

KOULUPÄIVÄN LIIKUNTATILANTEET JA DIABETEKSEN HALLINTA
Opettajien valmiudet ja nuoren osallisuus

Justus Purma

Liikuntapedagogiikan kandidaatintutkielma
Liikuntatieteellinen tiedekunta
Jyväskylän yliopisto
Kevät 2024

TIIVISTELMÄ

Purma, J. 2024. Koulupäivän liikuntatilanteet ja diabeteksen hallinta: opettajien valmiudet ja nuoren osallisuus. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, liikuntapedagogiikan kandidaatintutkielma, 19 s.

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten liikunta vaikuttaa tyypin 1 diabetesta sairastavan nuoren elämään, millaisia hyötyjä tai riskejä liikuntatilanteisiin liittyy ja millaisia sairauden hoitoon koulupäivän aikana liittyviä haasteita nuori itse sekä hänen vanhempansa ja opettajansa kokevat. Keskityn työssäni erityisesti nuoren diabeetikon itsenäistymisvaiheeseen, jossa hoitoon liittyvä vastuu ja osallisuus siirtyvät asteittain vanhemmilta ja koulun opettajilta itse nuorelle, joka sairastaa diabetesta. Keskityn siis pääosin peruskouluikäisiin diabetesta sairastaviin nuoriin, joilla hoidollinen itsenäistyminen on kehittymässä koulunkäynnin ja puberteetin eli murrosiän myötä. Opettajien ja vanhempien käsitykset sekä näkemykset nuoren diabeetikon hoitamisesta ja seuraamisesta ovat tärkeitä varsinkin siinä vaiheessa, jossa nuori ei vielä täysin kykene ottamaan vastuuta omasta hoidostaan.

Tarkastelen aihetta monipuolisesti hyödyntämällä saatavilla olevaa kirjallisuutta ja selvitän, millaisia näkemyksiä nuorilla itsellään, opettajilla ja vanhemmilla on koulupäivän aikana tapahtuvasta diabeteksen hoitamisesta ja miten diabeetikon tai liikunnanopettajan tulee valmistautua liikuntatuntiin. Tutkielman perusteella diabetesta sairastavat nuoret ja heidän vanhempansa kokevat, että opettajilla ei ole riittäviä valmiuksia toimia äkillisissä komplikaatioissa, kuten vakavan hypoglykemian sattuessa. Tutkielman tuloksissa eniten esiintynyt haaste oli verensokerin lasku liikuntatuntia ennen tai sen aikana. Suurin osa opettajista oli samaa mieltä tietojen ja taitojen puutteellisuudesta. Kansainvälisesti ei löytynyt riittävää tietoa tai tutkimusta siitä, miten opettajia valmistetaan diabeetikoiden hoitamiseen. Suomessa Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö on laatinut toimintamallin diabetesta sairastavan lapsen koulupäivän aikaisesta hoidosta. Toimintamallissa kuvaillaan hoitokäytänteitä ja tapoja tukea diabetesta sairastavan lapsen hoitoa koulupäivän aikana.

Luokanopettajien ja liikunnan aineenopettajien tietoisuus diabeteksestä sairautena on lisääntynyt viime vuosina; suurin osa opettajista on kohdannut aiemmin tyypin 1 diabetesta sairastavan oppilaan ja sitä kautta oppinut toimimaan diabeteksen hoidon kanssa.

Asiasanat: diabetes, hoitotasapaino, koulu, liikunta, nuoret, verensokeri

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 TYYPIN 1 DIABETES SAIRAUTENA.....	3
2.1 Diabeteksen hoitomuodot.....	4
2.2 Tyypin 1 diabeteksen aiheuttamat terveysriskit	5
3 VERENSOKERIN HALLINTA LIIKUNNASSA	7
3.1 Diabeteksen hoidon haasteita liikuntatilanteissa	8
3.2 Kevyt liikunta	8
3.3 Kilpaurheilu ja kuormittava liikunta.....	9
4 DIABETEKSEN HOITO KOULUSSA.....	11
4.1 Opettajien käsityksiä diabeteksen hoitamisesta koulussa.....	12
4.2 Vanhempien käsityksiä diabeteksen hoitamisesta koulussa.....	13
5 POHDINTA.....	15
LÄHTEET	17

1 JOHDANTO

Tyypin 1 diabetes on autoimmuunisairaus, jolle on tyypillistä haiman tuottaman insuliinin vajaatuotanto. Tyypin 1 diabeteksessa haiman insuliinia tuottavat solut tuhoutuvat, ja insuliinituotanto loppuu autoimmuuniprosessin seurauksena vähitellen kokonaan. (Ilanne-Parikka, 2018) Tyypin 1 diabetes on parantumaton pitkäaikaissairaus, joka vaatii päivittäistä hoitoa. Hoito koostuu säännöllisistä verensokerin mittauksista, joko pistoshoitona tai pumpulla annettavasta insuliinista sekä ruokavaliosta ja liikunnasta. Liikunnalla on oma, merkittävä vaikutuksensa tyypin 1 diabeteksen hoidossa. Häyrisen (2015) mukaan diabeteksen haasteet liittyvät etenkin hoidon ylläpitoon ja jatkuvuuteen. Tämän ja monen muun tekijän seurauksena diabeetikoiden elämänlaadun onkin todettu olevan huonompaa verrattuna perusterveisiin ihmisiin.

Paremmän hoitotasapainon saavuttaminen on helpompaa liikunnan avulla, ja parempi hoitotasapaino puolestaan helpottaa liikkumista. Liikunnalla on siten merkittävä positiivinen vaikutus elämänlaatuun. (Diabetesliitto 2023) Suomessa tyypin 1 diabetesta sairastaa noin 50 000 ihmistä ja sairastuvuus on meillä yleisintä maailmassa (Ilanne-Parikka 2021). Toisin kuin tyypin 2 diabeteksen kohdalla, sairastumista ei voi nykytiedon valossa ehkäistä ja noin 500 alle 15-vuotiasta lasta nuorta sairastuukin vuosittain tyypin 1 diabetekseen. Pitkäaikainen sairastaminen lisää riskiä saada erilaisia lisäsairauksia. Liikunta auttaa lisäsairauksien ehkäisemisessä ja diabeetikon liikuntakertojen määrä on tutkimustulosten mukaan yhteydessä mm. diabeettisen nefropatian ilmaantumiseen tai etenemiseen. Fyysisen aktiivisuuden määrän lisäämisellä on lisäksi yhteys alhaisempaa sydän- ja verisuonikomplikaatoriskiin. (Tikkanen-Dolenc 2020)

Tämän tutkielman tarkoitus on koota yhteen tutkimuksia ja tuloksia, jotka valottavat diabetesta sairastavan nuoren henkilön elämää. Keskiössä on liikunnan merkitys, mutta koska keskityn erityisesti itsenäistymisvaihetta eläviin nuoriin, on tärkeää tarkastella myös tarvittavia tukiverkostoja. Perehdyn siis myös vanhempiin ja opettajiin ja heidän käsityksiinsä diabeteksen hoitamisesta koulussa. Tarkasteltavan kohderyhmän, eli yläasteikäisten diabetesta sairastavien nuorten ja heidän tukiverkostojensa valitsemista vahvistii se, että vuosien 2016–2022 aikana urheiluseuratoimintaan osallistuminen on vähentynyt erityisesti 13- ja 15-vuotiaiden nuorten keskuudessa ja viime vuonna vain kolmasosa lapsista täytti mitatusti liikkumissuosituksen (LIITU-tutkimus 2022).

Aihe kiinnostaa minua erityisesti, koska sairastuin itse viisivuotiaana tyyppin 1 diabetekseen. Liikunta on ollut merkittävä osa elämäni lapsuudesta lähtien. Sairaudesta on tuonut liikuntaharrastukseeni monia lisähaasteita, mutta toisaalta auttanut hyvän hoitotasapainon saavuttamisessa. Minulla on myös omakohtaista kokemusta hoidollisesta itsenäistymisestä. Koulun aloituksen myötä aiempi vanhempien vastuu siirtyi osin minulle itselleni ja osin koululle. Alakoulun ensimmäisillä luokilla huolehdin itse verensokerimittauksista ja insuliinin pistämisestä, ja koulun ruokalassa laskettiin aterioiden hiilihydraatit. Koulun keittiön henkilökunta avusti hiilihydraattien laskemisessa ja annostelusta kouluajalla, ja sain myös pidempinä koulupäivinä välipalaa koulun ruokalasta. Yläasteiässä hoidollinen päävastuu siirtyi lähes kokonaan itselleni. Urheilupainotteisessa koulussa monipuolisen liikunnan ja muun opiskelun yhdistäminen asetti diabeteksen hoidolle suuria haasteita. Koen silti, että aktiivinen ja tavoitteellinen kilpaurheilu edisti terveellistä elämäntapaani ja siten sokerihemoglobiini eli pitkäaikainen verensokeritaso pysyi viitelukemissa. Urheileminen ja aktiivinen elämäntapa sitoo diabeetikon hoitamaan diabetesta erityisen huolellisesti, koska panoksena voi olla yleisvoinnin lisäksi myös urheilumenestys, jos verensokerit ailahtelevat suoritusta ennen tai sen aikana.

2 TYYPIN 1 DIABETES SAIRAUTENA

Tyypin 1 diabetes, joka tunnetaan myös nuoruusiän diabeteksena, on autoimmuunisairaus, jossa elimistön oma immuunijärjestelmä hyökkää haiman beetasolujen kimppuun. Nämä solut tuottavat insuliinia eli hormonia, joka säätelee verensokerin tasoa. Kun beetasolut tuhoutuvat, insuliinin tuotanto vähenee tai lakkaa kokonaan. Tämä johtaa siihen, että verensokeri nousee korkealle tasolle, mikä voi vahingoittaa elimistöä, jos sitä ei hoideta. (Miettinen ym. 2021)

Tyypin 1 diabetes diagnosoidaan yleensä lapsilla tai nuorilla aikuisilla, mutta se voi puhjeta missä iässä tahansa. Sairauden syytä ei tunneta täysin, mutta perinnöllisyys ja ympäristötekijät voivat vaikuttaa sen kehittymiseen. Viime vuosina myös epäily tiettyjen enterovirusten vaikutuksesta diabeteksen puhkeamiseen on lisääntynyt. (Miettinen ym. 2021)

Oireet tyypin 1 diabeteksessa ovat usein voimakkaita ja ilmaantuvat nopeasti. Yleisimpiä oireita ovat jatkuva jano, virtsaamistarve, väsymys, laihtuminen, huimaus, heikkous ja hämäränäön heikkeneminen. Jos oireisiin ei havahduta, sairastuneelle kehittyy ketoasidoosi eli happomyrkytys, joka on hoitamattomana hengenvaarallinen tila. (Miettinen ym. 2021)

Tyypin 1 diabetesta hoidetaan insuliinilla, joka korvaa puuttuvan hormonin kehossa. Insuliini annostellaan usein injektiona tai insuliinipumpulla, joka vapauttaa insuliinia jatkuvasti verenkiertoon. Lisäksi ruokavalion ja liikunnan huolellinen suunnittelu ja toteutus auttavat ylläpitämään hyvää verensokeritasoa. Tyypin 1 diabetesta ei voida parantaa, mutta sen huolellinen hoitaminen mahdollistaa yleensä normaalin elämän. Säännöllinen verensokerin seuranta ja hoito auttavat välttämään vakavia komplikaatioita, kuten munuaisten, silmien ja hermoston vaurioita, jotka voivat kehittyä, jos sairaus jätetään hoitamatta. (Ilanne-Parikka 2021)

Lapsuus- ja nuoruusiän diabeetikon hyvä hoitotasapaino osoittautuu suojaavan elinmuutoksilta aikuisiässä. Ruotsalaisessa tutkimuksessa verrattiin nuorten diabeetikoiden (13–18 vuotta) HbA1c-tasoa, aikuisiän HbA1c-tasoa sekä komplikaatoriskien korrelaatiota. Jos nuoruusiässä hoitotasapaino oli hyvä, se suojasi elinmuutoksilta aikuisiän heikentyneestä HbA1c-tasosta huolimatta. Niillä, joiden hoitotasapaino oli jo nuoruudessa huono mutta parani aikuisiällä, terveyden komplikaatioiden riski oli melkein yhtä suuri verrattuna niihin, joiden HbA1c-taso oli koholla jatkuvasti (Samuelsson ym. 2016). Voidaan siis todeta, että lapsuus- ja nuoruusiän

hoitotasapaino on merkittävä ennustaja loppuelämän hoitotasapainolle. Siitä syystä nuorella diabeetikolla tulisi olla riittävän hyvät psykososiaaliset tukiverkostot muun muassa koulussa, kotona ja vapaa-ajalla, sillä psykososiaalisen tuen on todettu parantavan diabeetikon hoitoon osallistumista (Kyngäs & Rissanen 2001).

2.1 Diabeteksen hoitomuodot

Tyypin 1 diabetes on krooninen sairaus, joka tarvitsee jatkuvaa hoitoa. Diabeteksen hoidon keskeisin ja välttämätön muoto on insuliinihoito. Insuliinia käytetään joko insuliinipumpulla tai pistoshoitona. Insuliinin annostus mitoitetaan yksilön tarpeiden ja verensokeritason mukaan. Tavoitteena on saada diabeetikon plasman glukoosipitoisuuden paastoarvo viitelukemiin, jottei hypoglykemiaa eli matalaa verensokeria ilmaantuisi. Pitkään sairastaneen diabeetikon insuliiniresistenssi on korkeampi kuin tuoreella diabeetikolla, mikä tarkoittaa käytännössä insuliinin tarpeen kasvamista insuliiniresistenssin lisääntyttyä. (Pihlavirta-Helander 2017, 15)

Verensokerin seuranta on myös keskeinen osa diabeetikon hoitosuunnitelmaa. Säännöllinen verensokerin seuranta on tärkeää, jotta hoito pysyy suunnitelmallisena ja insuliinia käytetään sopivassa suhteessa verensokeriarvoihin. (Diabetesliitto 2023) Verensokerin seurantaan on aiemmin käytetty pääosin verensokerimittaria, joka mittaa sormenpäältä otetusta näytteestä verensokerin. Nykypäivänä myös erilaiset glukoosimonitoroinnit (CGM: continuous glucose monitoring) ovat hyvinkin yleisiä. Esimerkki tällaisesta on diabeetikon käsivarteen kiinnitettävä glukoosisensori, joka mittaa lihaskudoksesta glukoosiarvon. Mittaukseen käytetään joko sille tarkoitettu laitetta tai älypuhelimien kautta saatavaa sovellusta. (Pulkkinen & Tuomaala 2016) Glukoosisensorien käyttö on lisääntynyt etenkin nuorten diabeetikoiden keskuudessa viimeisen vuosikymmenen aikana. Glukoosin monitoroinnin ja sormenpäältä otetun näytteen keskeisimpänä erottavana tekijänä on sen mekaniikka; verinäyte kertoo reaaliajassa verensokerin, kun taas glukoosisensori kertoo lihaskudoksessa olevasta glukoosin määrästä. Käytännössä glukoosisensorin antama glukoosiarvo ei välttämättä vastaa sen hetkistä verensokeria, ja verensokeri voi ollakin matala, vaikka glukoosisensorin arvot olisivat viitelukemissa. Voidaan siis todeta, että eri mittaustavoilla on omat erityiset hyödyt ja haittapuolet. Tärkeintä on hoidon laadukkuuden pysyvyys. (Vehkavaara & Tuomaala 2020; Pihlavirta-Helander 2017, 14–16)

Koska tyypin 1 diabetes on aineenvaihduntasairaus, liikunnalla, ravitsemuksella ja ruokavaliolla on tärkeä rooli hoitotasapainon ylläpitämisessä. Ruokavaliion suunnitteleminen lieneekin erityisen tärkeää terveeseen henkilöön verrattuna, koska sillä voidaan vaikuttaa diabeteksen hoitotasapainoon. Liikunta puolestaan auttaa pitämään verensokerin hallinnassa. Säännöllisellä liikunnalla on myönteisiä vaikutuksia muun muassa aineenvaihduntaan, sydämen terveyteen, tuki- ja liikuntaelimestön toimintakykyyn ja yleiseen terveyteen (Diabetesliitto 2023).

2.2 Tyypin 1 diabeteksen aiheuttamat terveysriskit

Tyypin 1 diabetekseen liittyy paljon sekä äkillisiä että pitkäaikaisia komplikaatioita, jotka voivat tuottaa riskejä tai heikentää diabeetikon terveyttä (Käypä hoito -suositus 2020). Äkillisiä komplikaatioita ovat liian matala verensokeri (hypoglykemia) ja liian korkea verensokeri (hyperglykemia). Jos diabetes jää pidempään hoitamatta tai hoitotasapaino on lyhytaikaisestikin todella heikko, esiin tulee etenkin ääreisverenkiertoon liittyviä ongelmia eli diabeettista neuropatiaa, munuaisiin liittyviä komplikaatioita eli nefropatiaa sekä diabeettista näönheikkenemistä eli retinopatiaa. Diabeettinen verkkokalvosairaus (retinopatia) on yksi yleisimmistä diabeteksen liitännäissairauksista, joka voi hoitamattomana johtaa vakavaan näön heikkenemiseen. Silmänpohjien tilannetta tuleekin seurata säännöllisesti mahdollisten muutosten havainnoimiseksi, jotta mahdollinen silmänpohjasairaus pystytään toteamaan ajoissa. Muutokset silmänpohjissa kehittyvät vähitellen ja ovat pitkään oireettomia. Diabetes lisää merkittävästi riskiä sairastua myös valtimosairauksiin ja aiheuttaa siten mm. aivoverenkierto- ja sydänsairauksia. Koska diabetes on metabolinen sairaus, hoitamatta jättäminen voi siis heijastua kokonaisvaltaisesti terveyteen, mikä voi myös lisätä haastetta hoidon jatkuvuudessa. (Ilanne-Parikka 2021.)

Hypoglykemia on tila, jolloin verensokeri on liian alhainen, alle 4,0 mmol/l (millimoolia litrassa). Tyypin 1 diabetesta sairastavilla hypoglykemioita esiintyy viikoittain yhdeksällä kymmenestä. Verensokeri saattaa laskea alle normaalin mm. liikunnan, niukan syömisen, runsaan alkoholinkäytön tai ylisuuren insuliiniannoksen takia. Näissä tilanteissa elimistö valmistautuu vastatoimiin ja tuottamaan erilaisia hormoneja. (Mustajoki 2022)

Koska diabetes aiheuttaa moninkertaisen riskin useille elämänlaatuun vaikuttaville sairauksille ja komplikaatioille, terveellisten elämäntapojen ja hyvän hoitosuunnitelman merkitys korostuu (Tikkanen-Dolenc 2020). Sairastumisen alkuvaiheessa tai diagnosoinnin jälkeen tehdään hoitosuunnitelma, johon hoidon ohjaus perustuu. Suunnitelma perustuu diabetesta sairastavan ihmisen tarpeisiin ja resursseihin ylläpitää terveyttä, ja se tehdään yhdessä hoitajan tai lääkärin kanssa. Siihen liittyy omahoidon tuen suunnittelemista, toteuttamista ja toteutumisen arviointia. Ohjauksessa keskeisenä periaatteena on yhteisen ymmärryksen löytäminen. Jotta hoidonohjaus olisi hoitoa edistävää, ohjaajan eli diabeteslääkärin ja diabetesta sairastavan henkilön välillä on oltava vuorovaikutuksellinen suhde, joka mahdollistaa diabetesta sairastavan ihmisen tarpeiden täyttymisen hoitoon liittyen. Vuorovaikutuksellinen suhde ja suunnitelmasta kiinnipitäminen vahvistaa hoitoon sitoutumista, jonka ansiosta hoidon tavoitteiden saavuttaminen helpottuu. (Pihlavirta-Helander 2017, 23)

3 VERENSOKERIN HALLINTA LIIKUNNASSA

Liikunnan vaikutus verensokeriin on monimutkainen prosessi, joka koostuu monesta tekijästä. Tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat verensokerin tasoon liikunnan aikana, ovat insuliinin erityys, glukoosin kuljetus ja lihasten glukoosin käyttö. Kuten perusterveellä, diabetesta sairastavalla ihmisellä insuliiniherkkyys, liikuntatottumukset ja hoitoon liittyvät tekijät ovat yksilöllisiä. Tämän takia ei ole yhtä oikeaa hoitomenetelmää, vaan hoito pitää räätälöidä yksilön tarpeiden mukaan (Vehkavaara & Tuomaala 2020).

Chimenin ym. (2012) kirjallisuuskatsauksen mukaan tutkimukset osoittavat, että liikunta voi parantaa kehon insuliiniherkkyttä, mikä tarkoittaa, että keho käyttää insuliinia tehokkaammin. Korkean insuliiniherkkyuden omaava tarvitsee siis suhteessa vähemmän insuliinia kuin matalan insuliiniherkkyuden omaava henkilö. Insuliiniherkkyys auttaa myös pitämään verensokeria tasapainossa ja vähentää riskiä diabeteksesta aiheutuvien komplikaatioiden kehittymiselle. Liikunta kehittää myös kuntoa, tuo mielihyvää ja kuluttaa energiaa. Liikuntaa suositellaan diabetesta sairastaville siis samalla tavalla kuin perusterveille ihmisille. (Pihlavirta-Helander 2017, 19)

Kun ihminen tekee fyysisiä harjoituksia tai liikkuu, lihakset tarvitsevat enemmän energiaa, joka tulee veressä olevasta glukoosista. Tämä johtaa verensokerin laskuun, koska glukoosia siirtyy verenkierrosta lihaksiin niiden lisääntyneen energiatarpeen myötä. Jos verensokeritaso on normaali ennen liikuntaa, insuliinin määrä vähenee liikunnan aikana, mikä auttaa glukoosia siirtymään tehokkaammin lihaksiin. (Tikkanen-Dolenc 2020)

On kuitenkin tärkeää huomata, että liian kova tai pitkäkestoinen liikunta voi aiheuttaa verensokerin laskun liian alas, jolloin verensokeria tulee nostaa pikaisesti. Kun veriplasman glukoosiarvo alittaa 4mmol/l, tilaa kutsutaan hypoglykemiaksi (Mustajoki 2022). Tämä voi olla vaarallista mm. tajunnantason laskettua, joten on tärkeää seurata verensokerin tasoa liikunnan aikana ja välttää liian rankkaa harjoittelua, jos on taipumusta hypoglykemiaan. Diabeetikon on siis hyvä pitää mukanaan jotain nopeasti imeytyvää sokeri- tai hiilihydraattipitoista syötävää tai juotavaa hypoglykemian ennaltaehkäisemiseksi (Cockcroft ym. 2020).

Yhteenvetona voidaan todeta, että kohtuullisella liikunnalla on monia positiivisia vaikutuksia verensokeriin. Liikunta auttaa parantamaan insuliiniherkkyttä, alentaa verensokeritasoja ja vähentää riskiä diabeteksen aiheuttamien terveystahojen kehittymiselle.

3.1 Diabeteksen hoidon haasteita liikuntatilanteissa

Liikunta tuottaa diabetesta sairastavalle henkilölle erittäin monipuolisia terveyshyötyjä ja sitä voidaan pitää sekä tyypin 1 että tyypin 2 diabeteksen hoidon kulmakivenä (Jendle & Riddell 2019). Kynnys lähteä liikkumaan voi kuitenkin olla korkea, koska verensokeritasapainon hallitseminen liikunnan aikana voi olla vaikeaa ja hypoglykemiariski kasvaa (Vehkavaara & Tuomaala 2020).

Cockcroftin ym. (2020) systemaattisen katsauksen tulokset osoittavat, että liikuntaan liittyvien hypoglykemioiden ilmentymisestä on vain niukasti tutkimusta, vaikka on olemassa strategioita välttää hypoglykemiaa suorituksen aikana ja sen jälkeen. Liikuntasuorituksen jälkeen hiilihydraatteja ja proteiinia sisältävät maitopohjaiset juomat voivat nopeuttaa glukoosivarastojen täyttymistä harjoituksen jälkeen ja siten auttaa välttämään hypoglykemiaa (Hernandez ym. 2000). Cambellin ym. (2014) mukaan ateriainsuliinin puolittaminen harjoituksen jälkeisellä aterialla ja matalasokerinen välipala illalla auttavat ehkäisemään yöllä esiintyvää hypoglykemiaa. Insuliiniherkkyys on siitä huolimatta yksilöllistä, eivätkä kaikkien diabeetikoiden kehot reagoi samalla tavalla liikuntaan. Harrastajilla ja menestystä tavoittelevilla urheilijoilla omahoidon onkin oltava kunnossa, jotta fyysinen suorituskyky ei heikkene esimerkiksi äkillisen hypoglykemian seurauksena. Diabetesta sairastavan urheilijan insuliinin tarve ja annostelu tulee pitää hyvinkin tietoisella tasolla suorituskyvyn varmistamisen takia. (Vehkavaara & Tuomaala 2020)

3.2 Kevyt liikunta

Liikunnan tuomat hyödyt palvelevat diabeetikon terveydentilaa samalla tavalla kuin terveen ihmisen. Kevyttä liikuntaa voidaan käyttää hoidon tukena, koska se laskee verensokeria tehokkaasti (Pihlavirta-Helander 2017). Liikunnan avulla voi samanaikaisesti vähentää rasvakudosta ja lisätä lihasmassaa, joten liikunta on täten myös paras painonhallintamenetelmä.

Lihasmassaa kasvattamalla perusaineenvaihdunta nopeutuu, koska lihakset ovat aktiivista kudosta. Perusterveyden ja painonhallinnan kannalta tärkeintä olisi kuitenkin vähentää inaktiivisuutta eli liikkumattomuusaikaa. Esimerkiksi istumisen välttäminen ja kävelemisen lisääminen ovat konkreettisia muutoksia, jotka eivät vaadi liiallisia ponnisteluja tai uhrauksia. Käveleminen on turvallinen ja monipuolinen laji, vaikka kävelisikin matalla intensiteetillä. (Heinonen & Niskanen 2015, 172–174)

Lähes kaksi kolmasosaa kaikista suomalaisista 7–15-vuotiaista arvioi liikkumisensa lisääntyneen viimeisen vuoden aikana, mutta vain noin yhdellä kolmesta (36 %) raportointi osoitti, että liikkumissuosituksot täyttyivät. Vuonna 2018 vastaava osuus oli 38 % eli liikkumissuosituksen täyttävien osuus on pienentynyt. Liikemittarilla mitatut tulokset puolestaan osoittivat, että kolmasosa lapsista ja nuorista saavutti liikuntasuosituksot. (LIITU-tutkimus 2022)

Nuoren diabeetikon terveyttä ajatellen olisi tärkeää saavuttaa vähintään liikuntasuosituksot, jotta diabeteksesta aiheutuvat komplikaatiot eivät hankaloittaisi hormonaalisen muutoksen lisäksi nuoren hoitotasapainoa murrosiässä (Chowdhury 2015, 54)

3.3 Kilpaurheilu ja kuormittava liikunta

Aktiivisesti tai kilpaa urheilevan diabeetikon tulee kiinnittää erityisen paljon huomiota hyvään hoitotasapainoon sekä terveytensä että suorituskykynsä takia (Chowdhury 2015). Koska liikunta lisää elimistön insuliiniherkkyyttä ja siten laskee verensokeria, urheilutilanteen vaikutukset voivat näkyä vielä pitkään suorituksen päätyttyä. Toisaalta kilpailusuoritus tai raskas harjoitus saattavat nostaa verensokeria ja aiheuttaa hyperglykemian, mikä johtuu vastavaikuttajahormonien kuten adrenaliinin ja noradrenaliinin vaikutuksesta. (Pujalte 2022) Kun aerobinen liikunta lisää insuliiniherkkyyttä pitkään suorituksen jälkeen ja aiheuttaa hypoglykemiariskin erityisesti liikunnanjälkeisenä yönä, lyhykestoinen ja intensiivinen anaerobinen liikunta voi puolestaan johtaa hyperglykemiaan jo liikuntasuoritteen aikana. (Pujalte 2022)

Terveen urheilijan elimistö osaa säädellä insuliinituotantoa tilanteen ja urheilusuorituksen mukaan, mutta diabeetikon tilanne on haastavampi. Hypoglykemia on tavallisin haittavaikutus,

mutta toisaalta, insuliinin liian vähäinen määrä veressä estää lihasten riittävän glukoosin saannin. (Pujalte 2022) Kilpaurheilijan tuleekin ottaa monia asioita huomioon mm. eri liikuntasuoritteiden laadun ja keston arvioimisessa, insuliinitarpeen määrittelyssä eri tilanteissa sekä ravitsemuksessa, erityisesti hiilihydraattitarpeen suhteen (Vehkavaara & Tuomaala 2020).

Urheilusuorituksen aikaisen ja jälkeisen insuliinitarpeen määrittelyssä on keskeistä tietää urheilusuoritteen luonne. Perusinsuliinin määrää säädellään sen mukaan, onko kyseessä kevyempi treeni vai vaikkapa raskaampi kilpailupäivä tai turnaus. Käytännön toimenpiteet riippuvat siitä, onko käytössä monipistos- vai pumppuhoito. (Pujalte 2022) Runsaan liikunnan yhteydessä suositellaan kuitenkin perusinsuliinin vähentämistä jo etukäteen 10–30 prosentilla, riippuen liikunnan laadusta. Myös liikunnan jälkeisen insuliinin määrän vähentämistä suositellaan hypoglykemioiden välttämiseksi. (Vehkavaara & Tuomaala 2020)

Olennainen osa aktiivisen tai kilpaa urheilevan diabeetikon suorituskyvyn ja hoidon turvaamisessa on kuitenkin ravitsemus ja siihen liittyvä ateriainsuliinin määrä. Jos verensokeri on ennen aerobista liikuntaa 7–10 mmol/l, hiilihydraatteja ei yleensä tarvitse tankata. Kilpailujännitystilanteissa ja veren glukoositason noustessa saattaa olla tarpeen lisätä pieni määrä insuliinia, ja samalla tankata hieman hiilihydraatteja maksan glukoosisyötön katkaisemiseksi. On kuitenkin tärkeää huomioida, että mikäli insuliinin määrään ei ole tehty muutoksia ennen liikuntaa, tarvitaan ylimääräisiä hiilihydraatteja liikuntasuoritteen aikana jopa 10 grammaa henkilön painokiloa kohden päivässä. Myös proteiinien ja rasvan määrää suositellaan lisättävän. (Pujalte 2022)

4 DIABETEKSEN HOITO KOULUSSA

Diabetesta sairastavan lapsen tai nuoren oma vastuu sairauden ylläpitämisestä kasvaa, kun nuori siirtyy vanhempien hoidosta tai päiväkodista kouluun. Vanhempien ohjeistus ja muistuttelu hoidon suhteen vähenee, kun lapsi tai nuori on ison osan päivästä koulussa. Vaikka ensisijainen vastuu onkin vanhemmilla, koulun toimijat, kuten opettajat, keittiöhenkilökunta ja kouluterveydenhoitaja jakavat vastuuta diabeetikon omahoidon tukemisessa ja sen edellyttämissä toimitissa. Koska huomio ei normaalissa peruskoulussa kiinnity yhteen henkilöön, lapsen tai nuoren on opeteltava hoitamaan itseään aiempaa enemmän. (Seppänen H. ym. 2020)

Valtioneuvoston julkaisema toimintamalli diabetesta sairastavan lapsen koulupäivän aikaisesta hoidosta (2010) on luotu auttamaan kouluhenkilökuntaa ja lisäämään tietoisuutta diabeteksestä sairautena. Mallissa kuvataan, että koulun aloittamiseen on hyvä valmistautua ajoissa ja järjestää neuvotteluaika diabeetikon vanhempien ja koulun toimijoiden sekä diabetesta sairastavan oppilaan hoitoyksikön kesken. Tapaamisessa voidaan sopia yhteisesti hoidon perusrungosta ja siitä, millaisissa tilanteissa opettaja tai muu henkilökunta puuttuu hoitoon. Nuoren diabeetikon yleisen voinnin tarkkailuun tai hoitoon liittyvään ohjaamiseen osallistuu koulupäivän aikana tavalla tai toisella moni opettaja ja keittiöhenkilökunta. (Valtioneuvosto 2010)

Diabeetikon siirtyessä yläasteelle murrosikä ja sen tuomat asennoitumisen muutokset ja samankaltaisuuden paine voivat johtaa hoitotasapainon merkittävään heikkenemiseen. Nuoren itsenäistymisen tarve ja halu kasvavat, jolloin yhdessä sovitut toimintatavat ja hoitomotiivaatio voivat lipsua. Yläasteikäisen diabeetikon hoitoon liittyvät tarpeet tulisi tarkentaa yhdessä kouluterveydenhuollon, vanhempien ja hoitoyksikön kanssa, jotta hoitotasapaino ei horjuisi murrosiän aikana. (Valtioneuvosto 2010)

Peruskouluikäisiä diabeetikoita koskevassa tutkimuksessa mainitaan, että nuoren diabeetikon isoimmat huolet sairauteen liittyen ovat pelko hypoglykemian tunnistamisen vaikeudesta ja huoli, että ei kykene itse annostelevaan tai pistämään insuliinia koulussa. Osa diabetesta sairastavista nuorista koki itsensä erilaiseksi ikätovereihin verrattuna. Osa nuorista arveli myös, että opettajalla ei ole riittävää tietämystä hätätilanteessa toimimisesta. (Amillategui 2009, 69)

4.1 Opettajien käsityksiä diabeteksen hoitamisesta koulussa

Espanjalaisen tutkimuksen tulosten mukaan 43,2 prosentilla tutkimukseen osallistuneista koulun opettajista on tai on aiemmin ollut tyypin 1 diabetesta sairastavia oppilaita. Samaisen tutkimuksen mukaan opettajista alle prosentti (0,8 %) oli saanut diabetesspesifiä koulutusta tai neuvontaa. Noin viidesosa (18,9 %) opettajista oli raportoinut diabeetikko-oppilaansa saaneen vähintään kerran hypoglykemian, mutta puolet opettajista oli sitä mieltä, että koulussa ei ole varauduttu hoitamaan diabeettisia hätätilanteita. Tutkimuksen lopputulemassa mainitaan, että tutkimuksen valossa peruskoulun opettajia ei ole koulutettu hoitamaan tyypin 1 diabeetikoita ja täten oppilaitokset eivät ole kelpoisia hoitamaan äkillisiä diabetekseen liittyviä komplikaatioita. (Carral San Laureano ym. 2018.)

MacMillanin ym. (2014) tutkimuksessa puolestaan pyrittiin selvittämään, miten diabeetikoiden osallisuutta saataisiin lisättyä liikuntatunneilla. Tutkimuksen tulosten mukaan opettajat kokivat hyvän kommunikoinnin ja suunnittelemisen olevan tärkeimpiä tyypin 1 diabetesta sairastavan oppilaan osallisuutta lisääviä tekijöitä. Opettajien mukaan myös oppilaan asennoituminen liikuntatunteihin oli kriittinen tekijä kommunikoinnin ja hoidon suunnittelemisen kannalta. Tutkimukseen osallistui 13 alakoulun ja 7 yläkoulun liikunnanopettajaa. Alakoulun liikunnanopettajien kokemusten mukaan ongelmia ilmeni myös kommunikoinnin puutteellisuutena vanhempien kanssa, mikä vaikeutti opettajan roolin hahmottamista hoidollisissa asioissa. (MacMillan ym. 2014)

Espanjalaisen tutkimuksen (Carral San Laureano ym. 2018) ja MacMillanin ym. (2014) tutkimusten tuloksissa yhteistä oli opettajien kokemus siitä, että diabetekseen liittyvää opetusta ei ollut riittävästi opettajan omissa opinnoissa. Olisi suositeltavaa, että tiedonlähteitä ja lisäkoulutusta tarjottaisiin opettajille enemmän. Tiedon lisäämisen myötä opettajan itseluottamus tyypin 1 diabetesta sairastavan oppilaan kanssa työskennellessä kasvaa, ja opetustilanteet ovat sekä oppilaalle ja opettajalle turvallisempia.

Suomalaisen pro gradu -tutkielman kyselytutkimuksen tulosten mukaan suomalaisten diabeetikoiden vanhemmista 61 % oli vahvasti tai osittain sitä mieltä, että diabetesta sairastavan lapsen kanssa työskentelevät koulun henkilökuntaan kuuluvat ovat kiinnostuneita diabeteksestä ja sen hoitamisesta. Eroten muusta eurooppalaisesta tutkimustuloksesta, 85 % vanhemmista oli varmoja, että lapsen luokanopettaja tietää miten toimia hypoglykemian ilmennyttyä. Nuorten

diabeetikoiden huomioiminen koulussa näyttäisi siis olevan hyvällä tasolla Suomessa. 41 prosentilla diabetesta sairastavista oppilaista oli ala-asteella oma tukihenkilö tai luokalla toimiva koulunkäyntiavustaja, joka ohjeistaa ja auttaa tarvittaessa. (Hokkanen 2010, 30)

Enemmistö kyselytutkimukseen osallistuneista vanhemmista ja opettajista koki edellä kuvatun toimintamallin hyväksi. Yläasteelle siirryttäessä koulunkäyntiavustajaa lienee valitettavasti haastavampi saada hoidon avuksi, sillä yläasteikäiseltä diabeetikolta odotetaan jo itsenäisyyttä omahoidossa. Olosuhteet muuttuvat siten koulun käytänteiden myötä. Yläkoulussa opettajien tai muun koulun henkilökunnan puuttuminen diabeetikon hoitoon muuttuu reaktiivisemmaksi, eli hätätilanteiden hoitamiseksi, jolloin aktiivinen diabeetikon seuranta ja voimien kyseleminen vähenee. Kouluhenkilökunnan puuttuminen sairauteen on pääosin ongelmatilanteisiin ja äkillisiin hypoglykemia-tilanteisiin liittyvää avustusta. (MacMillan ym. 2014)

4.2 Vanhempien käsityksiä diabeteksen hoitamisesta koulussa

Laajamittaisen poikittaistutkimuksen tarkoituksena oli selvittää peruskouluikäisten diabeetikoiden erityistarpeita kouluajalla, huomioiden sekä lasten ja heidän vanhempiensa että opettajien näkemykset. Tutkimukseen osallistui yhdeksän julkista lääkärikeskusta, joiden kautta tutkimukseen osallistui 6–13-vuotiaita diabeetikkonuoria. Tutkimus suoritettiin kyselytutkimuksena, jonka vastaajista 39 % oli vanhempia, 35 % lapsia ja 26 % opettajia. Osa vanhemmista (7 %) koki ongelmia yhteydenotossa koulun kanssa lapsen sairauteen liittyvissä asioissa ja kolme prosenttia vanhemmista raportoi kokeneensa koulun henkilökunnalta syrjivää käytöstä sairauteen liittyvissä asioissa. Peruskoulun liikuntatunneista kysyttäessä 21 % vanhemmista ja 18 % oppilaista uskoi, ettei liikunnanopettaja pystyisi tunnistamaan hypoglykemiaa tunnin aikana. Opettajista vain neljä prosenttia oli samaa mieltä hypoglykemian heikosta tunnistamisesta tunnin aikana. (Amillategui ym. 2009)

Samaisessa Amillateguin ym. (2009) tutkimuksessa selvisi, että vanhempien käsitykset diabetesta sairastavan nuorensa huolenaiheista olivat yhtenevät nuoren itsensä kokemien huolenaiheiden kanssa. Nuoret ja heidän vanhempansa kokivat nuoren saavan parhaan tuen hoitamiseen opettajilta ja luokkatovereilta. Koulun muun henkilökunnan osallisuus tai tuki koettiin vähäisempänä. Tutkimustulosten mukaan 77 % vanhemmista ja 70 % diabetesta sairastavista nuorista kertoi, että he haluaisivat opettajien tietoisuuden diabeteksestä paranevan,

jotta opettajat pystyisivät tiedostamaan hoidon vaiheet ja toimimaan asianmukaisesti etenkin hätätilanteiden, kuten vakavan hypoglykemian sattuessa. (Amillateguin ym. 2009, 69–70.)

Tutkimustiedon valossa vaikuttaa, että nuorilla diabeetikoilla ja heidän vanhemmillaan on aiheellisia, kouluajan hoitoon liittyviä huolenaiheita. Opettajat ovat huolien ratkaisemisessa keskeisessä asemassa. Aihe on erityisen merkityksellinen, koska verensokerin heittäily voi heikentää oppimista ja aiheuttaa keskittymisvaikeuksia; diabeetikon koulumenestys vaarantuu hänen sairautensa takia (Näntö-Salonen & Hannonen 2012). Espanjassa perheiden näkemyksiä diabeteksen hoitamisesta on myös tutkittu paljon. Erään tutkimuksen tulosten mukaan puolet tutkimukseen osallistuneista perheistä koki tyypin 1 diabeteksen vaikuttavan koulumenestykseen verensokerin ailahtuksien ja keskittymisen vaikeuksien myötä. Saman tutkimuksen mukaan lähes puolet tutkimukseen osallistuneista vanhemmista oli tyytymättömiä lastensa hoitamiseen oppilaitoksessa. Osa vanhemmista joutui tulemaan oppilaitokseen paikan päälle huolehtimaan itse lapsensa hoidosta henkilökunnan puutteellisen huolenpidon tai vääränlaisen hoitoon puuttumisen vuoksi. (Armas Junco & Fernandez-Hawrylak 2022)

5 POHDINTA

Työn tarkoitus oli arvioida liikunnan merkitystä nuorten diabeetikoiden elämässä. Liikunnan merkityksellisyyttä diabeetikoiden terveyteen lisää fakta, että diabeetikot liikkuvat vähemmän perusterveisiin ihmisiin verrattuna (Matson ym. 2018). Koska liikunnan määrä on yleisesti diabeetikoilla matalampi kuin terveillä, sen merkitys kasvaa, sillä jokaisen liikuntasuorituksen väliin jättäminen on isompi osuus kokonaisaktiivisuudesta. Terveyteen ja diabetekseen liittyviä komplikaatioita ilmenee enemmän ei-aktiivisella ihmisellä, jolloin terveyshaitat voivat lisääntyä kumulatiivisesti ja pahentua vakavuudeltaan. Tästä syystä etenkin nuorten diabeetikoiden hoitotasapainoa ja liikunnan vaikutusta siihen tulisi tutkia lisää, sillä diabeetikon nuoruusajan hoitotasapaino on yhteydessä aikuisiän hoitotasapainoon (Samuelsson ym. 2016).

Monessa tapauksessa liikunta on eheyttävin ja helpoin tapa auttaa tyypin 1 diabeteksen hoitamista elinikäisenä sairautena. Liikunnan tulisi siis olla sekä koulun oppiaineena että vapaa-ajan aktiviteettina mieluisaa ja turvallisen tuntuista diabetesta sairastavalle nuorelle. Liikunta ja fyysinen aktiivisuus ovatkin diabeetikolle kulmakivi hyvän hoitotasapainon aikaansaamiseksi. Nuorta tulisi ohjata ja kasvattaa diabeteksen hoitamiseen ja liikunnan vaikutuksen ymmärtämiseen antamalla sopivasti vastuuta nuorta ymmärtävällä asenteella. Vuorovaikutuksen hoitoon liittyvissä asioissa tulisi olla avointa, ja tärkeää olisi kannustaa nuorta kertomaan näkemyksistään vanhemmille, ikätovereille ja koulun henkilökunnalle. Seppäsen ym. (2020, 9–10) mukaan nuorten diabeetikoiden kokemukset hoidon osallisuudesta vahvistuivat, kun heidät otettiin hoidon suunnittelemiseen, toteutumiseen ja arviointiin mukaan. Myös riittävä tiedonsaanti diabeteksestä lisäsi tutkimuksen mukaan nuoren kokemusta osallisuudesta. Nuorten hoitoon osallistumista ja osallisuutta heikensivät puutteellinen tiedonsaanti, fyysinen ja psyykinen kuormitus sekä vanhempien holhoaminen ja häpeä. Tutkimustulokset ovat tärkeitä ja merkityksellisiä, koska osallisuus sitouttaa tutkimusten mukaan nuoria diabeteksen hoitoon.

Tyypin 1 diabetesta sairastavia oli maailmassa vuonna 2021 arviolta 8,4 miljoonaa, joista 1,5 miljoonaa (18 %) oli alle 20-vuotiaita. Ennusteen mukaan vuoteen 2040 mennessä ilmaantuvuus nousee 13,5–17,4 miljoonaan. (Gregory ym. 2022) Tämä tarkoittaa koulumaailman näkökulmasta, että diabeetikoiden osuus luokan oppilaista kasvaa, jolloin diabeteksen hoitaminen ja valvominen edellyttää opettajilta yhä merkittävämpää osaamista ja tietoutta esimerkiksi liikuntatuntien pitämisessä. Koska diabeetikoiden määrä on rajussa

kasvussa, saatavilla olevan tiedon, koulutuksen määrän ja laadun tulisi lisääntyä samassa suhteessa.

Liikunnan merkitykseen tyypin 1 diabeteksen hoitotasapainon saavuttamisessa liittyvää tutkimusta tarvitaan lisää, jotta diabeetikoille ja heidän opettajilleen voidaan antaa tutkimusperusteista ohjausta. Cockcroftin ym. (2020) kirjallisuuskatsauksen mukaan hypoglykemioiden ilmaantuvuudesta ja niiden syistä liikuntasuorituksissa on vain vähän tutkimusta. Tutkimuksen lisääminen tietoisuuden ja erilaisten ohjeistusten ja apuvälineiden lisäämiseksi olisikin ensiarvoisen tärkeää, jotta myös diabetesta sairastavat nuoret voisivat jatkossa elää mahdollisimman normaalia ja tervettä elämää pidempään. Lisäksi ohjeistus ja apuvälineistö olisivat erittäin hyödyllisiä myös esimerkiksi liikunnanopettajille, jotta diabetesta sairastavat nuoret voisivat kokea osallisuutta ja osallistua koululiikuntaan terveiden nuorten tavoin sekä kokea osallistumisen turvalliseksi.

Mielenkiintoista olisi myös tutkimus, joka kohdentuisi vielä enemmän diabetesta sairastavan oppilaan oppimiseen ja siihen, miten sairaus saattaa vaikuttaa oppimistuloksiin; millaisin keinoin opettaja voisi tukea oppilaan oppimista ja ehkäistä mahdollisia sairauden aiheuttamia oppimiseen liittyviä ongelmia? Diabetesta sairastavan oppilaan kohdalla positiivisia tuloksia saadaan, kun sairauteen kiinnitetään huomiota pitkäjänteisesti. Konkreettisesti se on mahdollista esimerkiksi jatkuvalla kyselemisellä ja selvittämällä oppilaan verensokerin tai hoidon tilaa jo ennen oppitunteja, jos se on mahdollista.

Kirjallisuuskatsauksessa perehdyin erityisesti liikunnan eri intensiteettien vaikutuksista verensokeriin. Tarkastelun kohteena oli myös diabetesta sairastavan nuoren eri tukiverkostojen ja vaikuttavien ihmisten käsitykset sairaudesta ja valmiudet toimia diabetesta sairastavan kanssa. Kirjallisuuskatsauksesta tulee ilmi luotettavia tutkimuksia, jotka vahvistivat hypoteesiä siitä, että vanhemmilla ja varsinkaan opettajilla ei lähtökohtaisesti ole valmiuksia suhtautua diabetesta sairastavaan oppilaaseen oppilaan edun mukaisesti.

Työn kattavuutta rajoitti diabetesta sairastavan tukiverkostoihin ja niiden koettuun merkitykseen liittyvän tutkimuksen vähäinen määrä. Vaikka alakoululle tehtyjä ohjekirjoja on olemassa diabeteksen hoitoon, yläasteelle ja mahdollisesti toisellekin asteelle olisi hyvä luoda toimintamalli tai seloste diabetekseen liittyvistä seikoista opetuksessa.

LÄHTEET

- Amillategui, B., Mora, E., Calle, J. R., & Giralt, P. (2009). Special needs of children with type 1 diabetes at primary school: Perceptions from parents, children, and teachers. *Pediatric diabetes*, 10(1), 67–73. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2008.00457.x>
- Armas Junco, L., & Fernández-Hawrylak, M. (2022). Teachers and Parents' Perceptions of Care for Students with Type 1 Diabetes Mellitus and Their Needs in the School Setting. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(2), 143. <https://doi.org/10.3390/children9020143>
- Campbell, M. D., Walker, M., Trenell, M. I., Stevenson, E. J., Turner, D., Bracken, R. M., Shaw, J. A., & West, D. J. (2014). A low-glycemic index meal and bedtime snack prevents postprandial hyperglycemia and associated rises in inflammatory markers, providing protection from early but not late nocturnal hypoglycemia following evening exercise in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 37(7), 1845–1853. <https://doi.org/10.2337/dc14-0186>
- Carral San Laureano, F., Gutiérrez Manzanedo, J. V., Moreno Vides, P., de Castro Maqueda, G., Fernández Santos, J. R., Ponce González, J. G., & Ayala Ortega, M. D. C. (2018). Teachers' attitudes and perceptions about preparation of public schools to assist students with type 1 diabetes. *Endocrinología, diabetes y nutrición*, vol 65(4), 213–219. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.11.007>
- Chimen M, Kennedy A, Nirantharakumar K, Pang TT, Andrews R, Narendran P. What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. *Diabetologia*. (2012) 55:542–51. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2403-2>
- Chowdhury, Subhankar. (2015) Puberty and type 1 diabetes. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 19(1), 51–54. | DOI: 10.4103/2230-8210.155402
- Cockcroft, E. J., Narendran, P., & Andrews, R. C. (2020). Exercise-induced hypoglycaemia in type 1 diabetes. *Experimental physiology*, 105(4), 590–599. <https://doi.org/10.1113/EP088219>
- Diabetesliitto 2023. Viitattu 1.6.2023. <https://www.diabetes.fi>
- Gregory, G. A., Robinson, T. I. G., Linklater, S. E., Wang, F., Colagiuri, S., de Beaufort, C., Donaghue, K. C., International Diabetes Federation Diabetes Atlas Type 1 Diabetes in Adults Special Interest Group, Magliano, D. J., Maniam, J., Orchard, T. J., Rai, P., & Ogle, G. D. (2022). Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 10(10), 741–760. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00218-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00218-2)
- Heinonen, K. & Niskanen, L. 2015. Liikunta painonhallinnan tukena. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa, M-T. Saha & T. Sane. (Toim.) *Diabetes*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 172–174.
- Hernandez, J. M., Moccia, T., Fluckey, J. D., Ulbrecht, J. S., & Farrell, P. A. (2000). Fluid snacks to help persons with type 1 diabetes avoid late onset postexercise hypoglycemia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 904–910.
- Hokkanen H. Toivotaan että se paranee. Diabetesta sairastavat lapset alakoulussa (2010). Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Viitattu 13.4.2023. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/25510/URN_NBN_fi_jyu-201010253011.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Häyrynen M. (2015). Nuorten aikuisten tyyppin 1 diabeetikoiden diabetesspesifi elämänlaatu ja liikunta Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -tutkielma. JYX-julkaisuarkisto. Viitattu 10.4.2023. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201512103977>

- Ilanne-Parikka P. (2021) Diabetes (sokeritauti). Lääkärikirja Duodecim. (online) https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011 (30.8.2021) viitattu 23.4.2023.
- Insuliinipuutosdiabetes. 2020. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 18.10.2020. www.kaypahoito.fi
- Jendle J.H & Riddell M.C (2019). Editorial: Physical Activity and Type 1 Diabetes. *Front. Endocrinol.* 10:860. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00860>
- Kyngäs H. & Rissanen M. (2001) Support as a crucial predictor of good compliance of adolescents with a chronic disease. *Journal of Clinical Nursing* 10, 767–774.
- Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022. (2022) Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2023:1. Viitattu 12.4.2023 <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Lasten-ja-nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-2022-2.pdf>
- MacMillan, F., Kirk, A., & Mutrie, N. (2014). Teachers' perceptions on supporting participation in physical education at school in students with Type 1 diabetes. *Journal of science and medicine in sport*, 18, 102. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.11.377>
- Matson, R.I.B, Leary, S.D., Cooper, A.R., Thompson, C., Narendran, P., & Andrews, R.C. (2018). Objective measurement of physical activity in adults with newly diagnosed type 1 diabetes and healthy individuals. *Frontiers in Public Health*, 6, 360.
- Miettinen P., Pulkkinen M. Lapsen tuore tyyppi 1 diabetes. Lääkärin tietokannat / Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. 6.2.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00114> viitattu 22.4.2023
- Mustajoki P. (2022). Alhainen verensokeri (hypoglykemia) diabetesta sairastavalla. Viitattu 19.4.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00757/alhainen-verensokeri-hypoglykemia-diabetesta-sairastavalla>
- Näntö-Salonen & Hannonen (2012). Onko tarpeen seurata diabetesta sairastavan lapsen kognitiivista kehitystä? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 128(8) 802-9.
- Pihlavirta-Helander M. (2017). Hyvinvointitekniikan ja mobiilisovellusten mahdollisuudet diabeteksen omahoidossa – kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Satakunnan ammattikorkeakoulu. opinnäytetyö. Viitattu 19.4.2023. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/129666/Pihlavirta-Helander.Minna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pujalte G, Alhumaidi HM, Ligaray KPL, Vomer RP 2nd, Israni K, Abadin AA, Meek SE. (2022) Considerations in the Care of Athletes With Type 1 Diabetes Mellitus. *Cureus.* 14(2):e22447. doi: 10.7759/cureus.22447. PMID: 35345701; PMCID: PMC8942069.
- Pulkkinen M. & Tuomaala A. (2016). Verenglukoosipitoisuuden seuranta vuonna 2016. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2016; 132(20):1899-903.
- Samuelsson U, Anderzen J, Gudbjornsdottir S, Steineck I, Akesson K, Hanberger L. Teenage girls with type 1 diabetes have poorer metabolic control than boys and face more complications in early adulthood. *Journal of Diabetes & its Complications* (2016) Jul;30(5), 917–922.
- Seppänen H., Kajula O., Kyngäs H. (2020). Hoitoon osallisuuden merkitys sekä osallisuutta vahvistavat ja heikentävät tekijät tyyppi 1 diabetesta sairastavien nuorten kokemina. *Hoitotiede* 2020, 32 (1), 3–15. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/355815/Hoitoon_osallisuuden_merkitys.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Tikkanen-Dolenc H. (2020). Physical activity and type 1 diabetes; impact on diabetic complications. Helsingin yliopisto. Väitöskirja. Viitattu 26.3.2023.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-6663-0>
- Toimintamalli diabetesta sairastavan lapsen koulupäivän aikaisesta hoidosta. (2010). Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2010:9. Viitattu 20.4.2023
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-2982-1>
- Vehkavaara S. & Tuomaala A. (2020). Insuliininpuutosdiabetes ja liikunta – miten välttää hypoglykemia? Duodecim.136(20), 2247–54. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo15851.pdf>

