

Opinnäytetyö (AMK)
Tietotekniikka
Hyvinvointiteknologia
2012

Jani Kirsi

TELELÄÄKETIEDE DIABETEKSEN HOIDOSSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietotekniikka | Hyvinvointiteknologia

Kesäkuu 2012 | Sivumäärä 31

Ohjaajat: TkT Janne Roslöf, DI Teppo saarenpää

Jani Kirsi

TELELÄÄKETIEDE DIABETEKSEN HOIDOSSA

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Turun ammattikorkeakoulu. Työn tarkoituksena oli selvittää telelääketieteen esiinmarssin motivaatioita ja alkuperä Euroopan unionin sisällä sekä EU:n Cental Baltic INTERREG IV A 2007-2013 –ohjelman rahoittaman ja Turun ammattikorkeakoulun vetämän eMedic-hankkeen roolia ja siinä käytettävää laitteistoa uusien telelääketieteellisten hoitomenetelmien mallintamisessa diabetesta sairastavien henkilöiden elämänlaadun parantamiseksi. Työssä selvitettiin myös, millaisilla kriteereillä telelääketieteellistä hanketta voidaan arvioida onnistuneeksi sekä esitettiin uusi telelääketieteen sovelluksia varten luotu arviointimalli.

Opinnäytetyöprosessin aikana tapahtunut aiheen muutos ja siihen tehty työ ("eMedic-hankkeeseen osallistuvien potilaiden tietoteknisten taitojen arviointi") saatiin sisällytettyä lopulliseen kokonaisuuteen varsin hyvin ja tuo esille loppukäyttäjien (diabetespotilaiden) roolin.

ASIASANAT:

telelääketiede, diabetes, itsehoito, arviointi, arviointimenetelmät, hankesuunnittelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information Technology | Health Informatics

June 2012 | Total number of pages 31

Instructors: Janne Roslöf, D.Sc. , Principal Lecturer & Teppo Saarenpää, M.Sc., Senior Lecturer

Jani Kirsi

TELEMEDICINE IN THE TREATMENT OF DIABETES

This thesis was commissioned by Turku University of Applied Sciences. The thesis clarified motivations and origins of the emergence of telemedicine inside the European Union and role of the eMedic project funded by the EU's Central Baltic INTERREG IV A 2007-2013 programme and led by Turku University of Applied Sciences and also the equipment used in the project in modeling new telemedicine practices for treating diabetics and improving their quality of life. The thesis also clarified what types of criteria can be used in judging whether a telemedicine project is successful and introduces a new assessment model specifically designed for telemedicine applications.

The change of topic that occurred during the thesis process and the work done for it ("Evaluation of computer skills of patients participating in eMedic project") was successfully included in this final version and brings forward the role of end-users (diabetics).

KEYWORDS:

telemedicine, diabetes, self-care, assessment, evaluation methods, project planning

SISÄLTÖ

SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 TELELÄÄKETIEDE JA DIABETES	8
2.1 Lippulaivahankkeet	8
2.2 eHealth - Sähköinen terveydenhuolto	9
2.3 eHealth ja telelääketiede	11
2.4 eMedic-hanke ja telelääketiede	12
2.5 Diabetes	12
2.6 Diabeettinen haava	12
3 TELELÄÄKETIETEEN TUOMAT HYÖDYT JA ARVIOINTIKRITEERIT	14
3.1 Luotettavuus	15
3.2 Tehokkuus	15
3.3 Kustannustehokkuus	15
3.4 Käytännöllisyys	16
3.5 Telelääketieteen arviointimalli: MAST	16
4 DIABETEKSEN ETÄHOIDOSSA KÄYTETTÄVÄ LAITTEISTO	19
4.1 Palvelupaketti 1	19
4.2 Palvelupaketti 2	20
4.2.1 Palvelupakettien 1 ja 2 tietokannasta	20
4.3 Palvelupaketti 3	21
4.3.1 Paketti 3a	21
4.3.2 Paketti 3b	22
4.3.3 PC-Client optio	22
4.4 Laitteiden ja palveluiden käyttö potilaan näkökulmasta	23
4.5 Loppukäyttäjä	24
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
LÄHTEET	27

LIITTEET

Liite 1. eMedic-hankkeen kyselylomake.

KUVAT

Kuva 1. EU ja eMedic-hanke.	10
Kuva 2. Palvelupaketti 1.	20
Kuva 3. Palvelupaketti 2.	20
Kuva 4. Palvelupaketti 3.	23

SANASTO

Android	Android on matkapuhelinten käyttöjärjestelmä. Android ohjaa puhelimen käyttöä ja sen ohjelmia samalla tavalla kuin esimerkiksi Windows ohjaa tietokoneen toimintoja.
Bluetooth	Bluetooth on avoin standardi laitteiden langattomaan kommunikointiin lähietäisyydellä.
2G/3G/4G	Yleisnimityksiä matkapuhelintekniikoiden sukupolville. GSM luetaan toiseen sukupolveen (2G), UMTS kolmanteen (3G). Tuloillaan oleva 4G-tekniikka mahdollistaa muun muassa nykyisin käytössä olevaa 3G:tä nopeamman tiedonsiirron ja lyhyemmät viiveet.
EUnetHTA HTA Core Model	European Network for Health Technology Assessment eli eurooppalainen terveydenhuollon menetelmien arviointiyksiköiden verkosto [32]. Core Modelin eli ydinmallin avulla voidaan yhdessä tehdä kattavia tai suppeita arviointeja, joiden tuloksia eri HTA-yksiköiden on helppo siirtää omiin raportteihinsa ja viedä kansalliseen päätöksentekoon [33].

1 JOHDANTO

Telelääketieteellä tarkoitetaan yksinkertaistettuna potilaan hoitamista tieto- ja viestintäteknologian avulla paikasta riippumatta. Terveystieteiden huoltoon kohdistuvat paineet, kuten suurenevat potilasmäärät, kustannussäästöt ja lääkäri- sekä hoitajapula ovat herättäneet uusien hoitokäytäntöjen etsinnän, varsinkin alati kehittyvältä tietotekniikan alalta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää telelääketieteellisten hoitokeinojen käyttöönoton motivaatioita ja mahdollisia ongelmakohtia etenkin diabeteksen hoidon näkökulmasta. Työssä esitellään myös Turun ammattikorkeakoulun vetämän eMedic-hankkeen käyttöön tulevaa laitteistokonseptia esimerkkinä diabeteksen telelääkehoidossa. Opinnäytteessä käsitellään lisäksi eMedic-hankkeeseen osallistuvien diabetespotilaiden tietoteknisten taitojen kartoituksen tarkoitus.

2 TELELÄÄKETIEDE JA DIABETES

Globaalin talouskriisin tehdessä tuhojaan Euroopan taloudellisiin ja sosiaalisiin rakenteisiin Euroopan komissio ryhtyi luomaan strategiaa, jolla kriisin paljastamiin ongelmiin ja muuttuvan maailman haasteisiin, kuten globalisaatioon, ikääntymiseen ja resursseihin kohdistuvaan paineeseen, voidaan vastata. Komission vastauksena syntyi ”*Eurooppa 2020 – Älykkään, kestävän ja osallistuvan kasvun strategia*” (EU’s growth strategy), jonka Euroopan neuvosto hyväksyi kesäkuussa 2010. Strategia koostuu viidestä yleistavoitteesta, joihin tulisi toteutua vuoteen 2020 mennessä:

- Työllisten osuus 20–64-vuotiaista on 75 %.
- EU:n BKT:sta 3 % investoidaan T&K:hon.
- 20-20-20-ilmasto/energiatavoitteet saavutetaan ja päästöjä vähennetään 30 prosentilla, jos olosuhteet ovat oikeat.
- Koulunkäynnin keskeyttävien osuus on alle 10 %, ja vähintään 40 prosenttia nuoremmasta sukupolvesta suorittaa korkea-asteen tutkinnon.
- Köyhyysuhan alla eläviä on 20 miljoonaa vähemmän. [6 s.5][7]

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi komissio ehdotti seitsemää lippulaivahanketta (Flagship initiatives), joista kaksi, Euroopan digitaalistrategia (Digital agenda for Europe) ja Innovaatiounioni (Innovation Union), ovat puolestaan toimineet Sähköisen terveydenhuollon toimintasuunnitelman (eHealth Action Plan) ohjausnuorina, joka on toiminut eMedic-hankkeen taustavaikuttajana. eMedic-hanke alkoi vuonna 2011 ja kestää vuoden 2013 loppuun.

2.1 Lippulaivahankkeet

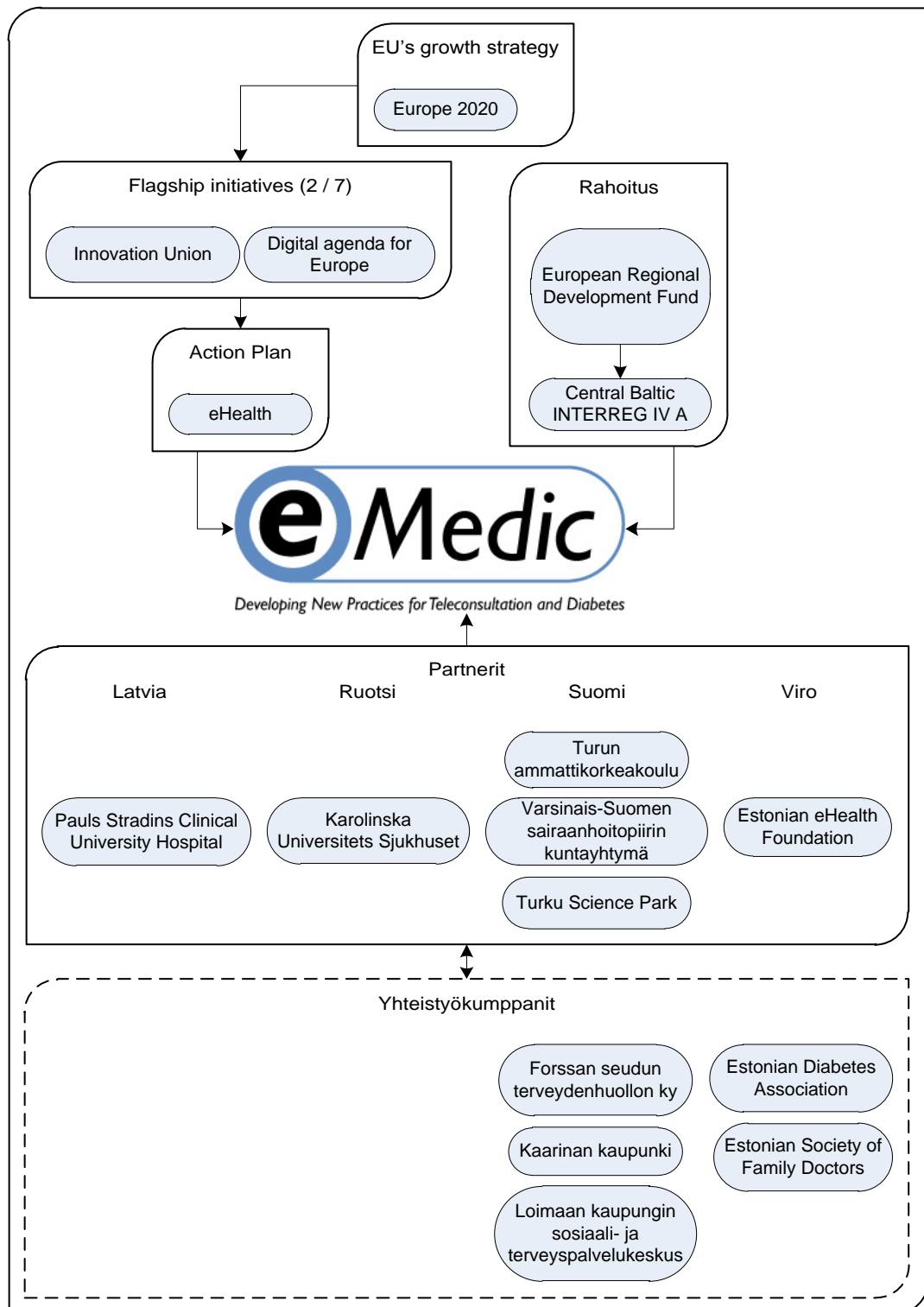
Euroopan digitaalistrategia sisältää joukon kohdennettuja sähköisen terveydenhuollon toimenpiteitä ja tavoitteita, ja se on osa laajempaa strategiaa kohti kes-

tävää terveydenhuoltoa ja ihmisarvoisen ja riippumattoman elämän tukemista tieto- ja viestintätekniiikan avulla [2]. *Innovaatiounionissa* noudatetussa strategiassa puolestaan esitellään ensimmäistä kertaa uudenlainen aktiivisena ja terveenä ikääntymistä koskeva eurooppalainen innovaatiokumppanuus [1].

2.2 eHealth - Sähköinen terveydenhuolto

Sähköisen terveydenhuollon toimintasuunnitelma (eHealth Action Plan) on ollut olemassa vuodesta 2004 lähtien ja sisältänyt useita aloitteita sähköisen terveydenhuollon teknologioiden edistämiseksi laajassa mittakaavassa EU:n alueella. Tätä toimintasuunnitelmaa päätettiin alkaa päivittämään vuodesta 2009 alkaen. Päivitetyssä toimintasuunnitelmassa tullaan ottamaan huomioon Eurooppa 2020 –strategian lippulaivahankkeiden sisältöä. Uusittu toimintasuunnitelma on tulossa komission vahvistettavaksi loppuvuonna 2012, ja se tulee olemaan voimassa vuoteen 2020 asti. [4]

Kuvassa 1 näkyvät EU:n 2020 strategian lippulaivahankkeiden ja terveydenhuollon toimintasuunnitelman polku eMedic-hankkeen syntyyn sekä hankkeen partnerit ja yhteistyökumppanit.



Kuva 1. EU ja eMedic-hanke.

2.3 eHealth ja telelääketiede

Tieto- ja viestintäteknologian sovellukset mahdollistavat parannuksia terveyspalvelujen saatavuudessa, laadussa ja tehokkuudessa. Tällaisia välineitä ja ratkaisuja ovat muun muassa sähköiset potilastietokannat, terveysalan verkkosivut, henkilökohtaiset puettavat ja mukana kuljetettavat viestivät järjestelmät ja telelääketieteen palvelut. Näitä välineillä ja ratkaisuilla voidaan käyttää apuna sairauksien ehkäisyssä, diagnosoinnissa ja hoidossa. Terveysalan työvoimapuutaa, kustannustehokkuutta ja muita haasteita on myös mahdollista parantaa uusilla tieto- ja viestintäteknologian ratkaisuilla. [8, s.4]

Euroopan komissio onkin rahoittanut tutkimusta ja kehitystä tieto- ja viestintäteknologian alalla jo kahdenkymmenen vuoden ajan sekä tunnustanut sähköisen terveydenhuollon ja etenkin telelääketieteen potentiaalin [9, s.3].

Komission tiedonannossa potilaita, terveydenhuoltojärjestelmiä ja yhteiskuntaa hyödyttävästä telelääketieteestä (2008) telelääketiede määritellään seuraavasti:

Telelääketiede on terveyspalvelujen tarjoamista tieto- ja viestintäteknologian avulla tilanteissa, joissa terveysalan ammattilainen ja potilas (tai kaksi terveysalan ammattilaista) sijaitsevat eri paikoissa. Se edellyttää lääketieteellisten tietojen turvallista siirtoa teksti-, ääni- tai kuvatiedostoina tai muussa tarvittavassa muodossa sairauksien ehkäisemiseksi, diagnoosin tekemiseksi ja potilaiden seurannan varmistamiseksi [9, s.3].

Käytännön palveluina telelääketiede kattaa laajan valikoiman, kuten telekirurgian, telepatologian, etäkonsultaation, etäseurannan sekä teleradiologian. Huomioitavaa on, ettei terveystietoportaaleja, sähköisiä potilaskertomusjärjestelmiä, sähköisiä reseptejä tai lähetteitä pidetä komission tiedonannossa telelääketieteen palveluina. [9, s.3] Suomi hyväksyi komission tiedonannon, mutta samalla ohjeisti, että jatkossa telelääketiedettä ei käsiteltäisi erikseen muista sähköisistä terveyspalveluista, vaan kaikkia sähköisiä terveysjärjestelmiä tarkasteltaisiin kokonaisuudessa, jotta hoidon laadukkuus ja kansalaisten saamat palvelut turvattaisiin [10].

2.4 eMedic-hanke ja telelääketiede

Hankkeessa telelääketiedettä pyritään hyödyntämään diabeteksen ja lastentautien uusien hoitokäytäntöjen luomisessa sekä kehittämään sektorilleen teknologisia sovelluksia ja välineitä, joilla edistetään sähköisten terveystalujen tarpeiden ja vaatimusten ymmärtämistä hoitohenkilökunnan ja potilaiden keskuudessa [11, s.1]. Käytännössä diabetesta sairastavat potilaat suorittavat omatoimisesti tai kotisairaanhoidajan avustuksella etäseurantaan omasta terveydentilastaan eli itsehoitoa. Diabeettista haavaa sairastaville potilaille puolestaan järjestetään hoitoa etäkonsultaation avulla.

2.5 Diabetes

Diabetes on sokeriaineenvaihdunnan sairaus. Diabetesta on kahta päätyyppiä: Tyypin 1 diabetes (nuoruustyypin diabetes), johtuu elimistön heikentyneestä kyvystä tuottaa insuliinia, ja sen hoito vaatii insuliinipistoksia, jottei veren sokeripitoisuus nouse liian suureksi. Tyypin 2 diabetes (aikuistyypin diabetes) puolestaan johtuu elimistön heikentyneestä kyvystä käsitellä insuliinia, minkä vuoksi insuliinintuotanto haimassa on ylikierroksilla, jotta sokeria siirtyisi soluihin tarpeeksi. Insuliinia haimassa tuottavat solut kuitenkin väsyvät ajan mittaan, minkä seurauksena veren sokeripitoisuus nousee ja diabetes puhkeaa. Tyypin 2 diabetesta hoidetaan aluksi ruokailutottumuksia muuttamalla ja liikuntaa lisäämällä. Mikäli verensokeria ei näillä keinoilla saada pidettyä normaalina, turvaudutaan lääkehoitoon, kuten insuliiniin. [21][22][23]

2.6 Diabeettinen haava

Diabeetikot ovat alttiita hermoston häiriöihin eli neuropatiaan, joka voi muun muassa vioittaa tuntohermoja, jolloin pieniä haavojen syntyä on vaikea havaita. Neuropatian lisäksi diabeteksen oireisiin kuuluu myös heikentynyt verenkierto, jonka seurauksena on haavojen hitaampi parantuminen. Yhdessä nämä häiriöt

voivat johtaa pahaan infekioon ja jopa raajan, etenkin jalan, amputointiin. [16][18] Diabetesta sairastavalla onkin muihin ihmisiin verrattuna noin 15-kertainen riski joutua jalka-amputaatioon [17]. Noin viidennes diabeetikoista saa diabeettisen haavan jossain elämänsä vaiheessa [19]. eMedic-hankkeella tutkitaankin, voidaanko etäkonsultaation avulla vakavien haavautumien määrää vähentämään ja tätä kautta vaikuttaa amputaatioiden tarpeeseen [14, s.2].

3 TELELÄÄKETIETEEN TUOMAT HYÖDYT JA ARVIOINTIKRITEERIT

Telelääketiede on automatisoitu apuväline diabetespotilaille, jolla pyritään helpottamaan ja parantamaan potilaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten päätöksentekoa. Diabeteksen hallintaan on ympäri maailmaa kehitetty monia tiedonkeruujärjestelmiä, kuten

- potilaan itse mittaamat verensokeriarvot, jatkuva sokeriarvojen mittaus ja verenpaine
- laboratorioden suorittamat hemoglobiiniarvojen ja rasva-arvojen tallennus
- käyttäytymiseen liittyvää tietoa, kuten ruokailutottumukset ja liikunta
- lääkkeiden annostuksien, allergioiden ym. historia
- alhaisen verensokerin aiheuttamat subjektiiviset oireet tai muut valitukset
- asiaankuuluvat tapahtumatiedot, kuten ensiapukäynnit, sairaalahoidot, suunnitellut silmälääkärikäynnit, rokotustiedot, ja käymättä jääneet klinikakäynnit
- kuvatiedostot silmänpohjakuvauksista ja diabeettisesta haavasta. [24]

Näitä tietoja voidaan analysoida päätöksentekoa auttavilla ohjelmistoilla ja terveydenhuollon ammattilaiset voivat olla yhteydessä potilaaseen, mikäli hänen terveydentilaansa tallentavat tiedot antavat siihen aihetta. Kuvatiedot silmänpohjakuvauksista ja diabeettisesta haavasta voidaan välittää esimerkiksi yleislääkärin vastaanotolta erikoislääkärin konsultoitavaksi jopa reaaliaikaisesti. [24]

Telelääketieteellistä hanketta voidaan pitää onnistuneena, mikäli se onnistuneesti täyttää neljä kriteeriä: olemalla luotettava, tehokas, kustannustehokas

ja käytännöllinen. Nykyiset telelääketieteen järjestelmät täyttävät vähintään kolme neljästä näistä kriteereistä. [24]

3.1 Luotettavuus

Luotettava telelääketieteen teknologia helpottaa tiedon tarkkaa keräämistä, syöttämistä ja verifiointia sekä väärän tiedon korjaamista. Luotettava teknologia muun muassa lisää syötettyyn tietoon aikaleiman, jolla vältetään tiedon manipulaatioita, kuten tiedon jälkikäteen tai etukäteen täyttööä jota voi tapahtua kun potilas tallentaa tietoa manuaalisesti paperille [25]. Nykyiset telelääketieteen järjestelmät diabeteksen hoidossa saavuttavat tämän kriteerin [24].

3.2 Tehokkuus

Automatisoitujen telelääketieteen järjestelmien tehokkuutta voidaan mitata arvioimalla uuden järjestelmän/prosessin hyväksyttävyyttä ja omaksuttavuutta, kuten ajallaan suoritettujen haavojen etsiminen ja silmänpohjan arvioinnit. Tehokkuutta voidaan arvioida myös hoitotulosten perusteella, kuten veriarvoilla, matalan verensokerin aiheuttamien oireiden määrällä tai diabeteksestä johtuvien ensiapukäyntien määrällä. Potilastyytyväisyys toimii myös tehokkuuden mittarina. Käyttäjäkokeimuksia voidaan kerätä käyttämällä kyselytutkimuksia. Nykyiset telelääketieteen järjestelmät mahdollisesti toteuttavat tämän kriteerin sillä telelääketieteen tehokkuudesta diabeteksen hoidossa on vähän tietoa saatavilla. [26, s.5] [24]

3.3 Kustannustehokkuus

Kustannustehokas telelääketieteellinen järjestelmä tuottaa perinteiseen hoitoon verrattuna enemmän tai saman verran hyötyjä vähemmällä kustannuksilla [24]. Taloudelliset arvioinnit telelääketieteen kokeiluista näyttävät osoittavan ettei kustannuksia joko tiedetä tai ymmärretä. Kustannustehokkuuden tutkimuksissa

kun on saatu sekä hyviä että huonoja tuloksia. Huomioitavaa kuitenkin on, ettei kustannustehokkuudesta ole olemassakaan kuin muutamia epäyhteneväisiä tutkimuksia, joten oikeita johtopäätöksiä on mahdotonta tehdä [26, s.4-5]. Etenkin laajat yhteiskunnalliset sekä organisatoriset kustannukset ovat hämärän peitossa. Eräänä telelääketieteen ongelmana voidaan pitää sen luonnetta siirrellä kustannuksia ja tehtäviä. Tällä tarkoitetaan, että diabeteksen hoidossa käytettävä telelääketieteen järjestelmä saattaa muuttaa terveydenhuollossa käytettäviä resursseja; eli sen maksaa yksi toimittaja tai hankkija, tai se lisää toisen sektorilla käytettäviä resursseja esimerkiksi kotihoidossa, mutta saavutetut hyödyt ja säästöt löytyvätkin toisesta organisaatiosta esimerkiksi sairaalasta. Sama ilmiö voi olla totta myös sairaalan sisäisten osastojen välillä. [27, s.25–26]

3.4 Käytännöllisyys

Käytännöllinen telelääketieteen sovellus on onnistunut, sen tiedonsiirto eri laitteiden ja tietokantojen välillä on mutkatonta ja turvallista sekä lähetetyn tietojen perusteella päätöksiä tekevät tukijärjestelmät ovat riittäviä. Nykyiset telelääketieteen järjestelmät diabeteksen osalta osittain toteuttavat tämän kriteerin [26].

3.5 Telelääketieteen arviointimalli: MAST

Telelääketieteen sovellusten arvioinneissa täysin varmaa tietoa etenkin tehokkuudesta ja kustannustehokkuudesta on siis ollut vaikea saada. Euroopan komissio tilasikin tähän ongelmaan vastauksia hakemaan tutkimuksen telelääketieteen metodologiasta (MethoTelemed). MethoTelemed oli yksivuotinen (2009–2010) tutkimus, jonka tavoitteena oli tarjota strukturoitu viitekehys telelääketieteellisten sovellusten tehokkuuden ja hoidon laadun arviointiin. Viitekehysten kehitys perustui telelääketieteellisten sovellusten systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sekä workshop-toimintaan sidosryhmien ja sovellusten käyttäjien kesken. Tutkimuksen tuloksena syntyi Model for Assessment of Telemedicine (MAST).

MAST on järjestelmällinen ja monitieteinen malli, jota voidaan käyttää, jos tarkoituksena on arvioida telelääketieteen sovelluksen tehokkuutta ja hoidon laatuun tuomia vaikutuksia ja näin tuottaa perustaa päätösten tekoon. Mallin ydin käsittää seitsemän arviointikenttää:

- terveydellinen ongelma ja käytettävän sovelluksen ominaisuudet
- turvallisuus
- kliininen tehokkuus
- potilaan näkökulmat
- ekonomiset näkökohdat
- organisatoriset näkökohdat
- sosiokulttuuriset, eettiset ja oikeudelliset näkökohdat. [31]

MAST perustuu EUnetHTA HTA Core Modeliin ja sitä on muovattu käsittelemään paremmin telelääketieteen ominaisuuksia. MAST-pohjaisen arvioinnin avuksi on myös luotu Excel dokumentti (MAST Toolkit), joka tarjoaa päätösten tekijöille ja telelääketieteen käyttäjille tarkistuslistan jokaisen seitsemän arviointikentän mittareista. Toolkit voidaan ladata osoitteesta: www.telemed.no/methotelemed tai www.mast-model.info . [31]

MAST-arviointityökalua tullaan käyttämään esimerkiksi RENEWING HEALTH (REgionNS of Europe WorkINg toGether for HEALTH)-projektissa, jonka kokonaispotilasmäärä on lähes 8000. Projektissa keskitytään tyyppin 2 diabeteksen, keuhkohtaumataudin ja sydänpotilaiden hoidon parantamiseen ja potilaiden oman osallistumisen lisäämiseen. Projektiin osallistuu yhdeksän Euroopan maata, ja sen suunniteltu aikataulu on 1.2.2010 - 30.9.2012. Suomea projektissa edustaa Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöpiiri (Eksote), joka osallistuu hankkeeseen 200 (+75 kontrolliryhmän) 2-tyyppin diabetesta sairastavan ja 200 (+75 kontrolliryhmä) sydänsairautta sairastavan potilaan kera. [34] [35]

Eksoten diabetestutkimus vaikuttaa käytettävien laitekokonaisuuksien kannalta lähes identtisesti Turun ammattikorkeakoulun vetämän eMedic-hankkeen kanssa [36]. Mikäli eMedic-hankkeen arvioinnin toteuttamistavasta ei vielä ole varmaa tietoa, voitaisiin hankkeiden välille avata yhteistyökanava, jotta lopullisista

tuloksista saataisiin vertailukelpoisia ja MAST-arviointimallin kehitys saisi lisää rakentavaa palautetta.

4 DIABETEKSEN ETÄHOIDOSSA KÄYTETTÄVÄ LAITTEISTO

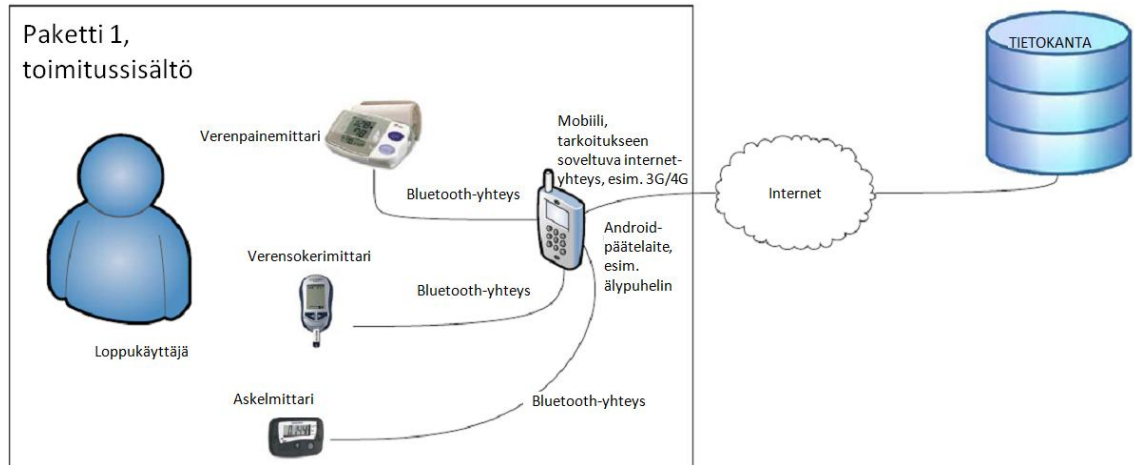
Diabeteksen etähoidon laitteiden esittelyyn voidaan käyttää esimerkkinä eMedic-hankkeessa käytettävää laitteistoa. Hankkeessa käytettävät laitteet ovat tarkoitettu diabeetikkojen etäkonsultaatioon ja itsehoitoon ja ovat jaettu kolmeen erilaiseen palvelupakettiin. Opinnäytteen kirjoitushetkellä hankkeessa käytettävien laitteiden toimittajat, laitemallit ja niiden spesifikaatiot olivat vielä tarjouspyyntökilpailutuksen keskeneräisyyden takia tunnistamatta. [28]

Hankkeeseen osallistuvat maat (Suomi, Ruotsi, Viro ja Latvia) keskittyvät hie- man eri osa-alueisiinsa: Suomi keskittyy diabeettista haavaa sairastavien etä- monitorointiin(etäkonsultaatio) sekä diabeetikkojen itsehoidon(etäseuranta) so- velluksen kehittämiseen. Ruotsissa keskitytään lastentautien sekä diabeettisen haavan hoidon kehittämiseen etäkonsultaation avulla [12][14, s.1-2]. Virossa keskitytään Suomen tavoin diabeteksen itsehoitoon ja diabeettisen haavan hoi- toon sekä syvennyttään tiedonkulun kehittämiseen hoitohenkilökunnan ja poti- laiden välillä. Latvia osallistuu itsehoidon kehittämiseen sekä etäkonsultaatioon diabeettisen haavan hoidossa [14, s.3]. [12]

4.1 Palvelupaketti 1

Paketti 1 (kuva 2) on suunniteltu diabeetikon suorittamaa itsehoitoa varten ja sisältää verensokerimittarin, verenpainemittarin ja askelmittarin sekä näiden mittareiden suorittamien mittaustulosten lähettämiseen Android-pohjaisen (vä- hintään versio 2.3) kannettavan päätelaitteen (esim. älypuhelin tai tabletti).

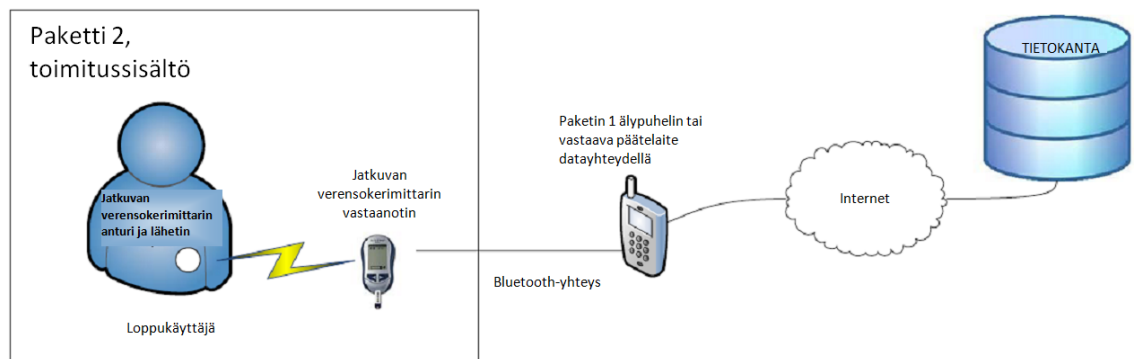
Laitteiden toiminta perustuu langattomuuteen ja mahdollisimman hyvään help- pokäyttöisyyteen. Mittareiden ja päätelaitteen välinen kommunikointiin käyte- tään Bluetooth-tiedonsiirtotekniikkaa (vähintään versio 2.1). Päätelaitteen ja tietokannan välisessä tiedonsiirrossa puolestaan turvaudutaan 2G, 3G tai 4G tekniikoihin. [28, s.4]



Kuva 2. Palvelupaketti 1. [30 s.1]

4.2 Palvelupaketti 2

Paketti 2 (kuva 3) on tarkoitettu jatkuvaan verensokerimittaukseen. Diabeetikon itsehoito toteutetaan paketissa 2 asentamalla potilaan ihoon anturi, joka mittaa verensokeriarvoja lähes jatkuvasti ja lähettää mittaustulokset erilliseen vastaanottimeen. Vastaanottimesta mittaustulokset lähetetään eteenpäin päätelaitteeseen joka puolestaan välittää tulokset tietokantaan. [28, s.5]



Kuva 3. Palvelupaketti 2. [30 s.2]

4.2.1 Palvelupakettien 1 ja 2 tietokannasta

Keväällä 2012 paketeissa 1 ja 2 käytettävästä tietokannasta oli vain vähän varmaa tietoa saatavilla. Tietokannan käyttöliittymään kirjaudutaan joka tapauk-

sessä omilla tunnuksilla ja palvelua käytetään internetselaimella. Suunniteltuihin ominaisuuksiin tulee kuulumaan päätelaitteelta lähetettyjen mittaustuloksien muuttaminen kuvaajiksi, joita loppukäyttäjä (diabeetikko) sekä terveydenhuollon organisaation ammattihenkilö voivat seurata. Ominaisuuksiin on myös suunniteltu kommenttien ja kysymysten kirjoitusmahdollisuus, jonka avulla hoitoa voidaan ohjata tehokkaasti. [29]

4.3 Palvelupaketti 3

Paketti 3 (kuva 4) on tarkoitettu käytettäväksi diabeettisen haavan etäkonsultaatioon. Paketti on jaettu kahteen eri palvelukokonaisuuteen: 3a ja 3b. 3a-pakettia tullaan käyttämään kotihoitopotilaiden kotikäynneillä ja 3b-paketti on tarkoitettu terveydenhuollon yksiköille. [28, s.5]

4.3.1 Paketti 3a

3a-paketti tulee sisältämään kannettavan laitteen (esim. älypuhelin tai tabletti) jossa on kotihoidon etäkonsultaatioon soveltuva videoneuvotteluohjelmisto. Laitte kykenee kaksisuuntaiseen äänen siirtoon paketin 3b laitteen kanssa sekä vähintään yksisuuntaiseen (paketin 3a laitteesta paketin 3b laitteeseen) videon ja still-kuvan siirtoon. [28, s.5]

Käytännössä 3a laitetta tulee käyttämään esimerkiksi kotisairaanhoitaja, joka kuvaa potilaan haavaa potilaan luona. Laitteen lähettämän videon ja still-kuvan vastaanottajana toimii esimerkiksi terveyskeskuksessa sijaitseva diabeteshoitaja tai lääkäri, joka puolestaan konsultoi samanaikaisesti kotisairaanhoitajaa ja potilasta haavan jatkohoidosta vastaanotetun tiedon perusteella. [28, s.5]

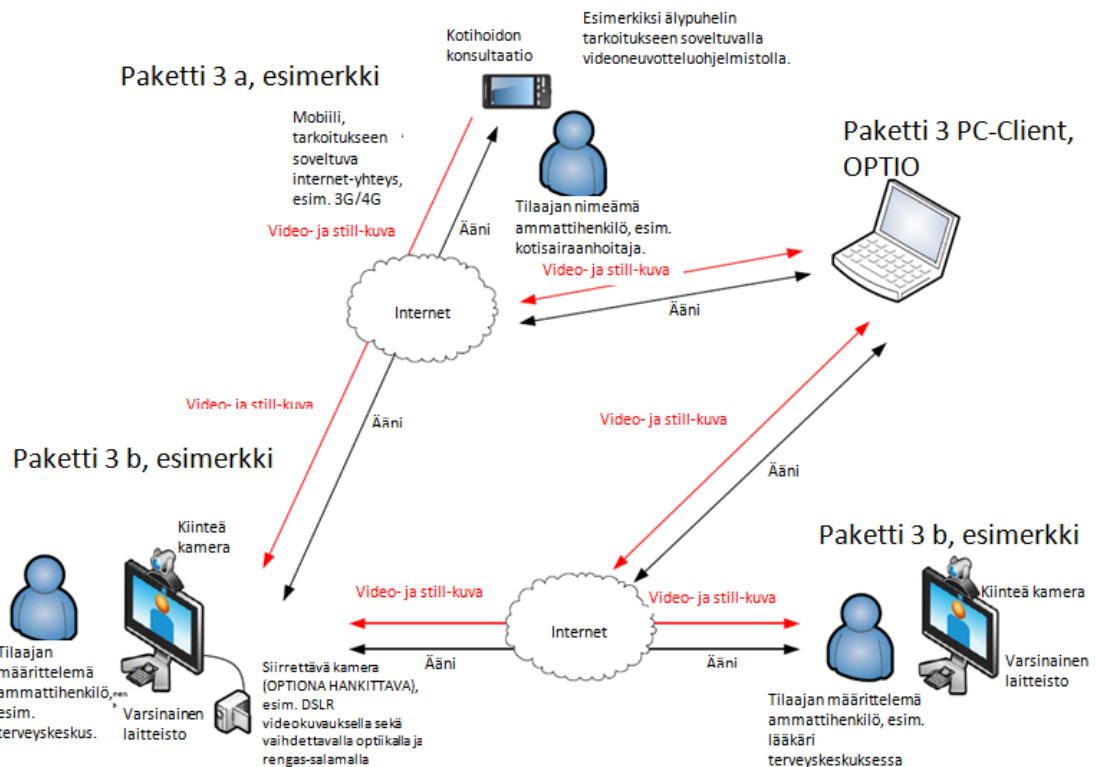
4.3.2 Paketti 3b

Paketti 3b on tarkoitettu asennettavaksi kiinteästi (työpöytäkäyttöön) haavanhoidon etäkonsultaatiokäyttöön eri terveydenhuollon yksiköissä sijaitsevien ammattihenkilöiden sekä tietenkin paketin 3a kotisairaanhoidajan välille.

Laitteistoa voivat käyttää esimerkiksi terveyskeskuksessa sijaitseva lääkäri ja muualla sijaitseva erikoissairaanhoidon ammattihenkilö. Ominaisuuksiltaan paketti muistuttaa perinteistä videoneuvottelulaitteistoa kaksisuuntaisine äänen- ja kuvansiirtotoiminnoillaan. [28, s.6]

4.3.3 PC-Client optio

Paketin 3a ja b yhteyteen on eMedic-hankkeessa suunniteltu otettavan kokeiluun myös Microsoft Windows ympäristössä (XP/Vista/7, x86/x64) toimiva tietokoneohjelmisto. Ohjelmisto mahdollistaisi etäkonsultaatioihin osallistumisen pakettien 3a ja b laitteiden sekä perinteisen PC-tietokoneen kanssa. Koska kyse on kuitenkin optiosta, on epävarmaa, tullaanko hankkeen osalta kyseistä ohjelmistoa ikinä hyödyntämään. [28, s.6]



Kuva 4. Palvelupaketti 3. [30 s.3]

4.4 Laitteiden ja palveluiden käyttö potilaan näkökulmasta

Alkuperäisenä suunnitelmani oli suorittaa eMedic-hankkeelle kyselytutkimus (liite 1) hankkeeseen osallistuvien diabetespotilaiden tietoteknisistä taidoista. Kyselyn tarjoamien vastausten oli tarkoituksena auttaa hankkeen käyttöönotto-tiimiä potilaiden koulutuksen suunnittelussa. Kyselytutkimuksen tekeminen kuitenkin harmittavasti epäonnistui, koska hankkeeseen osallistuvien diabetespotilaiden valinnat Forssan ja Kaarinan kuntien osalta viivästyi eikä kyselytutkimusta voitu tehdä.

Alkuperäinen suunnitelma potilaiden tietoteknisten taitojen kartoittamisesta on kuitenkin telelääketieteellä toteutettavan diabeteksen itsehoidon kannalta myös hyvä huomioida tämän uusitun aiheen piirissä.

4.5 Loppukäyttäjä

Itsehoitoa suorittavan potilaan huomioon ottaminen ja hänen mahdollisten tietoteknisten rajoitteidensa selvittäminen on minkä tahansa telelääketieteellisen hankkeen tai uuden hoitotavan onnistumisen kannalta tärkeää. Esimerkiksi eMedic-hankkeessa itsehoitoon tarkoitettujen pakettien 1 ja 2 mittarit, päätelaitteet ja tietokanta voivat saada teknologiaan tottumattoman henkilön pään pyörälle. Tämän kaltaisille loppukäyttäjille yksinkertaisimpienkin teknisten laitteiden käyttö tuottaa vaikeuksia.

Hieman tottuneemmalle loppukäyttäjälle puolestaan voivat tulla mieleen mittaustulosten siirron ja talletusten turvallisuus ja yksityisyys. Uutisissa onkin keväällä 2012 velloneita tietomurtotapauksia, joissa muun muassa on vuotanut käyttäjätunnuksia ja salasanoja erilaisista internetpohjaisista sovelluksista. Tämän kaltaisten tapausten seuraamuksena saattaakin olla, että loppukäyttäjällä on heikko luottamus pakettien 1 ja 2 tarjoaman internetiselainpohjaisen tietokantapalvelun turvallisuuteen. Pahimmassa tapauksessa käyttäjä voikin jopa kieltäytyä käyttämästä koko palvelua.

Toisenlainen ongelma tietokantapalvelun osalta on, ettei loppukäyttäjällä ole edes mahdollisuutta tarkastella mittaustuloksiaan eli ei esimerkiksi omista tietokonetta tai nettiliittymää. Vaikka loppukäyttäjällä olisikin mahdollisuus näiden tietojen tarkasteluun, ei voida kuitenkaan olettaa hänen osaavan käyttää tietokantapalvelua. Olisi siis hyvä selvittää, millaisia palveluja käyttäjä jo käyttää.

Mahdollisimman yksinkertaisiksi tehdyt käyttöliittymät telelääketieteellä suoritettavan itsehoidon laitteisiin ja palveluihin on yksi varma keino hyvään lopputulokseen. Toinen yhtä tärkeä keino on loppukäyttäjän koulutus ja ohjeistus sekä luottamuksen luominen käytettäviä laitteita ja palveluja kohtaan.

Kyselytutkimukseni tarkoituksena olikin siis saada tietoa yllämainittuihin asioihin. Kysymysten luonnissa yritin keskittyä lyhyeen ja ytimekkääseen malliin ja etenkin kahdessa viimeisessä avoimessa kysymyksessä vältellä johdattelevia kysymysrakenteita. eMedic-hankkeeseen osallistuvat potilaat on Suomen osalta

tarkoitus valita syksyllä 2012. Keväällä 2012 on epäselvää, suoritetaanko valituille potilaille kyselytutkimusta, ja jos suoritetaan, käytetäänkö tekemääni kyselyä tai sen sisältöä siinä hyväksi.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Lähitulevaisuudessa tapahtuvalla omatoimisella terveydenhuollolla ja sen automatisoidulla valvonnalla uusien teknologioiden avulla on potentiaalia helpottaa terveydenhuoltoon kohdistuvaa resurssipulaa ja parantamaan potilaan elämänlaatua.

Yhtenä esteenä uusien tietoteknisten ratkaisujen tuomisessa suuressa mittakaavassa jokapäiväisen hoitotyön avuksi voidaan kenties pitää hitaasti reagoivaa ja jäykkää terveydenhuollon organisatorista rakennetta. Teknologioiden kypsyyteen on eMedic-hankkeen kaltaiset pilotoinnit puolestaan tuomassa vastauksia. Uusi sukupolvi on teknologialukutaidossa edeltäjiään etevämpi ja osaa varmasti sekä hyödyntää että vaatia telelääketieteeltä uusia hoitomenetelmiä, palveluita ja laitteita. Tämän samaisen sukupolven joukossa kasvaa myös hyvinvointiteknologian osaajia viemään telelääketiedettä eteenpäin.

LÄHTEET

- [1] "Innovaatiounioni" muuttaa ideat työpaikoiksi, vihreäksi kasvuksi ja yhteiskunnalliseksi kehitykseksi [www-dokumentti], Saatavilla: innovaatiounioni: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/1288&format=HTML&aged=0&language=FI&guiLanguage=en> (luettu 2.2.2012)
- [2] Euroopan digitaalistrategia: mitä vaikutuksia? [www-dokumentti], Saatavilla: Euroopan digitaalistrategia: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/10/199&format=HTML&aged=0&language=FI&guiLanguage=en> (luettu 2.2.2012)
- [4] EUROOPAN KOMISSIO, eHealth Action Plan 2012-2020 public consultation [www-dokumentti], Saatavilla: eHealth jatko: http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/ehealth_ap_consultation/index_en.htm (luettu 4.2.2012)
- [6] EUROOPAN KOMISSIO (2010), KOMISSION TIEDONANTO, EUROOPPA 2020, Älykkään, kestävä ja osallistavan kasvun strategia [PDF-dokumentti], Saatavilla: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:FI:PDF> (luettu 10.2.2012)
- [7] Storgårds, Leena, Tilastokeskus, EU 2020 -tavoitteet nojautuvat laajaan indikaattorituotantoon [www-dokumentti], Saatavilla: http://www.stat.fi/artikkelit/2011/art_2011-09-26_007.html?s=0 (luettu 10.2.2012)
- [8] EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO (2004), KOMISSION TIEDONANTO NEUVOSTOLLE, EUROOPAN PARLAMENTILLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE SEKÄ ALUEIDEN KOMITEALLE, eHealth – parempaa terveydenhuoltoa Euroopan kansalaisille: Eurooppalaista sähköisen terveydenhuollon aluetta koskeva toimintasuunnitelma [PDF-dokumentti], Saatavilla: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0356:FIN:FI:PDF> (luettu 9.3.2012)
- [9] EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO (2008), KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE, potilaita, terveydenhuoltojärjestelmiä ja yhteiskuntaa hyödyttävästä telelääketieteestä [PDF-dokumentti], Saatavilla: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0689:FIN:FI:PDF> (luettu 9.3.2012)
- [10] Eduskunta.fi, EU;Terveys;Komission tiedonanto potilaita, terveydenhuoltojärjestelmiä ja yhteiskuntaa hyödyttävästä telelääketieteestä [PDF-dokumentti], Saatavilla: [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?\\${APPL}=akirjat&\\${BASE}=akirjat&\\${THWIDS}=0.45/1336054185_27233&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?${APPL}=akirjat&${BASE}=akirjat&${THWIDS}=0.45/1336054185_27233&${TRIPPIFE}=PDF.pdf) (luettu 9.3.2012)
- tai vaihtoehtoinen osoite:
<http://217.71.145.20/TRIPviewer/show.asp?tunniste=E+49/2009&base=ueasia&palvelin=www.eduskunta.fi&f=WORD> (luettu 9.3.2012)
- [11] eMedic pähkinänkuoressa [Word-dokumentti], Saatavilla: https://messi.turkuamk.fi/tyotilat/54/wp5/WEB%20SITE%20MATERIALS/To_web_2012_03_07/eMedic_Nutshell_to_translate.docx (eMedic-hankkeen sharepoint-työtilan asiakirja.) (luettu 9.3.2012)
- [12] Projektori, Projektin yhteenveto [www-dokumentti], Saatavilla: http://projektori.turkuamk.fi/%28S%28sl3djdfoiaqndz45kj2ymc45%29%29/public_projectinfo.aspx?pid=2316&page=public_personinfo.aspx (luettu 9.3.2012)

- [14] Telecommunication - a modern instrument for guidance in the diagnosis of foot problems in patients with diabetes mellitus [Word-dokumentti], Saatavilla: <https://messi.turkuamk.fi/tyotilat/54/wp4/Pilot%20study/Research%20plans/Foot%20Ulcer%20Research%20Application%20Swe-Fin-Latvia-Estonia%202011.docx> (eMedic-hankkeen sharepoint-työtilan asiakirja.) (luettu 9.3.2012)
- [16] Terveyskirjasto, Mitä on neuropatia? [www-dokumentti], Saatavilla: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dia01713 (luettu 9.3.2012)
- [17] Terveyskirjasto, Diabeteksen jalkaongelmat ja niiden ehkäisy [www-dokumentti], Saatavilla: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00768 (luettu 9.3.2012)
- [18] Verkkoklinikka, Diabeetikon jalkojen hoito [www-dokumentti], Saatavilla: <http://www.verkkoklinikka.fi/?id=6970283&page=1349143> (luettu 9.3.2012)
- [19] Terveyskirjasto, Diabeettisen haavan hoito [www-dokumentti], Saatavilla: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00138 (luettu 9.3.2012)
- [21] Terveyskirjasto, Diabetes (sokeritauti) [www-dokumentti], Saatavilla: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_haku=diabetes&p_artikkeli=dlk00011 (luettu 9.3.2012)
- [22] Wikipedia, Diabetes [www-dokumentti], Saatavilla: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Diabetes> (luettu 9.3.2012)
- [23] Wikipedia, Aikuistyyppin diabetes [www-dokumentti], Saatavilla: http://fi.wikipedia.org/wiki/Aikuistyyppin_diabetes (luettu 9.3.2012)
- [24] David C. Klonoff, M.D., FACP, Using Telemedicine to Improve Outcomes in Diabetes—An Emerging Technology [www-dokumentti], Saatavilla: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2769943/> (luettu 25.3.2012)
- [25] Wikipedia, Electronic patient-reported outcome, Electronic diaries [www-dokumentti], Saatavilla: http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_patient-reported_outcome#Electronic_diaries (luettu 25.3.2012)
- [26] Computer-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus (Protocol) [PDF-dokumentti], Saatavilla: <https://messi.turkuamk.fi/tyotilat/54/wp4/Background%20Information/Computer-based%20diabetes%20self-management%20interventions%20for.pdf> (eMedic-hankkeen sharepoint-työtilan asiakirja.) (luettu 25.3.2012)
- [27] RTF - Regional Telemedicine Forum, Good Practice Guidelines on Telemedicine Services for Chronic Patients with Diabetes [PDF-dokumentti], Saatavilla: http://regional-telemedicine.eu/wp-content/uploads/Good_Practice-Guidelines_on-Telemedicine_Services_for_Chronic_Patients_with_Diabetes_12.pdf (luettu 27.3.2012)
- [28] eMedic-hankkeen kotihoito- ja etäkonsultaatiolaitteet, Tarjouspyyntö liitteineen (suomeksi) (zip) > Tarjouspyynto_eMedic.pdf [PDF-dokumentti], Saatavilla: <http://www.turku.fi/public/download.aspx?ID=152099&GUID={1412A50B-56B8-4B15-9D39-0D1811F0D843}> (luettu 28.4.2012)
- [29] Suullinen haastattelu eMedic-hankkeen teknisen asiantuntijan Teppo Saarenpään kanssa Turun ammattikorkeakoulun ICT-rakennus, hyvinvointiteknologialuokka. 10022012
- [30] eMedic-hankkeen kotihoito- ja etäkonsultaatiolaitteet, Tarjouspyyntö liitteineen (suomeksi) (zip) > Topologia_liite4_eMedic.pdf [PDF-dokumentti], Saatavilla: <http://www.turku.fi/public/download.aspx?ID=152099&GUID={1412A50B-56B8-4B15-9D39-0D1811F0D843}> (luettu 28.4.2012)

- [31] MethoTelemed Final Study Report [PDF-dokumentti], Saatavilla: http://www.mast-model.info/Downloads/MethoTelemed_final_report_v2_11.pdf (luettu 13.5.2012)
- [32] Terveysthuollon menetelmien arviointiyksikkö [www-dokumentti], Saatavilla: <http://finohta.stakes.fi/FI/julkaisut/impakti/Uutiskirjeet2011/04paak.htm> (luettu 13.5.2012)
- [33] Terveysthuollon menetelmien arviointiyksikkö [www-dokumentti], Saatavilla: <http://finohta.stakes.fi/FI/julkaisut/impakti/Uutiskirjeet2011/04hta.htm> (luettu 13.5.2012)
- [34] Etelä-Karjalan sosiaali-ja terveystpiiri [www-dokumentti], Saatavilla: <http://www.eksote.fi/Kiinteasivu.asp?KiinteasivuID=949&NakymaID=40>
- [35] Etelä-Karjalan sosiaali-ja terveystpiiri [www-dokumentti], Saatavilla: <http://www.eksote.fi/Kiinteasivu.asp?KiinteasivuID=955&NakymaID=40> (luettu 13.5.2012)
- [36] Etelä-Karjalan sosiaali-ja terveystpiiri, Palvelukokonaisuuden tekninen toteutus [www-dokumentti], Saatavilla: <http://www.eksote.fi/Kiinteasivu.asp?KiinteasivuID=960&NakymaID=40> (luettu 13.5.2012)

eMedic-hankkeen kyselylomake



Diabeteksen etähoidon kehittämishanke Kysely

www.emedicproject.eu

Arvoisa vastaaja

Tämän kyselyn tarkoituksena on arvioida eMedic-hankkeeseen osallistuvien diabeetikkojen tietoteknisiä taitoja sekä asenteita tietotekniikkaa kohtaan. Kyselyn tuloksia käytetään hankkeen käyttöönottoa suunniteltaessa sekä Turun ammattikorkeakoulussa tietotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyössä. Kyselyyn vastaajia ei voida tunnistaa ja vastauksiin suhtaudutaan luottamuksellisesti.

1. Vastaajan ikä

- 15 - 24
- 25 - 44
- 45 - 64
- 65+

Tietokone ja Internet-yhteys

2. Onko teillä kotona käytettävissänne Internet-yhteydellä varustettua tietokonetta? (Rastita yksi vaihtoehto.)

- Kyllä
- Ei

3. Miten usein käytätte Internetiä? (vapaa- ja työaikana) (Rastita yksi vaihtoehto.)

- Päivittäin
- Kerran pari viikossa
- kerran pari kuukaudessa
- En koskaan

4. Mihin pääsääntöisesti käytätte Internetiä? (Rastita yksi tai useampi vaihtoehto.)

- Tiedonhaku (Esim. Uutispalvelut, aikataulut...)
- Sosiaalinen media (Esim. Keskustelupalstat, Facebook...)
- Pankkipalvelut
- Verkkokauppa
- Sähköposti

Kyselylomakkeen sivu 1(2)

5. Onko tietokoneessanne palomuuria ja/tai virustutkaa?(Rastita yksi vaihtoehto.)

- Molemmat
- Vain palomuuuri
- Vain virustutka
- En ole varma
- Ei kumpaakaan

Matkapuhelin

6. Minkä mallinen kännykkä teillä on? (Rastita yksi tai useampi vaihtoehto.)

- Kosketusnäytöllinen
- Perinteinen näppäimistöllinen
- Kosketusnäytöllisen ja perinteisen yhdistelmämalli
- Ei ole kännykkää

7. Mihin pääsääntöisesti käytätte kännykkää?(Rastita yksi tai useampi vaihtoehto.)

- Puheluihin ja/tai tekstiviesteihin
- Internet-sivujen katseluun
- Sähköpostiin

8. Minkälaisia kysymyksiä teille nousee mieleen kun henkilökohtaisia terveystietojanne tallennetaan ja lähetetään sähköisesti?

9. Mitkä ovat mielestänne tärkeitä asioita uusien tietoteknisten laitteiden käytön oppimisen kannalta?

Kiitos vastauksista!

Kyselylomakkeen sivu 2(2)