTEESIKÄVELYSTÄ

Kaisa-Mari Saarela
2013

Toimeksiantaja Oulun Invalidien Yhdistys Ry

Ohjaajat: Kaisa Turpeenniemi ja Anne Rautio

Hyväksytty _____ 2013 _____

Tekijä	Kaisa-Mari Saarela	Vuosi	2013
Toimeksiantaja	Oulun Invalidien Yhdistys Ry		
Työn nimi	Sääriamputaatiopotilaan proteesikävely		
Sivu- ja liitemäärä	47 + 7		

Opinnäytetyöni on systemaattinen kirjallisuuskatsaus sääriamputaatiopotilaan proteesikävelystä. Tutkimukseni tavoitteena on selvittää aikaisempien RCT- tutkimusten perusteella, mitkä tekijät voivat mahdollisesti vaikuttaa sääriamputaatiopotilaan proteesikävellyyn. Opinnäytetyöni mallina olen käyttänyt ICF- luokitusta.

Artikkelihakuja tein yhteensä yhdeksään tietokantaan. Niistä kaksi, Medic ja Arto, olivat suomenkielisiä ja seitsemän muuta, Cinahl, EbsCo, Elsevier Cochrane, SportDiscus, PubMed sekä PedRo olivat englanninkielisiä. Haut suoritin 10- 22.4.2013. Tutkimukseen hyväksyin mukaan 4 artikkelia, jotka kaikki olivat RCT- tason tutkimuksia. Tutkimusten valitsemiseen ja laadunarviointiin käytin Van Tulder- laadun arviointimenetelmää.

Tutkimustuloksista selviää, että ainakaan proteesin jalkaterän löysyydellä ei ole kovinkaan merkittävää merkitystä proteesikävelyn hapenkulutukseen. Parasta löysyysastetta proteesin jalkaterään ei voitu määrittää, vaan sen todettiin vaihtelevan proteesin käyttäjien keskuudessa. Mikäli proteesiin oli asennettu kiertoadapteri, oli mahdollista, että se vaikutti suoralla alustalla kävelyn vakauteen.

Avainsanat: sääriamputaatio, kävely, proteesi, systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Author	Kaisa-Mari Saarela	Year	2013
Commissioned by	Oulun Invalidien Yhdistys Ry		
Subject of thesis	A systematic review of transtibialamputee prosthetic walking		
Number of pages	47 + 7		

My thesis is a systematic review of transtibialamputee prosthetic walking. The aim of this study was to find out due previous RCT- trials, which factors could potentially affect on transtibialamputee prosthesis walking. In my thesis I have used ICF (International Classification of Function) as a base.

I did the researches to nine different electronic database. Two of those databases, Medic and Arto, were in Finnish and seven other, Cinahl, EbsCo, Elsevier, Cochrane, SportDiscus, PubMed and PedRo were in English. The researches I did during 10th and 22th April 2013. I did accept 4 randomized controlled trials.

The results shows that prosthetic foot forefoot flexibility doesn't effect significantly on oxygen consumption on prosthetic walking. The best flexibility level for forefoot could not be determined. It seems that every prosthesis user has his or hers own opinion on which is the best flexibility for foot forefoot. If there was a torsion adapter in prosthesis, it may have been a small effect on prosthetic limb stability during straight-line walking.

Keywords: transtibialamputee, gait, walking, prosthesis, systematic review

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO.....	1
2 AMPUTAATIO.....	2
2.1 Sääriamputaatio	3
2.2 Sääriamputaatiopotilaan fysioterapia.....	4
3 ICF- LUOKITUS JA ICD-10 TAUTILUOKITUS	6
3.1 ICF- luokitus	6
3.2 ICD- 10 tautiluokitus	7
4 SÄÄREN ANATOMIA	9
4.1 Säären luiset rakenteet	9
4.2 Säären alueen lihakset.....	9
4.3 Sääriamputaation vaikutus alaraajan rakenteisiin ICF-mallin mukaisesti	14
5 KÄVELY.....	15
5.1 Kävelynvaiheet.....	16
5.1.1 Askelsykli	18
5.1.2 Askelpituus.....	19
5.1.3 Askelleveys	19
5.2 Normaalikävely.....	19
5.3 Proteesikävely.....	20
5.3.1 Ilmalastaproteesiharjoittelu.....	23
5.4 Sääriamputaation vaikutus suoriin ja osallistumiseen ICF- luokituksen mukaisesti.....	23
6 PROTEESIT JA PROTEESIN HANKINTA.....	25
6.1 Proteesin hankinta ja protetisoinnin vaatimukset.....	25
6.2 Proteesit.....	25
6.2.1 Ensiproteesi ja käyttöproteesi.....	27
7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	29
7.1 Tutkimuksen tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymys.....	29
7.2 Toimeksiantaja	29
7.3 Tutkimusmenetelmät.....	29
7.3.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	29
7.3.2 PICO- menetelmä.....	31
7.4 Tutkimusprosessin eteneminen.....	32
7.4.1 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	32
7.4.2 Hakusanojen muodostaminen	33

7.4.3 Hakulausekkeen muodostaminen ja Boolean logiikka	34
7.4.5 Artikkelien haku	34
7.4.6 Laadun arviointi	36
8 TUTKIMUSTULOKSET	38
8.1 Effects of prosthetic foot forefoot flexibility on oxygen cost and subjective preference rankings of unilateral transtibial prosthesis users	38
8.2 Effects on prosthetic foot forefoot flexibility on gait of unilateral transtibial prosthesis users	39
8.3 A randomized controlled trial comparing functional outcome and cost efficiency of total surface-bearing socket versus a conventional patellar tendon-bearing socket in transtibial amputees	39
8.4 Local dynamic stability of amputees wearing a torsion adapter compared to rigid adapter during straight-line and turning gait	41
9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	42
10 POHDINTA	43
10.1 Tutkimuksen validiteetin ja reabiliteetin arviointi	43
10.2 Opinnäytetyöprosessin pohdinta	43
10.3 Jatkotutkimusaiheita	44
LÄHTEET	45
LIITTEET	48

KUVALUETTELO

KUVA 1. SÄÄRIAMPUTAATIO (MARSHALL – STANSBY 2010)	3
KUVA 2. SÄÄRIAMPUTAATION LEIKKAUSKOHTA (MARSHALL – STANSBY 2010)	4
KUVA 3. SÄÄREN LUISET RAKENTEET (CASTREN – KORTE – MYLLYRINNE 2012)	9
KUVA 4. SÄÄREN ETUOSAN LIHAKSET (SAARIKOSKI – STOLT – LIUKKONEN 2010, 39)	10
KUVA 5. SÄÄREN TAKAOSAN LIHAKSET (SAARIKOSKI – STOLT – LIUKKONEN 2010, 39)	11
KUVA 6. SÄÄREN LIHAKSET SIVUSTA (SAARIKOSKI – STOLT – LIUKKONEN 2010, 40).....	13
KUVA 7. KÄVELYNVAIHEET (AHONEN 1998, 159)	16
KUVA 8. PTB- PROTEESI.....	27

KUVIOLUETTELO

KUVIO1. VUOROVAIKUTUSSUHTEET ICF- LUOKITUKSEN OSA-ALUEILLA (STAKES 2009, 18)	7
KUVIO2. SÄÄRIAMPUTAATION VAIKUTUKSIA RUUMIIN/KEHON TOIMINTOIHIIN ICF-MALLIN MUKAAN ...	15
KUVIO 3. SÄÄRIAMPUTAATION VAIKUTUKSIA SUORITUKSIIN JA OSALLISTUMISIIN ICF- MALLIN MUKAAN	24
KUVIO4. BOOLEN LOGIIKKA (TÄHTINEN 2007, 24)	34
KUVIO5. HAKUPROSESSI.....	36

TAULUKKOLUETTELO

TAULUKKO 1. SÄÄRIAMPUTAATIOPOTILAAN PROTEESIKÄVELYANALYYSI (SMIDT 1992, 286)	22
TAULUKKO 2. AINEISTONVALINTA SYSTEMAATTISEEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEEN VAIHEITTAIN ESITETTYNÄ.	30
TAULUKKO 3. PICO- MENETELMÄ SYSTEMAATTISESSA KIRJALLISUUSKATSAUKSESSA.....	32
TAULUKKO 4. SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN SISÄÄNOTTO- JA POISSULKUKRITEERIT	33
TAULUKKO 5. HAKUSANAT ASIASANASTOITTAIN	34
TAULUKKO 6. TUTKIMUSTEN PISTEYTYYS VAN TULDER - MENETELMÄN MUKAAN.....	37

1 JOHDANTO

Amputaatio on toimenpide, jolle ei ole ollut muuta hoidollista vaihtoehtoa (Pohjolainen 1993). Länsimaissa yleisimmät syy amputaatioihin ovat verisuonisairaudet sekä diabetes (Handolin - Tukiainen 2012, 455 - 459). Keski-ikä amputaatioissa on verisuonisairauksien takia noin 75 vuotta ja diabeteksen vuoksi noin 72 vuotta (Kruus-Niemelä – Pohjolainen – Alaranta 2008, 582). On arvioitu että noin 10 % suomalaisista sairastaa diabetesta (Tukiainen 2012).

Nykyään alaraaja-amputaatioiden yleisyys on arvioilta 28/100 000 asukasta. Viime vuosikymmenien aikana alaraaja-amputaatioiden määrä länsimaissa on ollut kasvussa (Kruus-Niemelä ym. 2008, 582). Väestöennusteiden mukaan amputaatiota tarvitsevien määrä kaksinkertaistunee seuraavien 30 - 40 vuoden aikana (Pohjolainen 1993). Amputaatio on yleensä luokiteltu pieniin ja suuriin amputaatioihin. Pienet amputaatiot käsittävät varpaiden sekä osittaisen jalan amputaation. Suuriin tai korkeisiin amputaatioihin luetaan kuuluvaksi sellaiset amputaatiot, joissa enimmäisosaa raajasta on jouduttu poistamaan. (Marshall – Stansby, 2010) Mikäli alaraajaan joudutaan tekemään suuri amputaatio, on sääriamputaatio yleensä ensimmäinen vaihtoehto (Ihlberg – Lepäntalo 2004, 594).

Opinnäytetyön aihe valikoitui oman mielenkiinnon mukaan. Opinnäytetyöni tavoitteena on kerätä tietoa sääriamputaatiopotilaan proteesikävelystä sekä mahdollisista siihen vaikuttavista tekijöistä. Opinnäytetyöni tutkimustapana on systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Raportoin yksityiskohtaisesti koko tutkimuksen tekemisprosessin. Opinnäytetyön loppuun kokoon tutkimustulokset, sekä avaan jokaisen tutkimukseen mukaan otetun artikkelin.

2 AMPUTAATIO

Amputaatio tulee latinan kielen kantasanasta amputare, joka tarkoittaa: leikata, lyhentää, typistää, katkaista (Huittinen – Solonen 1991, 21). Amputaatiolla tarkoitetaan raajan, raajan osan tai ruumiissa olevan muun ulkoneman poistamista kirurgisesti (Huittinen – Solonen 1991, 21; Handolin - Tukiainen 2012, 455).

Amputaation indikaatioina on pidetty verisuonisairauksia, tapaturmia, kasvaimia, infektioita sekä synnynnäisiä raajapuutoksia tai epämuodostumia. Amputaatio on aina viimeinen keino. (Huittinen – Solonen 1991, 21) Lisäksi amputaatioon vaikuttavat myös potilaan terveydentila sekä toimintakyky (Järvinen – Kiviranta 2012, 455).

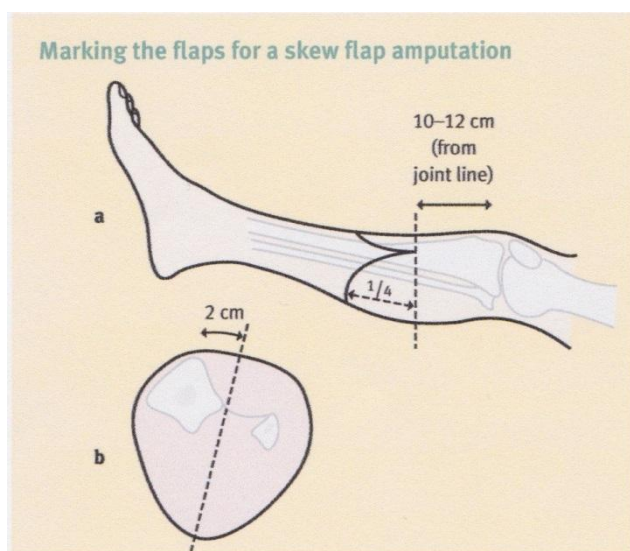
Alaraajojen amputaatiossa on tärkeää, että amputaatiotason pehmytkudos riittää peittämään tyngän ilman kiristystä sekä kykenee antamaan tarvittavan suojan luun katkaisupinnalle. Mikäli kielekkeen irrottaminen ei ole tarpeellista tulisi sitä välttää, kudosten verenkierron häiriintymisen ehkäisemiseksi. (Järvinen - Kiviranta 2012, 457) Amputaatiolla tavoitellaan hyvävoimaista tynkää, joka kestää proteesista aiheutuvan kuormituksen. Raajasta poistetaan kuollut, vitaliteettinsa menettänyt kudoks kuitenkin niin, että raajaa pyritään säästämään mahdollisimman paljon. (Huittinen - Solonen 1992, 55.)

Amputaation jälkeen voi ilmaantua myös komplikaatioita, vaikka postoperatiivisella hoidolla pyritäänkin niiden ehkäisyyn. Amputaatioiden jälkeisinä komplikaatioina voidaan pitää muun muassa leikkausalueen verenpurkaumaa, jonka takia leikkausalueella tapahtuu kudosturvotusta ja paineen nousua. Turvotus ja paineen nousu vaikuttavat haitallisesti kudosten verenkiertoon sekä mahdollisesti hidastavat haavan paranemista. Tunnetusti hematooma on myös hyvä bakteerien kasvualusta, joka näin ollen nostaa infektoriskiä. Mikäli kudoksissa on riittämätön revisio, heikentynyt verenkierto sekä tyngän pehmytkudokset kiristävät altistavat nämä tekijät

kudoskielekkeet kuoliolle. Infektoriski kasvaa aina, mikäli verenkierto on heikentynyt. (Kiviranta - Järvinen 2012, 458.)

2.1 Säariamputaatio

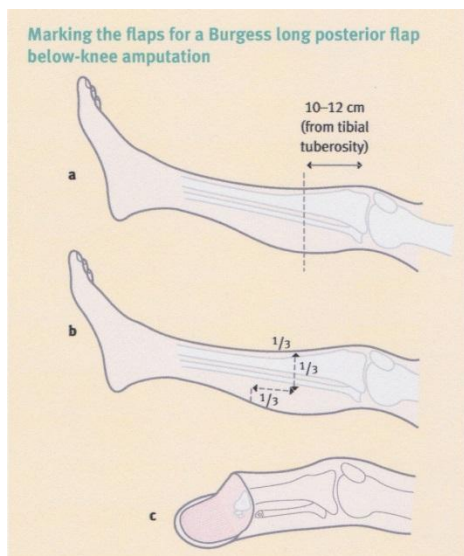
Säariamputaatio on yksi amputaatiotasosta (Kuva 1) (Handolin - Tukiainen 2012, 456). Säariamputaatiolla tarkoitetaan sitä, että alaraajaan on tehty amputaatio niin, että polvi on säästynyt. Tavoitteena säariamputaatiossa on polvinivelen toiminnan säilyttäminen sekä mahdollisimman hyvä kyky liikkua proteesia käyttäen. (Kiviranta - Järvinen 2012, 456.)



Kuva 1. Säariamputaatio (Marshall – Stansby 2010)

Säariamputaatio on suunniteltava huolella, jotta päästäisiin mahdollisimman hyvään tavoitteeseen (Solonen- Huittinen 1992, 67). Säariamputaatiossa amputaatiokohtana tulisi mieluiten olla säären keski- ja ylä- kolmanneksen raja-alueella. Pitkä tynkä on edullinen, mutta se vaatii että verenkierto on hyvä ja että alaraajassa on terve iho (Kiviranta - Järvinen 2012, 456). Sääreen ei esimerkiksi suositella tehtävän säären ala- kolmanneksen amputaatiota, sillä siellä on vain niukasti verisuonia (Handolin - Tukiainen 2012, 456 - 457). Lisäksi lihaksisto on säären alaosaan riittämätön, ja näin ollen tynkä ei välttämättä kestä proteesista aiheutuvaa kuormitusta. Myös toimivan nilkkamekanismin saaminen matalamman amputaatiotason proteesiin on vaikeaa. (Kiviranta – Järvinen 2012, 456.) Mikäli polvinivelessä on kuitenkin hyvä liikkuvuus, sekä alaraajan lihasvoimat ovat hyvät,

käyttökelpoisena voidaan pitää myös lyhyttä tynkää (Huittinen - Solonen 1991, 67 - 75).



Kuva 2. Sääriamputaation leikkauskohta (Marshall – Stansby 2010)

2.2 Sääriamputaatiopotilaan fysioterapia

Amputaatiopotilaan fysioterapiaan kuuluu sekä preoperatiivista, eli ennen leikkausta olevaa että postoperatiivista eli leikkauksen jälkeen tapahtuvaa kuntoutusta (Solonen - Huittinen 1992, 111; Kruus-Niemelä ym. 2008, 583). Preoperatiiviseen fysioterapiaan kuuluu muun muassa yleiskunnon ylläpitäminen ja parantaminen. Leikkausta edeltävässä fysioterapiassa käydään mahdollisuuksien mukaan läpi myös pyörätuolin sekä kynnärsauvojen käyttö ja yleispiirteet asento- ja liikehoidoista. (Ihlberg - Lepäntalo 2004, 597.)

Postoperatiivinen fysioterapia alkaa kontraktuurien ehkäisemisellä, ödeeman välttämällä/poistamisella sekä yleisellä liikkumisella ja siirtymisillä (Marshall – Stansby 2010). Operaation jälkeinen fysioterapia aloitetaan mahdollisimman nopeasti. Välittömässä operaation jälkeisessä fysioterapiassa pääpaino on haavan paranemisessa sekä turvotuksen vähentämisessä. Lisäksi tynkää aletaan muovata sidottavilla elastisilla siteillä (Ihlberg - Lepäntalo 2004, 597; Marshall - Stansby 2010).

Postoperatiivinen fysioterapia ei siis keskity vain tynkään vaan myös potilaan kokonaistilaan (Solonen - Huittinen 1992, 111). Kuntoutuksessa on otettava huomioon kuntoutujan minäkuvan muuttuminen sekä tärkeänä osana on myös kertoa reaalisesti kuntoutuksesta ja amputaation tuomasta toiminnanhaitasta niin kuntoutujalle kuin hänen omaisilleenkin (Meier 1985, 133). Postoperatiivisen fysioterapian tehtävänä on kuntoutuksen kautta saada nopeasti proteesikelpoinen tynkä, pitää yllä raajan jäljellä olevien nivelten nivelliikkuvuuksia sekä luonnollisesti vahvistaa lihasvoimaa ja kohentaa yleiskuntoa. (Solonen – Huittinen 1992, 111.)

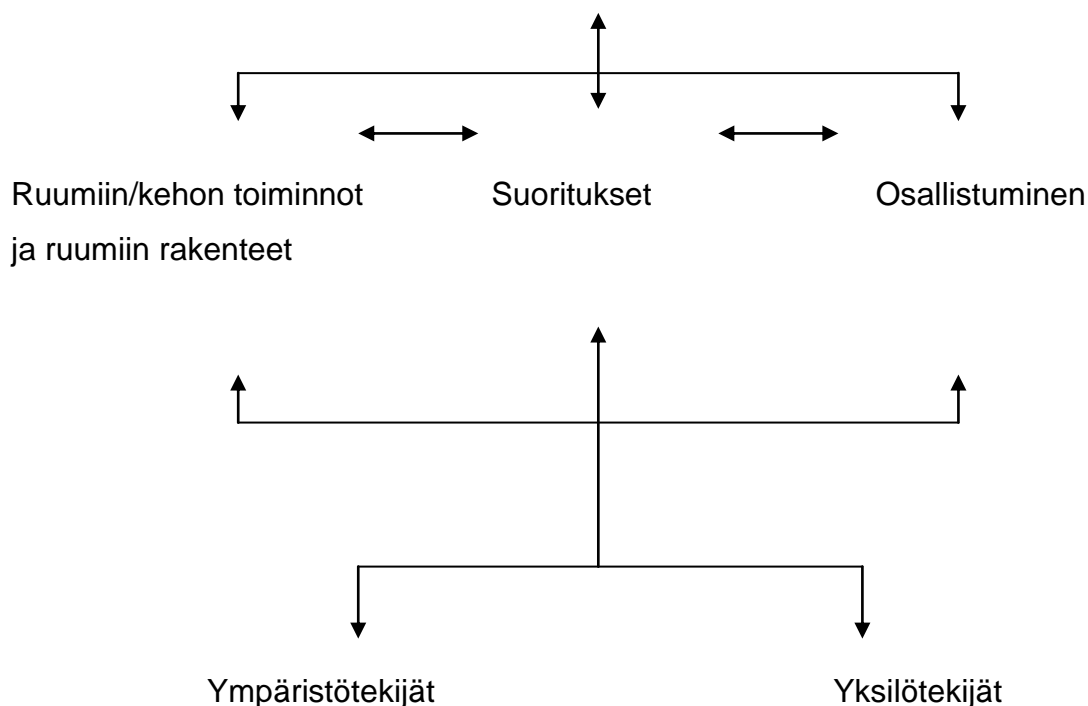
3 ICF- LUOKITUS JA ICD-10 TAUTILUOKITUS

3.1 ICF- luokitus

ICF on lyhennys englannin kielen sanoista International Classification of Functioning, Disability and Health (Stakes 2009, 3). ICF on kansainvälinen luokitus toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden saralla (Herbert – Wolfe – Miller 2009). Tarkoituksena ICF- luokituksella on tarjota yhtenäinen, kansainvälisesti sovittu kieli sekä viitekehys kuvaamaan toiminnallista terveydentilaa sekä terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa. (Stakes 2009, 3-4)

ICF on luotu koskemaan jokaista ihmistä, eikä vain niitä joilla on toimintarajoitteita. ICF mahdollistaa toiminnallisen terveydentilan ja terveyteen liittyvän toiminnallisen tilan kuvauksen lääketieteellisen terveydentilan yhteydessä. Tämä tekee ICF- luokituksesta yleiskäyttöisen. ICF- luokituksen sisällön avulla pyritään kuvaamaan tilanteita ihmisen toimintakyvyn ja siihen liittyvien rajoitteiden näkökannasta. ICF toimii viitekehyyksenä, jonka avulla pyritään jäsentämään tietoa sekä yhdistämään eri osat toisiinsa (Kuvio1). (Stakes 2009, 7-9.)

ICF- luokitus sisältää kaksi osaa. Osa 1 käsittelee toimintakykyä ja toimintarajoitteita. Osa 2 taas käsittelee kontekstuaalisia tekijöitä. Osa 1 ja osa 2 koostuvat molemmat kahdesta osasta (Stakes 2004, 10–11).



Kuvio1. Vuorovaikutussuhteet ICF- luokituksen osa-alueilla (Stakes 2009, 18)

ICF- viitekehyksen mukaisesti voidaan toimintakykyä tarkastella laajasti. (Stakes 2009, 3). Säären amputaatio aiheuttaa pysyvää vajaakuntoisuutta, johon voidaan kuitenkin vaikuttaa moniammatillisella kuntoutuksella (Kruus-Niemelä ym. 2008, 582). Näin ollen säärenamputaatio vaikuttaa henkilöön monella eri saralla.

3.2 ICD- 10 tautiluokitus

ICD-10 (International Classification of Diseases) on kansainvälinen tautiluokitus (World Health Organization). Se on tarkoitettu diagnostiseksi työvälineeksi epidemiologian, terveydenhoidon ja kliinisiin tarkoituksiin (World Health Organization 2013). ICD- 10 tautiluokitusta ja ICF- luokitusta on suositeltavaa käyttää rinnakkain, jolloin ne täydentävät toisiaan (Stakes 2009, 4).

Opinnäytetyöhöni valitsemani aihe, sääriamputaatio, kuuluu ICD-10- tautiluokituksen mukaan lukuun vammat, myrkytykset yms. (S00-T98),

ryhmään polven ja säären vammat (S80-S89), alaotsikkoon alaraajan amputoiminen polven tai säären alueelta (S88). Sääriamputaation ICD-10-koodi on s88.1, alaraajan amputoiminen polven ja nilkan väliltä. (Terveysten ja hyvinvoinninlaitos 2012)

4 SÄÄREN ANATOMIA

4.1 Säären luiset rakenteet

Ihmisen sääri muodostuu kahdesta eri luusta, sääriluusta (tibia) ja pohjeluusta (fibula) (Kuva 3) (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010, 36 - 37). Nämä kaksi luuta ovat molemmat lähes koko säären pituiset, ja ne sijaitsevat rinnakkain. Sääri- ja pohjeluu muodostavat kaksi niveltä. Ylempi näistä kahdesta nivelestä on tibiofibulaarinivel ja alempi nivel, joka muodostuu yhdessä telanivelen kanssa, on nimeltään talocruraalinivel eli ylempi nilkkanivel. (Ahonen 2004, 69.) Sääri- ja pohjeluun välissä on kalvomainen ja lujarakenteinen luuvälikalvo eli membrana interossea cruris, jonka tehtävänä on pitää luut oikeassa linjassa (Ahonen 2004, 69).

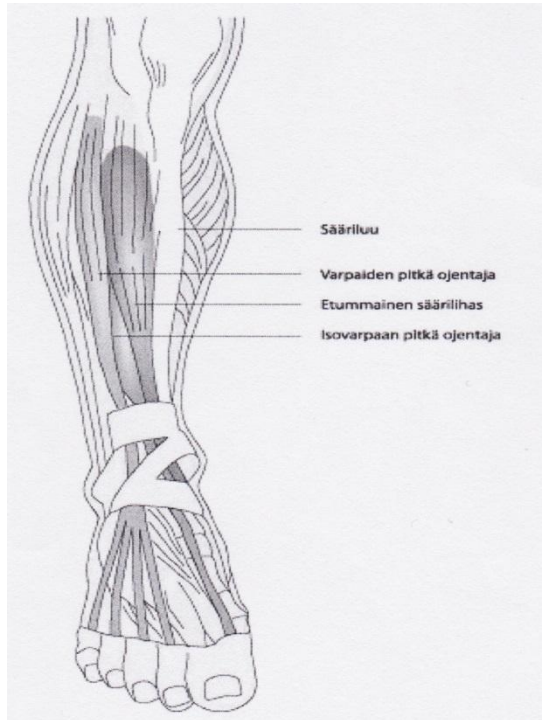


Kuva 3. Säären luiset rakenteet (Castren – Korte – Myllyrinne 2012)

4.2 Säären alueen lihakset

Säären alueella olevat lihakset voidaan jakaa kolmeen osaan sijaintinsa mukaisesti. Nämä kolme ryhmää ovat etummaisets, takimmaisets sekä sivulihakset. (Saarikoski ym. 2012, 39.) Säären lihakset vaikuttavat erityisesti jalkaterän ja nilkan toimintaan sekä liikkeisiin (Hervonen 2004, 248–256). Supistuessaan säärialueen lihakset saavat aikaan esimerkiksi nilkan koukistumisen sekä varpaiden ojentumisen (Saarikoski ym. 2012, 39).

Etummaiseen lihasryhmään kuuluvat sijaitsevat luonnollisesti säären etuosassa. Nämä lihakset ovat etummainen säärilihas (m. tibialis anterior), varpaiden pitkät ojentajat (m. extensor hallucis longus ja m. extensor digitorum longus) (Kuva 4) (Netter 2006, 519; Saarikoski ym. 2010, 39.)



Kuva 4. Säären etuosan lihakset (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010, 39)

m. tibialis anterior eli etummainen säärilihas

- Lähtökohta: Sääriluun (tibia) sivupinta, säären luuvälikalvo (membrana interossea)
- Kiinnityskohta: Jalassa sijaitsevan ensimmäisen vaajaluun (os cuneiforme mediale) ja ensimmäisen jalkapöytäluun alapinta (basis ossis metatarsalis I)
- Hermotus: Syvä pohjehermo L4 – L5 (n. peroneus profundus)

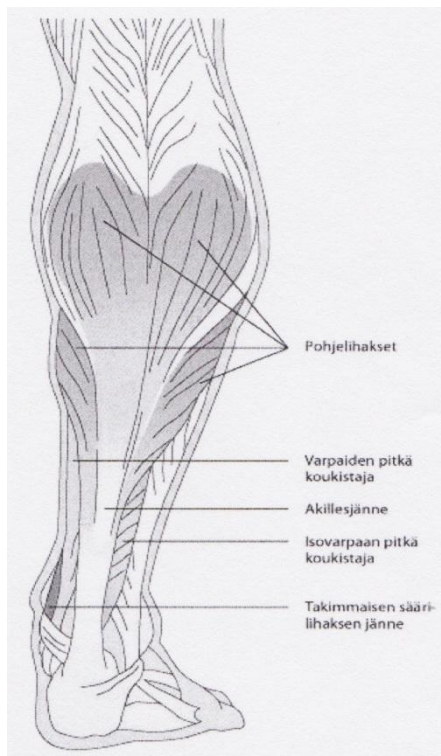
m. extensor hallucis longus eli isovarpaan pitkä ojentajalihas

- Lähtökohta: Säären luuvälikalvo (membrana interossea) ja pohjeluu (fibula)
- Kiinnityskohta: Isovarpaan kärkiluu
- Hermotus: Syvä pohjehermo L4 – S1 (peroneus profundus)

m.extensor digitorum longus eli varpaiden pitkä ojentajalihas

- Lähtökohta: Sääriluun sivunivelnasta (condylus lateralis tibiae), säären luuvälikalvo (membrana interossea)
- Kiinnityskohta: Varpaiden II-V kärkijäseniin
- Hermotus: Syvä pohjehermo, L5 – S1 (n. peroneus profundus)

Takimmaiseen lihasryhmään kuuluvat hoikkalihas (m. plantaris), takimmainen sääri-lihas (m. tibialis posterior), isovarpaan pitkäkoukistajalihas (m. flexor hallucis longus), varpaiden pitkäkoukistajalihas (m. flexor digitorum longus) sekä kaksoiskantalihas (m.gastrocnemius) ja leveä kantalihas (m. soleus), jotka yhdessä muodostavat kolmipäisen pohjelihaksen (m. triceps surae) (Kuva 5). (Netter 2006, 520; Saarikoski ym. 2010, 39 – 40.)



Kuva 5. Säären takaosan lihakset (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010, 39)

m. plantaris eli hoikka lihas

- Lähtökohta: Ulkonivelnastan lateraalinen yläpuoli (condylus lateralis femoris) ja polven nivelkapseli

- Kiinnityskohta: Kantaluu akillesjänteen kautta (tuber calcanei)
- Hermotus: Säärihermo (S1 – S2) (n. tibialis)

m. tibialis posterior eli takimmainen säärilihas

- Lähtökohta: Sääriluu (tibia), pohjeluun (fibula) ja luuvälikalvo (membrana interossea)
- Kiinnityskohta: Jalkapohja, jalassa sijaitsevat veneluu (os naviculare), II vaajaluu (os cuneiforme intermedium), kuutioluu (os cuboideum), sekä II ja IV jalkapöytäluu (ossis metatarsale II-IV)
- Hermotus: Säärihermo L4 – L5 (n. tibialis)

m. flexor hallucis longus eli isovarpaan pitkä koukistajalihas

- Lähtökohta: Pohjeluun (fibula) takaosan keski- ja alakolmannes, sisäkehräsluu (mediaalinen)
- Kiinnityskohta: Isovarpaan kärkijäsen
- Hermotus: Säärihermo S1 – S3 (n. tibialis)

m. flexor digitorum longus eli varpaiden pitkä koukistajalihas

- Lähtökohta: Sääriluun (tibia) takapinta
- Kiinnityskohta: Varpaiden II-V kärkijäsenet
- Hermotus: Säärihermo S1 – S3 (n. tibialis)

m. triceps surae eli kolmipäinen pohjelihas

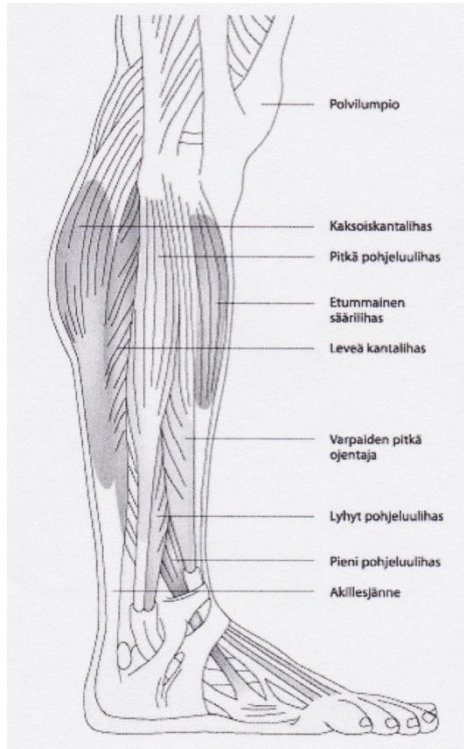
m. gastrocnemius eli kaksoiskantalihas

- Lähtökohta: pohkeen lateraalinen ja mediaalinen nivelnasta, polvinivelen kapseli
- Kiinnityskohta: Kantaluu akillesjänteen kautta (tuber calcanei)
- Hermotus: Säärihermo S1 – S2 (n. tibialis)

m. soleus eli leveä kantalihas

- Lähtökohta: Sääriluun (tibia) ja pohjeluun (fibula) yläosa
- Kiinnityskohta: Kantaluu akillesjänteen kautta (tuber calcanei)
- Hermotus: Säärihermo S1 – S2 (n. tibialis)

Säären sivussa eli ulkoreunan puolella olevat lihakset ovat pitkä pohjeluulihäs (m. peroneus longus) sekä lyhyt pohjeluulihäs (m. peroneus brevis) (Kuva 6)(Netter 2006, 521; Saarikoski ym. 2010, 40).



Kuva 6. Säären lihakset sivusta (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010, 40)

m. peroneus longus eli pitkä pohjeluulihäs

- Lähtökohta: Pohjeluun (fibula) yläosa ja pohje- ja sääriluun ylempi nivelkapseli
- Kiinnityskohta: I vaajaluu (os cuneiforme mediale) ja I jalkapöytäluu (ossis metatarsale I)
- Hermotus: Pinnallinen pohjehermo L5 – S1 (peroneus superficialis)

m. peroneus brevis eli lyhyt pohjeluulihäs

- Lähtökohta: Pohjeluun (fibula) keski- ja alaosa
- Kiinnityskohta: V jalkapöytäluun tyvi (os metatarsale V)
- Hermotus: Pinnallinen pohjehermo L5 – S1 (peroneus superficialis)

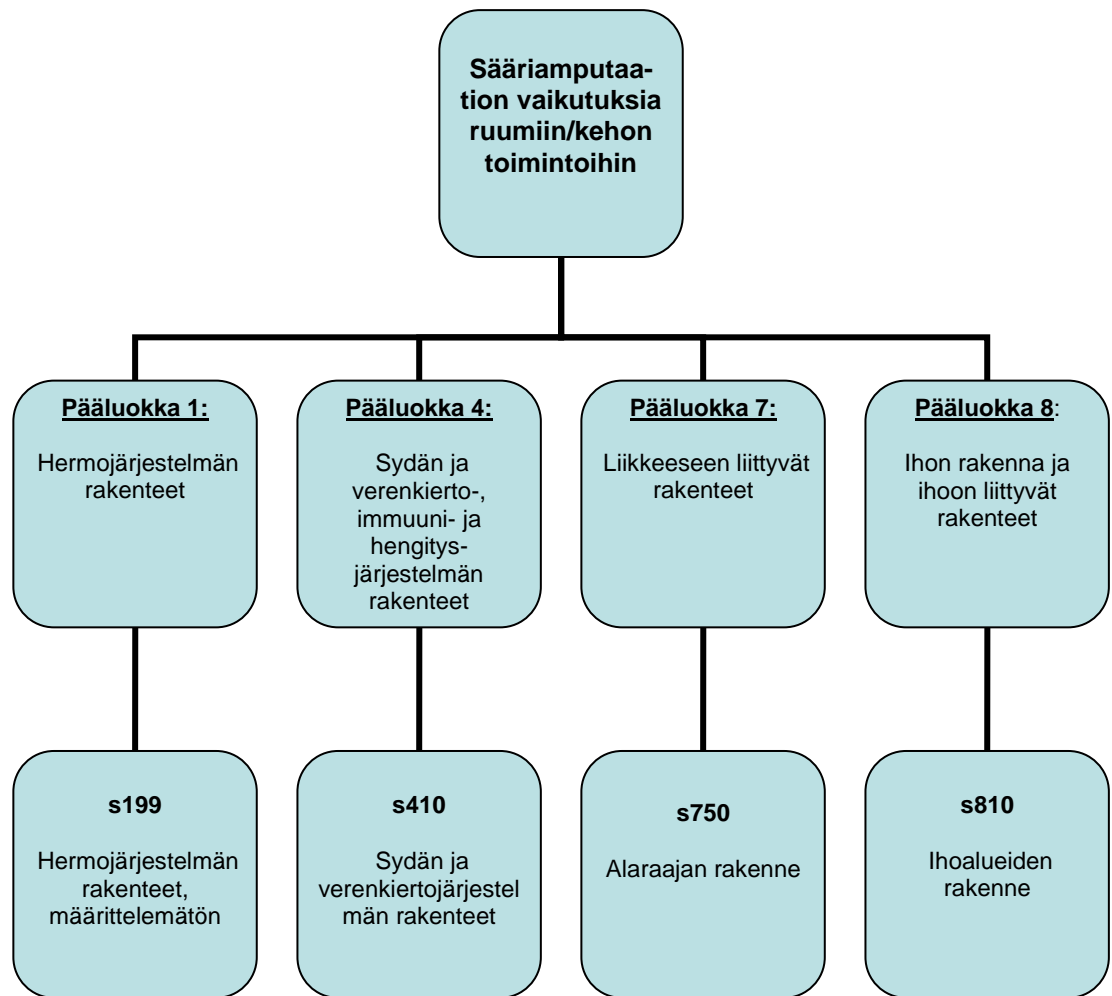
m. peroneus tertius eli pieni pohjeluulihäs

- Lähtökohta: Varpaiden pitkä ojentajalihas (m. extensor digitorum longus) tai pohjeluun (fibula) etuosan alakolmannes
- Kiinnityskohta: IV ja V jalkapöytäluun tyvi (os metatarsale IV ja os metatarsale V)
- Hermotus: Säärihermo L4 – L5 (n. tibialis)

4.3 Sääriamputaation vaikutus alaraajan rakenteisiin ICF-mallin mukaisesti

Sääriamputaatio on toimenpide, jossa katkaistaan pohje- sekä sääriluu (Kruus-Niemelä 2004, 697). Luiden lisäksi myös säären alueen pehmytkudokset kuten lihakset, hermot ja iho katkaistaan (Handolin - Tukiainen 2012, 457). Amputaatiomenetelmiä on kolme; avoin amputaatio, kielekeamputaatio sekä myoplastinen amputaatio. Myoplastinen amputaatio on leikkaustekniikka, jossa katkaistut lihakset kiinnitetään toisiinsa ryhmittäin käyttäen myoplastista, osteomyoplastista tai myodeesikiinnitystä. (Solonen - Huttinen 1992, 57 - 61.) Kuviossa 2. on esitetty kaksiportaisen ICF-mallin mukaisesti sääriamputaation vaikutuksia ruumiin/kehon toimintoihin.

Kuvio2. Sääriamputaation vaikutuksia ruumiin/kehon toimintoihin ICF-mallin mukaan

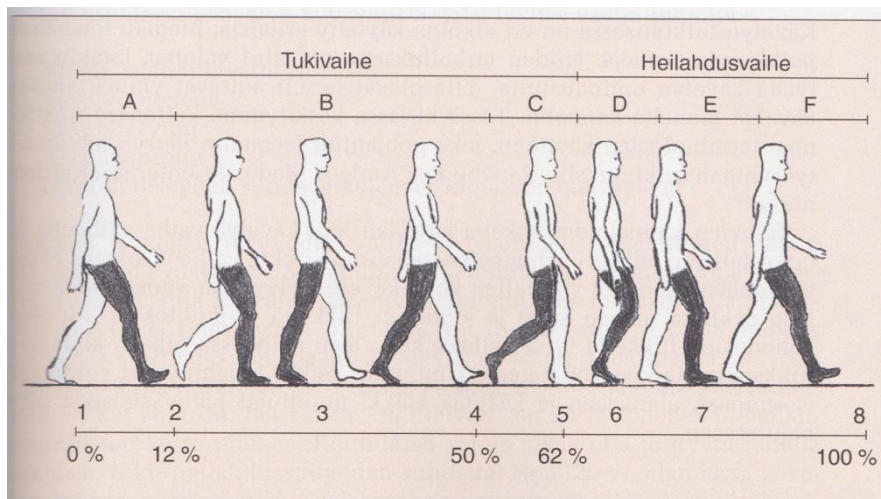


5 KÄVELY

Kävely on epäilemättä ihmisen yleisin liikkumistapa (Smidt 1992, 1) ja se tapahtuu kahden alaraajan varassa (Kauranen - Nurkka 2010, 380). Se on opittu taito, mutta sen oppiminen vie aikaa ja vaatii tietynlaisen ympäristön sekä olosuhteet (Ahonen 2004, 138). Kävelyssä osallisina toimivat ihmisen elimistö sekä hermoradat. Näiden monimutkaisen yhteistyön tuloksena liikkuu luita, lihaksia, sisäelimiä, kehon sisäisiä nesteitä, ja niin ollen kävely on mahdollista. (Smidt 1992, 1.)

5.1 Kävelynvaiheet

Eri kävelynvaiheille on oma nimistönsä. Perinteinen suomalainen nimistö kävelynvaiheille on: kantaiskuvaihe, keskitukivaihe, kannan kohotus, varvastyöntö, alkuheilahdus, keskiheilahdus ja loppuheilahdus. Kävelynvaiheet voidaan myös jakaa kahteen perusvaiheeseen, jotka ovat tukivaihe ja heilahdusvaihe (Kuva 7). (Ahonen 1998,158.)



Kuva 7. Kävelynvaiheet (Ahonen 1998, 159)

Ensimmäisessä eli kantaiskuvaiheessa jalkaterä osuu käveltävään alustaan (Liukkonen – Saarikoski 2007, 47). Tämä on lyhyt tapahtuma, ja se käsittääkin enintään vain 5 % kävelysykleistä (Kauranen - Nurkka 2010, 383). Kantaiskuvaiheessa nilkka plantaarifleksoituu eli koukistuu. Lisäksi polvi

koukistuu, joka vaikuttaa quadriceps femorikseen sekä pretibiaalisiin lihaksiin eli säären etuosan lihaksiin. (Lindqvist 1987, 9-10.)

Keskitukivaihe on vaihe, jossa alaraaja tukeutuu alustaan ja lantio siirtyy alustassa olevan alaraajan puolelle. Samalla lantion vastakkainen puoli painuu hieman keskitason alapuolelle. Alustaan tukeutuvassa alaraajassa pakaralihaksista gluteus medius supistuu ja näin ollen vakauttaa lantion asentoa. (Lindqvist 1987, 10–11.) Keskitukivaiheen kesto askelsyklissä on noin 20 %. Säären lihaksista nilkan dorsiflektorit (m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus) tekevät eksentristä eli jarruttavaa lihastyötä keskitukivaiheen aikana. Mikäli nilkan dorsiflektorilihasten hermotus vioittuu, on mahdollista että jalkaterän tuonti alustalle tapahtuu kontrolloimattomasti eli niin sanotusti ”dropp-off”- tyyliin. (Kauranen – Nurkka 2010, 384).

Kannankohotusvaihe alkaa nimensä mukaan kannan kohoamisella alustalta. (Kauranen – Nurkka 2010, 384). Kannankohotusvaiheessa nilkka jälleen fleksoituu ja polvi koukistuu toistamiseen askelparin aikana. Pohjelihaksien tehtävänä on työntää vartaloa kävelyn mukaiseen suuntaan sekä kiihdyttää alaraajan heilahdusta menosuuntaan eli eteenpäin. (Lindqvist 1987, 11.) Kannankohotusvaiheen täydellinen suorittaminen vaatii kävelijältä hyvää tasapainoa kehon siirtyessä eteenpäin pienen tasapainoalueella, tukijalan päkiän sekä varpaiden varassa (Ahonen 1998, 205). Kannankohotusvaihe kestää noin 20 % askelsyklissä, se vie samalla loppuun kävelyn tukivaiheen (Kauranen – Nurkka 2010, 384).

Varvastyönnössä raaja alkaa liikkua eteenpäin (Ahonen 1998, 213). Varvastyöntövaiheen kesto on 10 % askelsyklissä, ja se erottaa tuki- ja heilahdusvaiheen toisistaan (Kauranen – Nurkka 2010, 384). Varvastyönnössä kävelijä ponnistaa itseään ja askeltaan eteenpäin (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010, 70). Varvastyönnön aikana alkaa myös viimeinen kaksoistuki vaihe, ja vastakkainen jalka tulee samanaikaisesti alkukontaktin loppuun. Varvastyönnön aikana raajan lihaksistossa tapahtuu melko vähän lihastyötä. (Ahonen 1998, 214.)

Heilahdusvaihe kestää 60 – 100 % askelsykliin käytetystä ajasta. Heilahdusvaihe voidaan jakaa kolmeen osaan: alkuheilahdus, keskiheilahdus ja loppuheilahdus. (Ahonen 2004, 149.) Heilahdusvaiheissa kävelijä etenee eteenpäin (Liukkonen – Saarikoski, 2007, 47).

Alkuheilahduksen kesto on noin 60 – 73 % askelsyklin kokonaisajasta (Suontakanen 2009). Alkuheilahduksen aikana tapahtuu paljon eteenpäin menevää liikettä. Alaraajojen liikkeiden lisäksi yläraajat liikkuvat resiprokaalisesti ja vartalosta tulee kierto liikettä. (Ahonen 2004, 149.) Alkuheilahduksen aikana lonkka koukistuu noin 15 astetta sekä polvi koukistuu vähintään 60 astetta, jolloin vältetään jalan osuminen alustaan (Ahonen 2004, 149; Suontakanen 2009).

Alkuheilahdusta seuraa keskiheilahdus. Keskiheilahduksen kesto on 73 – 87 % askelsyklistä. (Suontakanen 2009.) Keskiheilahdus alkaa, kun heilahtava alaraaja saavuttaa tukijalan ja päättyy kun heilahtavan alaraajan sääri on pystysuora (Suontakanen 2009; Ahonen 2004, 149).

Viimeinen heilahdusvaihe on loppuheilahdus, ja sen kesto askelsyklistä on 87 - 100 % (Suontakanen, 2009). Loppuheilahdusvaiheen alkaessa sääri on pystysuorassa asennossa ja vaihe päättyy jalan osuessa alustalle, jolloin liike hidastuu (Suontakanen 2009; Ahonen 2004, 150).

5.1.1 Askelsykli

Askelsyklistä puhuttaessa tarkoitetaan liikettä, joka tapahtuu yhden askelparin aikana. Askelsyklin kesto on noin 1 sekunti. (Ahonen 2004, 138.) Askelsykli alkaa siitä kun kanta koskettaa kävelypintaa. Tätä vaihetta kutsutaan yleensä kantaiskuksi. (Kirtley 2006, 16 - 17.) Askelsykli päättyy siihen, kun saman jalan kanta koskettaa kävelypintaa toistamiseen eli silloin kuin saman alaraajan kantaisku toistuu (Kirtley 2006, 16 - 17; Smidt 1992, 3). Askelsykli on jaettu kahteen vaiheeseen: tuki- ja heilahdusvaiheeseen

(Kirtley 2006, 34). Klassisesti askelsykyistä 60 prosenttia koostuu tukivaiheesta ja 40 % heilahdusvaiheesta (Smidt 1992, 7).

5.1.2 Askelpituus

Askelpituus on yksilöllinen jokaiselle ihmiselle. Siihen vaikuttavat muun muassa raajojen pituus, neuromotorinen valmiustila sekä nivelten ja lihasten joustavuus. Keskimääräisesti aikuisen miehen askelpituus on noin 70-75cm, ja naisilla luonnollisesti hieman lyhyempi. (Ahonen 2004, 156.)

5.1.3 Askelleveys

Askelleveydellä tarkoitetaan kantapäiden välimatkaa sivusuunnassa askelsyklin aikana. Askelleveys mitataan niin, että kantapäiden sisäreunan mukaisesti piirretään suora viiva eteenpäin. Kun molempien kantapäiden sisäreunan mukaiset viivat on piirretty, mitataan niiden väli sivusuunnassa. (Ahonen 2004, 156.) Normaali kävelyssä askelleveys on noin 5-15cm (Ahonen 2004, Kauranen – Nurkka 2010, 382).

5. 2 Normaalikävely

Normaalikävely vaatii ihmiseltä paljon. Se on kokonaisuus, joka koostuu monimutkaisesta sarjasta liikkeitä. (Ahonen 2004, 137.) Tämä kokonaisuus vaatii liikkeitä niin alaraajoilta, yläraajoilta kuin myös vartalolta. Kävelyn toteutumisen ehdoiksi voidaan luetella kyky hallita pystyasento sekä tasapaino ja kyetä aloittamaan, ylläpitämään ja lopettamaan rytmisen askellus. Kaikkien edellä mainittujen toimintojen tulee onnistua vaihtuvissakin olosuhteissa ja ympäristöissä. (Rahkola 2010.)

Keskushermostolle kävely onkin vaativa ja monimutkainen tehtävä. Keskushermoston tulee muodostaa liikesuunnitelma ja ohjelmoida se ennen liikkeelle lähtöä. Keskushermoston työnä ovat myös kävelyliikkeet ja niihin liittyvät kiihdytys- ja jarrutusvoimat, jotka tulee hallita kokoajan muuttuvassa

ympäristössä. Kävelyn säätelyjärjestelmän tehtäviin lukeutuu myös painopisteen säätely eli sen tulisi kyetä pitämään massakeskipisteen paikkaa. Lisäksi kävelyn säätelyjärjestelmä pyrkii koordinoimaan raajojen liikkeitä ja sopeutumaan nivelkulmien muutoksiin. Isona tekijänä kävelyn säätelyjärjestelmällä on myös näkö-, kuulo-, ja tasapainotiedon sekä perifeerisen aistitiedon yhdistäminen ja lihasten sekä sidekudosten viskoelastisten ominaisuuksien huomioiminen. (Ahonen 2002, 18.)

Alaraajoilla on kolme tehtävää kävelyn aikana. Nämä tehtävät ovat kuormituksen vastaanotto, yhden alaraajan tuki ja vapaan alaraajan eteenpäin saattaminen. (Liukkonen – Saarikoski 2007, 46.)

5.3 Proteesikävely

Mikäli säären tynkä on kunnossa ja proteesi sopiva, oppii sääriamputoitu proteesikävelyn melko helposti. Kuitenkin on pidettävä kiinni tietynlaisesta varovaisuudesta proteesiin totuteltaessa, etteivät proteesin kanto- ja tukipisteiden osalle tuleva rasituksen määrä ylitä tyngän sietokykyä. Mikäli tyngän kuormitus on virheellistä se vaikuttaa muun muassa tyngän ihon hiertymiseen ja sitä kautta tulehtumiseen, sekä se vaikeuttaa proteesiin totuttautumista. (Huittinen – Solonen 1991, 134.)

Jopa sellaisilla henkilöillä, joille on tehty molemmin puolinen sääriamputaatio, on mahdollista saavuttaa täydellinen kävelytyyli. Laboratoriotutkimukset kuitenkin paljastavat hienon poikkeuksen normaalikävelyn kaavasta taitavillakin proteesikävelijöillä (Taulukko 1). (Smidt 1992, 283.)

Proteesikävelyn alkuvaiheessa sääriamputoidun henkilön polvi koukistuu hieman vähemmän kuin normaalikävelyssä. Tämä johtuu siitä, että proteesi ei tuota kontrolloitua plantaarifleksiota jonka normaalisti tuottaisi dorsifleksoreiden eksentrisen lihassupistuminen. Loppuvaiheessa polven fleksio on myös pienempi kuin normaalisti. Normaalisti polven liikkeet koordinoivat jalan liikkeitä. Toisin kuin normaalin alaraajan, proteesin nilkkaosa ei voi liikkua kun paino on siirretty varvasosalle. (Smidt 1992, 283.)

Proteesikävelyssä kävelynopeus on hitaampaa ja proteesisen alaraajan askelpituus on hieman pidempi. Lisäksi kävellessä alaraajan tukivaihe on proteesipuolella lyhempi verrattuna normaaliin alaraajaan. Kävelyn rytmi on verrannollinen amputoidun raajan pituuteen; ne joilla on lyhemmät raajat, valitsevat hitaamman tahdin. (Smidt 1992,283).

Kävely on kliinisesti poikkeavaa kun polven fleksio on joko selvästi rajoittunut tai liiallinen tukivaiheen aikana. Liiallinen polven fleksio alkuvaiheessa voi aiheutua joko proteesista tai anatomisesta tekijästä. Henkilö, jolla on heikot quadriceps- lihakset voi kokea polven olevan instabiili tai nytkähtelevä. Tämä tulee ilmi joko liiallisena fleksiona tai tietoisena yrityksenä suoristaa polvea, jota haetaan kevyellä eteen taivutuksella. (Smidt 1992, 283 – 284.)

Taulukko 1. Sääriamputaatiopotilaan proteesikävelyanalyysi (Smidt 1992, 286)

Poikkeama/ ero	Proteesista johtuva	Anatominen virhe
Alkuvaiheessa liiallinen polven fleksio	Puutteellinen plantaarifleksio, Jäykkä kantapehmuste tai plantaarinen osa, Liiallinen holkin fleksio, Holkki anteriorisesti liian kaukana, Rautatappien sijainti liian posteriorisesti	Polven fleksiokontraktuura, Heikot quadriceps-lihakset
Alkuvaiheessa puutteellinen polven fleksio	Liiallinen plantaarifleksio, pehmeä kantapehmuste tai plantaarinen suojus, Puutteellinen holkin fleksio, Holkin sijainti liian posteriorinen	Kipua anterodistaalisesti amputoidussa alaraajassa, Heikot quadriceps-lihakset, Ekstensorien spastisuus, Polven kuluma
Liiallinen lateraalinen paine/työntö	Liiallinen ”upote” jalassa, Liiallinen holkin adduktio	
Mediaalinen paine/työntö	jalan alkuosa, Puutteellinen/riittämätön holkin adduktio	
Loppuvaiheessa aikainen polven fleksio ”drop off”	Puutteellinen plantaarifleksio, Varpaiden distaalinen pää asettuu posteriorisesti väärin, Pehmeä/löysä dorsifleksion loppu, Liiallinen holkin fleksio Holkki asetettu liian anteriorisesti	Polven fleksiokontraktuura

5.3.1 Ilmalastaproteesiharjoittelu

Useimmiten kävelyharjoitukset aloitetaan ilmalastaproteesin avulla. Ilmalastaproteesi sopii sekä sääri- että reisiamputoituille, eikä se ole yksilöllisesti tehty niin kuin pidempi aikaiset proteesit. Ilmalastaproteesiin kuuluu metallikehikko, ilmalla täytettävä muovituppi sekä pumppu, jonka avulla ilmaa pumpataan muovituppeen. Ilmalastaproteesi on suhteellisen hellä tyngälle sekä rakenteeltaan yksinkertainen. Ilmalastaproteesissa ei ole polviniveltä, ja näin ollen se on hieman kömpelö. (Huittinen – Salonen 1991, 121 - 123.)

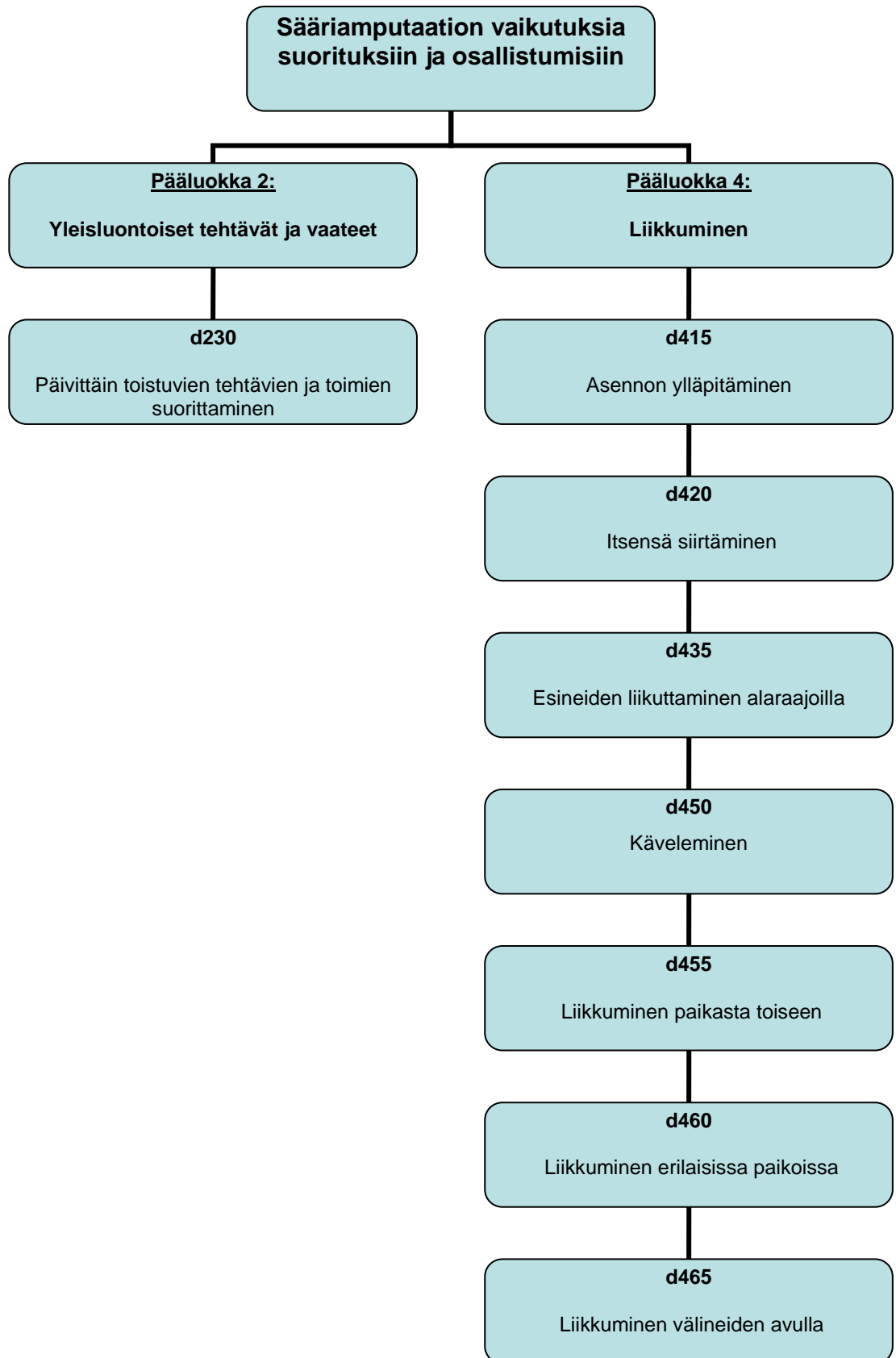
Ilmalastaproteesi on siis säädettävä proteesi, jolla yleensä aloitetaan seisoma- ja kävelyharjoitukset. Ilmalastaproteesin käytön etuina on pidetty sen tynkäystävällisyyttä, helppokäyttöisyyttä sekä nopeaa mobilisointia amputaatio-operaation jälkeen. Haittapuoliksi ilmalastaproteesissa on taas mainittu polvinivelen puuttuminen, paikoillaan pysymisen ongelmallisuus mikäli tynkä ei ole riittävän pitkä, vaikeudet proteesin säätämisessä oikean pituiseksi sekä pumppujärjestelmän kömpelyys. (Huittinen – Salonen 1991, 121–123.)

Ilmalastaproteesin käyttö aloitetaan yleensä lääkärin luvalla tyngän haavan parannuttua. Ilmalastaproteesin käyttö tapahtuu pääsääntöisesti fysioterapeutin ohjaamana. Ilmalastaproteesin käytön eduksi on mainittu tyngän muovautumisen nopeuttaminen, nivelten jäykistymisen ehkäisy, lihasvoima- ja tasapainoharjoittelun helpottuminen, amputoidun henkilön psyykkisen toipumisen ja sopeutumisen edistyminen sekä toimettomuudesta aiheutuvien komplikaatioiden väheneminen ja tietenkin nopea mobilisointi amputaatio-operaation jälkeen. (Huittinen – Salonen 1991, 121–123.)

5.4 Sääriamputaation vaikutus suorituksiin ja osallistumiseen ICF-luokituksen mukaisesti

Kuviossa 3 on esitetty kaksiportaisen ICF- mallin mukaisesti sääriamputaation vaikutuksia suorituksiin ja osallistumiseen.

Kuvio 3. Sääriamputaation vaikutuksia suorituksiin ja osallistumisiin ICF- mallin mukaan



6 PROTEESIT JA PROTEESIN HANKINTA

6.1 Proteesin hankinta ja protetisoinnin vaatimukset

Proteesin hankinnan periaatteena on pidetty sitä, että mikäli proteesin hankintaa voidaan pitää hyödyllisenä amputoidulle ja että, hankinta on hänen ruumiillisen ja henkisen kuntoonsa nähden perusteltua, tehdään hankinta mahdollisimman pian. (Huittinen – Solonen 1992, 119; Kruus-Niemelä ym. 2008, 583). Ensiproteesia aletaan valmistaa yleensä jo muutaman viikon kuluttua amputaatiosta (Kruus-Niemelä ym. 2008, 584). Proteesi otetaan käyttöön, kunhan tynkä kestää proteesin, ja sen käytön siihen tuottaman kuormituksen (Huittinen – Solonen 1992, 119).

Amputaation perusteena on saada mahdollisimman toimiva tynkä, joka on soveltuva proteesin käyttöön. Proteesin hankintaprosessi on moniammatillisen yhteistyön tulos, johon kuuluvat amputoidun lisäksi muun muassa lääkäri, fysioterapeutti sekä apuvälineteknikko. (Proteesiopas 2013.)

Tyngän lihasten ollessa joustavat ja nivelten liikkuvuuden ollessa hyvä protetisointi ja proteesin käyttö helpottuvat. Amputoidulle onkin hyvä ohjata liikkeitä joilla hän voi edesauttaa näitä ja toisaalta taas kieltää liikkeitä, jotka voivat aiheuttaa lihaskireyksiä sekä rajoittaa nivelten liikkuvuuksia. (proteesiopas 2013.)

6.2 Proteesit

Proteeseja on monenlaisia, ja ne on tarkoitettu apuvälineiksi amputoiduille henkilöille. Sääriproteesi on tarkoitettu siis sääriamputaatiopotilaille. (Kruus-Niemelä ym. 2008, 583.) Sääriproteesin tehtävänä on korvata alaraajan puuttuva osa ja näin ollen eheyttää amputoidun kehonkuva sekä mahdollisuuksien mukaan lisätä hänen toimintakykyään (Proteesiopas 2013).

Proteesien valmistus on aina yksilöllistä ja se tapahtuu moniammatillisen yhteistyön kautta. Proteesin valmistusprosessissa apuvälineteknikon lisäksi mukana ovat lääkäri, fysioterapeutti sekä itse amputoitu henkilö. (proteesiopas 2013.)

Proteeseissa on erilaisia kiinnitysmekanismeja. Nykyään eniten käytettyjä kiinnitysmenetelmiä ovat tappi-, naru sekä alipainekiinnitykset. (Sääriproteesi, 2013.) Silikoni- ja geelitupella tarkoitetaan tyngän päälle puettavaa sukkaa. Tupen avulla proteesi kiinnittyy tynkään sekä turha ja ongelmallinen pumppausliike katoaa, näin ollen myös proteesin hallittavuus paranee. Tupen tehtävänä on myös suojata tynkää sekä tasata proteesista aiheutuvaa kuormitusta. Tuppea käytetään myös ennen proteesin käyttöä, jolloin se toimii käpysidoksen tavoin kompressiona. (Hämeen apuvälinetekniikka 2013.)

Sääriamputaation jälkeen yleisimmin käytetty proteesi malli on PTB- proteesi (Kuva 8)(Pohjolainen 1993). Lyhenne PTB tulee englanninkielisistä sanoista patellar tendon bearing ja karkeasti suomennettuna tarkoittaa polveen tukeutuva eli polvituki-sääriproteesi (Solonen – Huittinen 1992, 228). PTB- proteesissa kova holkki, jonka sisäpuolelle laitetaan sisätuppi (Kruus-Niemelä ym. 2008, 583). Sisätuppi on ulkoholkkia pehmeämpi ja sen on tarkoitettu tukeutuvan tibian eli sääriluun kyhmyihin sekä kiinnittyvän mahdollisimman suurelta pinta-alalta tyngän varteen (Pohjolainen 1993).



Kuva 8. PTB- proteesi

6.2.1 Ensiproteesi ja käyttöproteesi

Ensiroteesi on ensimmäinen proteesi, jota amputoitu henkilö käyttää. Proteesin valmistus voidaan aloittaa haava-alueen parannuttua ja vahvistuttua eli yleensä kun muutama viikko amputaatiosta on kulunut. (Kruus-Niemelä 2003, 178.) Ensiroteesin valmistaa yleensä apuvälineteknikko. Apuvälineteknikko ottaa mitat proteesia varten ja myöhemmin palataan sovittamaan proteesia (proteesiopas 2013.)

Ensiroteesin tehtävänä on totuttaa tynkä proteesin käytön kuormittavuuteen. Lisäksi ensiroteesin avulla harjoitellaan seisomista ja kävelyä sekä mahdollistetaan amputoidun mahdollisimman nopea liikkeelle pääsy (proteesiopas 2013.) Ensiroteesin valmistaminen ei vie kauaa ja sitä on helppo muokata. Ensiroteesin pukemista, käyttöä ja varsinkin kävelyn harjoittelua tulee tehdä fysioterapeutin opastuksella. (Proteesit 2013.) Harjoittelu ensiroteesin kanssa aloitetaan varovasti, ja ensimmäiset harjoituskerrat saavatkin kestää enintään puoli tuntia kerrallaan. Mikäli tynkä ja amputoidun kunto kestävät, voidaan harjoitusten kesto pidentää ajan kanssa. Ensiroteesia käytetään noin 4-7 kuukautta. Ensiroteesin käytön aikana proteesia joudutaan muokkaamaan tai uusimaan, sillä ajan kanssa tynkä supistuu sekä muuttaa muotoaan. (proteesiopas 2013.)

Käyttöproteesi on pidempi aikainen proteesi. Sääriproteeseja on useita eri malleja. Yleisimmin sääriproteesin osia ovat: jalkaterä, runko, kovapintainen holkki ja pehmeä tuppi, joka laitetaan holkin sisään. (Kruus-Niemelä 2003, 179.)

Sääriproteesi korvaa amputaatio- operaatiossa menetetyt osat eli säären sekä jalkaterän. Proteesit valmistetaan aina yksilöllisesti. Proteesin valmistukseen käytettävät osat valitaan aina huolella proteesin käyttäjän painon ja liikkumistarpeiden mukaan. (sääriproteesit 2013.) Kun amputaatiosta on kulunut noin puoli vuotta, valmistetaan käyttöproteesi. Tällä ajan jaksolla tynkä on supistunut ja vahvistunut, jolloin käyttöproteesin valmistus katsotaan sopivaksi. (proteesiopas 2013.)

Käyttöproteesi eroaa ensiproteesista. Käyttöproteesi on malliltaan kestävämpi, ja esteettisesti kauniimpi lähes oikean alaraajan näköinen. (proteesiopas 2013.) Käyttöproteesin lisäksi sääriamputoiduilla henkilöillä on myös niin sanottu kylpyjalka. Kylpyjalka on proteesi, jota käytetään sauna- ja suihkutilanteissa. (Kruus-Niemelä 2003, 178.)

7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

7.1 Tutkimuksen tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymys

Tutkimukseni tavoitteena on kerätä tietoa sääriamputaatiopotilaan kävelyyn vaikuttavista tekijöistä jo aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella. Opinnäytetyöni tarkoituksena on saada luotettavaa tietoa sääriamputaatiopotilaan proteesikävelystä ja siihen vaikuttavista tekijöistä, jota minä, toimeksiantajani sekä muut hyvinvoinnin ja terveydenalan ammattilaiset voivat hyödyntää työssään.

- Mitkä tekijät vaikuttavat proteesikävelyyn sääriamputaatiopotilailla?

7.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana opinnäytetyölleni toimii Oulun invalidien yhdistys ry. Oulun invalidien yhdistys ry on perustettu 7.11.1937, ja se on ollut yksi seitsemästä yhdistyksestä jotka vuonna 1938 perustivat nykyisen invalidiliiton. Oulun invalidien yhdistykseen kuuluu noin 1000 jäsentä. (Oulun Invalidi Yhdistys 2013.)

7.3 Tutkimusmenetelmät

7.3.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Systemaattinen kirjallisuuskatsausta tehdessä on tärkeää kirjata tekeminen vaihe vaiheelta, jotta tutkimus on toistettavissa (Hannula – Kaunonen, 2013). Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekeminen etenee vaihe vaiheelta. Nämä vaiheet voidaan karkeasti jaotella kolmeen osaan; systemaattisen kirjallisuuskatsauksen suunnittelu, systemaattisen kirjallisuuskatsauksen

tekeminen sekä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen raportointi (Leino - Kilpi 2007, 5-6.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen suunnitteluvaiheessa tutustutaan aikaisempiin tutkimuksiin aiheesta ja määritellään onko katsauksen tekemiselle tarvetta. Tämän jälkeen aloitetaan tutkimussuunnitelman laatiminen, josta käy ilmi tutkimuskysymykset (Johansson 2007, 6.)

Seuraavassa vaiheessa seurataan aikaisemmin laadittua tutkimussuunnitelmaa, ja hankitaan sen mukaisesti tietoa. Tiedonhaku tapahtuu valitsemalla mukaan otettavat tutkimukset. Valittuja tutkimuksia analysoidaan sisällöllisesti (Taulukko 2) sekä laadullisesti ja lopuksi myös syntetisoimalla eli yhdistelemällä tuloksia yhdessä. Jotta systemaattinen kirjallisuuskatsaus onnistuu hyvin sekä, että sitä voidaan pitää relevanttina eli luotettavana, tulee kaikki vaiheet kirjata selvästi ylös (Johansson 2007, 6.)

Taulukko 2. Aineistonvalinta systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen vaiheittain esitettynä.

Vaihe	Kriteerit	Valinta
Otsikot	Tutkimuskysymykset, sisäänotto- ja pois-sulkukriteerit	Kyllä / Ei
Abstraktit	Tutkimuskysymykset, sisäänotto- ja pois-sulkukriteerit	Kyllä / Ei
Koko teksti/ Artikkelit	Tutkimuskysymykset, sisäänotto- ja pois-sulkukriteerit	Kyllä/ Ei
	Laadun arviointi	Kyllä/ Ei

Viimeinen vaihe pitää sisällään tulosten raportoinnin. Tulosten raportoinnin jälkeen tehdään johtopäätökset sekä mahdolliset suositukset ennen

systemaattisen kirjallisuuskatsauksen saattamista loppuun (Johansson 2007, 7.) Systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle voidaan asettaa kolme tavoitetta. Ensimmäisenä tavoitteena voidaan pitää aineiston valikoitumisesta mahdollisesti aiheutuvan harhan minimointia, toisekseen jokaiselle tutkimukselle tulisi antaa sille kuuluva arvo, eli jokaisen tutkimuksen laatu tulee selvittää. Kolmas tavoite systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle on tulosten hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti. (Metsämuuronen 2009, 47.) Mikäli suunnittelu ja kirjallisuushaut on tehty huolellisesti sekä selkeät ja tarkat sisäänotto- ja poissulkukriteerit on määritelty ja laadunarviointikriteerit ovat selvät vähentävät nämä virheiden määrää (Stolt – Routasalo 2007, 68).

7.3.2 PICO- menetelmä

PICO- menetelmän avulla pyritään muun muassa muotoilemaan ja selkeyttämään tutkimuskysymys sekä muotoillaan tutkimuskysymyksen pohjalta hakutermit. PICO- menetelmä auttaa myös tunnistamaan minkälaista tietoa tarvitaan ja sen avulla on mahdollista kehittää hakustrategia (Isojärvi 2011.)

PICO – menetelmän osat tulevat sanoista patient (potilas), intervention (interventio), comparison (vertailumenetelmä) sekä outcome (terveystulos).

- PATIENT = tutkittava kohde/ kohderyhmä
- INTERVENTION = tutkittava menetelmä, jolla pyritään vaikuttamaan
- COMPARISON = verrattava kohde/menetelmä
- OUTCOME = tulos, joita halutaan selvittää

Jotta saadaan laadittua hakustrategia, ei aina tarvitse täyttää kaikkia kohtia. Usein riittää, että kohdat PATIENT ja INTERVENTION on määritelty (Taulukko 3).

Taulukko 3. PICO- menetelmä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa

Patient	Intervention	Comparison	Outcome
Sääriamputaatio- potilas	Proteesi- kävely		

7.4 Tutkimusprosessin eteneminen

7.4.1 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Artikkelien valinta tapahtuu aikaisemmin määritettyjen sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla (Metsämuuronen 2009, 48). Jotta tutkimusten valinta onnistuisi, on laadittava tarkat sisäänotto- ja poissulkukriteerit artikkeleille (Johansson 2007, 6). Laatimani sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit

SISÄÄNOTTOKRITEERIT	POISSULKUKRITEERIT
<ul style="list-style-type: none"> - Tutkimukset, jotka ovat enintään 10 vuotta vanhoja (2002 - 2013) - Tutkimusten tulee olla saatavina joko suomen- tai englanninkielisinä - Tutkimusten tulee olla RCT-tason tutkimuksia - Koko artikkeli on löydyttävä ilmaiseksi - Tutkimusjoukossa tulee olla sääriamputaatiopotilaita, joilla on amputoitu vain toinen alaraaja 	<ul style="list-style-type: none"> - Yli 10 vuotta vanhat tutkimukset - Muut kuin RCT-tason tutkimukset - Kieli, jokin muu kuin suomi tai englanti - Tutkimus tehty henkilöille, joilla on molempien alaraajojen sääriamputaatio - Artikkelit maksullinen tai saatavilla vain abstrakti

7.4.2 Hakusanojen muodostaminen

Ensimmäinen vaihe tiedonhaun aloittamisessa on miettiä omaa aihettaan syvemmin. Ajatusten järjestymisessä ja mahdollisten hakusanojen löytymisessä apuna voi käyttää esimerkiksi miellekarttaa, johon on helppo merkata vaihtoehdot (Tähtinen 2007, 18.)

Suomenkielisiä hakusanoja hain YSA- eli yleisestä suomalaisesta asiasanastohakemistosta ja englanninkielisiä hakusanoja hain MeSH-sanastosta. Hakusanat on esitelty taulukossa 5.

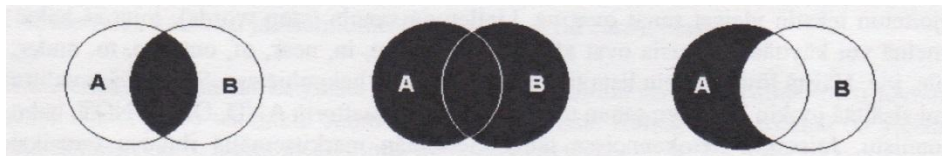
Taulukko 5. Hakusanat asiasanastoittain

YSA	MeSH
Amputaatio	Amputation
Kävely	Amputees
Proteesit	Ambulation
	Walking
	Gait
	Prosthesis
	Artificial

Ennen tiedonhaun suorittamista tein miellekartan, johon kokosin aiheeseen sopivia vaihtoehtoja. Tämän jälkeen suoritin koehakuja, ja varsinaisen asiasanojen haun suoritin 10.2.2013.

7.4.3 Hakulausekkeen muodostaminen ja Boolean logiikka

Artikkeleita etsiessäni käytin apuna Boolean logiikkaa. Boolean logiikassa hakutermejä yhdistellään operaattoreilla OR, NOT ja AND (Kuvio4). OR-operaattorin avulla löytyneiden viitteiden määrä kasvaa, NOT ja AND-operaattorit taas pienentävät viitteiden määrää (Tähtinen 2007, 24). PICO-menetelmän avulla tutkija voi kohdentaa hakusanat tutkimuskysymyksen mukaisesti neljän elementin avulla (Pudas – Tähtinen 2007, 46). Hakulausekkeita muodostaessani käytin apuna Boolean logiikkaa.



Kuvio4. Boolean logiikka (Tähtinen 2007, 24)

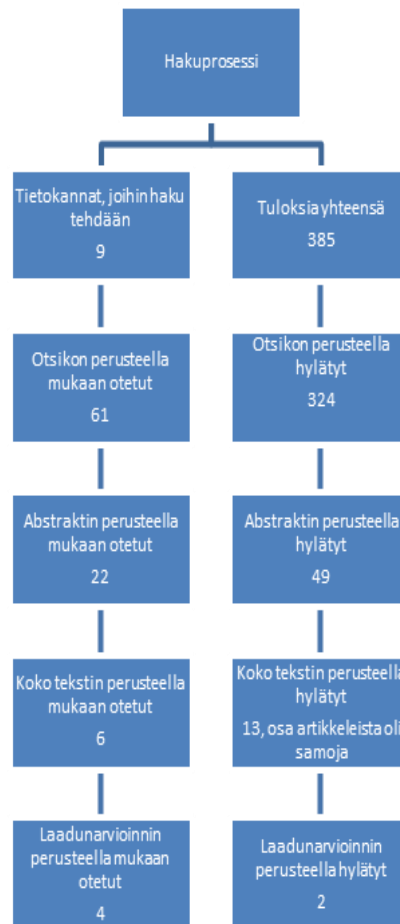
7.4.5 Artikkelien haku

Hyvän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen taustalla on aina hyvin suunniteltu tiedonhakustrategia. Hakustrategia tulee kirjata ylös huolellisesti,

jolloin sen voidaan todistaa olevan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukainen. (Pudas-Tähkä – Axelin 2007, 49 – 50.) Varsinaisen haun tietokannoista suoritin 16.4.2013. Aloitin artikkelien valitsemisen vaiheittain, ensin otsikon perusteella, tämän jälkeen abstraktin perusteella ja lopuksi koko tekstin perusteella. Artikkelien hyväksyminen ja hylkääminen tapahtui ennalta määriteltyjen poissulku- ja sisäänottokriteerien perusteella.

Artikkelitietokannat Cinahl, Ebsco, Elsevier, SportDiscus, Medic, Cochrane ja Pubmed tuottivat tuloksia. Lisäksi tein haun myös seuraavissa tietokannoissa: PEDro ja Arto. Näissä hauissa käytin samoja hakulausekkeita ja kriteerejä kuin muissakin tietokannoissa. Kuitenkaan nämä haut eivät tuottaneet tulosta.

Kuvio5. Hakuprosessi



Syitä artikkelien hylkäämisiin olivat muun muassa:

- aihe ei koskenut sääriamputaatiopotilasta
- tutkimus ei ollut RCT- tason tutkimus
- koko tekstin puuttuminen
- artikkelin maksullisuus
- riittämätön pistemäärä laadunarvioinnin perusteella

7.4.6 Laadun arviointi

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa alkuperäistutkimusten laadun arviointi on tärkeää. Laadun arvioinnin tehtävänä on kasvattaa kirjallisuuskatsauksen yleistä luotettavuutta. (Kontio – Johansson 2007, 101.) Laadunarviointiin on kehitetty erilaisia mittareita sekä kriteeristöjä (Kontio – Johansson 2007, 104).

Opinnäytetyössäni laadunarvioinnin välineenä käytin Van Tulderin laadunarviointimenetelmää (Taulukko 6). Tähän kyseiseen menetelmään päädyin siksi, koska käsittelen työssäni vain RCT- tason tutkimuksia.

Taulukko 6. Tutkimusten pisteytys Van Tulder - menetelmän mukaan

TUTKIMUS	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Yht.
Klodd ym. 2010	x	x	x	x	x	x		x	x		x	9/11
Klodd ym. 2010	x	x	x	x				x	x	x	x	8/11
Selles ym. 2005	x	x	x					x	x	x	x	7/11
Datta ym. 2004	x		x				x	x		x	x	6/11
Segal ym. 2010	x	x	x	x			x	x			x	7/11
Klute ym. 2011	x		x				x	x	x		x	6/11

1. Hyväksyttävä satunnaistaminen
2. Hoidon määräytyminen salattu
3. Ryhmien samankaltaisuus
4. Potilas sokkoutettu intervention suhteen
5. Hoidonantaja sokkoutettu intervention suhteen
6. Päätetapahtumien arvioija sokkoutettu intervention suhteen
7. Mahdollisten lisäinterventioiden samankaltaisuus
8. Hyväksyttävä tutkimusmyöntövyys
9. Poisjääneiden määrä ja syyt raportoitu
10. Päätetapahtumien arvioinnin ajoitus samanlainen
11. Tulokset analysoitu hoitoaikeen mukaan

(Van Tulderia mukaillen, 2011)

8 TUTKIMUSTULOKSET

Alkuperäistutkimusten tulokset kirjoitan auki. Meta-analyysiin tekeminen systemaattisen kirjallisuuskatsaukseni perusteella ei ole olennainen, sillä olennainen tekijä meta-analyysin laatimisessa on sisällön samankaltaisuus (Virtanen – Salanterä 2007, 73). Jokainen työhön laatukriteerien perusteella mukaan otettu tutkimus oli hieman erilainen.

8.1 Effects of prosthetic foot forefoot flexibility on oxygen cost and subjective preference rankings of unilateral transtibial prosthesis users

Kloddin, Hansenin, Fatonen ja Edwardsin tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia vaikuttaako proteesijalan jalkaterän joustavuus kävelijän hapenkulutukseen. Tutkimuksessa oli myös tarkoitus kartoittaa osallistujien mieltymystä jalkaterän joustavuudesta.

Tutkimukseen osallistui 13 sääriproteesin käyttäjää. Kriteereiksi tutkimukseen osallistuvilta vaadittiin minimissään yhden (1) vuoden proteesikävelykokemusta, kävelyn piti onnistua ilman suurempia ongelmia, eikä kävelynapuvälineitä saanut olla käytössä. Lisäksi osallistujien tuli olla iältään 18 – 80-vuotiaita.

Tutkimuksessa käytettiin viittä (5) eri koejalkaa: F1, F2, F3, F4 ja F5. Näistä F1 oli kaikista venyvä/löysin jalkaterä ja F5 oli vähinten venyvä/jäykin jalkaterä. F3- koeproteesin jalkaterä oli suunniteltu mukautuvan biomimeettisesti nilkka-jalan rullautuvuuteen. Tutkimukseen osallistuvat kävelivät 7 minuuttia juoksumatolla omaa haluamaansa tahtia, jolloin hapenkulutus mitattiin.

Kaikki 13 osallistujaa suorittivat tutkimuksen loppuun asti. Hapenkulutuksessa havaittiin normaalijakaumaa. Jalkaterän joustavuudella tai testausjärjetyksellä ei näyttänyt olevan merkittävää vaikutusta hapenkulutukseen.

Sääriamputaation proteesikävelijöiden hapenkulutuksessa ei huomattu jalkaterän joustavuudella olevan suurta merkitystä. Kuitenkin siinä, minkä tutkittavat henkilöt valitsivat parhaaksi jalkaterän jäykkyydeksi, oli suurta vaihtelua, kuitenkin niin että F1, eli joustavin jalkaterä sai huonoimmat arviot.

8.2 Effects on prosthetic foot forefoot flexibility on gait of unilateral transtibial prosthesis users

Kloddin, Hansenin, Fatonen ja Edwardsin tutkimuksen tavoitteena oli määrittää proteesijalan jalkaterän joustavuuden vaikutuksia.

Tutkimukseen osallistui 14 sääriamputoitua proteesikävelijää. Tutkimukseen hyväksymiskriteereinä olivat vähintään yksi (1) vuosi proteesikävelyä ja kävely tuli onnistua ilman kävelynapuvälineitä. Osallistujien tuli olla iältään 18 – 80-vuotiaita.

Kaikki 14 osallistujaa suorittivat tutkimuksen loppuun asti. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan päätellä, että liian joustava proteesin jalkaterä voi aiheuttaa ”drop-off”- tilanteen eli jalkaterän ”läpsymisen” proteesiraajassa kävelysyklin tukivaiheessa.

8.3 A randomized controlled trial comparing functional outcome and cost efficiency of total surface-bearing socket versus a conventional patellar tendon- bearing socket in transtibial amputees

Sellesin, Janssensin, Jongenengelin ja Bussmannin vuonna 2005 ilmestyneessä artikkelissa oli tarkoituksena vertailla TSB- proteesin ja perinteisen PTB- proteesin toiminnallisuutta sekä tehokkuutta/hyötysuhdetta sääriamputaatiopotilailla.

Tutkimukseen osallistui 36 sääriamputoitua henkilöä, jotka olivat proteesikävelleet vähintään vuoden. Kriteereinä osallistujilta vaadittiin; yhden alaraajan sääriamputaatio, heidän tuli olla yli 18-vuotiaita, proteesin käytöstä

piti olla yli vuoden kokemus ja heidän tuli kävellä aktiivisesti ilman kävelynapuvälineitä, heillä ei saanut olla ongelmia tyngän kanssa, heidän tuli kyetä kestämaan distaalinen paine eikä heillä saanut olla ongelmia silikoni-tupen käytössä.

Osallistujat jaettiin satunnaisesti kahteen (2) ryhmään. Toinen ryhmä käytti TSB (total surface-bearing) holkin ja toinen ryhmä sai käyttöönsä perinteisen PTB (patellar tendon-bearing) holkin silikoni-tupella. Mittaukset molemmille ryhmille tehtiin lähtötilanteessa sekä 3 kuukautta uuden proteesin sovituksesta.

Tutkimuksessa arvioitiin proteesia proteesinarviointilomakkeella (Prosthetic Evaluation Questionnaire, PEQ), jokapäiväisen elämän normaalia liikkumista sekä kävelyn ominaisuuksia lähtötilanteessa sekä 3 kuukautta ensimmäisen proteesin sovituksen jälkeen. Lisäksi tarkkailtiin materiaalikustannuksia, proteesin valmistusaikaa, sovituskäyntejä sekä interventioita.

Kymmenen tutkimukseen osallistujista ei suorittanut tutkimusta loppuun asti. Syitä keskeyttämiseen oli muun muassa terveydelliset syyt, ongelma painon kanssa sekä ongelmat tupen paineen kanssa. Kuitenkin 26 osallistujaa suoritti tutkimuksen loppuun, 12 osallistujaa ICEX-ryhmästä ja 14 osallistujaa kohdennusryhmästä.

Merkittäviä eroavaisuuksia ei löydetty ryhmien välillä tupen toimintaan liittyen. TSB-proteesin materiaalikustannukset olivat selvästi korkeammat, mutta valmistusaika huomattavasti lyhyempi sekä sovituskäyntejä oli vähemmän kuin PTB-proteesissa. Molemmat proteesit saivat yhtä hyvät arvostelut potilastyytyväisyydessä, normaalielämän liikkumisessa toimimisesta sekä kävelystä.

8.4 Local dynamic stability of amputees wearing a torsion adapter compared to rigid adapter during straight-line and turning gait

Segalin, Orendurffin, Czernieckin, Shoferin ja Kluten artikkelissa oli tarkoituksena tutkia vaikuttaako proteesiin asennettava kiertoadapteri häiriötä dynaamisessa tasapainossa suoralla kävelyssä sekä kääntymisessä. Tutkimukseen osallistui 10 sääriamputoitua henkilöä. Tutkittavilla oli kolmen viikon mukautumisaika, jonka jälkeen tehtiin mittaukset. Testit tehtiin sekä kiertoadapterilla, että ilman. Testit tehtiin juoksumatolla kävellen.

Tuloksista selviää, että sääriamputaatiohenkilöt kävelivät samanlaista vauhtia niin kiertoadapterin kanssa kuin ilmankin. Suuria eroavaisuuksia tasapainossa ei havaittu, mutta kuitenkin huomattiin että kiertoadapterilla voi olla pientä vaikutusta suoralla kävelyn vakauteen.

9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Hakujen perusteella suurin osa artikkeleista proteesikävelyn tiimoilta koski proteesikävelyssä käytettäviä proteeseja eikä välttämättä niinkään esimerkiksi kävelijän kehossa tapahtuvia muutoksia kävelyn aikana. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen RCT- tutkimusten pääaiheena olivat erilaiset proteesit ja sitä onko niillä merkitystä.

Systemaattisen kirjallisuuskatsaukseen valittujen artikkelien sisällön perusteella voidaan todeta, että eri proteesimalleilla ja proteesin jalkaterän löysyydellä ei ole suurta merkitystä proteesikävelijän hapenkulutukseen kävellessä. Proteesin jalkaterän löysyys vaikuttaa kuitenkin olevan makuasia, eikä näiden tutkimusten perusteella voida sanoa mikä olisi proteesikävelijöille mieluisin jäykkyys jalkaterään.

Liiallisella proteesin jalkaterän löysyydellä kuitenkin huomattiin olevan yhteys kävelysyklin tukivaiheessa mahdollisesti tapahtuvaan jalkaterän kontrolloimattomuuteen (drop-off). Tutkimuksista myös selviää, että mikäli proteesissa oli kieroadapteri, oli mahdollista että sillä on vaikutusta suoralla alustalla kävelyn vakauteen.

10 POHDINTA

10.1 Tutkimuksen validiteetin ja reabiliteetin arviointi

Validiteetti on käsite, jolla tarkoitetaan sen luotettavuutta, onko tutkimus tehty siitä aiheesta mitä on tarkoitus ollut tutkia. Validiteetti voidaan jakaa kahteen osaan: ulkoiseen että sisäiseen validiteettiin. Näistä ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan sitä, onko tutkimus yleistettävissä ja mikäli on niin mihin ryhmiin. Sisäisellä validiteetilla taas tarkoitetaan itse tutkimuksen luotettavuutta. (Metsämuuronen 2009, 65.)

Reabiliteetillä tarkoitetaan systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa työn ja hakujen toistettavuutta (Metsämuuronen 2009,140).

Mikäli kirjallisuuskatsauksen tekeminen on suunniteltu tarkasti alusta lähtien, sekä kirjallisuushaut ja valintakriteerit on asetettu hyväksytyllä tavalla vähentävät ne virheiden määrää ja näin ollen katsauksen toteuttaminen on luotettava (Stolt – Routasalo 2007, 68).

Tutkimukseni luotettavuutta heikentää se, että tein tutkimuksen yksin ja näin ollen jouduin käymään yksin läpi artikkelit, joten vain minun mielipiteeni vaikutti tässä asiassa. Tutkimuksen luotettavuutta voi myös vähentää se, että tein haut pelkästään Rovaniemen ammattikorkeakoulun tietokantoihin.

10.2 Opinnäytetyöprosessin pohdinta

Opinnäytetyöprosessin olen kokenut olevan suhteellisen haastava, mutta se on myös opettanut ja antanut paljon. Työtä tehdessä olen tutustunut kirjallisuuteen ja menetelmiin joista on minulle varmasti tulevaisuudessa hyötyä.

En ollut aikaisemmin tehnyt systemaattista kirjallisuuskatsausta, mutta olin kuullut sitä käytettävän terveydenhuollon alalla. Valitsin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmäksi sen luotettavuuden ja fysioterapian alalle sopivana tutkimusmenetelmänä.

Haastetta opinnäytetyöprosessista ei ole puuttunut. Monien muiden aiheiden jälkeen viimein valikoitui aihe, joka kuulosti järkevältä ja mielenkiintoiselta. Rajasin aiheen heti, mutta huomasin että se oli siltikin laaja ja näin ollen päätin supistaa aihetta edelleen. Motivaationpuutteeltakaan en välttynyt, joten oma laiskuus ja motivaationpuute hidastivat opinnäytetyön tekemistä.

Olin varautunut, että löytäisin enemmän artikkeleita jotka käsittelisivät sääriamputaatiopotilaan proteesikävelyä muutenkin kuin lähes pelkästään proteesin kautta. Hyviä artikkeleita hakujen aikana löytyikin, mutta ne eivät olleet RCT- tason tutkimuksia, joten jouduin jättämään ne pois tästä tutkimuksesta. Opinnäytetyöstä olisi voinut tulla kattavampi, mikäli tutkimustapa olisi ollut eri, esimerkiksi sisällönanalyysi. Huomasin tämän vasta liian myöhään, joten en itse lähtenyt vaihtamaan enää tutkimustapaa.

10.3 Jatkotutkimusaiheita

Jatkotutkimusaiheiksi suosittelisin esimerkiksi tutkimusta proteesikävelijän porraskävelystä. Myös tarkempi tutkimus esimerkiksi eri proteesimallien vaikutuksesta sääriamputaatiopotilaan kävelyyhin olisi myös mielenkiintoinen. Sääriamputaatiopotilaan kävelystä voisi tehdä opinnäytetyönä myös sisällön analyysin, jossa vertailu kohteena olisi normaali kävely.

LÄHTEET

Solonen, K. – Huittinen, V. 1992. Amputaatiot ja proteesit. Jyväskylä: Gummeruksen kirjapaino Oy.

Ahonen, J. – Sandström, M. – Laukkanen, R. – Haapalainen J. – Immonen, S. – Jansson, L. – Fogelholm, M. 2002. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Jyväskylä : Gummeruksen kirjapaino Oy.

Kontio, E. – Johansson, K. 2007. Systemaattinen tarkastelu alkuperäistutkimuksien laatuun. – Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen, 101-108. Digipaino Turun yliopisto.

Handolin, L. – Tukiainen, E. 2012. Amputaatiot . -Teoksessa Ortopedia (toim. M. Järvinen ja I.Kiviranta), 455-459. Kandidaatti kustannus Oy. Otavan kirjapaino Oy.

Tukiainen, E. 2012. Diabetes. – Teoksessa Ortopedia (toim. M.Järvinen ja I.Kiviranta), 460-465. Kandidaatti kustannus Oy. Otavan kirjapaino Oy.

Pohjolainen, T. 1993. Alaraaja-amputaatiot ja protetisointi. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 4/1993, 109(4):329.

Rahkola, E. 2010. Alaraaja-amputaatiot ja niiden fysioterapia. Kurssimateriaali kurssilta Alaraaja-amputaatiot ja niiden fysioterapia, Rovaniemen ammattikorkeakoulu 2010.

Saarikoski, R. – Stolt, M. – Liukkonen, I. 2012. Alaraajan ja jalkaterän rakenne. Terveet jalat

Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset – Huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. - Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen, 3-9. Digipaino – Turun yliopisto.

Hervonen, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomiaa. Tampere :Kirjapaino Virtaset Oy.

World Health Organization 2013. Classifications: International Classification of Diseases (ICD). Osoitteessa : <http://www.who.int/classifications/icd/en/> 8.4.2013

Liukkonen, I. – Saarikoski, R. 2007. Terveet jalat. Tampere : Tammer-Paino Oy.

Terveysten ja hyvinvoinninlaitos 2013. Osoitteessa: http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/etusivu

Kruus – Niemelä, M. 2003. Proteesit ja ortoosit – Teoksessa apuvälinekirja (toim. A-L. Salminen), 177 – 180. Tammer- Paino Oy.

Kirtley, C. 2006. Clinical gait analysis, 16 – 37.

Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset – huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen – Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen, 6. Digipaino - Turun yliopisto. Turku.

Hannula, L – Kaunonen, M. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus osana hoitotyön suositusten laadintaa – esimerkkinä imetysohjaus. Osoitteessa: http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitaja-lehti/12_2006/muut_artikkelit/systemaattinen_kirjallisuuskatsaus/ 17.4.2013.

Tietoa proteesin käyttäjälle. Osoitteessa: <http://www.soleusproteor.fi/pdf/proteesiopas.pdf> 23.4.2013

Oulun Invalidien Yhdistys Ry. Osoitteessa: http://www.ouluninvalidienyhdistys.net/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=35 23.04.2013

Marshall, C – Stansby, G. Amputation and Rehabilitation. 2010

Suontakanen, M. Biomekaniikan kurssi, 2009. Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Sääriproteesit. Osoitteessa: <http://proteesipalvelu.fi/v2/?tuotteet/saariproteesit> 10.4.2013

Lääkinnällisen kuntoutuksen ja sosiaalitoimen apuvälineiden saatavuusperustesuositus Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymän alueella. Osoitteessa: http://www.pkssk.fi/c/document_library/get_file?uuid=77d70094-4b1b-4c82-95fc-20f20f2c5065&groupId=14730 31.12.2007

Below Knee Prosthesis. Osoitteessa: http://www.brownfieldstech.com/below_knee.asp 11.4.2013

Alaraajaproteesit. Osoitteessa: http://respecta.digipap.eu/Respecta_2013/Kuvasto_2013/files/assets/basic-html/page12.html 01.04.2013

Raajaproteesit. Osoitteessa: http://www.hameenapuvalinetekniikka.fi/wp/?page_id=26

Castren, M. Korte, H. Myllyrinne, K. Tuki- ja liikuntaelinten vammat. Osoitteessa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00008 31.5.2012

Rahkola, E. Alaraaja-amputaatiot. Kurssimateriaali 2010. Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Virtanen, H. – Salanterä, S. 2007. Laadullinen meta-yhteenveto – Systemaattinen kirjallisuuskatsaus laadullisista tutkimuksista. - Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen, 101-102. Digipaino – Turun yliopisto.

Stolt, M. – Routasalo, P. 2007. Tutkimusartikkelien valinta ja käsittely. - Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen, 63. Digipaino – Turun yliopisto.

Herbert, J. – Wolfe, D. - Miller, W. – Deathe, B. – Devlin, M. – Pallaveshi, L. 2009. Outcome measures in amputation rehabilitation : ICF body functions.

Meier, R. 1985. Rehabilitation of the patient with amputation – Teoksessa Medical rehabilitation 1985, 133. Raven Press – New York

Van Tulder, M. – Furlan, A. – Bombardier, C. – Bouter, L. 2003. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane collaboration back review group.

Proteesiopas 2013. Osoitteessa:
<http://www.soleusproteor.fi/pdf/proteesiopas.pdf>

Ihlberg, L. – Lepäntalo, M. 2004. Amputaatiot – Teoksessa Kirurgia, 2004. 591-598. Jyväskylä – Gummerus kirjapaino Oy

Kruus-Niemelä, M. – Pohjalainen, T. – Alaranta, H. Ortoosit, proteesit sekä liikkumisen ja päivittäisten toimintojen apuvälineet – Teoksessa Kuntoutus 2008. 580-587. Keuruu – Otavan kirjapaino Oy

Saarikoski, R. – Stolt, M. – Liukkonen, I. 2010. Terveet jalat. Tampere – Tammerprint Oy

Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä – Gummeruksen kirjapaino Oy

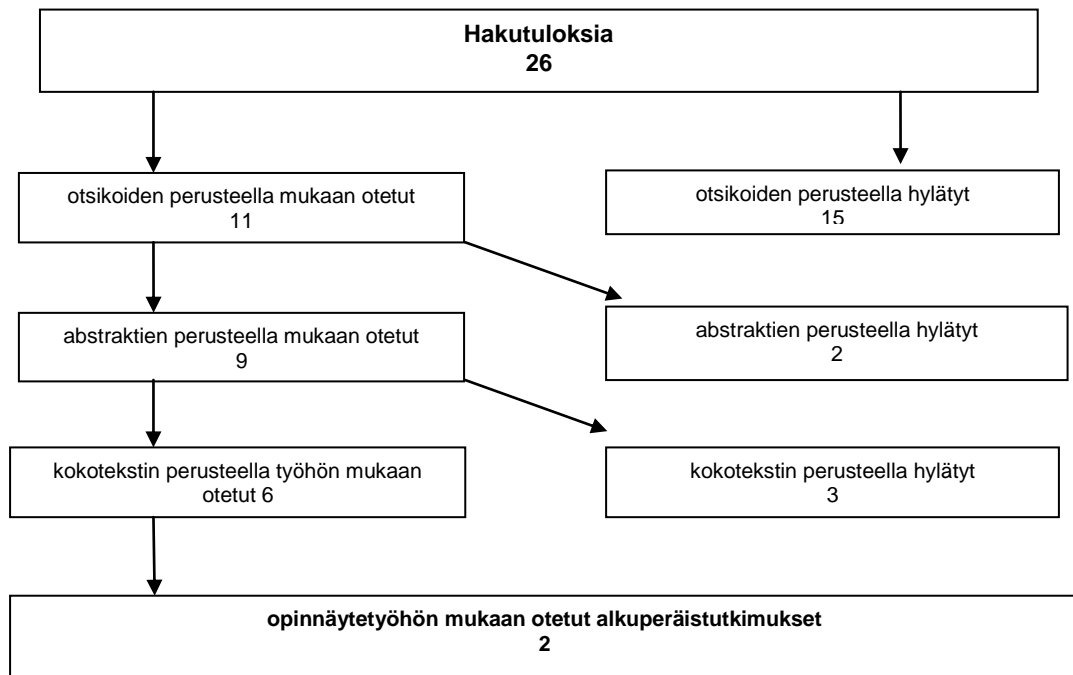
Kauranen, K. – Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere – Tammerprint Oy

LIITTEET

KUVAUS HAKUPROSESSISTA: Cochrane	Liite1
KUVAUS HAKUPROSESSISTA: Elsevier	Liite2
KUVAUS HAKUPROSESSISTA: Cinahl	Liite3
KUVAUS HAKUPROSESSISTA: EbsCo	Liite4
KUVAUS HAKUPROSESSISTA: PubMed	Liite5
KUVAUS HAKUPROSESSISTA: SportDiscus	Liite6
KUVAUS HAKUPROSESSISTA: Medic	Liite7

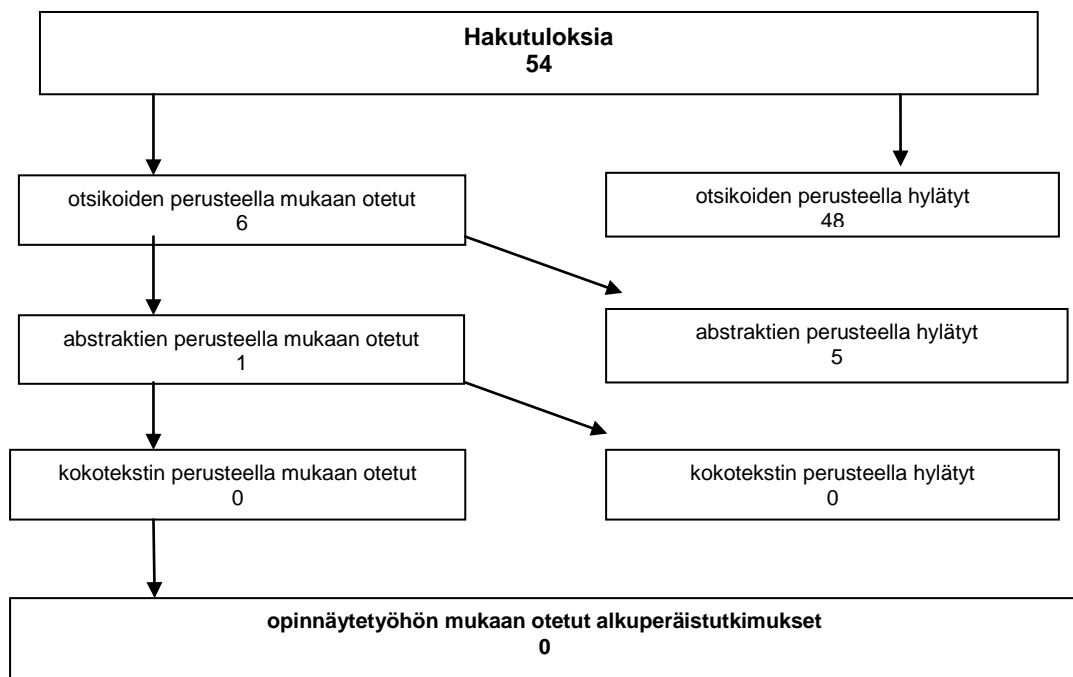
Liite1. Kuvaus hakuprosessista : Cochrane

Cochrane- tietokannassa suoritin haun 16.04.2013. Hakulausekkeena käytin amput* AND (gait OR walking OR ambulation) AND (prosth* OR artificial). Hakusanojen "lower-extremity" sekä prosthe* tuli esiintyä joko otsikossa, abstraktissa tai avainsanoissa (title, abstract, keywords). Hakusanat amput*, ambulation, walking ja gait olin listannut avainsanoiksi (keywords). Hakusanat prosthe* sekä artificial piti löytyä abstraktista (AB abstract). Lisäksi rajasin hakua niin, että tulokset tuli olla vuosilta 2002 - 2013.



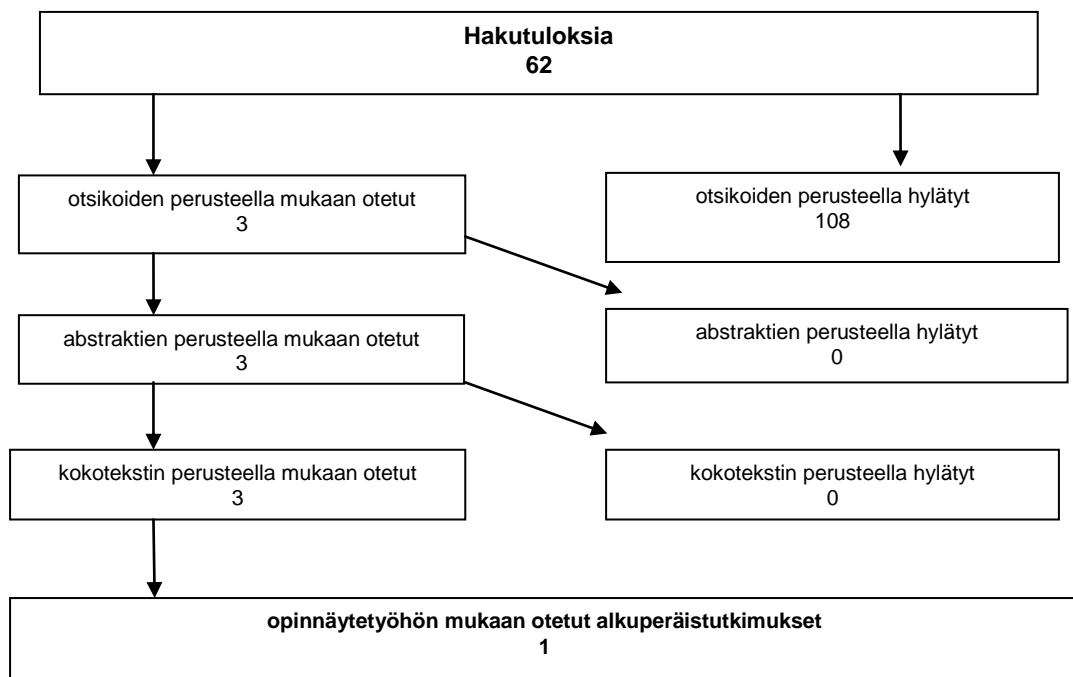
Liite2. Kuvaus hakuprosessista : Elsevier

Tietokanta Elsevierissa suortin artikkelihaun 16.4.2013. Hakulauseke muodostui sanoista : amput* AND gait OR walking OR ambulation AND prosth* OR artificial. Rajasin aihetta aiheaatikosta niin, että artikkelien tuli koskea amputaatiota (amputation) sekä kävelyanalyysiä (gait analysis). Lisäksi hakua tehdessä rajasin, että tulokset tulee olla vuosilta 2002–2013. Haku tuotti 54 tulosta.



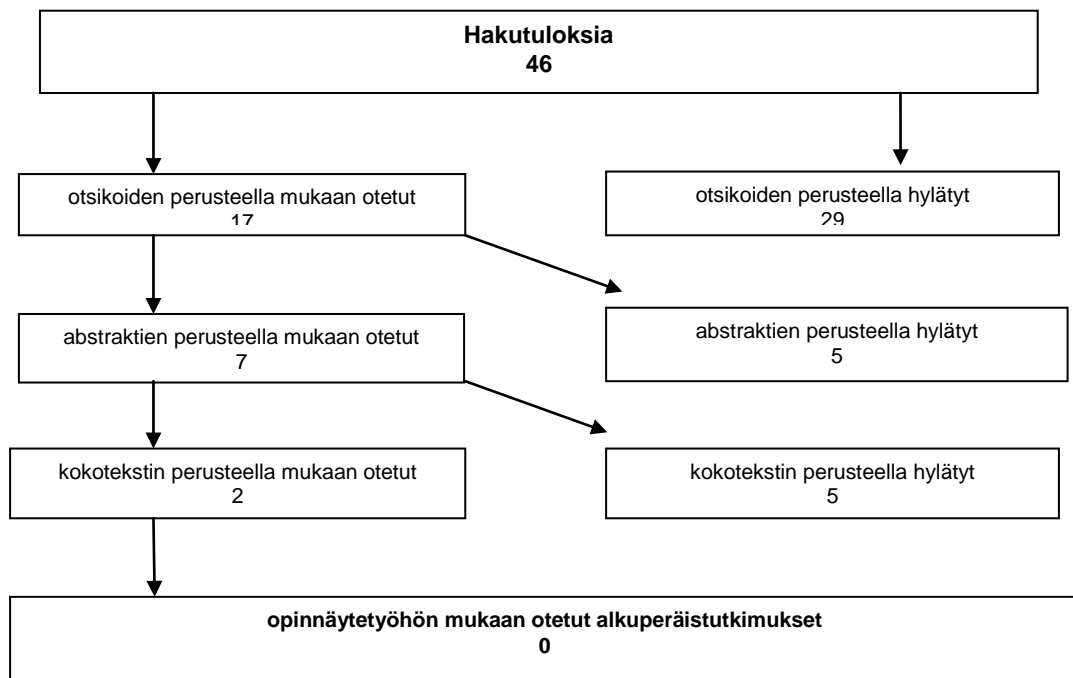
Liite3. Kuvaus hakuprosessista : Cinahl

Cinahl- tietokannassa haun suoritin 16.4.2013. Hakulausekkeeksi muodostin amput* AND gait OR ambulation OR walking AND prosthe* OR artificial. Hakusanan amput* rajasin olevan Major Subject Heading (MJ) ja kävelyä koskevat hakusanat ; gait, walking, ambulation, rajasin olevan (MW). Proteeseja koskevat hakusanat; prosthe* ja artificial, tuli löytyä abstraktista (AB). Aiheeksi aiheajausvalikosta rajasin : walking, gait, gait training, below-knee amputation, rehabilitation, gait analysis sekä balance,postural. Rajasin hakua vielä niin, että kaikkien artikkelien tuli olla RCT- tutkimuksia, vuosina 2002–2013 ilmestyneitä sekä koko tekstit tuli olla saatavilla. Haku tuotti 62 tulosta.



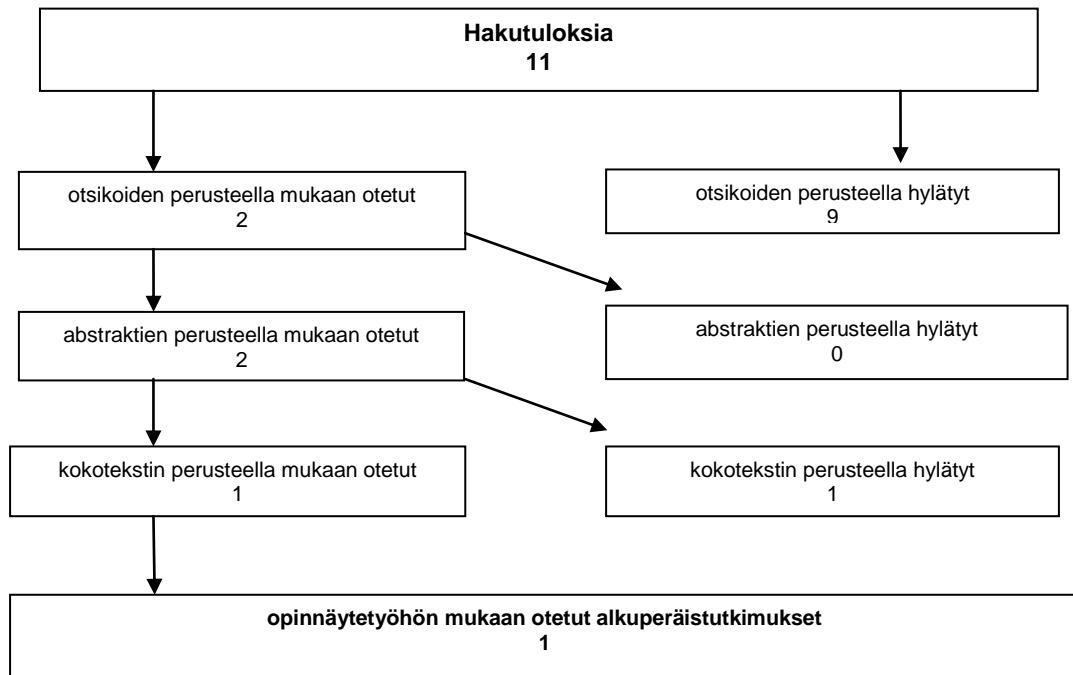
Liite4. Kuvaus hakuprosessista : EbsCo

Haun EbsCo- tietokannassa suoritin 16.04.2013. Hakulausekkeena käytin amput* AND gait OR walking OR ambulation AND prosthe* OR artificial. Hakusanan amput* tuli löytyä otsikosta (TI title). Sanojen gait, ambulation, walking, tuli löytyä avainsanoista (KW Author-Supplied keywords) ja hakusanojen prosthe* ja artificial tuli löytyä abstraktista (AB abstract). Lisäksi tekstien piti olla kokonaan luettavissa sekä ne saivat olla aikaisintaan vuonna 2002 ilmestyneitä. Lisäksi aihevalinnan kautta valitsin tutkimusten koskevan sääriamputaatiota (below-knee amputation). Näillä kriteereillä löytyi 46 tulosta.



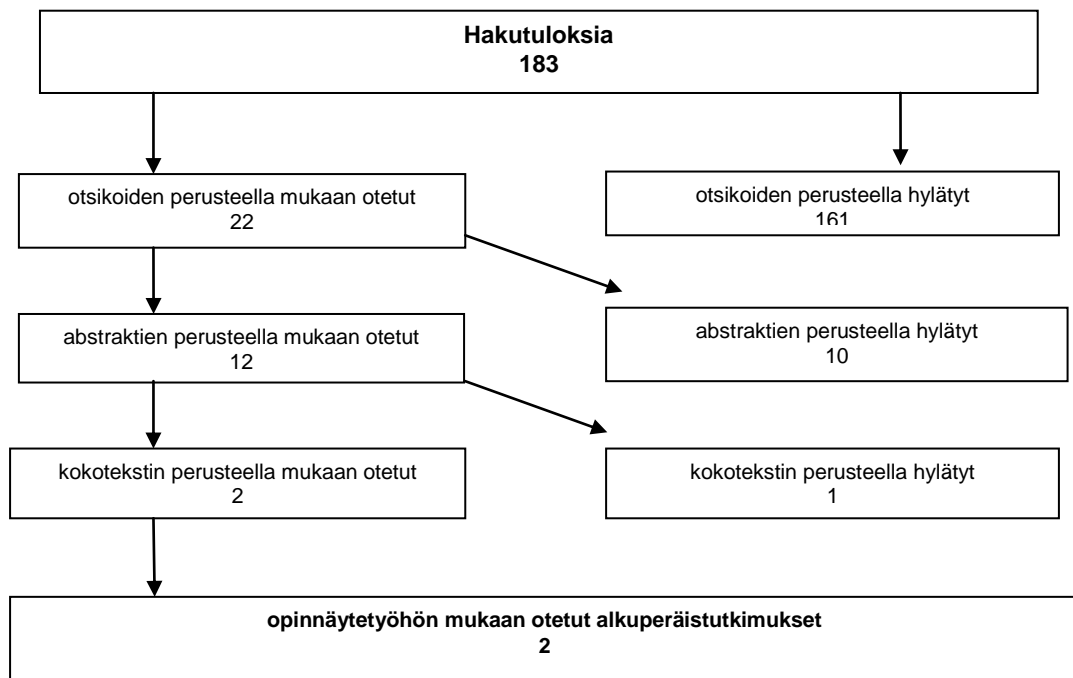
Liite5. Kuvaus hakuprosessista : PubMed

Tein haun PubMed-tietokannassa 16.04.2013. PubMed- tietokan artikkelihaussa käytin hakulausekkeena : amput* AND walking OR ambulation OR gait AND proste*. Kaikkien muiden hakusanojen paitsi proste* tuli löytyä tekstistä TITLE/ABSTRACT- kohdasta. Hakusanan proste* tuli löytyä tekstistä (All Fields). Hakua oli rajattu niin, että artikkeleista tuli olla luettavissa ilmaiseksi koko teksti ja että ne olivat ilmestyneet vuosien 2002 – 2013 välillä. Lisäksi kaikkien tuli olla RCT- tason tutkimuksia. Haku tuotti 11 tulosta.



Liite6. Kuvaus hakuprosessista: SportDiscus

Haun SportDiscus- tietokannassa suoritin 16.4.2013. Hakulausekkeena käytin amput* AND gait OR walking OR ambulation AND prosth* OR artificial. Hakusanan amput* rajasin otsikkoon (TI title). Hakusanojen gait, walking, ambulation, tuli löytyä avainsanoista (KW keywords). Hakusanat prosth* ja artificial tuli esiintyä tekstissä (TX all text). Aihevalikon avulla rajasin artikkelien aiheeksi amputaation (amputation) sekä RCT- tutkimukset. Lisäksi rajasin hakuja niin, että hakutuloksien tuli olla vuosilta 2002-2013 ja koko tekstien tuli olla saatavilla. Myös koko teksti tuli olla saatavilla. Näillä kriteereillä haku tuotti 183 tulosta.



Liite7. Kuvaus hakuprosessista: Medic

Suoritin haun Medic- tietokannassa 10.4.2013. Hakulausekkeena käytin amput* AND kävel*. Artikkelien ilmestymisvuosi tuli olla vuoden 2002 ja 2013 väliltä.

