

Janne Hytönen

# Alipainekiinnitysmekanismien vertailu sääripro- tetiikassa

## Asiakastyytyväisyyskysely

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Apuvälineteknikko

Apuvälinetekniikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

10.11.2016

Tekijä Otsikko  Sivumäärä Aika	Janne Hytönen Alipainekiinnitysmekanismien vertailu sääriprotetiikassa, asiakastyytyväisyyskysely 42 sivua 10.11.2016
Tutkinto	Apuvälineteknikko
Koulutusohjelma	Apuvälinetekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Apuvälinetekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Tomi Nurminen VTL Päivi Kaljonen
<p>Opinnäytetyön tavoitteena on vertailla OttoBockin sääriproteesien alipainekiinnitysmekanismia. Tarkoituksena on vertailla sääriprotetiikassa käytettävien alipainekiinnitysmenettelmien eroavaisuuksia, käyttökokemuksia sekä ennen kaikkea asiakastyytyväisyyttä. Eroavaisuuksia arvioitaisiin asiakkaiden haastatteluilla, prosessin arvioinnilla sekä asiakkaille tutkimuksen loppuvaiheessa jaettavalla Quest2 -asiakastyytyväisyys kyselyllä. Opinnäytetyössä arvioitavat alipainekiinnitysmekanismit ovat HarmonyP3, Dynamic Vacuum sekä yksitievientiili.</p> <p>Opinnäytetyön idea on peräisin Respectan Jyväskylän toimipisteestä. OttoBock on tuomassa markkinoille uutta alipainekiinnitysmekanismia Dynamic Vacuum:ia. Näin ollen opinnäyte antaisi tuloksia itse Dynamic Vacuumin käytöstä, mutta myös vertailevaa selvitystä muihin Otto Bockin alipainekiinnitysmekanismeihin. Opinnäytetyö antaisi ideoita soveltuvuuksien arvioinnissa eri asiakkaille.</p> <p>Tuotantoprosessin aikana asiakkailta otettiin mitat sekä asiakkaille valmistettiin tarvittavia kiinnitysmekanismia varten proteesien holkiosat. Asiakkaat käyttivät yhtä kiinnitysmekanismia aina vähintään yhden viikon ajan. Quest2 – asiakastyytyväisyyskyselyssä asiakkaat vastasivat 16 kysymykseen. Näistä kysymykset 1-12 käsittelivät itse apuvälinettä ja kysymykset 13 -16 apuvälinepalveluja. Näiden lisäksi asiakkaat vastasivat neljään lisäkysymykseen, koskien apuvälinettä.</p> <p>Kolmesta apuvälineestä parhaimman pisteytyksen keräsi Harmony P3 saaden kolmen asiakkaan vastauksista keskiarvokseen 4,1 pistettä. Dynamic Vacuum Systemille vastaajat antoivat kokonaiskeskiarvoksi 3,9 pistettä ja yksitievientiili kokonaiskeskiarvoksi 3,7. Asiakkaat arvioivat myös apuvälinepalveluita, josta keskiarvoksi saatiin 4,6 pistettä. Tärkeimmiksi tyytyväisyyden osatekijöiksi vastaajat arvostivat eniten apuvälineen käytön helppoutta sekä mukavuutta. HarmonyP3 ja Dynamic Vacuumin alipaineeseen käyttäjät olivat yksimielisesti tyytyväisiä. Kokonaisarvioinneissa Dynamic Vacuum sijoittui HarmonyP3:n ja yksitievientiilin välille, jonne sen tekninen potentiaali myös sijoittuu. Jatkossa Dynamic Vacuum voikin olla hyvä vaihtoehto hieman aktiivisemmille käyttäjille, jotka tuntevat haluavansa yksitievientiiliä paremman kiinnityksen, mutta eivät tarvitse kuitenkaan HarmonyP3 tasoista ja kalleusluokan alipainepumppua.</p>	
Avainsanat	Sääriproteesi, alipainekiinnitys, asiakastyytyväisyyskysely

Author(s) Title	Janne Hytönen Comparing suction systems in transtibial prosthetics
Number of Pages Date	42 pages 10 November 2016
Degree	Bachelor of Health care
Degree Programme	Prosthetics and Orthotics
Specialisation option	Prosthetics and Orthotics
Instructor(s)	Tomi Nurminen, Senior Lecturer Päivi Kaljonen, Lic.Soc.Sc
<p>The purpose of the thesis is to compare the Otto Bock suction systems for transtibial users. The aim is to compare suction systems used in prosthetics and its discrepancies, user experiences and above all in customer satisfaction. The differences were evaluated with customer interview, assessment process, and questionnaire Quest2 - customer satisfaction survey. The thesis assesses the HarmonyP3, Dynamic Vacuum and one-way valve.</p> <p>The idea of the thesis is from Respecta Jyväskylä. Otto Bock is now launching its new Dynamic Vacuum system. The thesis would give the results of the use of Dynamic vacuum, but also a comparative study with other Otto Bock suction systems. The thesis would also give ideas for the evaluation of different customers.</p> <p>During the production we took the measurements of users and sockets for the test periods were manufactured. Customers used one suction mechanism at least one week. For Quest2 - customer satisfaction survey, customers responded to 16 questions. Questions 1-12 were about the prostheses and 13 -16 about prosthetic services. In addition, customers responded to four additional questions regarding prostheses.</p> <p>The three suction systems the highest scoring collected Harmony P3. It got three answers to the customer's average of 4.1 points. Dynamic Vacuum System for the respondents gave a total average of 3.9 points and one-way valve overall average of 3.7. Customers are also assessing the utility services, which yielded an average of 4.6 points. The main constituents of satisfaction and most respondents appreciated the ease of use of the prostheses as well as comfort. Users were unanimously satisfied of the suction of HarmonyP3 and Dynamic Vacuum. Overall evaluations of Dynamic Vacuum ranked between the HarmonyP3 and one-way valve, where its technical potential ranks. In the future, Dynamic Vacuum may be a good option for a little more active users who feel they want better suspension than one-way valve, but who don't however, need the suction level of HarmonyP3 and high cost of vacuum pump.</p>	
Keywords	Transtibial prostheses, suspension system, customer satisfaction survey

**Sisällysluettelo**

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite	2
3	Yhteys työelämään	3
4	Sääriamputaatio ja protetisointi	4
4.1	Sääriproteesin rakenne	6
4.2	Aktiivisuusluokat	8
4.3	Aikaisempia tutkimuksia alipainekiinnitys menetelmistä	9
5	Otto Bockin sääriproteesin alipaine kiinnitysmekanismit	11
5.1	Dynamic Vacuum System transtibiaaliseen kiinnitykseen	12
5.1.1	Valmistuksen työvaiheet	13
5.2	Yksitievventiili sekä HarmonyP3 System transtibiaaliseen kiinnitykseen	19
5.2.1	Valmistuksen työvaiheet	20
6	Mittarit, Quest2 sekä avoimet kysymykset	22
7	Asiakaskuvaukset	26
7.1	Asiakas1	26
7.2	Asiakas2	26
7.3	Asiakas3	27
8	Toiminnan kuvaus	27
9	Tulokset	29
9.1	HarmonyP3	29
9.2	Dynamic Vacuum	30
9.3	Yksitievventiili	31
9.4	Apuvälinepalvelut	32
9.5	Tyytyväisyyden tärkeimmät osatekijät	33
9.6	Tulosten analyysi sekä johtopäätökset	34
10	Pohdinta	36
	Lähteet	38

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla sääriprotetiikassa käytettävien alipaineikiinnitysmenetelmien eroavaisuuksia, käyttökokemuksia sekä asiakastytyväisyyttä. Eroavaisuuksia arvioidaan asiakkaiden haastatteluilla, prosessin arvioinnilla sekä asiakkaille tutkimuksen loppuvaiheessa jaettavalla arviointi kyselyllä. Tutkimuksessa asiakkaat käyttävät kolmea eri alipaineikiinnitystä ja yhtä kiinnitystapaa aina yhden viikon ajan ja vastaavat kyselyyn.

Idea opinnäytetyöhön lähti Respecta Oy:ltä, joka tuomassa markkinoille uuden alipaineikiinnitysmenetelmän Dynamic Vacuumin, josta saataisiin asiakkailta palautetta vertailtaessa muihin Otto Bockilla oleviin kiinnitysmekanismeihin. Dynamic Vacuum alipaineikiinnitystä ei siis ole aikaisemmin suomessa kokeiltu tai tutkittu ja markkinoilla se on pohjoismaissa ainoastaan suomessa. Näin ollen opinnäyte antaisi tuloksia itse Dynamic Vacuumin käytöstä, mutta myös vertailevaa selvitystä muihin Otto Bockin alipaineikiinnitysmekanismeihin.

Opinnäytetyö antaisi myös alan ammattilaisille palautetta ja informaatiota eri alipaineikiinnitysmekanismien eroista sekä ideoita soveltuvuuksien arvioinnissa eri asiakkaille. Näin pystytään paremmin arvioimaan alipaineikiinnitysmekanismien soveltuvuutta kullekin asiakkaalle. Selvitys antaa myös opinnäytetyöhön osallistuville asiakkaille mahdollisuuden kokeilla erilaisia kiinnitysmekanismeja ja jopa löytää mahdollisesti soveltuvampi vaihtoehto aikaisemman tilalle. Parempi käsitys oikean kiinnitystavan valinnasta näkyy myös tuotantokustannusten tasossa sekä laadukkaampana asiakastytyväisyytenä ja lopulta parempana apuvälineprosessina.

## 2 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on vertailla sääriprotetiikassa käytettävien alipainekiinnitysmenetelmien eroavaisuuksia sekä asiakastyytyvääisyyttä. Tarkoituksena on vertailla kolmen eri alipainekiinnitysmenetelmän eroja kolmella asiakkaalla. Käytettävät alipainekiinnitykset olisivat Otto Bockin yksitieventtiili, Dynamic Vacuum alipainepumppujärjestelmä sekä HarmonyP3 alipaine pumppujärjestelmä.

Asiakastyytyvääisyyttä mittaavana pohjana toimii Quest2 asiakastyytyvääisyyskysely, jolla asiakas antaa palautetta apuvälineen toimivuudesta, apuvälinepalveluista sekä tärkeimmistä tyytyvääisyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Selvityksen lähtökohtana on, että kaikilla selvitykseen osallistuvilla asiakkailla olisi jo lähtökohtaisesti kokemusta proteesin käytöstä, riittävä aktiivisuustaso sekä jo olemassa olevana kiinnitysmekanismina yksitieventtiili. Asiakkaalle valmistettaisiin kuitenkin uusi proteesin testiholkki yksitieventtiiliin sekä HarmonyP3:n kokeilujaksoa varten sekä toinen proteesin testiholkki Dynamic Vacuumia varten. Kokeilujaksot suoritetaan näin muovista valmistetuilla testiholkeilla. Asiakkaat kävelevät kullakin kiinnitysmekanismilla minimissään yhden viikon ajan. Kokeilujärjestys arvioidaan kunkin asiakkaan kohdalla yksilökohtaisesti.

Otto Bock on lanseeramassa uuden alipainekiinnitysmenetelmän Dynamic Vacuumin, jonka käytettävyydestä ja toiminnasta saadaan asiakkailta palautetta vertailtaessa muihin Otto Bockilla oleviin kiinnitysmekanismeihin. Alipainekiinnitysmenetelmistä on tehty laajasti tutkimusta aiemmin, mutta Dynamic Vacuumia vertailevaa asiakastyytyvääisyys tutkimusta muiden alipainekiinnitysmenetelmien kanssa ei ole tehty. Kyselyssä huomio kohdennetaan proteesin kiinnitysmekanismien toimivuuteen ja eroihin sekä millaisia tuntemuksia eri mekanismit asiakkaassa tuottavat.

Alan ammattilaisilla Dynamic Vacuumin valmistusprosessista ei siis vielä ole suuria kokemuksia ja käytössä proteesi on vain muutamalla asiakkaalla Suomessa. Opinnäytetyö antaisikin kokemusta ja tietoa Respectalle sekä Otto Bockille kiinnitysmekanismien eroista.

Tutkimus myös auttaisi alan ammattilaisia löytämään oikeat kiinnitystavat erilaisille proteeseille sekä syventäisi tutkimusta aiheesta. Asiakkaat saavat myös itse kokeilla eri-

laisia kiinnitysmenetelmiä ja itse kertoa oman mielipiteensä kunkin kiinnitystavan hyvistä ja huonoista puolista. Tämä avartaa myös asiakkaan näkökulmaa proteesien mahdollisuuksista. Opiskelijalle aihe antaa mahdollisuuden työskennellä asiakkaiden parissa, syventäisi tietoutta sääriproteetikasta ja kiinnitysmekanismeista sekä antaisi käytännökokemusta eri sääriproteesien valmistusprosesseista.

### 3 Yhteys työelämään

Työelämä kumppanina toimii Respecta. Respecta on osa Otto Bock Scandinavia group -konsernia, johon kuuluu kymmenen tytäryhtiötä ja se on ortopedisen alan markkina-johtaja Pohjoismaissa. Yhtiön kotipaikka on Norrköpingissä, Ruotsissa. Otto Bock Scandinavia Groupissa ja sen tytäryhtiöissä on yhteensä noin 400 työntekijää ja vuotuinen liikevaihto on noin 100 M€. Respecta Oy tuottaa apuvälineisiin perustuvia tutkituja ja yksilöllisiä palveluja, joiden tavoitteena on ihmisen itsenäisen selviytymisen, elämänlaadun ja elinpiirin parantaminen. (Respecta.fi, Verkkodokumentti)

Respecta valmistaa asiakkailleen muun muassa proteeseja, ortooseja, tukipohjallisia sekä myy ja markkinoi erilaisia apuvälineitä, kuten pyörätuoleja sekä tekee kodinmuutostöitä. Respecta tarjoaa kattavan apuvälineklinikaverkoston ympäri Suomea. Ottobock -konserni on vuonna 1919 perustettu saksalainen yritys, joka on toiminut Respectan kumppanina jo 1960-luvulta lähtien. Ottobockin päätoimiala on terveydenhuolto, josta apuvälineet muodostavat merkittävän osan. Otto Bock Scandinavia Ab on konsernin pohjoismaisista toiminnoista vastaava yhtiö.

Opinnäytetyön toimeksianto on siis lähtöisin Respectan Jyväskylän toimipisteestä, joka esitti toiveen selvityksestä, jossa arvioidaan käytettävien alipainekiinnitysmenetelmien eroavaisuuksia sekä asiakastyytyvää. Respecta Jyväskylä on lupautunut toimintaympäristöksi ja heidän kauttaan saadaan myös tarvittavat asiakkaat. Materiaalit sekä tuotantovälineet saadaan luonnollisesti myös Respectalta sekä Otto Bockilta.

Opinnäytetyön valmistuttua työ tarjoaa osallistuville yrityksille ensikäden kokemusperäistä tietoa eri alipainekiinnitysmekanismien eroista ja erityisesti Dynamic Vacuumin eroavaisuudesta jo aikaisemmin käytettyihin mekanismeihin. Yrityksen työntekijät saavat myös vertailevaa tietoa yksitietventtiin, Dynamic Vacuumin ja Harmonyn eroista ja näin asiakaslähtöistä lisätietoa kiinnitysmekanismien valinnassa.

## 4 Sääriamputaatio ja protetisointi

Amputaatio tarkoittaa raajan tai sen osan tai ruumiin muun ulkoneman poistamista. Vaikeasti vammautuneen tai sairauden runteleman raajan toiminnan palauttaminen ja amputaation välttäminen on keskeinen raajakirurginen hoitoperiaate (Salonen-Huittinen 1991: 21). Amputaatioiden syyt voidaan jakaa kuuteen eri kategoriaan: verisuonisairaudet, diabetes, trauma, infektiot, kasvaimet ja synnynnäiset epämuodostumat (Seymour, 2002:10).

Alaraaja-amputaation tavallisin aihe on riittämätön verenkierto. Ellei raajan perifeerinen verenkierto ja kudospertuusio ole riittävä, on seurauksena kudosten tuhoutuminen (Salonen-Huittinen 1991: 21). Rasituksessa, useimmiten kävellessä, valtimotauti aiheuttaa lihasten hapenpuutetta, ja sen seurauksena katkokävelyä. Pysähdyttäessä hankala kipu häviää vähitellen, mutta kun kävelyä jatketaan, se alkaa uudestaan. Useimmiten tauti on oireeton, koska iäkkäät ihmiset liikkuvat vähän ja jalan hapentarve on tällöin pieni. Jos veritulppa tai muu tukos tukkii verenkierron ja aiheuttaa kudoksessa hapenpuutetta, on kyse iskemiasta. Iskeeminen lepokipu tuntuu öisin makuuasennossa ja helpottuu pystyasennossa. Iskeeminen kudovaurio syntyy usein vähäpätöisen vamman jälkeen. Se on joko kuolio tai parantumaton haava tavallisimmin varpaissa, sääressä tai jalan niillä alueilla, johon kohdistuu painetta. Silloin, kun kipu jatkuu levossa tai alaraajaan ilmestyy parantumaton haava tai kuolio, iskemia on edennyt kriittiseksi iskemiaksi. Alaraajan valtimotaudin oireet eivät aina etene vaiheittain vaikeusasteesta seuraavaan, vaan kriittinen iskemia voi olla taudin ensimmäinen ilmentymä. Hoitamattomana iskemia johtaa usein amputaatioon. (Terveyskirjasto, 2016)

Diabetes ja sen seuraukset altistavat alaraaja-amputaatioille. Diabeetikon jalkahaavojen esiintyvyyttä lisäävät sekä diabetekseen liittyvät tekijät, kuten sairauden komplikaatiot ja huono hoitotasapaino että paikalliset tekijät, esimerkiksi huonot jalkineet tai puutteellinen jalkojenhoito. Diabeetikoille voi neuropatian seurauksena kehittyä suojatunnon puutos ja asentovirheitä, jotka edesauttavat aluksi vähäpätöisiltä näyttävien ihovaurioiden syntyä. Ulkoisia vauriolle altistavia tekijöitä ovat usein huonosti istuvat tai hankaaavat kengät, muu äkillinen hankaus tai kävely paljain jaloin. Helposti tulehtuvien jalkahaavojen ennaltaehkäisy on diabeetikoilla elintärkeää, koska 5-8 prosentilla diabeetikoista jalkahaava johtaa vuoden aikana alaraajan nilkan yläpuoliseen amputaatioon. (Diabetesliitto)



Yleisimmät tapaturmat, jotka aiheuttavat traumaperäisen amputaation ovat auto-onnettomuudet, paleltumat, palovammat, huono murtumien paraneminen sekä työtapa-turmat (Seymour, 2002: 15).

Infektiot ovat yleensä seurausta verisuonisairauksista, diabeteksestä tai ne ovat peräi-sin sairaalaolosuhteista. Osteomyeliitti on infektio, joka leviää useiden patogeenien kautta aiheuttaen ongelmia yleensä alaraajojen pitkille luille, kuten reisiluuhun sekä sääriluuhun. Diabeteksessä jalan hoitamisessa tärkeää on infektion aikainen havaitse-minen, infektion ja korkean verensokerin kontrolli ja haavan elottoman osan poisto se-kä oikeanlainen antibiootti sekä insuliini hoito. (Seymour, 2002: 17)

Amputaatiot voivat myös olla luusarkoomien, pehmytkudos kasvaimien sekä etäpesäk-keiden hoitomuoto. Yleisin on osteosarkooma, joka on yleisimmillään 10-25 -vuotiailla ja joka on hieman yleisempi pojilla kuin tytöillä. Osteosarkoomat ovat pääasiassa pri-määrejä kasvaimia, mutta voivat myös ilmetä sekundäärisinä kasvaimina Pagetin -taudissa sekä etäpesäkkeinä muista kasvaimista. Osteosarkooma voi ilmetä jokaisessa kehon luussa, mutta yleisimmät kasvainten sijainti paikat ovat pitkissä luissa, erityisesti reisiluun alaosissa, sääriluun yläosissa sekä kyynärluun yläosassa. (Seymour, 2002: 17)

Raajojen epämuodostumat havaitaan jo kohdun sisällä 28 päivän kuluessa. Syynä voi-vat olla lääkitys, virukset, vihurirokko, diabetes tai abortti yritykset. Kansainvälinen pro-tetiikka ja ortotiikka yhteisö (ISPO) on määrittänyt raajojen epämuodostumat kahteen pääluokkaan, pitkittäisiin ja poikittaisiin epämuodostumiin. Poikittaisissa epämuodos-tumissa raajojen alaosat puuttuvat ja näin raaja päättyy epämuodostuma alueelle. Pit-kittäisissä epämuodostumissa koko raaja tai raajan osa puuttuu. (Seymour, 2002: 18 - 19)

Sääriamputaation tavoitteena on polvinivelen toiminnan säilyttäminen ja hyvä liikunta-kyky modernia proteesia käyttäen. Vaativaan tavoitteeseen pääsemiseksi on sääriam-putaatio suunniteltava huolella. Säären alakolmanneksen amputaatio ei ole suositelta-vaa niukan verisuonituksen tähden. Pitkä tynkä on edullinen, mikäli verenkierto on hyvä ja iho terve. Jos polvinivelen liikkuvuus on täydellinen ja lihasvoima hyvä, on lyhytkin amputaatiotynkä käyttökelpoinen. (Salonen-Huittinen 1991: 67) Tyngän ihon tulee olla moitteeton ja kestää proteesin aiheuttama kuormitus (Duodecim).

#### 4.1 Sääriproteesin rakenne

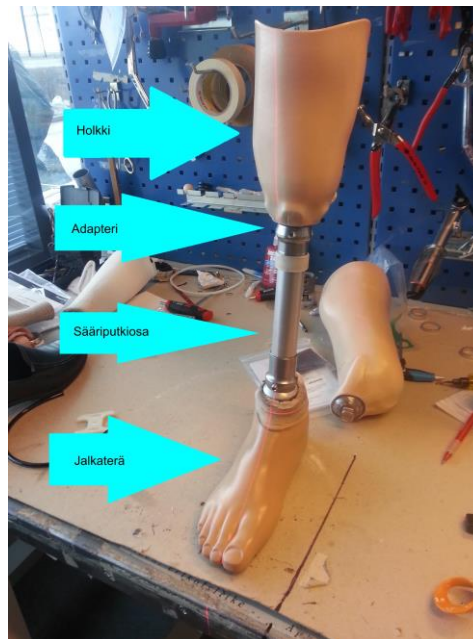
Proteesi on tekninen laite, jonka tarkoituksena on korvata ihmiseltä puuttuvaa, joko amputoitua tai synnynnäisesti puuttuvaa raajaa tai raajan osaa, ja edistää omalta osaltaan yksilön toimintakykyä. Se valmistetaan aina yksilöllisesti käyttäjänsä tarpeiden mukaan. (Apuvälinekirja Anna-Liisa Salminen, 2003 : 177)

Sääriproteesiin muodostuu neljästä pääkomponentista, jalkaterästä, sääriosasta, holkista sekä kiinnitysmekanismista. Komponenttien valintaan vaikuttaa potilaan kliininen tila, potilaan arvioitu aktiivisuusluokka ja komponentteihin hankintaan tarvittavat rahalliset resurssit sekä potilaan toiveet liittyen proteesin ulkonäköön. (Edelstein, 2011: 19)

Sääriproteesista alaosa kutsutaan jalkateräksi. Kaikki jalkaterät tarjoavat käyttäjälle oikean jalkaterän näköisen ulkomuodon, tukevan perustan seisomiselle sekä iskunvaimennuksen kävelyn aikana. Jalkaterät voidaan jakaa perusjalkateriin, niveljalkateriin sekä aktiivijalkateriin. (Edelstein, 2011:19)

Proteesin sääriosa on komponentti, joka sijaitsee jalkaterän yläosan sekä holkin alaosan välissä. Sääriosa välittää proteesinkäyttäjän painon holkista jalkaterään. Se koostuu yleensä putkiosasta, joka on säären keskeinen tukiosa. Monet sääriosat on päällystetty kosmeettisesti, joka mukailee oikean jalan ulkomuotoja. (Edelstein, 2011: 24)

Sääriproteesin tärkein osa on proteesiholkki, joka yhdistää proteesin sen käyttäjään. Lopullinen proteesi on yksilöllisesti muovista valmistettu malli potilaan tyngästä. Useimmat sääriproteesiholkit valmistetaan kiinnitysosien kanssa, kuten linerin ja proteesien kanssa käytetään usein sukkia. Linerin tehtävänä on vähentää ihoärsytystä ja joissain tapauksissa ottaa osaa proteesin kiinnitysmekanismiin. Linerit ovat usein valmistettu silikonista, uretaanista tai mineraaliöljyä sisältävästä geelistä. Linerin käyttö on yhteydessä parempaan kiinnitykseen ja mukavampaan kävelyyn. (Edelstein, 2011: 25)



Kuva 1 Sääriproteesi, Kuva Janne Hytönen

Kiinnitysmekanismi on komponentti, joka estää proteesin irtoamasta amputoidusta tynkästä heilahdusvaiheen aikana. Yksinkertaisin kiinnitysmekanismi on polvimansetti, joka on usein valmistettu nahasta. Mansettiosa kiinnitetään proteesiholkin yläosaan molemmin puolin ja se voidaan kiinnittää jalkaan remmillä, tarralla tai soljella. (Edelstein, 2011:26)

Holkin alaosaan kiinnittyviä kiinnitysmekanismeja on tarjolla useita. Alaosan pinni kiinnitys koostuu metallisesta pinnistä, joka sijaitsee linerin päässä. Pinni saa aikaan kiinnityksen yhdistyessään holkin alaosassa olevaan reikään. Pinnikiinnitys takaa erittäin turvallisen kiinnitysmekanismin, mutta potilailla on ollut myös vaikeuksia saada pinniä kiinnitettyä holkkiin sekä toiset ovat kokeneet kroonisia ihomuutoksia tynkän päässä johtuen korkeasta negatiivisesta paineesta heilahdusvaiheen aikana. Narukiinnitys on samantapainen kiinnitysmekanismi, jossa naru kiinnitetään linerin alaosaan. Potilas ohjaa narun toisen pään holkin alaosassa olevan reiän läpi kiinnittäen sen holkin ulkoosaan. (Edelstein, 2011: 27-28)

Alipaine kiinnitys saadaan aikaan linerilla sekä venttiiliosalla. Käyttäjän pukiessa proteesin tynkä siirtää ilman venttiiliin läpi holkista ulos aiheuttaen holkin sisälle alipaineen. Käyttäjä irrottaa proteesin painamalla venttiiliin vapautus nappia rikkoen näin holkin sisään muodostuneen alipaineen. Alipaine stabiloi tynkään kohdistuvaa volyyymiä sekä parantaa proprioseptiikkaa ja vähentää proteesin painon tunnetta. (Edelstein, 2011: 27)

## 4.2 Aktiivisuusluokat

AMP-testi (Amputee Mobility Predictor) suunniteltiin tarjoamaan objektiivista tietoa amputoidun kyvystä kävellä, jotta proteesin valmistaja voi valita proteesiin tarkoituksenmukaiset polvi- ja jalkateräkomponentit. AMP-testi voidaan suorittaa asiakkaille siitä huolimatta, onko heillä käytössään proteesia. Näin ollen testi voidaan suorittaa asiakkaalle jo ennen proteesin ensisovitusta tai asiakkaalle, joka on käyttänyt proteesia jo useamman vuoden ajan. AMP-testi on 20-kohdan toiminnallinen mittari, joka voidaan suorittaa noin 15 minuutissa eikä suoritukseen tarvita erityisiä välineitä tai tiloja. Testin jokainen kohta käsittelee tiettyä taitoa, kuten tasapainoa istuen ja seisten, koordinaatiokykyä, ketteryyttä ja voimaa. Jos amputoitu ei pysty suoriutumaan jostain tehtävästä proteesin valmistaja voi valita harjoitteita näiden puutteiden korjaamiseksi. (Bowker, 2004: 593)

Kuntoutustavoitteen laatimisella pyritään määrittelemään protetisoitavan asiakkaan toimintakyky ja mahdollisuudet proteesin käyttäjänä. Kuntoutustavoitteessa arvioidaan myös käyttäjän kyvyt hyödyntää proteesin suomat käyttömahdollisuudet. (Respecta kuvasto, 2014:14)

Taulukko 1. Aktiivisuusluokat, RO, R1, R3 ja R4 (Respecta kuvasto 2014:14)

Aktiivisuusluokat	
R0	Ei fyysisiä kuntoutustavoitteita. Kosmeettinen ja esteettinen ulkoasu. Helposti puettava.
R1	Kuntoutustavoitteena palauttaa kyky seistä sekä mahdollistaa rajattu liikkuminen sisätiloissa.
R2	Kuntoutustavoitteena palauttaa kyky seistä sekä mahdollistaa rajoitukseton liikkuminen sisätiloissa ja rajoituksellisesti ulkona.
R3	Kuntoutustavoitteena palauttaa kyky kävellä ja liikkua ilman mitään rajoituksia sisätiloissa sekä ilman oleellisia rajoituksia ulkona.
R4	Kuntoutustavoitteena palauttaa kyky kävellä ja liikkua ilman mitään rajoituksia sekä sisällä että ulkona.

Kuntoutustavoitteen määrittelyn kautta saatu aktiveettiluokitus vaikuttaa oleellisesti proteesin komponenttien valintaan. Komponentit vaikuttavat toiminnallisuuteen ja käytettävyyteen ollen samalla hinnoitteluun eniten vaikuttava tekijä. (Respecta.fi)

### 4.3 Aikaisempia tutkimuksia alipainekiinnitys menetelmistä

Eri alipainekiinnitysten menetelmien vaikutuksista on tehty useita tutkimuksia. Erityisesti tutkimuksen aiheina ovat olleet eri kiinnitysmenetelmien vertailu keskenään, kiinnitysmenetelmien vaikutukset tyngän verenkiertoon sekä alipainekiinnityksen hyödyt proteesin käyttäjille.

Beil tutki pinnikiinnityksen sekä alipainekiinnityksen välisiä eroja kävelyn aikana. Pinni kiinnityksen ongelmaksi on muodostunut tyngän jatkuva turpoaminen sekä ongelmat tyngän alaosassa. Tutkimus suoritettiin asettamalla linerin sisään painesensorit, joilla tyngään kohdistuvia paineita päästiin tarkastelemaan. Tutkimuksessa ei havaittu eroja pinnan sekä alipaineen välillä potilaan seisoessa, mutta kävelyn heilahdusvaiheessa pinni kiinnitys aiheutti melkein seitsenkertaisen paineen tyngän päähän verrattuna alipainekiinnitykseen. Sensorit havaitsivat myös pinnikiinnityksen aiheuttavan puristusta tyngän sivuilla ja samalla aiheuttaen vetävän paineen tyngän alaosassa. Alipainekiinnityksessä paine kohdistui vain tyngän alaosaan. (Beil, Street 2004)

Biel tutki myös alipainekiinnityksen sekä alipainepumpun eroja kiinnittäen huomiota tyngään kohdistuviin impulsseihin sekä painehuippuihin kävelyssä. Tulokset puolsivat alipainepumppua sen aiheuttaessa tyngälle pienemmät arvot niin seisoma-asennon aikana kuin heilahdusvaiheen aikana johtuen pienemmistä volyymin vaihteluista. (Beil, Street, Covey 2002)

Myös Board tutki alipainekiinnitystä sekä alipainepumppu kiinnityksen eroja. Hän tutki erityisesti eroja tyngän volyymissä, tibian ja linerin välisen pumppausliikkeen määrässä, seisottaessa sekä askel pituuden symmetriassa. Volyymin vaihtelua mitattiin 30 minuutin juoksumatto kävelyllä vertaamalla tuloksia ennen ja jälkeen. Tuloksissa volyymin vaihtelut olivat suuremmat alipaineen kuin pumpun kanssa. Myös tibian ja linerin välistä pumppausliikkeen mittauksessa pumppu vähensi tyngään kohdistuvan pumppauksen määrää enemmän verrattuna alipaineeseen. Tutkimuksessa päädyttiin myös pumpun antavan käyttäjälle paremman askel symmetrian, joka on yhteydessä paremmin istuvaan holkkiin. Lopuksi tutkijat totesivat alipainepumpun pitävän paremmin alipainetta, vähentävän pumppausta holkin sisällä, suojaavan ihoa paremmin ja lisäten mukavuutta alipainekiinnitykseen nähden. (Board, Street, Caspers 2001)

Ferraro vertaili pinnikiinnitystä sekä sähköistä alipaine kiinnitystä toisiinsa. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt kokeilivat molempia kiinnitysmekanismia vähintään 30 päivää. Tutkimuksessa käytettiin mittarina aktiivisuutta, tasapainoa sekä luottamusta mittaavaa ABC – mittaria. Osallistujat arvottivat itseluottamuksensa tason 0-100 jokaisesta suoritteesta ja kyselyssä alle 67 pistettä tarkoitti kaatumisen pelkoa. Testijakson saivat suoritettua yhdeksän osallistujaa 13 osallistujasta. Tuloksissa vastaajat tunsivat itsensä itsevarmemmiksi alipaineikiinnityksen käytön aikana, josta he antoivat keskiarvona 80/100 pistettä. Pinnikiinnitys sai pisteytyksessä keskiarvoksi 65/100 ja 95% vastaajista koki sähköisen alipaineikiinnityksen turvallisemmaksi. (Ferraro, 2011)

Sanders tutki normaalin alipaineikiinnityksen sekä korkeamman alipaineen omaavan kiinnitysmekanismien vaikutuksia potilaiden säärikyntien volyymin vaihteluihin. Tutkimuksen osallistui seitsemän potilasta ja heidän tyngän volyymin vaihtelua tutkittiin istuen, seisten sekä kävellen. Tutkimuksessa todettiin korkeamman alipaineen vähentävän tyngään muodostuvia paineen vaihteluita verrattuna alhaisempaan alipaineeseen. Tutkimuksessa kuitenkin huomautettiin muiden seikkojen, kuten testausajankohdan, tyngän pehmytkudosten, sääriholkin istuvuuden, terveyden tilan saattaneen vaikuttaa tuloksiin saman verran tai jopa enemmän kuin alipaineen määrän. (Sanders, Harrison, Myers, Allyn 2015)

Ottawan sairaalatutkimuksen instituutin kirjallisuuskatsauksessa kerättiin tietoa korkean alipaineen vaikutuksista sääriproteesin sekä reisiproteesin käyttöön. Kirjallisuuskatsauksessa kerättiin 26 artikkelia vuosien 2001 – 2016 väliltä, jotka koskivat korkean alipaineikiinnityksen käyttöä sääri- ja reisiproteesissa. Katsauksen artikkelit käsittelivät tyngän volyymin muutoksia, kävelyä, tyngän pumppausta, asiakastyytyväisyyttä, tasapainoa sekä korkean alipaineen vaikutuksia paranemiseen. Tämän lisäksi katsauksen tueksi laadittiin nettikysely ammattilaisille ympäri maailman, joista 155 vastasi kyselyyn sekä tuki artikkeleissa nostettuja näkökantoja. Artikkelikatsauksen tuloksina voitiin todeta korkean alipaineen vähentävän volyymin vaihteluita, helpottavan proteesin kontrollia, parantavan proprioseptiikkaa sekä mukavuutta, parantavan kävelysykliä sekä tyngän verenkiertoa, lisäävän proteesin käyttöä sekä parantavan amputoidun elämänlaatua. Edellä olevista seikoista huolimatta katsauksessa kuitenkin lopuksi todetaan, ettei voida olettaa alipaineen olevan kuitenkaan paras kiinnitysmekanismi kaikille amputoiduille. (Gholizadeh, Lemaire, Eshraghi 2016)

## 5 Otto Bockin sääriproteesin alipaine kiinnitysmekanismit

Kiinnitysmekanismi estää proteesin irtoamasta amputoidusta jalasta kävelyn heilahdusvaiheen aikana ja tai esimerkiksi portaita ylös kiivetessä sekä muissa vastaavissa liikkeissä jolloin proteesi ei ole maassa. (Edelstein, 2011: 26)

Oikeanlaisen kiinnitysmekanismien valinta on tärkeää tehokkaan ja turvallisen proteesikävelyn saavuttamiseksi. Väärä kiinnitysmekanismi voi aiheuttaa epämukavuutta, tynjän pumppaus liikettä, ihoaavaoja, kohonnutta energian kulutusta, kävelyn poikkeavuuksia ja kaatumisia. (Edelstein, 2011: 26)

Seuraavassa käydään läpi opinnäytetyössä käytettävät kiinnitysmekanismit Dynamic Vacuum, yksitieventtiili sekä Harmony P3 sekä niiden valmistus periaatteet pääpiirteittäin. Venttiilikiinnitys on yksi suositeltava kiinnitystapa aktiiviselle sääriproteesin käyttäjälle, jolla on tavoitteena palauttaa asiakkaan seisomiskyky, kävelykyky sekä liikkumiskyky.

Taulukko 2. Alipaine – sekä alipainepumppukiinnitysten eroavaisuudet, Yksitieventtiili, Dynamic Vacuum, HarmonyP3. (Lähde: OttoBock tuotekuvasto)

Alipaine- sekä alipainepumppukiinnitysten eroavaisuudet			
	Yksitieventtiili	Dynamic Vacuum	HarmonyP3
Alipaine/Pumppu	Passiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Alipaineen määrä	max 150 mbar (vain heilahdusvaihe) Ei volyymin hallintaa	max 350 mbar  Ei volyymin hallintaa	max 800 mbar  Volyymien hallinta
Proteesiholkki	Kaikille	Kaikille	Totaalkontakti
Rotaation esto	Heikko rotaation esto	Kohtuullinen rotaation esto	Vahvin rotaation esto
Paino	-	250g	399g
Rakenne korkeus	-	37mm	95mm

Taulukko 2. kuvaa yksitieventtiilin, Dynamic Vacuumin sekä HarmonyP3:n välisiä eroja ominaisuuksissa. Dynamic Vacuum sekä HarmonyP3 ovat molemmat aktiivisia alipaine pumppuja, jotka takaavat alipaineen niin heilahdus kuin tukivaiheessa. Yksitieventtiilissä tämä ominaisuus on ainoastaan tukivaiheessa eli se on luonteeltaan passiivinen alipainejärjestelmä. Yksitieventtiili takaa asiakkaan proteesiholkkiin korkeimmillaan 150

millibaarin alipaineen, kun Dynamic Vacuum pystyy 250 millibaariin ja HarmonyP3 jopa 800 millibaarin alipaineeseen asti. Dynamic Vacuumilla sekä HarmonyP3:lla on siis korkeampi alipaine, joka on aktiivinen myös heilahdus- sekä tukivaiheen aikana.

Taulukossa 2 myös todetaan, että HarmonyP3:lla pystytään myös vaikuttamaan tynkään kohdistuvaan volyymin määrään ja se sisältää toiminnallisen renkaan, joka antaa käyttäjälle iskunvaimennusta sekä sallii jalan rotaation kantaiskuvaiheessa. Rotaatio ominaisuus löytyy myös kohtuullisena Dynamic Vacuumista, mutta muuten Dynamic Vacuum:sta sekä yksitievientiilistä puuttuu volyymin hallinta.

Taulukossa kaksi myös todetaan, että kolmella kiinnitysmekanismissa on myös paino sekä rakennekorkeudellisia eroja. HarmonyP3 painaa 399 grammaa kun Dynamic Vacuum painaa 210 grammaa ja yksitievientiilin painon ollessa muutamia grammoja. Rakennekorkeutta HarmonyP3:lle saadaan 95 millimetriä, Dynamic Vacuum:lle 37 millimetriä kun taas yksitievientiili ei vie rakennekorkeutta sen ollessa kiinnitettynä vain proteesiholkkiin.

### 5.1 Dynamic Vacuum System transtibiaaliseen kiinnitykseen

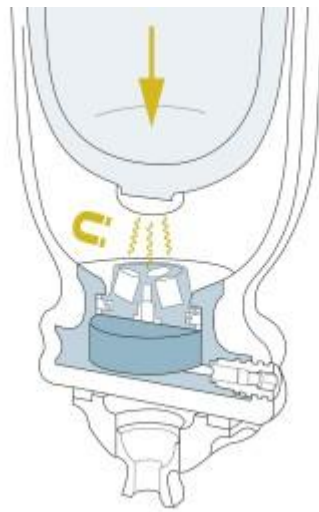
Dynamic Vacuum System on aktiivinen alipaineen syöttöjärjestelmä. Se koostuu rakenneosasta, johon kuuluu integroitu mäntäpumppu, tuppi ja polvimansetti. Dynamic Vacuum System käyttää hyväkseen tyngän ja proteesiholkin välisiä iskuliikkeitä alipaineen tuottamiseen. Pumpun mäntä on varustettu magneeteilla. Niiden metallinen vastakappale on tupessa. Tupen ja proteesiholkin välisellä alueella oleva ilma imetään heilahdusvaiheen aikana sylinteriin ja puristetaan ulos tukivaiheen aikana. Tällä tavoin muodostuu jatkuva alipaine. (DynamicVacuumSystem Instructions for use, 2016)

Dynamic Vacuum System ylläpitää tyhjiötä keskeytymättä sekä tuki- että heilahdusvaiheessa. Tämä erottaa sen passiivisista järjestelmistä, kuten venttiili kiinnityksestä, jossa alipainetta syntyy vain tukivaiheessa. Aktiivisissa alipainejärjestelmissä, kuten Dynamic Vacuum System, proteesi kiinnittyy paremmin tynkään, mikä antaa käyttäjälle paremman tuntuman alustaan. Toinen Dynamic Vacuum System:n erityisominaisuus on se, että alipaineen taso mukautuu dynaamisesti käyttäjän aktiivitasoon. Jos käyttäjä esimerkiksi lisää aktiivisuuttaan, järjestelmän pumppausteho - ja siten myös alipaine -



lisääntyä, kunnes liitoksen väljyys on mahdollisimman pieni. (DVS – DynamicVacuum, 2016)

Käyttäjän astuessa liitokseen holkin ja männän välille syntyy magneettikiinnitys. Heilahdusvaiheessa mäntä liikkuu keskipakovoiman vaikutuksesta proksimaalisesti. Sylinterin kammion ja liitoksen sisäpuolen välinen paine-ero aiheuttaa ilmavirtauksen liitoksesta sylinterin kammioon. Männän yksisuuntainen venttiili varmistaa, ettei ilma virtaa takaisin liitokseen. (DVS – DynamicVacuum, 2016)



Kuva 2. Dynamic Vacuum -holkin toimintaperiaate. Kuva OttoBockus.com

Potilaat hyötyvät ennen kaikkea järjestelmän keveydestä ja helppokäyttöisyydestä: He pukevat holkin ylleen, astuvat liitokseen, käärivät tynkäsukan ylös ja ovat valmiina lähtemään liikkeelle. (DVS – DynamicVacuum, 2016)

#### 5.1.1 Valmistuksen työvaiheet

Tähän opinnäytetyöhön Dynamic Vacuum -proteesi tarvittavat komponentit on saatu Otto Bock Oy:ltä. Dynaamic Vacuum järjestelmän mitanotossa käytettiin proteesin omaa copylymeerilineria, jossa on magneetti linerin päässä (Kuva 4). Mitanotossa lineri käärittiin asiakkaan tyngän päälle ja mitattiin tarvittavat mitat kipsin hiontaa varten sekä merkattiin kosmoskynällä strategiset paikat linerin ympärille käärittyn muovikelmuun. Merkatut kohdat ovat patella, patellajänteen keskikohta, tibian pää sekä fibulan pää. Mitanotossa huomioitavaa ettei linerin ja tyngän väliin jää ilmaa ja magneetti on tyngän

pohjassa keskellä. Näin magneetti kohdistuu myös holkissa suoraan venttiiliin ja muodostaa tarvittavan alipaineen.



*Kuva 3 Dynamic Vacuum –proteesin copolymeerilineri. Kuva Janne Hytönen*

Mitanotossa käytettiin OttoBockin tyhjiöpumppua, joka koostuu pumpusta, alipainepussista sekä näiden välisestä putkesta (Kuva 5). Pumpun tarkoituksena on imeä ilma kipsatun tyngän ympäriltä niin, että ilma kipsatun tyngän sekä alipainepussin väliltä katoaa ja pussi tarttuu alipaineen johdosta kipsin ympärille. Näin kipsikuorikosta saadaan mahdollisimman tyngän muotoja mukaileva ja myöhemmässä vaiheessa kipsin muokkaus helpottuu.



*Kuva 4 Alipainepumppu mitanottoon. Kuva Janne Hytönen*

Mitanoton jälkeen tyngästä saatiin kipsi negatiivi eli kipsikuorikko, (Kuva 6). Negatiivi täytettiin vahvalla kipsimassalla, josta saatiin kipsi positiivi (Kuva 7). Tämän jälkeen kipsi positiivista otettiin strategisista paikoista uudelleen mitat sekä arvioitiin tarvittavien poistojen määrä ennen hiomista. Hionnassa patella ja fibulanpää jätettiin koskemattomaksi sekä tibian aluetta hiottiin hieman. Poistot ja lisäykset katsottiin kuitenkin asiakas kohtaisesti. Kipsin pohjaan hiottiin tasainen pinta proteesin dummy -osaa varten.



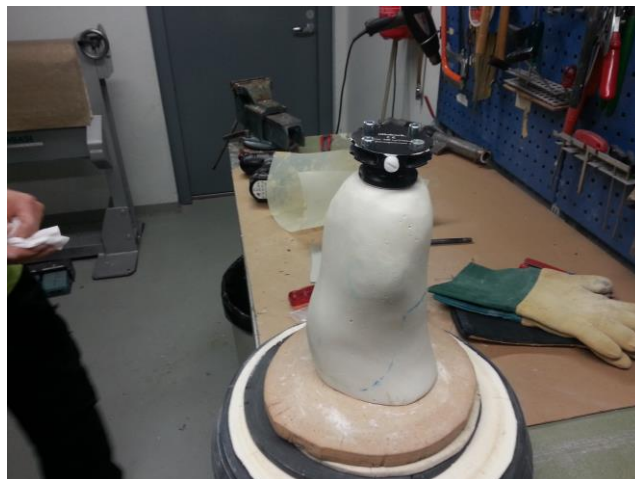
*Kuva 5 Asiakkaan kipsi, negatiivi. Kuva Janne Hytönen*



*Kuva 6 Asiakkaan kipsi, positiivi. Kuva Janne Hytönen*

Kipsin pinta hiottiin muovinvetoa varten tasaiseksi, jonka jälkeen asennettiin dummy tyngän pohjaan adapteria varten. Dummyn tarkoituksena on jättää venttiiliosan sisään tilaa myöhemmin asennettaville venttiilin sisemmille osille ja sitä käytetään ainoastaan muovinvedon aikana. Dummyn päälle asennettiin proteesin ulkoinen venttiiliosa. (Kuva 8)

Kipsin ympärille vedettiin 10 millimetrin paksuinen muovi, joka vedetty kipsiin kiinni alipaineen avulla. Muovin annettiin viiletä rauhasa ennen irrotusta tarkkojen muotojen saamiseksi. (Kuva 9)



*Kuva 7 Dynamic Vacuumin venttiili. Kuva Janne Hytönen*



*Kuva 8 Muovinveto Kuva Janne Hytönen*

Muovi irrotettiin kipsistä ja holkin reunat hiottiin sekä muotoiltiin asiakkaan tyngän muotojen mukaan (Kuva 10). Proteesiholkin sisältä poistettiin dummy ja sen jättämään aukkoon lisättiin loput tarvittavat venttiilin komponentit (Kuva 11).



*Kuva 9 Asiakkaan proteesiholkki. Kuva Janne Hytönen*



*Kuva 10. Venttiin sisemmät osat lisätty holkin pohjaan. Kuva Janne Hytönen*

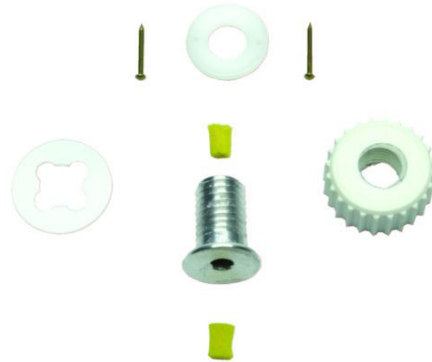
Lopullinen asiakkaan Dynamic Vacuum proteesi (Kuva 12). Osina Sach – jalkaterä, sääriputki, adapteri ja Dynamic Vacuum proteesin venttiili osa sekä proteesi holkki. Proteesi vielä linjattiin OttoBockin virallisten ohjeistusten mukaan ennen käyttöön ottoa.



*Kuva 11. Dynamic Vacuum proteesi. Kuva Janne Hytönen*

## 5.2 Yksitievientiili sekä HarmonyP3 System transtibiaaliseen kiinnitykseen

Yksitievientiili on sopiva rakentaessa alipaineeseen perustuvaa proteesiholkki järjestelmää. Se kiinnitetään suoraan proteesin holkkiosaan. (OttoBockus.com) Yksitievientiili luo holkin sisälle alipaineen näin pitäen tyngän kiinni holkissa.



*Kuva 12 Yksitievientiili, Kuva OttoBockus.com*

HarmonyP3 on mekaaninen alipainepumppu, jolla pystytään luomaan proteesiin korkea alipaine ja näin parantamaan amputoidun ja proteesin käyttäjän välistä yhteyttä. HarmonyP3 yhteyteen kuuluvat copolymeerilineri, tukeva proteesiholkki, sleeve sekä alipainepumppu. Proteesin ollessa kokonaisuudessaan jalassa alipainepumpun toiminnallinen rengas vetää ilman pois yksitievientiilien kautta proteesiholkista ja siirtää sen pumppuun ja tämän toistuessa useita kertoja alipaine holkin sisällä voi nousta 508 - 847 millibaariin asti. HarmonyP3 on suositeltu pääasiassa aktiivisuusluokan 2-4 käyttäjille. (HarmonyP3 – Instructions to use, 2009)



*Kuva 13 Otto Bock HarmonyP3, Kuva OttoBockus.com*

### 5.2.1 Valmistuksen työvaiheet

Yksitievientiiliä ja HarmonyP3:n pumppua varten asiakkaalle valmistettiin yksi proteesiholkki. Tätä proteesiholkkia tulitisiin käyttämään niin yksitievientiilin kuin HarmonyP3:n kanssa. Projekti aloitettiin ottamalla asiakkaalta mitat. Proteesin käytössä tulitisiin käyttämään polyuretaanilineria (Kuva 13) ja tällöin myös mitanotossa asiakkaalla oli kyseinen lineri. Linerin pohjassa ei siis ole magneettia, joka erottaa sen Dynamic Vacuumin mitanotosta.



*Kuva 14. Silikonilineri, Kuva Janne Hytönen*

Samoin kuin Dynamic Vacuumin mitanotossa, asiakkaan tyngästä saatiin negatiivi, proteesikuorikko, josta valettiin kipsi positiivi (Kuva 14). Positiivista hiottiin tarvittavat



poistot pois. Patellan ja fibulan pää jätettiin koskemattomaksi. Erona Dynamic Vacuumin kipsin muokkaukseen kipsin alaosa jätettiin täysin koskemattomaksi, kun taas Dynamic Vacuumissa alaosan magneetin kohta tasoitettiin adapterin tasolle.



*Kuva 15 Proteesi positiivi. Kuva, Janne Hytönen*

Samoin kuin Dynamic Vacuumissa kipsi positiivin päälle vedettiin 10mm muovi (Kuva 15). Muovin jäähtymisen jälkeen muoviholkki irrotetaan kipsistä ja hiotaan tarvittaviin muotoihin. Testiholkin alaosaan kiinnitetään nelihaara-adapteri C – plast akryylijauheen sekä kovetinaineen sekoituksesta valmistetulla massalla.



*Kuva 16 Kipsi muovinvedon jälkeen. Kuva Janne Hytönen*

Testiholkkiin porataan reikä ja HarmonyP3:n pumpun letku (Kuva 16) kiinnitetään reikään sekä holkkiin kuumaliimalla. Yksitieventtiilille porataan myös reikä ja venttiili kierretään paikoilleen sekä kiinnitetään myös kuumaliimalla paikalleen. HarmonyP3:n putken toinen pää kiinnitetään HarmonyP3:n pumppuun, joka kiinnitettynä proteesin sääriputkeen (Kuva17).



Kuva 17. HarmonyP3 (vas.) ja yksitievientiili (oik.) holkkiin kiinnitettyinä. Kuva Janne Hytönen

Lopulta yksitievientiili/HarmonyP3 proteesi koottiin ja linjattiin oikeaan asentoon käyttäen OttoBock linjaus ohjeistusta. Holkin alareuna vahvistettiin vielä lasikuitukipsillä käytön turvallisuuden takaamiseksi.



Kuva 18, Harmony P3 – proteesi, Kuva, Janne Hytönen

## 6 Mittarit, Quest2 sekä avoimet kysymykset

Opinnäytetyön asiakastyytyväisyyslomakkeena on käytetty apuvälineeseen tyytyväisyyttä arvioivaa mittaria Quest2 kyselylomaketta.

QUEST on mittari, jonka avulla arvioidaan henkilön tyytyväisyyttä apuvälineeseensä ja siihen liittyviin palveluihin. Mittaria voidaan käyttää nuorilla, aikuisilla ja vanhuksilla, joilla on käytössään apuväline toimintarajoitteiden takia. Tyytyväisyydellä tarkoitetaan henkilön kriittistä arviota apuvälineen ja siihen liittyvän palvelun ominaisuuksista. Arviointiin vaikuttavat mm. henkilön odotukset, havainnot, asenteet ja henkilökohtaiset arvot. QUEST ei arvioi käyttäjän suoriutumista apuvälineen kanssa. (THL, 2005)

QUEST- lomakkeessa arvioidaan 12 tyytyväisyyden osatekijää kahdessa eri osiossa: apuvälineosiossa (kahdeksan osatekijää) ja apuvälinepalveluosiossa (neljä osatekijää). Apuvälineeseen liittyvät tyytyväisyyden osatekijät ovat mittasuhteet, paino, säätämisen helppous, turvallisuus ja luotettavuus, kestävyys, käytön helppous, mukavuus ja miellyttävyys sekä tarkoituksenmukaisuus. (THL, 2005)

Jokaista osatekijää arvioidaan käyttäen 5-portaista asteikkoa, jossa arvosana 1 viittaa arvioon ”en lainkaan tyytyväinen” ja arvosana 5 arvioon ”erittäin tyytyväinen”. Jotta saataisiin tietoa tyytyväisyyden tai tyytymättömyyden syistä, on lomakkeessa tilaa myös kommenteille. Apuvälinepalveluun liittyvät tyytyväisyyden osatekijät ovat apuvälineen käyttöön saamisen prosessi, huolto- ja korjauspalvelut, käytön ohjaus sekä tuki käyttöönoton jälkeen. Lomakkeessa on lisäksi luettelo kahdestatoista tyytyväisyyden osatekijästä, joista käyttäjää pyydetään valitsemaan kolme itselleen tärkeintä. (THL, 2005)

Kyselyyn on myös liitetty neljä tarkentavaa kysymystä koskien alipaine kiinnitysmekanismia. Asiakkaat vastaisivat lomakkeeseen jokaisen kiinnitysmekanismien testijakson jälkeen.

Käyttäjän tyytyväisyys apuvälineisiin ja apuvälinepalveluihin

**QUEST kyselylomake (versio 2.0)**

Apuväline (vain yksi): \_\_\_\_\_

Apuvälineen merkki ja malli (jos tiedossa): \_\_\_\_\_

Käyttäjän nimi: \_\_\_\_\_

Päivämäärä: \_\_\_\_\_

Kyselylomakkeen tarkoituksena on arvioida, kuinka tyytyväinen olet apuvälineeseen ja siihen liittyviin palveluihin. Lomake sisältää 12 kysymystä.

**VASTAUSOHJEET:**

- Vastaa jokaiseen kysymykseen käyttäen alla olevaa 5-portaista asteikkoa.

1	2	3	4	5
en lainkaan tyytyväinen	en kovin tyytyväinen	jokseenkin tyytyväinen	tyytyväinen	erittäin tyytyväinen

- Ympyröi numeroista ainoastaan se, joka parhaiten kuvaa tyytyväisyyttäsi kussakin 12 kysymyksessä.
- Vastaa kaikkiin kysymyksiin, jotka soveltuvat tilanteeseesi. Tietoja ei voida hyödyntää, jos lomakkeessa on liikaa vastaamattomia kysymyksiä.
- Joka kysymyksen jälkeen sinun on mahdollista kertoa tarkemmin kokemuksestasi tarkoitukseen varatussa tilassa.

Kuva 19, Quest2 lomake sivu 1, Kuva THL.fi

1	2	3	4	5
en lainkaan tyytyväinen	en kovin tyytyväinen	jokseenkin tyytyväinen	tyytyväinen	erittäin tyytyväinen

**APUVÄLINE**

Kuinka tyytyväinen olet apuvälineesi

1. mittasuhteisiin (koko, korkeus, pituus, leveys)? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
2. painoon? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
3. osien kiinnittämisen ja säätämisen helppouteen? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
4. turvallisuuteen ja luotettavuuteen? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
5. kestävyteen (lujuus, kulutuskestävyys)? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
6. käytön helppouteen? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
7. mukavuuteen ja miellyttävyyteen? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
8. tarkoituksenmukaisuuteen (siihen, miten apuväline vastaa tarpeitasi)? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5

Kuva 20, Quest2 lomake sivu 2, Kuva THL.fi

1	2	3	4	5
en lainkaan tyytyväinen	en kovin tyytyväinen	jokseenkin tyytyväinen	tyytyväinen	erittäin tyytyväinen

**APUVÄLINEPALVELUT**

Kuinka tyytyväinen olet

9. prosessin, jonka kautta sait apuvälineesi käyttöäsi (asian käsittely, apuvälineen toimitus, prosessin kesto jne.)? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
10. apuvälineesi huolto- ja korjauspalveluihin? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
11. ammattihenkilöiltä saamaasi apuvälineen käytön ohjaukseen (opastus, käyttöohjeet, palvelun ystävällisyys)? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5
12. apuvälineen käyttöönoton jälkeen saatavilla olevaan tukeen? Kerro kokemuksestasi:	1	2	3	4	5

\* Alla on luettelo edellä olevista 12 tyytyväisyyden osatekijästä. Ympyröi niistä kolme, joita pidät itsellesi tärkeimpinä.

<input type="checkbox"/> 1. Mittasuhteet	<input type="checkbox"/> 7. Mukavuus ja miellyttävyys
<input type="checkbox"/> 2. Paino	<input type="checkbox"/> 8. Tarkoituksenmukaisuus
<input type="checkbox"/> 3. Säätämisen helppous	<input type="checkbox"/> 9. Apuvälineen käyttöönsä saamisen prosessi
<input type="checkbox"/> 4. Turvallisuus ja luotettavuus	<input type="checkbox"/> 10. Huolto- ja korjauspalvelut
<input type="checkbox"/> 5. Kästävyys	<input type="checkbox"/> 11. Käytön ohjaus
<input type="checkbox"/> 6. Käytön helppous	<input type="checkbox"/> 12. Tuki käyttöönoton jälkeen

Kuva 21, Quest2 lomake sivu 3, Kuva THL.fi

Quest2 tarkentavat kysymykset?

Kuinka tyytyväinen olet apuvälineesi holkin istuvuuteen? Kerro kokemuksestasi.

Kuinka tyytyväinen olet apuvälineesi proprioseptiikkaan eli kuinka hyvin apuväline lisäsi asentotuntoa? Kerro kokemuksestasi.

Kuinka tyytyväinen olet proteesin holkkiin muodostuvaan alipaineeseen? Kerro kokemuksestasi.

Kuinka tyytyväinen olet apuvälineesi lineriin? Kerro kokemuksestasi.

Kuva 22, Quest2 lisäkysymykset, Kuva Janne Hytönen

Quest2 kyselylomakkeen lisäksi asiakkaalta on opinnäytetyön aikana tarkoitus tiedustella tuntemuksia apuvälineeseen liittyen. Kaikkien kolmen testijakson jälkeen on myös tarkoitus tarkastella vertailevia tuntemuksia kiinnitysmekanismiin liittyen ja vertailla näitä Quest2 -lomakkeen vastauksiin.

## 7 Asiakaskuvaukset

Opinnäytetyön kokeilujaksolle osallistui kolme asiakasta. Kaikki kolme asiakasta ovat perusterveitä, korkean aktiivisuustason omaavia ja hyvin päivittäisessä elämässä toimeentulevia. Asiakkaista kahdella on aikaisempaan kiinnitysmekanismina yksitieventtiili kiinnitysmekanismi ja yhdellä on juuri siirrytty yksitieventtiilistä HarmonyP3:n käyttöön.

### 7.1 Asiakas1

Asiakas on 70 -vuotias nainen, jolle tehty sääriamputaatio vuonna 1974. Amputaation syynä on ollut kasvain nilkassa, joka jouduttu operoimaan. Asiakkaalle on myös tehty lonkkaan tekonivel terveen jalan puolelle vuonna 1992. Asiakas on aktiivinen ja perusterve, joka asustelee kotona miehensä kanssa. Pyöräilee ja liikkuu autolla. Kotoa ei löydy muita apuvälineitä.

Käytössä on ollut aiemmin yksitieventtiili, jonka toimintaan ollut tyytyväinen. Aiempina kiinnitysmekanismieina on myös ollut mansettikiinnitys, josta siirrytty yksitieventtiiliin onnistuneesti.

### 7.2 Asiakas2

Vuonna 1940 syntynyt mieshenkilö, jolle tehtiin transtibiaaliamputaatio vuonna 2011, jolloin saanut myös sääriproteesin käyttöön. Sairastaa diabetestä ja ongelmat alkaneet jalkaterään tulleesta haavaumasta, josta on jouduttu myöhemmin amputoimaan varpaita metatarsaaliluiden tasolta. Lopulta on jouduttu amputoimaan säären korkeudelta. Myöhemmin on myös toisesta jalasta jouduttu amputoimaan varpaita.

Asiakas on käyttänyt sääriproteesin kanssa yksitieventtiilikiinnitystä. Asiakas tykästy kuitenkin kylpyjalkaan ja on käyttänyt sitä ensisijaisena käyttäjalkana. Aikaisemmat proteesit ovat aiheuttaneet tyngän ”lypsämistä” ja siitä aiheutuneet myös vesirakkuloita tynkään. Ensisijaista proteesia paranneltu ja ”lypsäminen” saatu pois, mutta asiakas silti tuntenut tyytymättömyyttä proteesia kohtaa ja näin ollen tuntenut kylpyjalan silti

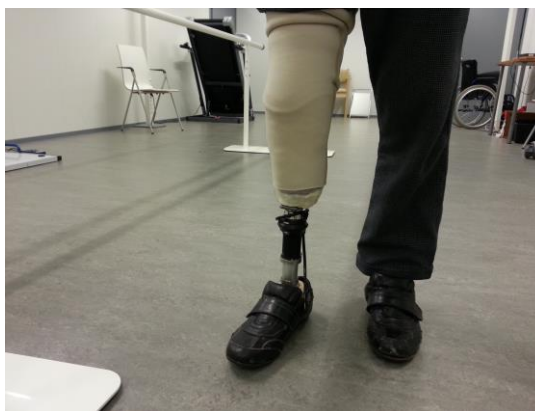
edelleen mukavammaksi. Asiakas kuitenkin avoimin mielin ja motivoitunut mahdollisia uusia kiinnitystapoja kohtaan.

### 7.3 Asiakas3

Asiakas on vuonna 1973 syntynyt mies, jolle tehty sääriamputaatio vuonna 2013. Asiakkaalla on taustalla diabetes ja ongelmat alkaneet isovarpaaseen tulleesta haavasta. Myöhemmin asiakas kärsinyt luutulehduksesta, joka lopulta on johtanut sääriamputaatioon. Protetisointi oli aiheuttanut alussa ongelmia tyngän runsaan volyymin vaihteluiden vuoksi ja asiakkaalla kolmessa vuodessa valmistettu useita sääriholkkeja. Nykyisenä kiinnitysmekanismina yksitieventtiili, joka ollaan mahdollisesti nyt juuri muuttamassa HarmonyP3 kiinnitykseen. Asiakas on aktiivinen ja kävelee 4-9 kilometriä päivässä.

## 8 Toiminnan kuvaus

Asiakkaat käyttivät siis kolmea alipainemekanismia vähintään viikon mittaisen ajanjakson. Proteesin luovutuksen yhteydessä asiakkaalle kerrottiin apuvälineestä ja kävelytettiin kävelyalissa uudella proteesilla (Kuva 17). Proteesiin tehtiin sovituksessa vielä viimeisiä tarvittavia muutoksia sekä katsottiin, että proteesi oli linjattu oikein. Asiakkaalle annettiin ohjeistus ottaa yhteyttä jos apuvälineen kanssa ilmenee ongelmaa ja mahdollisesti saattaa estää proteesin käytön. Näin proteesia pystyttäisiin vielä mahdollisesti muokkaamaan ja minimoimaan opinnäytetyön tavoitteisiin mahdollisesti negatiivisesti vaikuttavat toisarvoiset seikat. Tällaisia voisivat olla muun muassa holkien reunojen hierontaa, tyngän tilavuuden vaihtelut tai proteesin linjaukseen liittyvät ongelmat testijakson aikana. Asiakkaita ohjeistettiin esimerkiksi lisäämään tarvittaessa tynkäsukkaa tyngän ympärille, mikäli holkki tuntuu väljältä.



*Kuva 23. Asiakas Harmony P3 sovituksessa. Kuva Janne Hytönen*

Jokaisen käyttökerran jälkeen asiakas täytti Quest2 asiakastyytyväisyyslomakkeen koskien kokeilemaansa proteesia. Asiakkaalle annettiin myös mahdollisuus täydentää tai muuttaa antamiaan vastauksia jälkikäteen jos esimerkiksi asiakas koki saavansa uusia näkemyksiä useampien testijaksojen jälkeen.

Tuloksissa arvioidaan Quest2 lomakkeesta saatuja tuloksia ja tarkastellaan yhteneväisyyksiä sekä eroja asiakkaiden välillä. Mahdollisia erojen syitä pyrittäisiin arvioimaan yksilökohtaisesti ja selvittämään mistä erot saattoivat johtua.

Tuloksia vertailtaisiin kiinnitysmekanismien sisältävien rakenteellisten ja toiminnallisten ominaisuuksien lähtökohtiin, joiden pitäisi näkyä myös asiakastyytyväisyys kyselyn tuloksissa. Esimerkiksi HarmonyP3:n alipaine on huomattavasti suurempi kuin muiden kiinnitystapojen ja se takaa käyttäjälle aktiivisen alipainepumpun niin heilahdus- kuin kantaiskuvaiheessa. Näissä ominaisuuksissa HarmonyP3:n tulisi olla siis teknisiltä ominaisuuksiltaan muita edellä.

Asiakastyytyväisyys kyselyllä pystymme tarkastelemaan näkyvätkö ennakolta arvioidut tekniset lähtökohdat myös tuloksissa. Millaiset erot ovat kiinnitysmekanismien välillä ja mihin kiinnitysmekanismiin asiakkaat olisivat kokonaisuudessaan tyytyväisimpiä. Tavoitteena olisi selvittää myös Otto Bock:n uuden kiinnitysmekanismin Dynamic Vacuum:n mahdollisuuksia ja toimivuutta asiakastyytyväisyyden pohjalta sekä saataisiinko sen käytöstä tuloksia, jotka tukisivat sille suunniteltua käyttötarkoitusta. Myös mahdolliset parannusehdotukset huomioitaisiin.

Quest2 – asiakastyytyväisyys kyselyllä saataisiin selville mitä tekijöitä asiakkaat pitäisivät tärkeämpinä tyytyväisyyden osatekijöinä. Asiakastyytyväisyys kyselyllä saataisiin



myös tietoa itse apuvälinepalveluiden onnistumisesta ja mitä yhteyksiä kiinnitysmekanismiin käytön onnistumisella tai epäonnistumisella olisi tyytyväisyyteen koskien apuvälinepalveluita koskevan kohdan tuloksiin.

## 9 Tulokset

Opinnäytetyössä asiakkaat vastasivat asiakastyytyväisyyskyselyyn sääriproteesien kiinnitysmekanismista. Quest2 – asiakastyytyväisyyskyselyssä asiakkaat vastasivat kokonaisuudessaan 16 kysymykseen. Näistä kysymykset 1-12 käsittelivät itse apuvälinettä ja kysymykset 13 -16 apuvälinepalveluja. Näiden lisäksi asiakkaat vastasivat neljään lisäkysymykseen, koskien apuvälinettä.

Tuloksissa on laskettu kiinnitysmekanismikohtaisesti kaikki asiakkaiden vastaukset yhteen sekä pisteiden keskiarvo kunkin apuvälineen kohdalla. Tämän lisäksi on laskettu apuvälinepalveluista saadut pisteet kaikkien apuvälineiden kohdalta sekä arvioitu asiakkaiden täyttämän kyselyn perusteella kolme tärkeintä tyytyväisyyden osatekijää sekä apuvälinepalveluita.

### 9.1 HarmonyP3

Kolmesta apuvälineestä parhaimman pisteytyksen keräsi Harmony P3 saaden kolmen asiakkaan vastauksista keskiarvokseen 4,1 pistettä. Yksi vastaajista arvotti Harmony:lle kokonaiskeskiarvoksi 4,9 pistettä kun taas toinen liki vastaavan 4,8 pistettä. Kolmas asiakas erosi selvästi Harmonyn arvostelussa arvottaen kiinnitysmekanismille keskiarvon 2,7 pistettä.

Taulukko 3. Harmony P3 System Quest2 asiakastyytyväisyys kyselyn tulokset, Asiakas1, Asiakas2, Asiakas3

	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3	
1. Mittasuhteet	5	3	5	
2. Paino	3	3	5	
3. Kiinnitys	5	1	5	
4. Turvallisuus	5	1	5	
5. Kestävyys	5	1	5	
6. Helppous	5	1	5	
7. Mukavuus	4	4	5	
8. Tarkoituksen mukais.	5	1	5	
9. Prosessi	5	2	5	
10. Huolto	5	4	5	
11. Ohjaus	5	5	5	
12. Tuki	5	4	5	
13. Holkin istuvuus	5	2	5	
14. Proprioseptiikka	5	5	5	
15. Alipaine	5	5	4	
16. Lineri	5	1	5	
Keskiarvo	4,8	2,7	4,9	= 4,1

Kaksi Harmonyn korkealle arvottanutta asiakasta pitivät apuvälineen proprioseptiikasta, sekä olivat tyytyväisiä proteesiin muodostuvan alipaineen tasoon. Harmonyn kuvattiin vakauttavan liikkumista ja antavan tunteen oikeasta jalasta. Kaiken kaikkiaan kaksi kyselyyn osallistunutta antoivat Harmonylle, joko 5 pistettä (erittäin tyytyväisiä) tai 4 pistettä (tyytyväisiä) kaikista arvioinneista.

Yksi asiakkaista oli erityisesti pettynyt apuvälineen lineriin, kiinnittämisen ja säätämisen vaikeuteen, turvallisuuteen ja luotettavuuteen, käytön vaikeuteen sekä tarkoituksenmukaisuuteen. Tyytyväinen hän oli kuitenkin apuvälineen miellyttävyyteen ja proprioseptiikkaan sekä alipaineen tasoon. Asiakas kuitenkin totesi seuraavasti, ”jos ei oteta huomioon linerin ongelmia, niin tämä on jopa paras näistä kiinnitysmekanismeista”.

Kaiken kaikkiaan Harmonyyn oltiin kahden vastaajan kesken erittäin tyytyväisiä (keskiarvo 4,9 pistettä/4,8 pistettä) sekä yhden vastaajan ollen jokseenkin tyytyväinen (2,7 pistettä).

## 9.2 Dynamic Vacuum

Dynamic Vacuum Systems arvioitiin asiakkaiden kesken toiseksi parhaimmaksi kiinnitysmekanismitiksi. Dynamic Vacuum Systemille vastaajat antoivat kokonaiskeskiarvoksi

3,9 pistettä. Vastaajien pisteiden keskiarvot olivat apuvälineelle sekä apuvälinepalveluille 3,6 pistettä, 3,6 pistettä sekä 4,5 pistettä.

Taulukko 4, Dynamic Vacuum -system Quest2 asiakastytyväisyyskyselyn tulokset. Asiakas1, Asiakas2, Asiakas3.

	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3	
1. Mittasuhteet	3	2	5	
2. Paino	2	3	5	
3. Kiinnitys	2	3	5	
4. Turvallisuus	3	4	4	
5. Kestävyys	4	4	4	
6. Helpous	3	3	5	
7. Mukavuus	3	3	5	
8. Tarkoituksen mu	3	3	5	
9. Prosessi	5	2	5	
10. Huolto	5	4	5	
11. Ohjaus	5	5	5	
12. Tuki	5	4	5	
13. Holkin istuvuus	4	5	3	
14. Proprioseptiikka	3	4	5	
15. Alipaine	4	5	5	
16. Lineri	3	3	3	
Keskiarvo	3,6	3,6	4,5	= 3,9

Dynamic Vacuumin käytössä asiakkaat olivat tyytyväisiä apuvälineen proprioseptiikkaan sekä alipaineeseen. Myös apuvälineen turvallisuuden tunteeseen, kestävyyteen sekä holkin istuvuuteen oltiin tyytyväisiä. Asiakkaan toteamaa, ”tuntui omalta jalalta”, ”alipaineen tuntu ei niin terävä kuin HarmonyP3:n kanssa, miellyttävämpi”, ”luotettavampi kuin yksitievientiili, mutta harmonyP3:n verrattaessa kovempi imu puuttuu”, ”proteesi kevyen tuntuinen”, ”holkki pysyy hyvin paikoillaan, paine ok”, ”parhaiten napakka”.

Kehittämisen varaa Dynamic Vacuumista löydettiin linerista, kiinnityksestä, painosta sekä mittasuhteista. ”Takaa holkki liian korkea”, ”kevyempikin saisi olla”, ”linerin saaminen kiinni magneettiin tuotti vaikeuksia, koska linerin täytyy olla tarkasti jalassa keskellä”, ”magneetti kiinnittää linerin hyvin, mutta se ei joustu tyngän mukana”.

### 9.3 Yksitievientiili

Yksitievientiili sai kyselyssä kokonaiskeskiarvoksi 3,7. Vastaajien pisteiden keskiarvot olivat 4,4 pistettä, 3,8 pistettä sekä 2,9 pistettä. Kaksi asiakkaista arvotti kokonaisarvosanaltaan yksitievientiilin heikommaksi kiinnitysmekanismissa kuin Harmonyn, kun

taas yksi oli yksitievientiiliin tyytyväisempi kuin HarmonyP3:n. HarmonyP3:n ja yksitievientiilin kanssa käytettiin testijaksoilla samaa holkkia.

Taulukko 5. Quest2 asiakastyytyväisyys kyselyn tulokset. Asiakas1, Asiakas2, Asiakas3.

	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3	
1. Mittasuhteet	3	3	5	
2. Paino	2	4	5	
3. Kiinnitys	3	1	5	
4. Turvallisuus	3	3	3	
5. Kestävyys	4	3	5	
6. Helppous	3	1	5	
7. Mukavuus	3	2	3	
8. Tarkoituksen mukais.	3	2	4	
9. Prosessi	5	3	5	
10. Huolto	5	4	5	
11. Ohjaus	5	5	5	
12. Tuki	5	4	5	
13. Holkin istuvuus	5	3	5	
14. Proprioseptiikka	4	4	4	
15. Alipaine	4	3	3	
16. Lineri	4	1	4	
Keskiarvo	3,8	2,9	4,4	= 3,7

Vastauksissa saatiin eri kysymysten sisällä runsaasti vaihtuvuutta, mutta kahdella vastaajista yksitievientiili sai kokonaisvaltaisesti hieman heikommat arvosanat Harmonyyn ja Dynamic Vacuum:n nähden. Osin erittäin tyytyväisiä oltiin holkin istuvuuteen ja apuvälineen painoon, mittasuhteisiin, kestävyYTEEN sekä helppokäyttöisyyteen.

Proteesin muodostuvan alipaineeseen ei oltu niin tyytyväisiä kuin muiden kiinnitysmekanismien, mutta proprioseptiikkaan taas oltiin tyytyväisiä. Asiakkaan toteamaa, ”painetta ei ole riittävästi, tuntuu löysältä” sekä ”ilman poistuminen holkista aiheutti vinkumista”. Myöskään yksitievientiilin lineriin ei oltu täysin tyytyväisiä, ”Tynkä hikosi hirveästi” sekä ”päälle pukeminen työlästä, mutta käytössä hyvin toimiva”.

#### 9.4 Apuvälinepalvelut

Asiakkaat arvioivat myös apuvälinepalveluita, josta keskiarvoksi saatiin 4,6 pistettä. Tyytyväisimpiä oltiin apuvälineen käytön ohjaukseen, joka sai keskiarvoksi 5,0 pistettä ja huolto- sekä korjauspalveluihin 4,7 pistettä sekä apuvälineen käyttöönoton jälkeen saamaan tukeen 4,6 pistettä. ”Hyvin toimii ja homma käy”, ”rauhallista, asiantuntevaa, uutuuksia esittelevää toimintaa on ollut”, ”hyvin saa apua ja nopeasti”.

Taulukko 6, Quest2 asiakastyytyväisyys kyselyn apuvälinepalveluiden tulokset. Harmony, Yksitientieventtiili, Dynamic Vacuum

Harmony	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3	
9. Prosessi	5	2	5	
10. Huolto	5	4	5	
11. Ohjaus	5	5	5	
12. Tuki	5	4	5	
Yksitientieventtiili	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3	
9. Prosessi	5	3	5	
10. Huolto	5	4	5	
11. Ohjaus	5	5	5	
12. Tuki	5	4	5	
Dynamic Vacuum	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3	
9. Prosessi	5	2	5	
10. Huolto	5	4	5	
11. Ohjaus	5	5	5	
12. Tuki	5	4	5	
Keskisarvo	5	3,8	5	= 4,6

Kehitettävää nähtiin eniten apuvälinepalvelun prosessin läpiviennissä eli asian käsittelyn, apuvälineen toimituksen sekä prosessin keston kanssa. ”Prosessi on usein aika pitkä, mutta toimii”; ”toimii, ehkä ajat joskus venyvät”.

### 9.5 Tyytyväisyyden tärkeimmät osatekijät

Kolmeksi tärkeimmäksi tyytyväisyyden osatekijäksi vastaajat arvostivat eniten apuvälineen käytön helppoutta. Helppous löytyi kaikilta kolmelta vastanneelta. Tämän lisäksi vastaajat arvostivat myös apuvälineen mukavuutta ja miellyttävyyttä, joka löytyi kahdelta vastanneista. Näiden lisäksi arvostusta saivat apuvälineen turvallisuus ja luotettavuus, käytön ohjaus, huolto- ja korjauspalvelut, kestävyys sekä apuvälineen käyttöön saamisen prosessi.

Taulukko 7, Quest2 asiakastyytyväisyys kyselyn tyytyväisyyden tärkeimmät osatekijät, D = Dynamic Vacuum, H =Harmony P3, Y = Yksitientieventtiili.

	Asiakas1	Asiakas2	Asiakas3
1. Mittasuhteet			
2. Paino			D
3. Kiinnitys			
4. Turvallisuus			DH
5. Kestävyys	DHY		
6. Helppous	DHY	DHY	HY
7. Mukavuus		DHY	H
8. Tarkoituksen mu.			
9. Prosessi			D
10. Huolto	DHY	DHY	
11. Ohjaus			Y
12. Tuki			Y

## 9.6 Tulosten analyysi sekä johtopäätökset

Asiakastyytyväisyyden tuloksien perusteella eniten tyytyväisiä oltiin HarmonyP3 kiinnitysmekanismiin. HarmonyP3 sai pisteytyksessä kokonaiskeskiarvoksi 4,1 pistettä. Toiseksi parhaimmaksi kiinnitysmekanismiksi arvioitiin Dynamic Vacuum sen saadessa kokonaiskeskiarvoksi 3,9 pistettä ja kolmanneksi yksitievientiili, jonka kokonaiskeskiarvo oli 3,7 pistettä

HarmonyP3:n arvioissa kaksi vastaajaa antoi HarmonyP3:lle melkein täydet pisteet (4,9 ja 4,8 pistettä), kun taas yksi antoi selkeästi heikommat pisteet (2,7 pistettä). Tuloksista voidaan arvioida kahden asiakkaan olleen selkeästi tyytyväisiä kokonaisuudessaan HarmonyP3:n toimivuuteen, kun yhden olleen jokseenkin tyytyväinen. Syyt löytyvät vastauksista, joissa eniten tyytymättömyyttä kyseiselle asiakkaalle aiheutti holkki istuvuus ja erityisesti epämiellyttävä lineri sekä jalkateräosa. HarmonyP3:n sekä yksitievientiilin kanssa käytettiin samaa holkkia, jolloin vastaukset näkyivät myös yksitievientiilin vastauksissa, jonka asiakas oli arvioinut muista poiketen yksitievientiilin keskiarvoksi 2,9 pistettä eli hieman yllättäen HarmonyP3:a paremmaksi. Tämän saattaa selittää HarmonyP3:n vahvempi alipaine, joka saattoi aiheuttaa huonosti istuvaan holkkiin liian suuren paineen ja näin tuntua epämukavammalta. Asiakas kuitenkin mainitsi HarmonyP3:n olevan napakka ja ilman linerin ongelmia HarmonyP3 olisi ollut myös hänen mielestään paras. Hän oli myös muiden vastaajien kanssa erittäin tyytyväinen kiinnitysmekanismiin alipaineeseen sekä proprioseptiikkaan.

HarmonyP3 ja Dynamic Vacuumin alipaineeseen käyttäjät olivat yksimielisesti tyytyväisiä. Molemmat saivat pisteytyksessä lähes täydet pisteet yksitievientiilin jäädessä selvästi taakse. Proprioseptiikkaa lisäsi vastaajien kesken eniten HarmonyP3 ja kahden muun mekanismin saaden yhtäläiset pisteet.

Yksitievientiilin ja HarmonyP3:n välillä jälkimmäinen arvioitiin pääsääntöisesti paremmaksi kaikissa tyytyväisyyden osatekijässä. Yksitievientiilin turvallisuuden tunne määritettiin yleisesti alhaisemmaksi kuin HarmonyP3:n ja Dynamic Vacuumin. Yksitievientiilin arvioitiin tuntuvan löysemmältä jalassa kuin kahden muun kiinnitysmekanismin ja näin aiheuttavan epäluottamusta proteesia kohtaan.

Ennakoarvioissa HarmonyP3:n painavampi kuin muut kiinnitysmekanismit, mutta tämä ei näkynyt käyttäjien antamissa pisteissä HarmonyP3:n saadessa keskiarvoksi 3,7 pistettä kun ja yksitievientiili sai saman 3,7 pistettä ja Dynamic Vacuum 3,3 pistettä. Syyksi voidaan arvioida alipaineen korkean määrän, joka on saattanut vaikuttaa HarmonyP3:n painoon positiivisena tekijänä.

Dynamic Vacuumin lineri arvioitiin kokonaisarvioinneissa heikoimmaksi. Käyttäjiä huolesti magneettikiinnityksen hankaluus, koska magneetin tuli kohdistua juuri keskelle holkkia, jolloin linerin pukemiseen tuli kiinnittää enemmän huomiota. Vastaavaa ongelmaa on havaittu myös pinnikiinnitykseen perustuvien kiinnitysmekanismien kohdalla.

Aikaisempaan tutkimuksia mukaillen alipainepumppu koettiin yleisesti paremmaksi vaihtoehdoksi verrattuna pelkkään alipaineeseen. Kuin muissa tutkimuksissa alipainepumppujen koettiin lisäävän proprioseptiikkaa sekä lisäävän apuvälineeseen kohdistuvaa luottoa. Viikon testausaika saattoi olla liian lyhyt tyngän volyymin vaihtelun mittaamiseen, mutta aikaisempien tutkimustulosten valossa pidempi aikainen testijakso olisi tuonut myös tämän alipainepumppujen ominaisuuden esiin.

Kyselyn tulokset olivat samassa suhteessa aiemmin oletettujen teknisten olettamusten kanssa. Tekniset lähtökohdat antoivat potentiaalisesti HarmonyP3:lle parhaat mahdollisuudet saavuttaa korkeimmat pisteet ja näin myös lopulta kävi. HarmonyP3:n kokonaiskeskiarvo olisi saattanut olla jopa korkeampi ilman yhden vastaajan kriittisempää suhtautumista. HarmonyP3 sai silti parhaat pisteet, joka osoittaa sen korkean potentiaalilin. HarmonyP3 soveltuukin erityisesti aktiivisuusluokituksen yläpäässä oleville asiakkaille, jotka tarvitsevat vahvaa alipainetta. Alipaineen vahvuus sekä sen merkitykset

sääriytyngälle lisäsivät myös valmistusprosessin työvaiheita muihin kiinnitysmekanismiin verrattuna.

Dynamic Vacuum arvioitiin toiseksi parhaaksi kiinnitysmekanismiksi sen jäätyä hieman HarmonyP3:n jälkeen. HarmonyP3:n verrattuna Dynamic Vacuum oli helppo valmistaa. Sen alipaineeseen oltiin yksitieventtiiliin verrattuna tyytyväisempiä.

Asiakkaat olivat kokonaisuudessaan myös tyytyväisiä apuvälinepalveluiden tasoon. Tyytyväisyys apuvälineeseen heijastui myös apuvälinepalveluiden pisteytyksiin ja taas vastaavasti kritiikkiä saaneen apuvälineen palaute näkyi myös apuvälinepalveluiden pisteytyksissä.

## 10 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja mahdollisti työskentelyn tulevaisuudessa eteen tulevien aiheiden parissa. Aihe avasi hyvin proteesin valmistuksen moninaisuutta sekä yksilöllistä haastavuutta. Itse opinnäytetyön proteesien valmistusprosessit, asiakkaiden tapaamiset sekä aiheen kiinnostavuus tekivät opinnäytetyöstä mielekkään projektin.

Alipainekiinnitysmekanismien vertailtaessa hankaluuksia tuotti liian pieni osallistujajoukko. Yhden vastaajan vastaukset nousivat ehkä liian suureen asemaan ja yhden erillisen mielipiteen arvo saattoi nousta liian suureen arvoon kokonaiskuvassa. Näin ollen suuremman otannan kysely olisi tuottanut aiheesta tarkempaa tietoa, mutta toisaalta olisi työllistänyt sen verran enemmän, ettei tämä olisi ollut ajankäytöllisesti mahdollista. Saadut vastaukset kuitenkin lopulta kuvaavat eri kiinnitysmekanismien parermmuutta hyvin sekä aikaisempi tutkimus tukee saatuja tuloksia, mutta erojen suuruuteen kiinnitysmekanismien välillä on syytä suhtautua kriittisesti.

Valmistuksen jälkeen proteesit annettiin käyttöön välittömästi ja vaikka tuntuma oli asiakkaan mielestä vielä samana päivänä hyvä, saattoi tuntemukset vaihtua muutaman päivän kokeilun jälkeen. Tähän kohtaan itse olisin halunnut vaikuttaa enemmän ja antaa mahdollisuuden tehdä proteesiin pieniä viilauksia ja istuvuuden parantamishdoituksia, mutta Helsingistä käsin tämä oli haastavaa. Näin pieni, helposti korjattava ongelma proteesin käytössä saattoi vaikuttaa kiinnitysmekanismista saatavaan vaikutelmaan ja tuloksiin. Hankaluuksia tuotti myös Jyväskylän ja Helsingin välinen matkante-



ko, jossa aikataulutusta tuli sovittaa oman, asiakkaan, Jyväskylän Respectan sekä tavaran toimittajan aikatauluihin. Tästä johtuen kiinnitysmekanismien kokeilujaksot osin venyivät.

Kaikkien kiinnitysmekanismien oletetut hyvät sekä negatiiviset puolet tulivat vastauksissa esiin ja Dynamic Vacuumin käytöstä saatiin sen suuntaista tietoa mitä oli ennakkoon arvioitu. Kokonaisarvioinneissa Dynamic Vacuum sijoittui HarmonyP3:n ja yksitievientiilin välille, jonne sen tekninen potentiaali myös sijoittuu. Jatkossa Dynamic Vacuum voikin olla hyvä vaihtoehto hieman aktiivisemmille käyttäjille, jotka tuntevat haluavansa yksitievientiiliä paremman kiinnityksen, kärsivät tyngän volyymin vaihteluista, mutta eivät tarvitse kuitenkaan HarmonyP3 tasoista ja kalleusluokan alipainepumppua.

## Lähteet

Beil, Tracy L - Street GM - Covey SJ 2002. Interface pressures during ambulation using suction and vacuumassisted prosthetic sockets. J Rehabil Res Dev. Verkkodokumentti.

>[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Covey%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor\\_uid=17943671](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Covey%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17943671)<. Luettu 6.11.2016.

Beil, Tracy L - Street GM 2004. Comparison of interface pressures with pin and suction suspension systems. Journal of Rehabilitation research and development. Verkkodokumentti.><http://www.rehab.research.va.gov/jour/04/41/6/Beil.html><. Luettu 6.6.2016.

Board, WJ - Street, GM – Caspers, C 2001. A comparison of trans-tibial amputee suction and vacuum socket conditions. Prosthetics and Orthotics International. Verkkodokumentti.> <http://poi.sagepub.com/content/25/3/202.long><. Luettu 6.10.2016

Bowker, John H – Smith, Douglas G – Michael, John W 2004. Atlas of amputations and skin deficiencies. Surgical, Prosthetic and rehabilitation Principles, third edition. Illinois: American academy of orthopaedic surgeons.

Diabetesliitto. Jalkojenhoitotiedote. Verkkodokumentti.  
><http://www.diabetes.fi/jalkahoitotiedote>< Luettu 2.10.2016.

Duodecim. Alaraaja amputaatiot ja protetisointi. Verkkodokumentti.  
>[http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&viewTy-  
pe=viewArticle&tunnus=duo30045&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_p\\_auth](http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&viewTy-<br/>pe=viewArticle&tunnus=duo30045&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth)  
<. Luettu 1.9.2016.

DVS – DynamicVacuum 2016 . OttoBock. Verkkodokumentti.  
>[https://professionals.ottobockus.com/media/pdf/13804DVSBrochure\\_4R220-1.pdf](https://professionals.ottobockus.com/media/pdf/13804DVSBrochure_4R220-1.pdf)  
Luettu 6.9.2016.

DynamicVacuumSystem Instructions for use 2016. OttoBock. Verkkodokumentti.  
><https://professionals.ottobockus.com/media/pdf/647G1112-INT-06-1607w.pdf>< Luettu 1.11.2016.

Edelstein, Joan E – Moroz, Alex 2011. Lower-limb Prosthetics and Orthotics, Clinical concepts. Slack Incorporated.

Ferraro, Christie 2001. Outcomes Study of Transtibial Amputees Using Elevated Vacuum Suspension in Comparison With Pin Suspension. American Academy of Prosthetics and Orthotics. Verkkodokumentti.

>[http://www.oandp.org/jpo/library/2011\\_02\\_078.asp](http://www.oandp.org/jpo/library/2011_02_078.asp)< Luettu 6.11.2016

Gholizadeh, H - Lemaire, ED – Eshraghi, A 2016. The Evidence-base for elevated vacuum in lower limb prosthetics: Literature review and professional feedback. Clinical Biomechanics. >[http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(16\)30094-8/abstract](http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(16)30094-8/abstract)<. Luettu 6.11.2016.

HarmonyP3 – Instructions to use 2009, OttoBock. Verkkodokumentti.

><https://professionals.ottobockus.com/media/pdf/647H14-INT-04-1507w.pdf>< Luettu 12.5.2016 ,sivu 13

One-way valve 2015. Otto Bock. Verkkodokumentti.

><https://professionals.ottobockus.com/media/pdf/647G148-INT-15-1504w.pdf><. Luettu 21.4.2016

Seymour, Ron 2002. Prosthetics and Orthotics, Lower limb and spinal. Maryland: Lippincott Williams and Wilkins.

Respecta kuvasto 2014. Respecta tuotekuvasto 2014. Luettu 2.3.2016.

Respecta Oy, Respecta Oy – Yritys. Verkkodokumentti

><http://www.respecta.fi/fi/yritys/><. Luettu 21.6.2016

Salminen, Anna-Liisa 2003. Apuvälinekirja. Kehitysvammaliitto ry. Helsinki, Opikie.

Sanders, JE – Harrison, DS – Myers, TR – Allyn, KJ 2015. Effects of elevated vacuum on in-socket residual limb fluid volume: case study results using bioimpedance analysis. J.Rehabil Res.Dev. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4440224/><. Luettu 6.11.2016.

Solonen, K.-Huittinen, V-M. 1992: Amputaatiot ja proteesit. Jyväskylä: Proteesisäätiö.

Terveyskirjasto 2016. Alaraajojen tukkiva valtimotauti huonontaa jalkojen verenkiertoa. Verkkodokumentti.

>[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=khp00093](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00093)< Luettu  
1.11.2016

THL 2005. QUEST 2.0: Apuvälinetyytyväisyyttä arvioiva mittari. Verkkodokumentti,  
><http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/163/><. Luettu 1.2.2015.