



Karelia-ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitaja AMK

Diabetesteknologia tyypin 1 diabeteslapsen hoidon tukena

Powerpoint -diasarja sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoille

Sini Miinalainen

Opinnäytetyö, marraskuu 2024

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
marraskuu 2024
sairaanhoitajakoulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä

Sini Miinalainen

Nimeke

Diabetesteknologia tyypin 1 diabeteslapsen hoidon tukena: powerpoint -diasarja sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoille

Toimeksiantaja

Karelian ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä

Tyypin 1 diabetes on sokeriaineenvaihdunnan häiriö, jossa haiman insuliinia tuottavat solut tuhoutuvat kokonaan. Lasten sairastuvuus tyypin 1 diabetekseen on väkilukuun suhteutettuna Suomessa yleisempää kuin missään muualla maailmassa, mikä tekee siitä toiseksi yleisimmän lasten pitkäaikaissairauden. Perimmäistä syytä tyypin 1 diabeteksen puhkeamiselle ei ole pystytty osoittamaan ja perintötekijöiden lisäksi ulkoisten tekijöiden osuutta pidetään merkittävänä tyypin 1 diabeteksen kehittämisessä.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimivat Karelia ammattikorkeakoulun perhehoitotyön opettajat. Opinnäytetyössä esitellään tyypin 1 diabeteksen sairastumisprosessia ja diabetesteknologian mahdollistamia hoitokeinoja. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä terveydenhoitaja- ja sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoa sairauden hoidosta ja siihen käytettävästä teknologiasta. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa Karelia ammattikorkeakoulun sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajakoulutuksen käyttöön tietopaketti, jossa käsitellään tyypin 1 diabeteksen hoidossa käytettävää diabetesteknologiaa ja laitteiden toimintaperiaatteita.

Opinnäytetyön toiminnallinen osuus toteutettiin PowerPoint-esityksenä, joka liitettiin osaksi perhehoitotyön opintoja. Palautekyselyn perusteella tuotos lisäsi hyödyllistä tietoa tyypin 1 diabeteksestä ja sen hoitamisesta lapsella sekä vahvisti aiempaa osaamista.

Kieli
suomi

Sivuja 36
Liitteet 3
Liitesivumäärä 6

Asiasanat

diabetes, teknologia, nuoruusikä



THESIS
November 2024
Degree Programme in Nursing

Tikkarinne 9
FI-80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. + 358 13 260 600

Author
Sini Miinalainen

Title
Diabetes Technology in the Treatment of Children with Type 1 Diabetes: A PowerPoint Presentation for Nursing and Public Health Nursing Students

Commissioned by
Karelia University of Applied Sciences

Abstract

Type 1 Diabetes is a sugar metabolism disorder where the cells that produce insulin are destroyed. The prevalence of type 1 diabetes in children is more common in Finland than elsewhere in the world, making it the second most common chronic disease. The root cause of type 1 diabetes is still unknown. External factors are considered, along with hereditary factors, to be a significant reason for the development of type 1 diabetes.

The aim of this thesis, commissioned by Karelia University of Applied Sciences, was to increase knowledge of diabetes care and the technology used in the treatment of type 1 diabetes. The objective of the thesis was to produce an information package for the nursing and public health nursing education at Karelia University of Applied Sciences presenting the technology used in the treatment of type 1 diabetes.

The practical part of the Thesis was implemented as a PowerPoint presentation, which was integrated into family nursing studies. Feedback on the presentation was requested using a survey. Based on the acquired feedback, the presentation included useful information about type 1 diabetes and its treatment in children and reinforced previously acquired knowledge.

Language
Finnish

Pages 36
Appendices 3
Pages of Appendices 6

Keywords
diabetes, technology, adolescence

Sisältö

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------|----|
| 1 | Johdanto | 5 |
| 2 | Tyypin 1 diabeteksen hoito lapsella | 6 |
| 2.1 | Tyypin 1 diabeteksen oirekuva ja todentaminen | 6 |
| 2.2 | Insuliinihoidon aloittaminen ja ketoasidoosi | 7 |
| 2.3 | Ihonalainen insuliinihoito lapsella..... | 7 |
| 2.4 | Alkuvaiheen perheen hoidonohjaus | 8 |
| 3 | Diabeteksen hoitomuodot lapsella | 11 |
| 3.1 | Monipistoshoido | 11 |
| 3.2 | Insuliinipumppuhoito | 11 |
| 4 | Diabetesteknologia | 13 |
| 4.1 | Glukoosisensorit | 13 |
| 4.2 | Insuliini/älykynät..... | 16 |
| 4.3 | Insuliinipumppumallit Suomessa 2024..... | 17 |
| 5 | Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä | 21 |
| 6 | Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat..... | 21 |
| 6.1 | Toiminnallinen opinnäytetyö | 21 |
| 6.2 | Toimeksiantaja, kohderyhmä ja lähtötilanne | 22 |
| 6.3 | Hyvän tuotoksen teoria | 23 |
| 6.4 | Tuotoksen suunnittelu / PP-esityksen suunnittelu..... | 24 |
| 6.5 | Tuotoksen toteutus | 25 |
| 6.6 | Tuotoksen arviointi..... | 25 |
| 7 | Pohdinta..... | 27 |
| 7.1 | Tuotoksen tarkastelu | 27 |
| 7.2 | Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys..... | 28 |
| 7.3 | Opinnäytetyöprosessi ja ammatillinen kasvu | 30 |
| 7.4 | Hyödynnettävyys ja jatkokehitysideat | 31 |
| | Lähteet..... | 33 |

Liitteet

| | |
|---------|--------------------|
| Liite 1 | Tiedonhakutaulukko |
| Liite 2 | Palautekysely |
| Liite 3 | PowerPoint -esitys |

1 Johdanto

Alle 15-vuotiaiden lasten sairastuvuus tyypin 1 diabetekseen on väkilukuun suhteutettuna Suomessa yleisempää kuin missään muualla maailmassa, vaikka sairastuvuuden voimakas kasvu on taittunut viime vuosien aikana (Ilanne-Parikka, Niskanen, Rönnemaa & Saha 2019, 12).

Tyypin 1 diabetes on Suomessa lasten toiseksi yleisin pitkäaikaissairaus, johon sairastuu vuosittain noin 550 alle 15-vuotiasta lasta. Noin 20 % suomalaisista on perinnöllinen alttius sairastua tyypin 1 diabetekseen, mutta lopulta vain 1 % sairastuu. Tämä osoittaa, että ulkoisilla tekijöillä on merkittävä osuus tyypin 1 diabeteksen kehittymisessä. Tutkimustyöstä huolimatta ei ole voitu osoittaa mitkä tekijät käynnistävät sairastumisprosessin, mutta tiettyjen ravintotekijöiden ja virusinfektioiden epäillään liittyvän sairastumiseen. Enterovirusten mahdollista osuutta tyypin 1 diabeteksen synnyssä on tutkittu vilkkaasti ja muutamaa tiettyä viruslajia vastaan on kehitteillä rokote (Rajantie, Heikinheimo & Renko 2016, 370–372.)

Suomessa on käynnissä useita, jo vuosikymmeniä sitten aloitettuja diabetestutkimuksia. Diabetestutkijoilla on halu selvittää tyypin 1 diabetekseen sairastumisen perimmäisiä syitä, joita kohti julkaistujen tutkimusuutisten valossa edetään. Tyypin 1 diabeteksen hoidossa käytettävä teknologia on kehittynyt viimeisen vuosikymmenen aikana huimaa vauhtia. Saatavilla on useita erilaisia järjestelmiä kudostglukoosiseurantaan, joista osa on mahdollista yhdistää automaattisiin insuliinipumppujärjestelmiin. Teknologian avulla on mahdollista parantaa hoitotasapainoa ja helpottaa vanhempien hoitotaakkaa. (Diabetestutkimussäätiö 2024; Duodecim 2018.)

Tässä opinnäytetyössä käsitellään tyypin 1 diabeteksen sairastumisprosessia ja sairauden oirekuvausta ennen sairauden todentamista sekä diabetesteknologian mahdollistamia hoitokeinoja. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä terveydenhoitaja- ja sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoa diabetesteknologiasta ja madaltaa kynnyksiä kohdata diabeetikkolapsi työelämässä.

Tämän opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa Karelia ammattikorkeakoulun sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajakoulutuksen käyttöön tietopaketti, jossa käsitellään Suomessa tällä hetkellä tyypin 1 diabeteksen hoidossa käytettävää teknologiaa ja laitteiden toimintaperiaatteita.

2 Tyypin 1 diabeteksen hoito lapsella

2.1 Tyypin 1 diabeteksen oirekuva ja todentaminen

Diabetes tarkoittaa tilaa, jossa veren glukoosipitoisuus kasvaa liian suureksi eli verensokeri nousee liikaa. Tilaa kutsutaan hyperglykemiaksi. Tyypin 1 diabetes puhkeaa useimmiten lapsuudessa, mutta siihen voi sairastua vielä 50-vuotiaanakin. Kyseessä on autoimmuunisairaus, jossa vielä tuntemattomista syistä oma elimistö hyökkää haiman insuliinia tuottavia soluja, eli Langerhansin saarekkeiden beetasoluja, vastaan tuhoten ne lopulta kokonaan. Beetasolut sekä valmistavat, varastoivat että annostelevat insuliinia. Insuliini säätelee elimistön energia-aineenvaihduntaa ja sokeritasapainoa, minkä vuoksi se on elintärkeää. (Diabetesliitto 2019, 16.)

Aiemmin tyypin 1 diabetekseen sairastuttiin murrosiän kynnyksellä, mutta sittemmin pienten lasten sairastuminen on lisääntynyt, eikä sairastumiselle ole enää erityistä riski-ikää. Alle 1-vuotiailla lapsilla sairastuminen on harvinaisempaa. Diabeteksen oirekuva ilmenee, kun insuliinia tuottavista soluista noin 80 % on tuhoutunut. Sairastumista edeltävän vaiheen kesto arvioiden mukaan voi olla kahdesta kuukaudesta useampaan vuoteen. Hyperglykemia aiheutuu insuliinin puutoksesta, jonka tyyppioireita ovat lisääntynyt virtsaaminen, janontunne sekä väsymys ja painonlasku. Oirekuva ilmenee lapsilla rajuna ja diagnoosi on useimmiten selvä. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 321; Rajantie ym. 2016, 370, 373.)

Terveellä henkilöllä paastoplasman glukoosipitoisuus on 4-6mmol/l. Diabetes on asteittaisesti kehittyvä sairaus, joten WHO (World Health Organization, maailman terveysjärjestö) on määrittänyt diagnostiset raja-arvot. Ne vaihtelevat sen

mukaan, onko kyseessä laskimo- vai kapillaariverinäyte. Mikäli diabeteksen oirekuva on selvä, riittää paastoplasman ≥ 7 tai milloin tahansa mitattu $\geq 11,1$ glukoosiarvo diagnosointiin. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 14.)

2.2 Insuliinihoidon aloittaminen ja ketoasidoosi

Alkuhoito tapahtuu aina yksikössä, jossa on riittävä tietämys diabeteksen hoidosta. Hoito alkaa insuliinipuutoksen korjaamisella ja metabolisen tilan vakauttamisella. (Rajantie ym. 2016, 375.)

Diagnoosin ja hoidon viivästyminen voi johtaa diabeettiseen ketoasidoosiin eli happomyrkytykseen. Ketoasidoosissa elimistöön syntyy happamia ketoaineita, jotka kertyvät vereen rasvakudoksen epätäydellisen energian palamisen sivutuotteena. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 13.)

Ketoasidoosin oireisiin kuuluu mm. pahoinvointi, oksentelu, vatsakivut, asetonin hajuinen hengitys ja mahdollisesti myös sekavuus. Hoitamattomana tila johtaa tajuttomuuteen ja jopa kuolemaan. Ketoasidoosin osuus alle 15-vuotiailla lapsilla diagnosointihetkellä on noin 19 % ja vaikean ketoasidoosin osuus noin 4 %. Mikäli ketoasidoosi on ehtinyt kehittyä, voidaan vastadiagnosoidun tyypin 1 diabeetikon hoito joutua aloittamaan suonensisäisellä neste- ja insuliinihoidolla. Lapsen ollessa hyvävointinen, syömisen ja juomisen onnistuessa, insuliinihoito voidaan aloittaa suoraan ihonalaisesti kokeilevin insuliiniannoksien veren glukosipitoisuutta seuraten. (Rajantie ym. 2016, 373; Korppi, Kröger, Rantala & Niinikoski 2016, 179; Terveyskylä 2021.)

2.3 Ihonalainen insuliinihoito lapsella

Tyypin 1 diabeteksessa insuliinihoito on ainoa mahdollinen hoitomuoto. Insuliinin päätehtävä on mahdollistaa veressä kiertävän sokerin, eli glukoosin, sisään pääsy soluihin, joille sokeri on ensisijainen energianlähde. Vereen muodostuu sokeria ravinnosta imeytyvistä sokeristuvista ravintoaineista eli hiilihydraateista,

maksan ja lihasten varastosokerista sekä maksassa sokerin uudismuodostuksen avulla amino- ja rasvahapoista. Terveellä ihmisellä haima aistii muutokset veren glukoosiheilahtelussa ja osaa erittää insuliinia tarvittavan määrän tarkasti ja nopeasti. (Diabetesliitto 2019, 17.)

Potilaiden insuliinin tarve on yksilöllinen ja siihen vaikuttavia tekijöitä ovat ikä, paino, insuliiniherkkyys ja diabeteksen vaihe diagnoosihetkellä. Insuliiniherkyyttä heikentävät mm. murrosikä, ylipaino, pitkäkestoinen hyperglykemia, ketoosi tai ketoasidoosi sekä samanaikainen infektio. Insuliiniherkkyystekijä (IHT) kertoo monta millimoolia (mmol) yksikkö pikainsuliinia laskee veren glukoosipitoisuutta. (Diabetesliitto 2023a, 35; Rajantie ym. 2016, 375.)

Diabeetikolapsen insuliinihoito voidaan toteuttaa eri tavoin. Pääasia on löytää ikävaiheeseen ja elämäntilanteeseen sopivin tapa. Hoito toteutetaan aikuisten tapaan ihonalaiseen rasvakudokseen joko monipistoshoitona tai insuliinipumppuhoidtona. Hoitomuotoa valitessa tulee huomioida lapsen ikä, suhtautuminen pistoksiin (kipu, pelko), mahdollisuus saada aikuisen apua insuliinipistoksiin, päivärytmi ja perheen ruokailu- ja liikkumistottumukset. Pienen insuliinitarpeen ja suuren insuliiniherkkyuden vuoksi lasten insuliinihoito on usein käytännöllisintä toteuttaa insuliinipumpulla. Insuliinihoidon alkuvaiheessa lapsen oma insuliinituotanto elpyy tilapäisesti ja kudosten insuliiniherkkyys paranee. Insuliinituotannon elpymisessä on kyse keskimäärin vuoden kestävästä remissiovaiheesta, jonka ajaksi insuliiniannokset pienenevät huomattavasti. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 331, 328.)

2.4 Alkuvaiheen perheen hoidonohjaus

Diabetekseen sairastuminen on usein perheelle suuri järkytys. Tämän vuoksi alkuhoito tapahtuu aina asiantuntevissa yksiköissä moniammatillisella tiimillä, johon kuuluvat lääkäri, sairaanhoitaja, ravitsemusterapeutti ja sosiaalityöntekijä. Sairautta hoidetaan tauotta vuorokauden ympäri ja päävastuu lapsen hoidosta on huoltajalla. Osastojakson aikana perhe opettelee sairauden hoitamista ja

lapsi huomioidaan hoidon opettelussa ikätasoisesti ja oman aktiivisuutensa mukaisesti. (Terveysportti 2024.)

Alkuohjauksessa diabeteksestä kerrotaan sairautena ja kuinka se vaikuttaa elämään ja tulevaisuuteen. Ohjauksessa käydään läpi diabeteksen hoidon kannalta oleelliset asiat, kuten insuliinihoidon perusperiaatteet, verensokerin omaseuranta ja mittaustulosten hyödyntäminen omahoidossa. Diabeteksen hoidossa tulee hallita myös hiilihydraattien laskeminen sekä hypoglykemian eli matalien glukoosiarvojen tunnistaminen ja hoito. Mikäli hoitomuodoksi valikoituu suoraan insuliinipumppu, ohjaus sisältää lisäksi käytännön ohjauksen insuliinipumppuhoitoon. Tavoitteena on antaa perheelle mahdollisimmat hyvät tiedot ja taidot hoidon toteuttamiseen kotona. (Insuliininpuutosdiabetes 2022.)

Insuliinihoidon perustana on veren glukoosiseuranta ja hiilihydraattilaskenta. Hiilihydraatit ovat elimistössä sokeristuvia ravintoaineita, jotka alkavat nostamaan veren glukoosipitoisuutta 10–15 minuuttia ruokailun aloittamisesta. Veren glukoosipitoisuutta nostava vaikutus on korkeimmillaan 1–2 tunnin kuluttua. Pikainsuliinien veren glukoosipitoisuutta laskeva vaikutus noudattaa suurin piirtein samaa kaavaa. Tämän vuoksi insuliini annostellaan aterian sisältämän hiilihydraattimäärän perusteella ja niiden oikeinarvioinnilla on merkittävä osuus insuliinihoidon onnistumisessa. Veren glukoosipitoisuuden painuminen liian alas aiheuttaa hypoglykemian ja voi vaarallisimmillaan johtaa insuliinishokkiin eli tajuttomuustilaan. Pidemmällä aikavälillä liian korkea veren glukoosipitoisuus liittyy vahvasti liitännäissairauksien kehittymiseen. Diabeetikolta edellytetään jatkuvaa seuranta ja hoitoon sitoutuneisuutta verrattuna moneen muuhun pitkäaikais-sairauteen. (Diabetesliitto 2023a, 27; Duodecim 2020; Hotus -hoitosuositus 2021.)

Veren glukoosipitoisuutta tarkkaillaan parimittauksin, jolloin mittaus tapahtuu ennen ateriaa ja 1–2 tuntia aterian jälkeen. Tällä menetelmällä saadaan selville henkilökohtainen insuliini-hiilihydraattisuhde (IHS) eli kuinka monta hiilihydraattigrammaa yksikkö pikainsuliinia kattaa. Korkea veren glukoosipitoisuus suositellaan korjattavaksi aterioiden yhteydessä. Sopivan korjausinsuliinimäärän laskemiseksi käytetään suuntaa antavaa laskukaavaa, jonka perusteella selviää

monta millimoolia yksikkö insuliinia, laskee veren glukoosipitoisuutta. (Diabetesliitto 2023a, 35; Insuliinihoito ja insuliininpuutosdiabetes 2018; Terveyskylä 2023a; Terveysportti 2021a.)

Perhe voi noudattaa omien mieltymystensä mukaisesti yleisiä ravitsemus- ja ruokasuosituksia. Ruokavalio-ohjauksessa kiinnitetään erityisesti huomiota laatuun, maltilliseen annoskokoan ja ruokarytmin tasaisuuteen suurten glukoosivaihteluiden välttämiseksi. Perheen on tärkeää oppia tunnistamaan hiilihydraatit, rasvat ja proteiinit ruoasta. Veren glukoosipitoisuus nousee vain 2-3mmol/l ateriallaan, kun insuliini-hiilihydraattisuhde on saatu sovitettua sopivaksi. (Duo-decim 2017; Terveysportti 2021b.)

Tilanteen tasapainotuttua voi alkaa opettelemaan muutoksien tekemistä harkitusti silloin kun arjen tilanteet sitä vaativat. Fyysisen aktiivisuuden merkitys paljon liikkuvalla lapsella korostuu joko hiilihydraattien lisäämisellä tai insuliininoksen pienentämisellä. Yksilöllisenä sairautena oman diabeteksen oppii tuntemaan kokemuksen kautta. (Insuliininpuutosdiabetes, 2022; Terveysportti 2021a.)

Seurantakäynneillä seurataan lapsen yleistä kasvua, pistospaikkojen kuntoa ja hoitotasapainon toteutumista kotimittausten perusteella. Lapsilla glukoosipitoisuuden tavoitetasona ennen aterialla pidetään 4–8 mmol/l ja aterian jälkeen alle 8-(10) mmol/l. Hyvässä hoitotasapainossa veren glukoosipitoisuus pysyttelee 4–10 mmol/l alueella 70 % ajasta. Vastaanottokäyntien yhteydessä seurataan glykohemoglobiiniarvoa (hbA1c), joka kuvastaa pidemmän ajan glukoosipitoisuutta veressä. Tavoitearvona pidetään 53mmol/l ilman toistuvia hypoglykemoita. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 340; Terveyskylä 2023b.)

3 Diabeteksen hoitomuodot lapsella

3.1 Monipistoshoido

Monipistoshoido on yleisin käytössä oleva hoitotapa, joka insuliinipumppuhoidon ohella on parhaiten haiman omaa insuliinintuotantoa jäljittelevä hoitomuoto. Monipistohoidossa käytetään useimmiten 1–2 kertaa vuorokaudessa pistettävää pitkävaikutteista insuliinia ja aterioiden yhteydessä pistettävää pikainsuliinia. Pikainsuliinia suositellaan pistettäväksi jopa 15-30min ennen ruokailua, jolloin veren glukoosipitoisuuden heilahtelua pystytään minimoimaan parhaiten. Pienillä lapsilla ruokahalu voi olla vaihteleva, jolloin pikainsuliini joudutaan pistämään vasta ruokailun jälkeen syötyjen hiilihydraattien mukaan. (Diabetesliitto 2023a, 23; Ilanne-Parikka ym. 2019, 333–334.)

Lapsilla pistämiseen liittyy usein pelkoa. Sitä voidaan helpottaa ottamalla lapsi mukaan hoitotilanteeseen alusta asti ikätasonsa mukaisesti. Opettelun aloittamista ei kannata viivyttää ja ensimmäisenä lapsi voi olla valitsemassa pistopaikkaa tai painaa insuliinikynän männän alas. Osa 5–6-vuotiaista haluaa osallistua hoitoon aktiivisemmin, vaikka otollisimpana aikana pistosopettelulle pidetään 7–9 vuoden ikää. Lasten monipistoshoidossa huomioitavaa on se, että kaikki insuliinit eivät ole virallisesti hyväksytyjä pienimmille lapsille. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 330–333.)

3.2 Insuliinipumppuhoido

Insuliinipumppuhoidossa käytetään pikavaikutteista insuliinia, jota pumppu annostelee kanyylin välityksellä ihonalaiskudokseen jatkuvana virtana eli basaalina. Annostelunopeus ja -määrä ovat yksilöllisesti säädettyjä ja kattavat yksilön perusinsuliinin tarpeen. Insuliinipumpun asetuksiin määritellään tavoiteltava veren glukoositaso, insuliiniherkkyystekijä, insuliini-hiilihydraattisuhde ja aktiivisen insuliinin aika (IOB) eli aiemmin annostellun insuliinin vaikutusaika elimistössä.

Basaalin määrää voi vaihdella moniportaisesti jopa puolen tunnin tarkkuudella riippuen diabeetikon henkilökohtaisesta insuliinintarpeesta eri vuorokauden aikoina. Insuliinin annostelumäärää voidaan myös vaihdella eri viikonpäivinä henkilökohtaisen rytmin mukaan, jolloin erilaisten basaaliprofiilien eli annosteluohjelmien käyttö on perusteltua. Tilapäinen basaali antaa joustavuutta sairaspäivien korkeisiin veren glukoosiarvoihin lisäämällä infuusiota tai fyysisesti aktiivisiin päiviin vähentämällä infuusiota joko yksikkömäärinä tai prosenttiosuuksina. Muutokset basaalissa heijastuvat glukoosiarvoihin jo 1–2 tunnin kuluessa. Insuliinipumppuhoidossa olevalle voi laitteen toimintahäiriön vuoksi kehittyä ketoasidoosi jopa neljässä tunnissa. Sen vuoksi tulee olla aina ajantasainen varajärjestelmä ohjeineen. (Diabetesliitto 2023a, 35; Duodecim 2011; Duodecim 2013; Sipilä & Saukkonen 2004; Vehkavaara & Ojalampi 2019, 212.)

Aterioiden yhteydessä annosteltavan kertaluontoisen boluksen määrä perustuu arvioitujen hiilihydraattien määrään ja todettuun veren glukoosipitoisuuteen insuliinipumpun ateriaopasta käytettäessä. Ateriaopas ehdottaa insuliinipumpun asetettujen parametrien perusteella sopivaa bolusmäärää huomioiden aktiivisen insuliinin vaikutuksen. Lasten hoidossa annosopas on todettu hyödylliseksi apuvälineeksi. Insuliinibolus voidaan annostella kerta-annoksena tai yhdistelmäboluksena, jolloin insuliinipumppu annostelee osan boluksesta heti ja osan hitaammin erikseen määritettävän ajan aikana. Tällä tavoitellaan joustavuutta mm. proteiini- ja rasvapitoisen ruokien nauttimiseen ja naposteluun. (Duodecim 2011; Insuliinihoito ja insuliininpuutosdiabetes 2018; Vehkavaara & Ojalampi 2019, 221.)

Insuliinipumppuhoito käy kaikenikäisille lapsille ja nuorille. Se sopii etenkin vauvaikäisille diabeetikoille, joilla insuliinin tarve on erityisen pieni ja insuliinikynällä ei pystytä annostelevaan tarvittavan pieniä annoksia. Insuliinipumppuhoitoon päädytään, jos hoidossa on tyypillisiä haasteita, kuten aamunkoittoilmiötä, jolloin veren glukoosipitoisuus nousee aamuyöstä hormonitoiminnan seurauksena tai vaihtelevaa perusinsuliinintarvetta eri vuorokauden aikoihin, jolloin monipistoshoidolla on vaikea päästä tavoiteltuun hoitotasapainoon. Fyysinen aktiivisuus vaikuttaa veren glukoositasoihin, eikä kuume- ja infektiotautien vaikutusta tule unohtaa. Insuliinipumppuhoidolla on mahdollista tavoitella täsmällisimmin

terveen haiman insuliinin eritystä. Syy insuliinipumppujen suosion kasvuun on ollut tekninen kehitys. Ne ovat nykyään pienikokoisia, toimintavarmoja ja helpokäyttöisiä. Vasta-aiheena pumppuhoidolle pidetään huonoa hoitomyöntyvyyttä tai kyvyttömyyttä huolehtia laitteesta. (Duodecim 2011; Insuliininpuutosdiabetes 2022; Sipilä & Saukkonen 2004; Vehkavaara & Ojalampi 2019, 213.)

Diabetesliiton (2023b) kyselyyn vastanneiden vanhempien lapsista 65 % on käytössään insuliinipumppu. Vanhemmat ovat pääsääntöisesti olleet tyytyväisiä hoitovälineisiin ajoittaisia saatavuusongelmia lukuun ottamatta. Sen sijaan tarjolla oleva teknologia on koettu vanhentuneeksi. Insuliininpuutosdiabeteksen käypähoito -suosituksen mukaan hoitopaikan tulisi tarjota uuden teknologian mahdollistamia hoitokeinoja, jos niistä arvioidaan olevan potilaalle selvää hyötyä (Insuliininpuutosdiabetes 2018).

4 Diabetesteknologia

4.1 Glukoosisensorit

Glukoosisensori mittaa ihonalaisella anturilla kudoksen soluvälinesteestä glukoosipitoisuutta lähettäen tietoa glukoositason vaihtelusta käyttäjänsä puheliimeen, insuliinipumppuun tai muuhun sensorille tarkoitettuun vastaanottimeen. Lukulaite piirtää grafiikkaa glukoosiarvojen muutoksesta sekä osoittaa nuolin kehityssuunnan. Glukoosisensorien ansiosta perinteinen verensokerimittaus on jäänyt vähemmälle. Yksittäisen sensorin toiminta-aika on 1–2 viikkoa ja monet niistä on valmiiksi tehdaskalibroituja, joten ne eivät vaadi verensokerin sormenpäämittausta. Kudoslukoosin arvo ei ole identtinen verestä mitattuun arvoon nähden, mutta useimmissa tapauksissa riittävän tarkka hoitopäätöksen tekemiseen, minkä ansiosta sitä voidaan käyttää luotettavasti bolusinsuliinin annosteluun. (Terveyskylä 2023c; Terveyskylä 2023d.)

Pienemmillä lapsilla veren glukoosipitoisuuden vaihtelu voi olla nopeaa. Lapsi ei useinkaan tunnista hypoglykemian oireita, joita ovat mm. heikko olo, nälän

tunne tai käsien tärinä. Hypoglykemian yhteydessä lasta voi pyytää sanoittamaan olotilaansa, jolloin hän oppii yhdistämään tuntemukset matalaan veren glukoosipitoisuuteen. Lisääntyvän kudostglukoosimonitoroinnin myötä lähes jokaisella lapsella on käytössään glukoosisensori, joka auttaa ennakoimaan veren glukoosipitoisuuden vaihtelua. Sensori kerryttää tietoa diabeteksen hoidosta, jota voidaan käyttää hyväksi hoitosuunnitelman päivittämisessä. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 340, 352.)

Guardian 3G ja 4G -sensorit ovat vain Minimed -järjestelmien kanssa yhteensopivia ja tarvitsevat toimiakseen erillisen sensoriin kiinnitettävän lähettimen. Uusin Guardian 4G -sensori ja lähetin toimivat vain Minimed 780G -järjestelmän kanssa, mutta 780G toimii myös yhdessä 3G -sensorin kanssa. 4G -sensorin asennuspaikaksi suositellaan 7–18-vuotiailla sensorin olkavarren takaosaa tai pakaran yläosaa. 18-vuotiaasta ylöspäin sensorin voi asentaa puolestaan olkavarren takaosaan tai vatsaan. 3G -sensoria ja Guardian Link 3 tai Guardian BLE Link 3 -lähettä käytetään muissa Minimed 700-sarjan insuliinipumpuissa. Guardian 3G -sensorin asennuspaikat ovat vatsa tai olkavarren takaosa. Jälkimmäistä suositellaan vain yli 14-vuotiaille. Sensori tulee asentaa vähintään 8 cm päähän navasta. (Fimlab 2021.)

Dexcom G6-järjestelmään kuuluu 10 päivän välein vaihdettava glukoosisensori, lähetin ja lukulaite. Erillinen sensorin päälle asennettava lähetin vaihdetaan 90 päivän välein. Lähettimen kautta glukoosiarvot ohjautuvat viiden minuutin välein Dexcom -sovellukseen, jossa glukoosiarvot esitetään numeraalisesti, mutta myös värikoodein asetettujen raja-arvojen mukaan. Halutessaan asetuksissa on mahdollista asettaa hälytysrajat matalalle ja korkealle kudossokerille, jolloin niiden ylittyessä lukulaite hälyttää. Sensorin kiinnityspaikkoja ovat olkavarsi, vatsa ja pakaran yläosa alle 18-vuotiailla. Kiinnityspaikan valinnassa tulee välttää painelle alttiita ja ärtyneitä ihoalueita, arpia ja luisia kohtia sekä huomioida 8 cm:n etäisyys pistos- tai infuusiopaikkaan. Sensorin käynnistyminen kestää kaksi tuntia, jonka aikana anturi tottuu kehoon. Tämän jälkeen glukoosiarvot ovat nähtävissä joko älypuhelimessa tai lukulaitteessa. Dexcom Share- sovelluksella glukoosinseurantatiedot ovat jaettavissa lähipiirille. (Dexcom 2024a; Infucare 2024a.)

Dexcom G7 -glukoosisensoria käytetään yhdessä älypuhelimeen ladattavan Dexcom Clarity -sovelluksen kanssa. Sovellukseen on asetettavissa viivästetyt hälytykset, jolloin on mahdollista määrittää, tuleeko hälytys vasta kun verensokeri on jäänyt korkealle tai matalalle pidemmäksi aikaa. Nopeasti laskevaan ja nouseviin verensokereihin on asennettavissa oma hälytyksensä ja tarvittaessa käytössä on myös kuuden tunnin ajalle ”mykistystoiminto”, jolloin hälytyksiä ei tule lainkaan äänellä tai värinällä, mutta ne näkyvät älypuhelimien näytöllä. 2–6-vuotiailla lapsille sensori voidaan asettaa pakaran yläosaan ja tätä vanhemmille suositellaan sensorin sijoittamista joko käsivarren takaosaan tai vatsaan. Asennuksessa huomioitavat ohjeet ovat muutoin samat kuin G6 -mallissa. 10 päivän välein vaihdettavalla sensorilla on nopea 30 minuutin käynnistysaika. Poiketen G6 -mallista sensori ja lähetin ovat samassa ja se on kooltaan pienempi. Lisävarusteena Dexcom G7:än on yhdistettävissä Apple Watch, jonka avulla glukoosiarvo välittyy suoraan kellon näytölle. (Dexcom 2024b; Nordic Infucare 2024b.)

Dexcom Clarity -analysointityökalulla on tärkeä rooli diabeteksen hoidossa ja sitä käytetään joko älypuhelimella tai tietokoneella. Erikseen kirjauduttavalta tilillä pystytään analysoimaan glukoosiarvojen muutoksia, mikä auttaa löytämään keinoja diabeteksen hoidon parantamiseksi yhdessä hoitotiimin kanssa. Järjestelmät ovat analysoitavissa myös Diasend ja Glooko -alustoilla. (Dexcom 2024c.)

Abbott FreeStyle Libre 2 ja 3-järjestelmät vaativat toimiakseen sensorin ja lukulaitteen (Libre 2) tai älypuhelimien (Libre 3). Libre 2 -sensori ei välitä tietoa automaattisesti lukulaitteeseen, vaan se luetaan viemällä lukulaite tai älypuhelin lähelle sensoria glukoosilukeman saamiseksi. Sensorin toimiminen älypuhelimella vaatii NFC-ominaisuuden ja asennetun Freestyle LibreLink -sovelluksen. Libre 3 -sensori toimii yhdessä älypuhelimeen asennettavan sovelluksen kanssa, johon glukoosilukema päivittyy automaattisesti minuutin välein. Lukema on helppo ja nopea vilkaista älypuhelimien näytöltä. Glukoosisensoreita asennetaan etukäteen valmistellulle, ehjälle iholle olkavarren takaosaan. Sensoreiden käyttöaika on 14 vuorokautta. (Abbott 2024a, Abbott 2024b.)

LibreLink ja Libre LinkUp, ovat Freestyle Libre -sensoreiden hallintaan käytettäviä sovelluksia. LibreLink on käyttäjänsä älylaitteeseen asennettava sovellus, josta pystyy reaaliaikaisesti tarkkailemaan glukoosilukemaa ja vastaanottamaan hälytyksiä lukeman vaihdellessa raja-arvojen yli. LibreLinkUp on vanhemman älylaitteeseen asennettava sovellus, josta voidaan seurata kudossokerilukemia ja vastaanottaa hälytyksiä. (Abbott 2024c.)

4.2 Insuliini/älykynät

Diabetesliiton (2024, 9–12) mukaan vuonna 2024 saavilla on kaikkiaan viisi itse-täytettävää insuliinikynää ja 17 esitäytettyä insuliinikynää. Lasten kohdalla annostelumäärä on usein tarkempi, jolloin on luontevinta valita 0,5 yksikön tarkkuudella annosteleva kynä, joita listauksen mukaan on kaksi erilaista. Toinen niistä on valmiiksi esitäytetty kynä ilman älyominaisuuksia.

NovoPen Echo Plus -insuliinikynässä on muistitoiminto, johon tallentuu pistetty insuliinimäärä ja pistoksesta kulunut aika. Kynään tallentuu 800 viimeisintä annostelutietoa, joka kattaa ajallisesti noin kolme kuukautta. Kynän annostelutarkkuus on 0,5 yksikköä. Muistikynä on mahdollista yhdistää Bluetooth -tekniikalla Freestyle LibreLink -sovellukseen, johon tallentuvat myös glukoosisensorilukemat. Sovelluksesta on yhdellä silmäyksellä nähtävissä annostellut insuliinimäärät ja kudossokeritrendi. Älypuhelimien ladattavaa sovellusta voidaan hyödyntää insuliinipumpun annoslaskurin tavoin insuliinimäärän arvioinnissa sen huomioidessa valmiiksi aktiivisen insuliinin määrän. Älykynän tietojen purkaminen onnistuu myös Glooko -alustalle. (Abbott 2023; Fimlab 2022a; Glooko 2024; Kansanterveys 2024.)

Monipistoshoidossa pistosten määrä voi nousta helposti seitsemään pistokseen vuorokaudessa. Kipuherkän ja pistospelkoisen lapsen hoidon toteuttamisen tukena voi käyttää i-Port Advance -injektioporttia, jonka kautta insuliini annostellaan insuliinikynää käyttäen. Injektioporttia käyttäessä iho tarvitsee lävistää vain kolmen vuorokauden välein portin vaihdon yhteydessä. Portista voidaan

annostella molemmat, pitkä- ja lyhytvaikutteinen insuliini. Yhtäaikaisessa tilanteessa pistosten välillä suositellaan pidettäväksi tunnin väli, jolloin pikainsuliini annostellaan ensimmäisenä. (Diabetesliitto 2024, 11; Medtronic 2024a.)

4.3 Insuliinipumppumallit Suomessa 2024

Tällä hetkellä Suomessa on saatavilla 11 erilaista pumppumallia, joilla on keskenään vaihtelevia ominaisuuksia kuten etäohjaus, vesitiiveys, säädettävät turvarajat, basaaliprofiilien määrä, insuliinin annostelutarkkuus sekä eroja automaatiikassa. Insuliinipumppuvaihtoehtoja on monia, joten jokaiselle käyttäjälle löytyy sopivin. Yleinen takuu-aika insuliinipumpuissa on neljä vuotta ja niissä on rajoittamaton käyttöaika, pois lukien ihoon kiinnitettävät pod-tyyppiset insuliinipumput, jotka vaihdetaan kolmen vuorokauden välein. (Diabetesliitto 2024, 2–5.)

Minimed 720G, 740G ja Minimed 780G -malleihin kuuluu CGM (Continuous Glucose Monitoring) eli jatkuva kudoksen glukoosipitoisuuden tarkkailu. Medtronic -järjestelmät toimivat yhdessä Guardian -sarjan glukoosisensoreiden ja lähettimien kanssa. Minimed 740G ja 780G -mallien SmartGuard -ominaisuus säätelee automaattisesti basaalivirtaa ja korjausboluksia viiden minuutin välein glukoosisensorilta saadun lukeman perusteella. MiniMed 740G ja 780G -malleissa on ennakoiva annostelun pysäytys, joka käytännössä pysäyttää insuliinin annostelun glukoosisensorilukeman lähestyessä tai painuessa asetetun raja-arvon alle ja käynnistyy uudelleen, kun glukoosisensorilukema on noussut takaisin asetettuun raja-arvoon. MiniMed 720G malli ei pysäytä annostelua, mutta hälyttää ennakoivasti muiden mallien tapaan. 720G -malli vaatii lisäksi sensorin säännöllisen kalibroinnin sormenpäämittauksella kolmesta neljään kertaan vuorokaudessa. Minimed 780G-järjestelmää suositellaan 8-vuotiaasta ylöspäin. (Fimlab 2022b; Medtronic, 2022; Medtronic, 2023, 205; Medtronic 2024b.)

Minimed -järjestelmät ovat yhteensopivia Accu-Check Guide Link-verensokerimittarin kanssa ja järjestelmiä tukevalla mobiilisovelluksella (Minimed Mobile) pystytään seuraamaan glukoosiarvoja ja ottamaan vastaan korkeiden ja matalien verensokerien hälytyksiä. Insuliinipumpun tiedot voidaan ladata Carelink -

ohjelmistoon, jonka raporteista selviää hetkessä insuliinipumpun ja glukosensorin tärkeimmät tiedot. Ohjelmistossa voidaan tarkastella hoidon onnistumista ja tehdä yhteistyötä hoitavan tahon kanssa. Etäseurantaan soveltuva Carelink Connect kautta on mahdollista välittää ajantasaiset glukositiiedot vanhemmille. (Diabetesliitto 2024, 3; Medtronic 2024c.)

mylife YpsoPump -insuliinipumpulla on mahdollista muodostaa automaattinen insuliinin annostelujärjestelmä yhdessä Dexcom G6 tai Freestyle Libre 3 -glukosiosensoreita ja mylife CamAPS FX -mobiilisovellusta käyttäen. Glukosiosensorin mittauslukema välittyy 1–5 minuutin välein mobiilisovellukseen, joka saamiensa tietojen perusteella säättää pumpun insuliiniannosta 8–12 minuutin välein veren glukosipitoisuuden pitämiseksi asetetulla tavoitealueella. Insuliinipumppu osaa laskea insuliinitarpeen seuraavan 2,5–4 tunnin ajalle. Insuliinipumpun tiedot ovat ladattavissa automaattisesti Glooko -alustalle tarkempaa tarkastelua varten ja jaettavaksi hoitavalle taholle. Järjestelmässä on Companion -etäseurantamahdollisuus, joka vaatii vanhemmalta samaisen CamAPS FX -sovelluksen lataamisen. Vanhemmalle välittyvät glukositiiedot, insuliinitiedot sekä hälytykset. Sovellus tukee myös tekstiviestipohjaista seurantaa, jolloin hälytyksistä lähetetään tekstiviesti. (mylife Diabetescare. 2024a; mylife Diabetescare 2024b.)

CamAPS FX sovellus on hyväksytty käytettäväksi tyyppin 1 diabeetikoille 1-vuotiaasta ylöspäin, 2-vuotiaille yhdessä Dexcom G6 -järjestelmän kanssa sekä vähintään 4-vuotiaille yhdessä Freestyle Libre 3 -järjestelmän kanssa. Ypsopump yksinään soveltuu rajoituksetta kaikenikäisille. (mylife Diabetescare 2024b.)

Medtronic TouchCare nano Pump on ainoa saatavilla oleva ihoon kiinnitettävä letkuton ja langaton insuliinipumppu, joka yhdessä sensorin ja lähettimen kanssa muodostavat automaattisen insuliininannostelujärjestelmän. Glukosiosensori välittää kudossensorilukeman kahden minuutin välein insuliinipumpulle. Automaattisena järjestelmänä insuliinipumpussa on ennakoiva ja automaattinen annostelun pysäytys. Vesitiivis insuliinipumppu vaihdetaan ja täytetään kolmen vuorokauden välein. Järjestelmään sisältyy PDM (Personal Diabetes Manager) eli henkilökohtainen hallintalaite, jonka sijaan insuliinipumppua voidaan ohjata

myös älypuhelimeen ladattavalla mobiilisovelluksella. Touchcare -järjestelmä on tarkoitettu 2-vuotiaista lapsista ylöspäin. (Elcos Medical 2024.)

Medrum TouchCare nano Pump – insuliinijärjestelmän tiedonsiirto tapahtuu internetselaimella EasyView -pilvipalvelun kautta. EasyFollow toimii etäseuranta-järjestelmänä, josta voidaan tarkastella lapsensa pumppu- ja kudoslukkoositietoja sekä ottaa vastaan hälytyksiä. Yhteydenpitovälineenä terveydenhuollon ammattilaisiin toimii pilvipohjainen EasyViewPro -sivusto. (Elcos Medical 2024.)

AccuChek Solo -mikropumppujärjestelmä on pieni, letkuton insuliinipumppu, jota käytetään kuuden kuukauden ajan. Se kiinnittyy kolmen vuorokauden väleihin vaihdettavaan infuusiosettiin. Insuliinipumppua ohjataan erillisen älylaitteen kautta. Pumpun molemmilla sivuilla on pikabolusnäppäimet, joita yhtä aikaa painamalla voidaan annostella boluksia järjestelmään asetettujen askelien mukaan. Insuliinipumppu on helposti irrotettava kannastaan ja sen voi poistaa saunomisen ja uimisen ajaksi. Järjestelmää soveltuu kaksivuotiaasta ylöspäin. (Diabetesliitto 2024, 2; Roche 2023, 9–10, 64.)

AccuChek Combo -insuliinipumppu toimii ennalta asetetun basaali-ohjelman mukaisesti ja sitä käytetään yhdessä Aviva Combo -verensokerimittarin kanssa. Insuliinipumpun ja verensokerimittarin välillä toimii kaksisuuntainen tiedonsiirto, jolloin verensokerimittaria voidaan käyttää kauko-ohjaimena insuliinipumpulle. Siihen välittyvät insuliinipumpun tiedot ja sitä voidaan käyttää apuna bolusinsuliinin laskemisessa ja insuliinin annostelussa. (Diabetesliitto 2024, 2; Roche 2012, 7.)

Accu-Chek Insight – insuliinipumppu toimii ennalta asetetun basaali-ohjelman mukaisesti ja sitä hallitaan erillisellä ohjaimella, joka toimii samalla verensokerimittarina ja annoslaskurina. Hallintalaitteen kautta insuliinipumpun tiedot on helppo purkaa Accu-Chek – tiedonhallintaohjelmiin lähempää tarkastelua varten. (Accu-Chek 2024a; Diabetesliitto 2024, 2.)

Accu-Chek 360⁰ -konfiguraatio-ohjelman kautta voidaan määrittää, muokata ja tarkastella insuliinipumpun ja annoslaskurin asetuksia. Ohjelmistoon voidaan tallentaa valmiiksi eri potilasryhmille sopivia basaali-profiileja, joista sopivimman

voi valita pumppuhoitoa aloittaessa. Pilvipalvelu Accu-Chek Connect Online toimii yhteydenpitovälineenä hoitavan tahon kanssa. Accu-Chek Academy on koulutusportaali insuliinipumpun käyttäjille, läheiselle ja terveydenhuollon ammattilaiselle. (Accu-Chek 2020, 71; Roche 2015.)

Accu-Chek SmartPix- tiedonhallintaohjelma tukee kaikkia Accu-Chek-verensokerimittareita ja insuliinipumppuja. Ohjelma muodostaa hoitotiedoista grafiikoita, josta raportit voidaan siirtää omia merkintöjä varten Microsoft Exceliin. Accu-Chek Smart Pix Pocket Toolsin avulla raportit on lähetettävissä sähköpostilla ja siirrettävissä päiväkirjaan tietojen tarkastelua ja muokkausta varten. (Accu-Chek 2024b.)

Tandem t:slim X2 -järjestelmä sisältää insuliinipumpun, jolla on mahdollisuus muodostaa jatkuva glukoosiseuranta yhdessä Dexcom -sensorin (G6 tai G7) kanssa. Sensori lähettää kudostglukoosiarvolukeman joka viides minuutti insuliinipumpulle. Arvon perusteella insuliinipumppu arvioi glukoosiarvon kehitystä 30 minuuttia eteenpäin (Control IQ) ja muuttaa insuliiniannostusta automaattisesti. Basal IQ -teknologia osaa ennakoida glukoositason vaihtelua 30 minuuttia eteenpäin ja pysäyttää basaali-insuliinin ennen hypoglykemiaa ja jatkaa automaattisesti annostelua glukoositason perustuen. Tandem t:slim X2 -insuliinipumpun tiedonsiirtoon käytetään Glooko -alustaa, jonka kautta voidaan ladata, tallentaa ja jakaa diabetestietoja hoitavalle taholle. (Diabetesliitto 2024, 5; Rubin Medical 2024.)

Insulet Omnipod Dash – järjestelmiin kuuluu kolmen vuorokauden välein vaihdettava ihoon kiinnitettävä insuliinipumppu ja erillinen ohjain, johon määritettyjen asetusten mukaan insuliinipumppu syöttää basaali-insuliinia. Insuliinipumppu on vesitiivis ja letkuton eikä sitä tarvitse irrottaa ennen 72 tunnin aikarajaa. Omnipodin tiedonsiirto tapahtuu Glooko -alustalla. (Nordic Infucare 2024c.)

5 Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä terveydenhoitaja- ja sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoa diabetesteknologiasta ja madaltaa kynnystä kohdata diabeetikkolapsi työelämässä.

Tämän opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa Karelia ammattikorkeakoulun sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajakoulutuksen käyttöön tietopaketti, jossa käsitellään Suomessa tällä hetkellä tyypin 1 diabeteksen hoidossa käytettävää teknologiaa ja laitteiden toimintaperiaatteita.

6 Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat

6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämälähtöinen kehittämisprosessi, joka etenee tavallisimmin tutkimusideaan perehtymisestä tutkimussuunnitelman laatimiseen ja tutkimusongelman asettamiseen. Tutkimusaihe voi olla lähes mikä tahansa itseä kiinnostava aihe, joka voidaan perustella tutkimisen arvoiseksi. Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusongelman tarkka rajaaminen ei ole välttämättöntä, kunhan asetettuun tutkimusongelmaan on mahdollista löytää vastaus valittua tutkimusmenetelmää käyttäen. Suositellaan, että tutkittavaa aihetta tarkastellaan mieluummin kapea-alaisesti kuin laajempaan ilmiönä. Prosessi etenee menetelmän valintaan ja edelleen aineiston keruuseen, analysointiin sekä lopulta raportointiin. Oleellista on pohtia, kuinka syntynyt tuotos tai tuloksia arvioidaan ja kuinka palautetta kerätään ja käsitellään. (Günther & Hasanen, 2021; Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, luku 1.2.)

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu raportin lisäksi useimmiten kirjallinen tuotos. Toiminnallisen opinnäytetyön raportti on teksti, josta selviää mitä, miksi ja miten on tehty. Se sisältää kuvauksen työprosessista sekä millaisiin tuloksiin

ja johtopäätöksiin on päädytty. Yleisiä tutkimusviestinnän piirteitä toiminnallisen opinnäytetyön raportissa ovat mm. lähteiden käyttö ja merkintä sekä tietoperustaan perustuvat käsitteet. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on ensisijaisesti saavuttaa idealle asetetut tavoitteet ja sen tulee olla ammatillisesti kiinnostava ja kohderyhmälle merkittävä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 65–66, 157–158.)

Opinnäytetyö kuuluu osaksi ammattikorkeakoulututkintoa, jossa ammattikorkeakouluopiskelija pystyy jakamaan ja soveltamaan opintojensa aikana oppimia tietoja eteenpäin. Opinnäytetyöntekijä on perehtynyt aiheeseensa ja hän tietää mistä löytyvät ajantasaiset ja luotettavimmat asiantuntijalähteet. Opinnäytetyöntekijä pääsee myös tuomaan esiin oman asiantuntijuutensa prosessin aikana sekä sen päätteeksi. (Kostamo, Airaksinen & Vilkkä 2022, luku 2.1.)

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena toimeksiantajan toiveesta. PowerPoint -esitys koettiin soveltuvimmaksi alustaksi materiaalin julkaisulle. Se on helppokäyttöinen ja informatiivinen alusta, kun tietomäärän pitää maltillisena ja rakenteen selkeänä.

6.2 Toimeksiantaja, kohderyhmä ja lähtötilanne

Toiminnallisen opinnäytetyön ensimmäinen vaihe on löytää työlleen toimeksiantaja. Työelämälähtöinen opinnäytetyö voi olla parhaimmillaan avain työelämään itselle mielenkiintoisen aiheen äärelle. Opinnäytetyö ei pelkästään syvennä osaamista aiheesta ja tue ammatillista kasvua, vaan opettaa samalla vastuuntuntoa ja projektinhallintaa. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 16–17.)

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Karelia Ammattikorkeakoulun perhehoitotyönopettajat. Karelia ammattikorkeakoulu on perustettu vuonna 1992. Opetusta annetaan kahdella kampuksella, joista Tikkarinteen yksikössä koulutetaan terveysalan opiskelijoita. Opintosuunnitelman mukaisesti perhehoitotyön opintoja opiskellaan viidennellä lukukaudella, minkä osaksi opinnäytetyön toiminnallinen osuus tulee. (Karelia ammattikorkeakoulu 2023; Karelia ammattikorkeakoulu 2024.) Opintoihin kaivattiin materiaalia diabetesteknologian tarjoamista

mahdollisuuksista lasten tyypin 1 diabeteksen hoidossa. Kohderyhmänä ovat sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijat. Opinnäytetyön tuotokseksi päätettiin toimeksiantajan toiveesta tehdä opetuskäyttöön soveltuva Powerpoint-esitys, jossa esitellään sairautta, laitteiden toimintaperiaatteita ja hyötyjä.

Opinnäytetyön tietopohja koostuu alan kirjallisuudesta ja luotettavista alan verkkolähteistä. Osa teoriaosuuden tiedosta oli haettu kirjoista jo aiemmin. Niiden paikkansa pitävyys tarkistettiin työtä jatkettaessa ja päivitettiin täsmäämään tämän hetken tilannetta. Merkittävä osuus aineistosta kerättiin laitteistovalmistajien verkkojulkaisuista ja käyttöoppaista, joista löytyy laitejärjestelmien osalta ajantasaisin tieto. Tietopohja työhön haettiin loka-marraskuun 2024 aikana.

6.3 Hyvän tuotoksen teoria

(Ilomäen 2012, 11) mukaan laadukkaassa e-oppimateriaalissa voidaan huomioida oppilaan osaamisen taso, tarpeet ja kiinnostuksen kohde. Laadukas materiaali tukee työskentelyä aktivoiden oppijan ajattelua ja tukee oppimisen taitojen kehittymistä. Teknisesti laadukas materiaali on helppokäyttöistä ja sisällöltään tavoitteita tukeva.

Hyvä Power-Point-esitys jakautuu kolmeen osaan. Esitys alkaa esittelyllä, aiheen kertomisella, taustan pohjustamisella ja mielenkiinnon herättämisellä. Alustusta seuraa varsinainen sisältöosuus, joka kannattaa pitää yksinkertaisena, selkeänä ja havainnollisena. Loppuyhteenvetoon aihe kiteytetään käyden läpi esitetyt pääkohdat. (Hautsalo 2007, 32.)

Etukäteen on suositeltavaa selvittää mikä yhteinen piirre kohdeyleisöä yhdistää ja mikä tieto- ja taitotaso heillä on aiheesta. Tämä ohjaa esityksen suunnittelua ja ehkäisee puhumasta epäoleellisista aiheista. Hyvä esitys on napakka, havainnollinen ja yhtenäinen sisällöltään sekä ulkoasultaan. Diojen luettavuutta parantaa riittävän suuri fonttikoko. Dioihin ei kannata sisällyttää liikaa tekstiä, kuvia tai tehosteita. Otsikoinnin tulee täsmätä sisällön kanssa ja esityksestä

kannattaa laatia johdonmukaisesti etenevä. (Hautsalo 2007, 33; Kortesus & Sjöman 2017, 35–36.)

Aktiivinen vuorovaikutus yleisön kanssa lisää esityksen antoisuutta tuomalla aiheeseen eri näkökulmia, kyseenalaistamista ja vastakkainasettelua. Esimerkit ja vertaukset ovat mielenkiintoisia ja toimivat vuorovaikutuksen luojina, eikä esityksen itsessään tarvitse olla monimutkainen. (Koskimies 2002, 133.)

Selkokieli on rakenteeltaan, sisällöltään ja sanastoltaan luettavampaa ja ymmärrettävämpää kieltä. Se palvelee erityisesti ihmisiä, joilla on haastetta lukea tai ymmärtää yleiskieltä. Ymmärtäminen helpottuu käyttämällä helpompia lauserakenteita, arkisempia sanoja, pitämällä tiedonmäärä kohtuullisena ja ulkoasu selkeänä. Yleiskieli voi osoittautua selkokielen tarvisijalle liian vaikeaksi, vaikka se sisältäisi yleisesti tuttua sanastoa ja muodostuisi yksinkertaisesta lauserakenteesta. (Selkokeskus 2021.)

Saavutettavuus on laaja, kokonaisvaltainen käsite ja se liitetään vahvasti verkkopalveluiden tavoitettavuuteen. Yhteiskunnan näkökulmasta saavutettavuus yhdistetään usein esteettömyyteen ja fyysiseen rajoittuvuuteen, mutta tasoja on monia muitakin kuten palvelun saavutettavuus aistinvaraisesti toimiville. Kognitiivinen saavutettavuus helpottaa ymmärtämistä ja uuden tiedon oppimista sekä auttaa hahmottamisen haasteiden kanssa painivia. Siitä huolimatta, että saavutettavuutta ohjaa lainsäädäntö, niin erityisesti kognitiivinen saavutettavuus on jäänyt vähemmälle huomiolle, koska sen konkreettisen toteutumisen määrittäminen on vaikeaa. (Leskelä 2019, 48–49.)

6.4 Powerpoint -esityksen suunnittelu

Alkukartoituksen pohjalta toimeksiantajan toiveet huomioiden aloitin opinnäytetyön suunnitelman laatimisen, joka rajattiin sisällöltään käsittämään johdatuksen sairastumisprosessiin ja diabetesteknologian tarjoamiin hoitomahdollisuuksiin diabeetikolosten hoidossa.

Opinnäytetyön tehtävänä oli tarjota opiskelijoille tiivis tietopaketti. Toiminnallinen osuus toteutettiin PowerPoint-esityksenä, jossa esiteltiin itse sairautta, mutta pääpaino oli diabetesteknologiassa. Opinnäytetyön teoriaosuuteen materiaalia tyyppin 1 diabeteksen osalta oli saatavilla useista luotettavista lähteistä. Alun perin oli tarkoitus, että diasarjassa käytäisiin läpi enemmän myös sairastumisprosessia, mutta siitä päätettiin luopua kahdesta eri syystä. Asetettu diamäärä ei olisi riittänyt kattamaan silloin teknologiaosuutta ja tarkoituksenmukaisinta oli pitää pääpaino teknologisessa osuudessa. Palautetta päätettiin pyytää seminaariesitykseen osallistuvilta opiskelijoilta Webropol -kyselynä (liite 2).

6.5 Tuotoksen toteutus

Tuotos toteutettiin Microsoft Office -tuotesarjaan kuuluvalla, monikäyttöisellä PowerPoint -esitysgraafiikkaohjelmalla, jolla voidaan luoda monipuolisia graafisia esityksiä (Hautsalo 2007, 4).

Diaesityksen laajuudeksi rajattiin 10–15 diaa ja lopullisessa tuotoksessa dioja on kaikkiaan 12. Diasarjassa keskityttiin nimenomaan teknologiaan ja siitä jätettiin diabetesta sairautena koskeva aineisto vähemmälle huomiolle. Tuotoksessa esitellään yleisesti hoitoon käytettävien laitteiden toimintaperiaatteita ja niiden merkittävimpiä eroja toimintatavoissa. Aiemmin asetettu linjaus mahdollisti pysymisen ennalta sovitussa laajuudessa diamäärän suhteen kuitenkin niin, että oleellisin tieto pystyttiin tuomaan esille. Diasarjaan sisällytettiin muutamia itse otettuja valokuvia havainnollistamaan laitteita. Diaesityksen kaava laadittiin noudattamaan opinnäytetyöraportin etenemistä, joten niitä on helppo tarkastella myös rinnakkain. Ulkoasussa pyrittiin noudattamaan Karelia ammattikorkeakoulun värimaailmaa toimeksiantajan pyynnöstä.

6.6 Tuotoksen arviointi

Tuotoksen arvioinnissa lähdetään liikkeelle työn ideasta, johon voidaan sisällyttää idean tai ongelman kuvaus, asetut tavoitteet, tutkimuksen

tarkastelunäkökulma, tietoperusta sekä kohderyhmä. Edellä mainitut tulisi selvittää opinnäytetyön raportointiosuudessa selkeästi ja täsmällisesti. Tavoitteena on, että lukija ymmärtää heti, mitä tavoitetta kohti opinnäytetyössä lähdettiin etenemään ja millaiset tavoitteet sille asetettiin. Tavoitteiden saavuttaminen on tärkein osa toiminnallisen opinnäytetyön arviointia. (Vilkkä 2004, 154–155.)

Toiminnallisissa opinnäytetöissä törmätään usein siihen, ettei asioita voi toteuttaa alkuperäisen suunnitelman mukaan. Vilkkä (2004) kehottaa pohtimaan jäikö tavoitteita saavuttamatta ja jos niin kävi, niin mitä ja miksi tavoitteita prosessin aikana muutettiin.

Opinnäytetyön valmistuessa on mielekästä kerätä palautetta kohderyhmältä tavoitteiden saavuttamisesta oman arvioinnin tueksi ja laajemman näkökannan saamiseksi. Palautteessa tyypillisesti pyydetään kommentteja tuotoksen onnistumisesta, käytettävyydestä ja toimivuudesta asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Tämän lisäksi palautekyselyissä yleisimmin pyydetään mielipiteitä työn visuaalisesta onnistumisesta, luettavuudesta ja kieliasusta. Ammatillista merkittävyyttä arvioitaessa voidaan pohtia sitä kuinka kiinnostava, innostava ja kehittävä lopputulos on. (Vilkkä 2004, 157–159.)

Kaikki Webropol -kyselyyn osallistuneet olivat sairaanhoitajaopiskelijoita. Vastanneiden mukaan tuotos lisäsi hyödyllistä tietoa diabeteksestä ja sen hoitamisesta. Kyselyssä pyydettiin arvioimaan tuotoksen selkeyttä, ymmärrettävyyttä ja visuaalisuutta. Vastanneiden mukaan tuotos oli selkeä ja ymmärrettävä. Lisäksi saaduista vastauksista nousi esille, että tuotokseen oli saatu koottua hyvä kokonaisuus, joka piti sisällään oleellimmän tiedon. Visuaalisuutta toivottiin lisää.

7 Pohdinta

7.1 Tuotoksen tarkastelu

(Ilomäen 2012, 11) mukaan laadukkaan e-oppimateriaalia voidaan käyttää oppilaan osaamisen tason ja kiinnostuksen sekä tarpeiden mukaan. Laadukas materiaali tukee yhteisöllistä ja pitkäkestoista työskentelyä, aktivoi oppijan ajattelua ja tukee oppimisen taitojen kehittymistä. Teknisesti laadukas materiaali on helpokäyttöistä ja sisällöltään tavoitteita tukeva. Saadun palautteen perusteella työ koettiin selkeäksi ja toimivaksi tietopaketti.

Hautsalon (2007) mukaan diaesityksen sisältöön kannattaa panostaa ja niiden määrä pitää kohtuullisena. Esityksen johdonmukaisuus tukee luontevaa esiintymistä. Diaesityksen luettavuus säilyy, kun dioihin ei sisällytetä liikaa tekstiä, ja kun fonttikoko on riittävä, kuvien sekä tehosteiden määrä pidetään maltillisena. Korteso & Sjömanin (2017, 8) mukaan hyvän diaesityksen on tarkoitus tukea esiintyjää eikä päinvastoin.

PowerPoint -diaesityksen ulkoasun suhteen pysyttiin Karelian ammattikorkeakoulun värimaailmassa. Esityksen lopulliseksi diamääräksi tuli 12. Saadun palautteen perusteella tuotos oli johdonmukaisesti jäsennelty, sisältö napakka ja etenevä. Parantamisen varaa koettiin visuaalisuuden suhteen. Laitteistovalmistajien kuvia en voinut lähteä kopioimaan työhöni suoraan, enkä saanut vastausta valmistajalle lähettämiini sähköposteihin kuvien käyttämisestä tuotoksessa. Tästä syystä päätin pysyä lopullisessa tuotoksessa omissa ottamissani valokuvissa.

Opinnäytetyön edetessä pohdin erillisen, lyhyemmän diaesityksen tekemistä seminaariin ja oppimateriaaleihin laatisin laajemman sisällön. Olisin halunnut tuoda laitteistoa vielä konkreettisemmin esille ja sisällyttää opiskelijoiden käyttöön jäävään tuotokseen osion, jossa asennetaan joko glukosisensori tai insuliinipumppu toimintakuntoiseksi saakka. Uskon, että konkretisoiminen auttaa omaksumaan ja saamaan paremman käsityksen millaisista laitteista

todellisuudessa on kyse. Tästä syystä seminaariesitykseen otin mukaan muutamia laitteita malleiksi.

Tässä opinnäytetyössä käytetyn tiedon tulee olla ajantasaista, koska laitteistovalmistajat kehittävät tuotteitaan nopealla aikataululla (Duodecim 2018). Opinnäytetyöprosessin aikana useammalta laitevalmistajalta ehti tulla tuotteilleen päivitetympi versio. Tästä voidaan päätellä, että tämänhetkinen tieto vanhentuu nopeasti, vaikka itse sairaus ja sen vaatima perushoito eivät muutu mihinkään. Lasten diabeteksen hoidossa käytettävä laitteisto on hyvin pitkälti samaa kuin aikuisillakin. Tässä opinnäytetyössä kunkin laitteiston käytön lapsia koskevat erityispiirteet on pyritty mainitsemaan erikseen.

Leskelän (2019) mukaan selkokielen ohjeet suosittavat käyttämään kotoperäistä sanastoa. Selkokielen merkitys korostuu, kun tekstissä käsitellään ammattisanastoa ja laitteisiin liittyvä sanasto on osittain vierasperäistä. Saavutettavuuden parantamiseksi keskeiset käsitteet ja vierasperäiset termit on avattu ymmärtämisen parantamiseksi. Kyselystä saaduissa palautteissa korostui nimenomaan selkeys ja tekstin määrä dioissa koettiin sopivaksi.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Laadullisen tutkimuksen kolmena käsitteenä pidetään luotettavuutta, eettisyyttä ja uskottavuutta, joista yhdenkin puuttuminen vie pohjan pois tutkimukselta. Uskottavuuden määritelmänä pidetään sitä, kuinka hyvin tutkija vakuuttaa lukijansa siitä, että esitetyt asiat ovat paikkansapitäviä ja huolellisesti analysoituja. Luotettavuuden määritelmänä pidetään sitä, että tekijä pystyy esittämään valinnoensa tutkimusongelman ratkaisemiseksi oikeanlaiset menetelmät ja lähestymistavat mukaan lukien myös tutkimusaikaiset vastoinkäymiset. (Puusa & Juuti 2020, luku V)

Luotettavassa tutkimuksessa ei ole ristiriitoja. Tekijän oma toiminta vaikuttaa luotettavuuteen muun muassa huolellisessa aineiston kokoamisessa ja kriittisyydessä valittuihin lähteisiin. Omiin tutkimustaitoihin on syytä suhtautua

kriittisesti, koska vaativan tutkimuksen myötä omat kyvyt ja taidot korostuvat, eikä ole tavoiteltavaa osaamattomuuden vaikuttavan opinnäytetyön luotettavuuteen. (Vilkkä 2021, 185–186.)

Käytännönläheisten toiminnallisten opinnäytetöiden arvoa ei nosta pitkä lähdeuuttelo, vaan oleellisempaa on löytää laadukkaita ja soveltuvia lähteitä, jotka palvelevat työtä parhaiten, eivätkä sisällä vanhentunutta tietoa. Tutkimuksessa tulisi suosia alkuperäisiä julkaisuja, koska toissijaiset lähteet ovat jo kertaalleen tulkittuja ja niissä on tiedon muuntumisen mahdollisuus. Tiedon hankintaan ja julkistamiseen liittyvät tutkimuseettiset periaatteet ovat yleisesti hyväksytyjä, mutta niiden mukaan toimiminen on jokaisen tutkijan vastuulla. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2013, 23; Vilkkä & Airaksinen 2004, 72–76.)

Eettiset periaatteet perustuvat ihmisen kunnioittamiseen. Jokaisella lapsella on itsemääräämisoikeus ja häntä on kohdeltava tasa-arvoisesti. Lapsen mielipidettä on kuunneltava kehitystason mukaisesti hänen hoitoaan koskevissa päätöksissä huomioiden lapsen ja perheen kokonaisvaltainen hyvinvointi. (Suomen Lastenhoitoalan Liitto 2005.)

Eettisyyden toteutuessa tutkimuksessa käytetyt menetelmät voisivat toimia minkä tahansa tutkimuksen ohjenuorina. Eettisesti huolellinen tutkimus ei missään vaiheessa aiheuta haittaa, merkittäviä riskejä tai vahinkoa tutkimuksen kohteena oleville tahoille. (Puusa & Juuti 2020, V.)

Hyvä tieteellinen käytäntö noudattaa rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Siitä huolimatta, että tutkijalla olisi eriävät arvot ja näkemykset tutkittavien kanssa, välitöntä vaikutusta vääristyneeseen tutkimuksen tulokseen ei saa tulla. Hyvien toimintatapojen vastainen toiminta vahingoittaa toiminnan laatua ja heikentää uskottavuutta. Pahimmillaan toiminta voi olla myös lainvastaista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023; Vuori 2021.)

Opinnäytetyön lähdemateriaali koostuu alan kirjallisuudesta, luotettavista verkkojulkaisuista, kuten Diabetesliiton- ja terveyskylän sivustoista, käypähoitosuosituksista ja laitteistovalmistajien uusimmista julkaisuista.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa on käytetty luotettavia lähteitä ja raportoidut asiat on vahvistettu useammasta eri lähteestä toisiaan täsmääviksi. Opinnäytetyöstä löytyvät asianmukaiset lähdemerkinnät ja käytetty lähdemateriaali on julkisesti saatavilla.

Opinnäytetyössä esiteltävien laitteistojen valintakriteerinä toimi Diabetesliiton vuonna 2024 julkaisema listaus Suomessa käytössä olevista insuliiniannosteluvälineistä. Glukoosisensoreista vastaavaa listausta ei Diabetesliitosta saadun sähköpostivastauksen mukaan ole olemassa, joten esiteltävät glukoosisensorit on valittu sen mukaan kuin ne on esitelty yhteensopiviksi insuliiniannosteluvälineiden kanssa laitteistovalmistajien julkaisujen ja käyttöoppaiden perusteella.

Opinnäytetyötä tehdessä on saatu laadukasta ohjausta asiantuntevilta ohjaajilta oman tarpeen mukaan. Palautetta kerättiin nimettömänä seminaariesityksen yhteydessä jaettavalla QR-koodilla. Saatu palaute hyödynnettiin työnarvioinnissa.

7.3 Opinnäytetyöprosessi ja ammatillinen kasvu

Tieto diabetesteknologian suhteen on syventynyt ja päivittynyt vastaamaan lähemmäksi tämänhetkistä tilannetta Suomessa. Kehityksen myötä alan jatkuva seuraaminen on edellytys mukana pysymiselle, jonka myötä tiedonhaun ja tietojenkäsittelyn merkitys on korostunut. Mielenkiinto parempien ja luotettavampien lähteiden etsimistä kohtaan on kasvanut ja samalla haasteena on pysyä rajatussa alueessa ja oleellisimman tiedon esilletuomisessa.

Diabetesteknologia kokonaisuutena on laaja ja tietoa on paljon. Tämän lisäksi tieto päivittyy nopeaan tahtiin ja on pitkälti laitevalmistajien julkaiseman tiedon varassa. Jos opinnäytetyö aloitettaisiin nyt, niin todennäköisesti aihetta rajattaisiin vielä tarkemmin sisältämään vain insuliinipumput / glukoosisensorit tai jopa vielä suppeammaksi aiheeksi. Prosessin myötä on päästy kurkistamaan myös lähitulevaisuuteen, joka lupaa jo päivitetympiä versioita tässäkin työssä esiteltyihin laitteistoihin. Niitä jään seuraamaan mielenkiinnolla henkilökohtaisista syistäkin.

7.4 Hyödynnettävyys ja jatkokehitysideat

Diabeteksen hoito ei rajoitu pelkästään itse sairastuneeseen, vaan kroonisena sairautena sen vaikutus kohdistuu koko perheen arkeen ja jaksamiseen. Tämä opinnäytetyöaihe on saanut alkunsa tarpeesta perhehoitotyönopintoihin, mutta tästä työstä löytyvää tietoa voi osittain käyttää myös sisätautiopinnoissa.

Pienten lasten sairastaessa hoitovastuu on aikuisella. Pienet lapset eivät osaa sanoittaa olotilaansa, eivätkä pysty seuraamaan verensokereitaan hoitopäätösten teosta puhumattakaan. Hoitoväsymys voi koetella niin fyysistä kuin henkistä jaksamista, josta voi seurata ongelmia ja riitoja parisuhteessa sekä ilmetä yleistä tyytymättömyyttä elämään. Diabetekseen sairastuminen on aina järkytys perheelle. Tunneskaala voi olla valtava vaihdellen syyllisyyden, surun ja vihan välillä. Tunteiden kanssa ei tarvitse jäädä yksin, vaan ratkaisuja voidaan miettiä yhdessä hoitavan tahon kanssa. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 326.)

Diabetesteknologia mahdollistaa monia asioita arjen helpottamiseksi, joustavuuden lisäämiseksi ja sitä myötä jaksamisen tukemiseksi. Toivotuimmassa tapauksessa hoitoon tulee joustavuutta ja hallittavuuden myötä turvallisuutta sekä elämänlaatu paranee. Automaattiset insuliinipumput tekevät yksilöllisiä hoitopäätöksiä viiden minuutin välein, myös yöaikaan, eikä samaa voi odottaa ihmiseltä. Jokainen järjestelmä vaatii opettelunsa ja niihin liittyy erityispiirteensä.

Diabetesliiton (2023b, 15–21) kyselyn mukaan viidennes lasten vanhemmista kokee, ettei saa sairauden hoitoon vertaistukea tarpeeksi. Lähes kaikki vanhemmat ovat saaneet tukea ja tietoa diabeteksestä hoitavasta yksiköstä, mutta 22 % kaipaisi sitä vielä lisää. Suurimpia huolenaiheita lasten vanhemmilla ovat koulunlähtöön liittyvät haasteet siitä, kuinka hoito päivän aikana järjestetään ja millaiseksi yhteistyö koulun kanssa muotoutuu.

Toiseksi huolenaiheeksi perheet ovat kokeneet perheen jaksamisen ja henkisten voimavarojen riittävyyden etenkin tukiverkkojen puuttuessa. Vanhemmat kaipaisivat enemmän jaksamiseen liittyvää tietoa ja huomiota mielialan ja

jaksamisen tukemiseen sekä kannustamiseen. Etenkin nuorten vanhemmat kokevat, että hoidossa keskitytään liikaa hoidollisiin ongelmiin ja haasteisiin kannustamisen sijaan. (Diabetesliitto 2023b, 15–21)

Diabetesliiton tekemä kysely tukee ajatusta jatkotutkimuksesta, jossa käsiteltäisiin diabetesteknologian vaikutusta perheiden jaksamiseen ja kokevatko perheet diabetesteknologian lapsen hoidossa arjen helpottajana vai haastajana.

Lähteet

- Abbott. 2023. Insuliinikynät. <https://pro.freestyle.abbott/fi-fi/koti/freestyle-valikoima/kumppanuudet/insuliinikynat.html>. 30.10.2024
- Abbott. 2024a. Freestyle Libre 2 -järjestelmä. <https://www.freestyle.abbott/fi-fi/tuotteet/freestyle-libre-2.html>. 7.11.2024
- Abbott. 2024b. Freestyle Libre 3 -järjestelmä. <https://www.freestyle.abbott/fi-fi/tuotteet/freestyle-libre-3.html>. 7.11.2024
- Abbott. 2024c. Freestyle LibreLink ja LinkUp. <https://www.freestyle.abbott/fi-fi/tuotteet/mobiilisovellukset.html>. 7.11.2024
- Accu-Chek. 2020. Käyttöohje ja pikaopas. <https://fimlab.fi/wp-content/uploads/roche-accu-chek-mobile-kayttoohje.pdf>. 31.10.2024
- Accu-Chek. 2024a. Insuliinipumppujärjestelmät. <https://www.accu-chek.fi/insuliinipumppujarjestelmat/insight>. 25.10.2024
- Accu-Chek. 2024b. Accu-Chek Smart Pix. <https://www.accu-chek.fi/tiedonhallinta/smart-pix>. 31.10.2024
- Dexcom. 2024a. Dexcom G6. <https://www.dexcom.com/fi-FI/fi-dexcom-g6-cgm-system>. 7.11.2024
- Dexcom. 2024b. Dexcom G7. <https://www.dexcom.com/fi-fi/dexcom-g7-cgm-system>. 7.11.2024
- Dexcom. 2024c. Dexcom Clarity. <https://www.dexcom.com/fi-FI/clarity>. 7.11.2024
- Diabetesliitto. 2019. Lapsen diabetes – opas perheelle. Hämeen kirjapaino.
- Diabetesliitto. 2023a. Tyypin 1 diabetes ja joustava insuliinihoito – pistoksin tai pumpulla. Tampere: Punamusta Oy
- Diabetesliitto. 2023b. Koski S. Diabetesbarometri 2023. https://diabetes.fi/wp-content/uploads/p4-migraatio/Tiedostot/Diabetesliitto/Vaikuttaminen/Diabetesbarometri_2023_raportti.pdf. 13.11.2024
- Diabetesliitto. 2024. Insuliinien annosteluvälineet 2024. https://www.diabetes.fi/files/22883/Insuliinien_annosteluvalineet_Suomessa_2024.pdf. 25.10.2024
- Diabetestutkimussäätiö. 2024. Suomessa tehdään huipputason tutkimusta. <https://diabetestutkimus.fi/diabetestutkimus/>. 15.11.2024
- Duodecim. 2011. Pulkkinen M., Laine T. & Miettinen P. Miten hoitaa lapsen tai nuorten tyypin 1 diabetesta? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99449>. 9.11.2024
- Duodecim. 2013. Saraheimo M., Honkasalo M. & Miettinen M. Insuliinipumppuhoito: kenelle ja miksi? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11128>. 23.10.2024
- Duodecim. 2017. Ilanne-Parikka P. Tyypin 1 diabetes: insuliinihoito. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13876>. 8.11.2024
- Duodecim. 2018. Honkasalo M., Miettinen M. & Saraheimo M. Diabetesteknologian käyttö perusterveydenhuollossa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14609>. 15.11.2024
- Elcos Medical. 2024. Medtrum TouchCare Nano A8. <https://elcosmedical.com/toode/medtrum-touchcare-nano-a8/>. 23.10.2024
- Fimlab. 2021. Uusi Guardian 4-sensori ja -lähetin nyt saatavilla. <https://fimlab.fi/wp-content/uploads/tiedote-uusi-guardian-4-sensori-ja-lahetin-tuotekoodit.pdf>. 4.11.2024

- Fimlab. 2022a. NovoPen 6 ja NovoPen Echo Plus, monikäyttöiset insuliinikynät älykkäällä tiedonsiirto-ominaisuudella. <https://fimlab.fi/ajankoh-taista/diabetes-tiedotteet/novopen-6-ja-novopen-echo-plus-moni-kayttoiset-insuliinikynat-alykkaalla-tiedonsiirto-ominaisuudella>. 29.10.2024
- Fimlab. 2022b. Minimed 740 -järjestelmä. <https://fimlab.fi/wp-con-tent/uploads/esite-minimed-740g-fi-ipt-2200019-final-digi.pdf>. 1.11.2024
- Glooko. 2024. NovoPen® 6 ja NovoPen Echo® Plus Kuinka Glooko®-sovellukseen lähetetään tietoja. <https://pharmanova.fi/wp-con-tent/uploads/2022/06/mktg-0049-fi-fi-01-glooko-smart-insulin-pens-quick-guide-for-patients.pdf>. 11.11.2024
- Günther, K. & Hasanen, K. 2021. Etnografia. Teoksessa Vuori J (toim.). Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>. 09.11.2024
- Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. 2019. Diabetes. Duodecim: Helsinki.
- Ilomäki L. 2012. Erilaiset e-oppimateriaalit. Teoksessa Laatus e-oppimateriaaleihin. Ilomäki, L (toim.). Tampere: Juvenes Print: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatus_e-op-pimateriaaleihin_2.pdf. 9.11.2024
- Insuliinihoito ja insuliininpuutosdiabetes. 2018. Käypä hoito -suositus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <https://www.kaypahoito.fi/nix02506>. 15.11.2024
- Insuliininpuutosdiabetes. 2022. Käypä hoito -suositus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50116>. 13.11.2024
- Hautsalo H. 2007. Esitysgraafikan pikaopas PowerPoint 2007. WSOY: Jyväskylä.
- Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna.
- Hotus -hoitosuositus. 2021. Aikuisten diabetesta sairastavien insuliiniohjauksen sisältö. Hoitotyön tutkimussäätiön asettama työryhmä: Rintala, T., Hynynen M., Kettunen T., Olli S. & Vähätalo M. Helsinki: Hoitotyön tutkimussäätiö. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/hot00012/search/diabetes?db=205533>. 11.11.2024
- Kansanterveys. 2024. Tikkanen T. Älyä diabeteksen hoitoon. <https://www.kansanterveys.fi/diabetes/alya-diabeteksen-hoitoon/>. 29.10.2024
- Karelia ammattikorkeakoulu. 2023. Tietoa Kareliasta. <https://www.karelia.fi/tietoa-kareliasta/>. 19.11.2024
- Karelian ammattikorkeakoulu. 2024. Opinto-opas. <https://opintoopas.karelia.fi/47/fi/94/122/454>. 19.11.2024
- Korppi M., Kröger L., Rantala H. & Niinikoski H. 2016. Lastentautien päivystyskirja. Duodecim.
- Kortesuo K. & Sjöman J. 2017. Lisää otsikko napsauttamalla. Printon: Viro.
- Koskimies R. 2002. Asiantuntijan esiintymistaito. Oy Finn Lectura Ab: Jyväskylä.
- Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilka, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi – opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Tallinna: Art House Oy. Ellibs Library. 28.10.2024
- Leskelä L. 2019. Selkokieli. Hansaprint Oy.

- Medtronic. 2022. Minimed 780G järjestelmän käyttöopas. https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/prd/files/documents/2024-01/kayttoopas_mm720g_m014793c009doc1_a_final_web.pdf. 1.11.2024
- Medtronic. 2023. Minimed 720G järjestelmän käyttöopas. https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/prd/files/documents/2024-01/kayttoopas_mm720g_m014793c009doc1_a_final_web.pdf. 1.11.2024
- Medtronic 2024a. i-Port Advance -injektioportti. <https://www.medtronic-diabetes.com/fi-FI/i-port-advance>. 29.10.2024
- Medtronic. 2024b. Minimed 780G -järjestelmä. <https://www.medtronic-diabetes.com/fi-FI/insuliinipumppuhoito/minimed-780G-jarjestelma>. 25.10.2024
- Medtronic. 2024c. Carelink Personal. <https://www.medtronic-diabetes.com/fi-FI/ohjelmisto/carelink-personal>. 31.10.2024
- mylife Diabetescare. 2024a. Intuitiivinen insuliinipumppujärjestelmä. <https://www.mylife-diabetescare.com/fi-FI/tuotteet/infuusiojaerjestelmaet/mylife-ypsopump-insuliinipumppu.html>. 25.10.2024
- mylife Diabetescare. 2024b. mylife Loop. <https://www.mylife-diabetescare.com/fi-FI/mylife-loop.html>. 16.11.2024
- Nordic Infucare. 2024a. Dexcom G6. <https://www.diabetesinfucare.com/fi-fi/dexcom-g6>. 31.10.2024
- Nordic Infucare. 2024b. Dexcom G7. <https://www.diabetesinfucare.com/fi-fi/dexcom-g7>. 31.10.2024
- Nordic Infucare. 2024c. Omnipod Dash. <https://www.diabetesinfucare.com/fi-fi/omnipod-dash>. 24.10.2024
- Puusa A. & Juuti P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus Oy. Ellibs Library. 28.10.2024
- Rajantie J., Heikinheimo M. & Renko M. 2016. Lastentaudit. Duodecim: Helsinki.
- Roche. 2012. Accu-Chek Spirit Combo insuliinipumppu käyttöopas. 22.11.2024
- Roche. 2015. Accu-Chek Insight -diabeteksenhoitojärjestelmä. 11.11.2024
- Roche. 2023. Käyttöohje - Accu-Chek Solo mikropumppujärjestelmä. 13.11.2024
- Rubin Medical. 2024. Insuliinipumppujärjestelmä. <https://rubinmedical.fi/insuliinipumppujarjestelma/>. 25.10.2024
- Selkokeskus. 2021. Selkokielen määritelmä. <https://selkokeskus.fi/selkokieli/selkokielen-maaritelma/>. 25.10.2024
- Sipilä I. & Saukkonen T. 2004. Uudet insuliinivalmisteet ja insuliinin ottomuodot. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo94271>. 23.10.2024
- Suomen lastenhoitoalanliitto. 2005. <https://www.slal.fi/index.php?k=107608> 1.11.2024
- Terveyskylä. 2021. Diabetes ja ketoaineet. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/diabetes-lapsilla-ja-nuorilla/diabetes-ja-ketoaineet>. 7.11.2024
- Terveyskylä. 2023a. Korjausinsuliinin käyttö. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabeteksen-omahoito/tyypin-1-diabeteksen-insuliinihoito/korjausinsuliinin-kaytto>. 15.11.2024
- Terveyskylä. 2023b. Diabetesta sairastavan lapsen ja nuoren hoidon seuranta

- sairaalassa. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/diabetes-lapsilla-ja-nuorilla/diabetesta-sairastavan-lapsen-ja-nuoren-hoidon-seuranta-sairaalassa>. 16.11.2024
- Terveyskylä. 2023c. Mikä on glukosisensori? <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabetes/diabeteksen-seuranta/glukosisensori-diabeteksen-hoidossa/kuinka-glukosisensori-toimii>. 24.10.2024
- Terveyskylä. 2023d. Glukosisensorin toimintaperiaate. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabetes/diabeteksen-seuranta/glukosisensori-diabeteksen-hoidossa/kuinka-glukosisensori-toimii>. 24.10.2024
- Terveysportti. 2020. Antikainen A. Diabeteksen hoidon ja ruokavalion yhteensovittaminen. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/dlk01273/search/hiilihydraatti%20diabetes>. 8.11.2024
- Terveysportti. 2021a. Strömsholm P. Insuliinihoidon ohjaus 1 tyypin diabeteksessa. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk02322/search/diabetes%20ohjaus>. 7.11.2024
- Terveysportti. 2021b. Strömsholm P. Tyypin 1 diabeteksen ruokavalio. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk02321/search/diabetes%20hiilihydraatti?db=24>. 7.11.2024
- Terveysportti. 2024. Mäkipää, L. & Pekonen J. Sairaanhoidajan käsikirja. Tyypin 1 diabetes vastasairastuneella. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk03126/search/diabetes%20ruokavalio>. 8.11.2024
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf. 22.11.2024
- Vehkavaara S. & Ojalampi A. 2019. Insuliinipumppuhoido ja keinohaima. Teoksessa Ilanne-Parikka, P. Niskanen L., Rönnemaa T. & Saha, M-T (toim.). Diabetes. Otavan kirjapaino Oy.
- Vilka H. & Airaksinen T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Tammi.
- Vilka H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Keuruu: PS-kustannus.
- Vuori J. 2021. Tutkimusetiikka ihmistieteissä. Teoksessa Vuori J (toim.). Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusetiikka/tutkimusetiikka-ihmistieteissa/>. 16.11.2024.

Tiedonhakupöytä

| Tietokanta | Hakusanat | Osumat | Valitut |
|---------------|------------------------------------------------|--------|---------|
| Karelia Finna | nuoruusiän diabe- tes | 2 | 2 |
| Duodecim | diabetes ja teknolo- gia | 0 | 0 |
| | diabetesteknologia* | 1 | 1 |
| | nuoruusiän diabe- tes | 5 | 1 |
| Pubmed | Type 1 Diabetes AND Child AND Technology | 1,758 | 0 |

Palautekysely**Diabetesteknologia 1 tyypin diabeteslapsen hoidon tukena**

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

1. Opiskelen *

sairaanhoitajaksi

terveydenhoitajaksi

2. Tuotos lisäsi hyödyllistä tietoa diabeteksestä ja sen hoitamisesta? *

täysin samaa mieltä

osittain samaa mieltä

osittain eri mieltä

täysin eri mieltä

3. Tuotoksen sisältö oli selkeä ja ymmärrettävä? *

täysin samaa mieltä

osittain samaa mieltä

osittain eri mieltä

täysin eri mieltä

4. Tuotos on visuaalisesti oppimista hyödyttävä *

täysin samaa mieltä

osittain samaa mieltä

osittain eri mieltä

täysin eri mieltä

5. Mitä uutta opit diasarjasta?**6. Mikä diasarjassa oli mielestäsi hyvää ja toimivaa?****7. Miten kehittäisit diasarjaa?**

PowerPoint -esitys

Diabetesteknologia

1 tyypin diabeteslapsen hoidon tukena

taustatiedot

- Toimeksiantaja: Karelia ammattikorkeakoulu, perhehoitotyön opettajat
- kohderyhmä: Karelia ammattikorkeakoulun sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijat
- diaesitys on tehty osaksi toiminnallista opinnäytetyötä
- tekijä: Sini Miinalainen

Mikä tyypin 1 diabetes on?

- sokeriaineenvaihdunnan häiriö, jossa haiman oma insuliinintuotanto loppuu
- toiseksi yleisin lasten pitkäaikaissairaus Suomessa
- perinnöllinen alttius 20% suomalaisista, mutta vain 1% sairastuu
- ulkoisten tekijöiden osuutta pidetään merkittävänä, vaikka sairauden syntysyytä ei tunneta
- viruksia ja ravintotekijöitä epäillään prosessin käynnistymisessä

Diabeteksen toteaminen oirekuva, diagnosointi ja alkuhoito

- lisääntynyt virtsaamisen tarve
- janontunne
- väsymys
- painonlasku
- jos oirekuva selvä, niin diagnosoitavissa verikokeella
 - paastoplasman arvo ≥ 7 tai milloin tahansa mitattu $\geq 11,1$ glukoosiarvo
- yleisvoimista riippuen hoidon aloitus suonensisäisesti tai ihonalaispistoksien

Hoitomuodon valinta

- monipistohoito on yleisin hoitomuoto
 - pitkävaikutteinen insuliini 1-2 kertaa / vrk
 - pikavaikutteinen insuliini hiilihydraattien mukaan aterioiden ja korjausten yhteydessä
- insuliinipumppuhoito on yleistymässä etenkin lapsilla
 - pikavaikutteista insuliinia jatkuvana virtana ja aterioiden yhteydessä erillisenä boluksena

Sairaanhoitajan rooli sairastuneen ohjauksessa

- ▶ Lapsen / perheen kanssa keskustellaan
 - ▶ diabeteksen taustatekijät ja synty
 - ▶ hoidon mahdollisuudet
 - ▶ hoidon tavoitteet -> selkeät, konkreettiset tavoitteet, 70% ajasta hoitoalueella
- ▶ verensokeriseuranta
- ▶ ruokavalio ja hiilihydraattilaskenta
- ▶ lapsi mukaan toteuttamaan hoitoa ikätasonsa mukaisesti



Diabetesteknologia Glukoosisensori

- ihonalainen anturi mittaa soluväli-tilan glukoosiarvoa, vaihtoväli 1-2 viikkoa
- mittaustieto välittyy insuliinipumppuun, älypuheliimeen tai erilliseen lukulaitteeseen
- yleinen, käytössä lähes jokaisella lapsella
- useimmiten riittävän tarkka hoitopäätöksen tekemiseen

Diabetesteknologia insuliinikynä

- insuliini/älykynä
 - lasten insuliininsaanti tarkempaa -> annostelu 0,5 yksikön välein
 - injektioportti pistospelkoiselle
 - muistitoiminto -> tarkastelumahdollisuus kumppanisovelluksissa



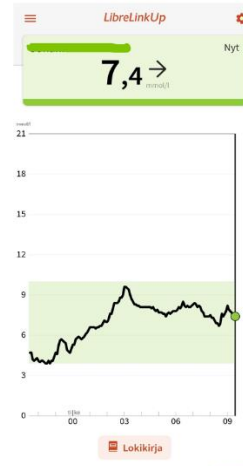
diabetesteknologia insuliinipumppu

- 2024 Suomessa 11 insuliinipumppumallia, saatavuudessa eroja alueittain
- esimerkkieroja
- automatiikka
 - etäohjaus -> annostelu pumpusta / älylaitteesta
 - insuliinin annostelutarkkuus -> vauvat ja pienet lapset
 - vesitiiveys



teknologian hyödyt

- helpottaa omahoidon hallintaa
- tuo turvallisuutta ennakoimalla - lapsi ei välttämättä tunnista hypoglykemian oireita
- auttaa parantamaan hoitotasapainoa niin monipistos- kuin insuliinipumppuhoidossakin
- auttaa jaksamaan - automaattipumput tekevät hoitopäätöksiä vanhemman puolesta ympäri vuorokauden kerryttää dataa hoidon suunnittelua varten
- parantaa elämänlaatua



lähteet

- ▶ Abbott 2023. Insuliinikynät. <https://pro.freestyle.abbott/fi-fi/koti/freestyle-valikoima/kumppanuudet/insuliinikynat.html> 30.10.2024
- ▶ Diabetesliitto 2019. Lapsen diabetes - opas perheelle. Hämeen kirjapaino.
- ▶ Diabetesliitto 2024. Insuliinien annosteluvälineet 2024. https://www.diabetes.fi/files/22883/Insuliinien_annosteluvälineet_Suomessa_2024.pdf 25.10.2024
- ▶ Diabetesliitto 2023. Tyypin 1 diabetes ja joustava insuliinihoito - pistöksin tai pumpulla. Punamusta Oy: Tampere.
- ▶ Diabetesta sairastavan omahoidon ohjaus ja tuki eri elämän vaiheissa. 2018. Käypähoito -suositus. <https://www.kaypahoito.fi/xmedia/hoi/hoi50116b.pdf> 7.11.2024
- ▶ Duodecim 2011. Pulkkinen M., Laine T. & Miettinen P. Miten hoitaa lapsen tai nuorten tyypin 1 diabetesta? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99449> 9.11.2024
- ▶ Duodecim 2013 Saraheimo M., Honkasalo M. & Miettinen M. Insuliinipumppuhoito: kenelle ja miksi? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11128> 24.10.2024
- ▶ Glooko 2024. NovoPen® 6 ja NovoPen Echo® Plus. Kuinka Glooko®-sovellukseen lähetetään tietoja. <https://pharmanova.fi/wp-content/uploads/2022/06/mktg-0049-fi-fi-01-glooko-smart-insulin-pens-patient-guide-for-patients.pdf> 11.11.2024
- ▶ Ilanne-Parikka, P. Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha M-T. 2019. Diabetes. Duodecim: Helsinki

lähteet

- ▶ Medtronic 2024a. i-Port Advance -injektioportti. <https://www.medtronic-diabetes.com/fi-FI/i-port-advance> 29.10.2024
- ▶ Rajantie, Heikinheimo & Renko 2016. Lastentaudit. Duodecim: Helsinki.
- ▶ Sipilä I. & Saukkonen T. 2004. Uudet insuliinivalmisteet ja insuliinin ottomuodot. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo94271> 23.10.2024
- ▶ Terveyskylä. 2023a. Diabetesta sairastavan lapsen ja nuoren hoidon seuranta sairaalassa. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/diabetes-lapsilla-ja-nuorilla/diabetesta-sairastavan-lapsen-ja-nuoren-hoidon-seuranta-sairaalassa> 16.11.2024
- ▶ Terveyskylä. 2023b. Mikä on glukosisensori? <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabetes/diabeteksen-seuranta/glukosisensori-diabeteksen-hoidossa/kuinka-glukosisensori-toimii> 24.10.2024
- ▶ Terveyskylä. 2023c. Glukosisensorin toimintaperiaate. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabetes/diabeteksen-seuranta/glukosisensori-diabeteksen-hoidossa/kuinka-glukosisensori-toimii> 24.10.2024
- ▶ Terveysportti. 2021. Strömsholm P. Insuliinihoidon ohjaus 1 tyypin diabeteksessa. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk02322/search/diabetes%20ohjaus> 7.11.2024
- ▶ Terveysportti. 2024. Mäkipää, L. & Pekonen J. Sairaanhoidajan käsikirja. Tyypin 1 diabetes vastasairastuneella. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk03126/search/diabetes%20ruokavalio> 8.11.2024
- ▶ Vehkavaara S. & Ojalampi A. 2019. Insuliinipumppuhoito ja keinohaima. Teoksessa Ilanne-Parikka, P. Niskanen L., Rönnemaa T. & Saha, M-T. Diabetes. Otavan kirjapaino Oy.