

Verensokerin ohjatessa ajattelua

Tyypin 1 diabeetikoiden kokemuksia verensokerin vaikutuksista kognitiiviseen toimintakykyyn ja koulunkäyntiin

Kasvatustiede
Pro-gradu tutkielma
Kevät 2026
Turun yliopisto

Laatija:
Kristian Rantala

28.02.2026
Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

/ Pro gradu -tutkielma /

Tutkinto-ohjelma, oppiaine: Kasvatustieteiden maisteri tutkinto-ohjelma (KM)

Tekijä: Kristian Rantala

Otsikko: Verensokerin ohjatessa ajattelua; Tyypin 1 diabeetikoiden kokemuksia verensokerin vaikutuksista kognitiiviseen toimintakykyyn ja koulunkäyntiin

Ohjaaja: Professori Minna Kyttälä

Sivumäärä: 126 sivua

Päivämäärä: 28.02.2026

Tiivistelmä

Tyypin 1 diabeteksen (T1D) ilmaantuvuus on maailman laajuisesti korkeinta Suomessa. Suomessa lapsen todennäköisyys sairastua diabetekseen on moninkertainen muihin maihin verrattuna. Diabeteksen vaikutukset hermoston kehitykseen ja aivojen energia-aineenvaihduntaan ovat herättäneet paljon keskustelua diabeteksen vaikutuksista lasten ja nuorten kognitiiviseen suoriutumiseen ja hermoston tasapainoiseen kehitykseen. Tyypin 1 diabeteksen aiheuttamat veren glukoositasojen vaihtelut ja satunnaiset ääriarvot, aiheuttavat diabeetikoille päivittäin toiminnallisia vaatimuksia, joiden laiminlyönti saattaa johtaa yksilön jopa hengenvaaraan. Aikaisemmat pitkäaikaistutkimukset korostavat usein T1D:n eritasoisia negatiivisia vaikutuksia yksilön kognitiivisissa toiminnoissa, mutta hyvin harvat tutkimukset ovat tarkastelleet näiden ilmiöiden kokemuksellista taustaa. Diabeetikoiden kokemusten havainnointi mahdollistaa diabetekseen yhdistyvien kognitiivisten toimintojen muutoksien kokonaisvaltaisemman ymmärtämisen. Diabeteksen laaja-alaisen luonteen vuoksi kognitiivisten toimintojen erottaminen diabeetikon arkisista toiminnoista, voikin peittää alleen sairauden sisältämien hoidollisten vaatimusten ja koettujen toiminnan muutoksien merkityksen.

Tutkimuksessa haluttiinkin tarkastella T1D:n ja sen sisältämien veren glukoosipitoisuuksien ääripäiden vaikutuksia yksilön kognitiivisessa toiminnassa ja koulunkäynnissä yksilöiden omien tietoisien kokemusten avulla. Näiden havaintojen avulla hahmoteltiin myös mahdollisia opetuksellisia toimia ja tietoa, joita opetushenkilöstö tarvitsee tukeakseen T1D:tä sairastavaa oppilasta. Tutkimus toteutettiin laadullisen haastattelututkimuksen tyyppillisten vaiheiden mukaan ja aineiston sisällönanalyyssissä ja teemoittelussa, hyödynnettiin Nvivo ohjelmaa.

Haastateltavien kokemukset kuvasivat kattavasti T1D:stä johtuvia kokemuksia oman yksilöllisen kognitiivisen toimintatason muutoksista ja koulunkäyntiin kytkeytyvistä toimenpiteistä. Kognitiiviset toiminnan muutokset esiintyivät useimmiten veren glukoosipitoisuuksien ääriarvojen aikana. Muutokset koettiin usein negatiivisina ja omaa yksilöllistä suoriutumista heikentävinä. Tuloksissa havaitut muutokset korostuivat erityisesti yleisen ajattelutoiminnan hidastumisena ja työläisyytenä, informaation prosessoinnin heikentymisenä sekä yksilöllisinä tarkkaavuuden muutoksina. Muutoksien koettu haitallisuus korostui erityisesti kouluympäristössä ja koulunkäyntiin liittyvissä suoritustilanteissa. Epämukavia muutoksia, pyrittiin ennaltaehkäisemään lisäämällä epäsuotuisien hoitotoimien käyttöä koulussa, johtaen usein kuitenkin uusiin epämiellyttäviin oireisiin ja normaalia heikompaan suoriutumiseen.

Tuloksien perusteella lisäämällä opetushenkilöstön tietoisuutta huomioida diabeteksen mahdolliset vaikutukset opiskelijan kykyyn toimia ja suoriutua erilaisista oppimis- ja suoritustilanteista, pystyttäisiin vahvistamaan sekä opettajien omia valmiuksia kohdata diabetesta sairastava opiskelija ja hänen mahdolliset tarpeensa, että tukea diabetesta sairastavien oppilaiden mahdollisuuksia toimia ja oppia todellisen potentiaalinsa mukaisella tasolla.

Avainsanat: Tyypin 1 diabetes, kognitiivinen toiminta, veren glukoosipitoisuus, hypoglykemia, hyperglykemia, diabeettinen ketoasidoosi

Degree program, subject: Masters degree in educational sciences

Author: Kristian Rantala

Title: When blood sugar guides thinking; Experiences of people with type 1 diabetes about the effects of blood sugar on cognitive functioning and schooling

Supervisor: Professor Minna Kyttälä

Number of pages: 126 pages

Date: 28.02.2026

Abstract

The incidence of type 1 diabetes (T1D) is the highest in the world in Finland. In Finland, the probability of a child developing diabetes is many times higher than in other countries. The effects of diabetes on the development of the nervous system and brain's energy metabolism have sparked much discussion about the effects of diabetes on the cognitive performance of children and adolescents and the balanced development of the nervous system. The fluctuations and occasional extremes in blood glucose levels caused by type 1 diabetes cause daily functional demands on diabetics which neglected may even lead to the individual's life being in danger. Previous long-term studies often emphasize the varying negative effects of type 1 diabetes on an individual's cognitive functions, but very few studies have examined the experiential background of these phenomena. Observing the experiences of diabetics enables a more comprehensive understanding of the changes in cognitive functions associated with diabetes. Due to the broad nature of diabetes, separating cognitive functions from the everyday activities of a diabetic person may obscure the significance of the treatment demands and experienced functional changes inherent in the disease.

The study aimed to examine the effects of T1D and its associated blood glucose levels on an individual's cognitive functioning and schooling, using the individuals' own conscious experiences. These observations were also used to outline possible educational activities and information that teaching staff might need to support a student with T1D. The study was conducted according to the typical stages of a qualitative interview study, and the Nvivo program was used for content analysis and thematic analysis of the data.

The interviewees' experiences comprehensively described their experiences of changes in their individual cognitive functioning level and measures related to schooling resulting from T1D. Changes in cognitive functioning were often experienced during glycemic extremes. The changes were often perceived as negative and as impairing their own individual performance. The cognitive changes identified in the results particularly emphasized the slowing down and laboriousness of general thinking, the weakening of information processing, and individual changes in attention. The perceived harmfulness of the changes was particularly emphasized in the school environment and in school-related performance situations. Uncomfortable changes were attempted to be prevented by increasing the use of unfavorable treatment measures at school, often leading to new unpleasant symptoms and poorer performance than normal.

Based on the results, increasing the awareness of teaching staff to consider the possible effects of diabetes on a student's ability to function and perform in various learning and performance situations would strengthen both teachers' own capabilities to face a student with diabetes and their possible needs, and support the opportunities of students with diabetes to function and learn at a level consistent with their true potential.

Avainsanat: Type 1 diabetes, cognitive function, blood glucose levels, hypoglycemia, hyperglycemia, diabetic ketoacidosis

Sisällysluettelo

1. Johdanto	6
2. Glukoosiaineenvaihdunta ja aivot	8
2.1. Glukoositasapainon homeostaattinen järjestelmä	12
2.2. Tyypin 1 diabetes	14
2.2.1 Hyperglykemia ja ketoasidoosi	15
2.2.2 Hypoglykemia	18
2.2.3 Diabeteksen hoito	20
3. Diabetes kouluympäristössä	23
3.1. Koulussa toteutettavan hoidon haasteet	25
3.2. Sosiaalisen ympäristön vaikutukset hoitohalukkuuteen	27
4. Diabetes ja kognitiiviset toiminnot	30
4.1 Tyypin 1 diabetes ja koulusuoriutuminen	33
4.2 Kognitiivisten toimintojen muutoksien riskitekijät	35
4.2.1 Hypo- ja hyperglykemia	36
4.2.2 Diabeettinen ketoasidoosi	38
4.2.3 Sairastumisikä	39
4.2.4 Sairastettu aika sekä mikrovaskulaariset vauriot	40
4.3 Suojaavat tekijät	42
5. Tutkimuskysymykset	45
6. Tutkimusmenetelmä ja aineiston analyysi	47
6.1 Tutkimusaineisto	47
6.2 Tutkimusaineiston analyysin lähtökohdat	48
6.3 Tutkimuksen noodijärjestelmä	49
6.3.1 Toiminnan muutoksen kokemuksia sisältävä teemaryhmittymä	50
6.3.2 Tyypin 1 diabeteksen koulunkäyntiin sisältyvien vaikutuksien kokemuksia sisältävä teemaryhmittymä	53
7. Tutkimustulokset	59
7.1 Toiminnan muutoksien subjektiiviset kokemukset	59
7.1.1 Kognitiivisten osa-alueiden toiminnan muutoksien kokemukset	59
7.1.2 Hypo- ja hyperglykemian aikaiset kokemukset toiminnan muutoksesta	68
7.2 Diabeetikoiden subjektiiviset kokemukset sairaudestaan kouluympäristössä	74

7.2.1 Diabeteksen hoidon ylläpidolliset haasteet	74
7.2.2 Hoitotasapainon ylläpitoa ja haasteita ehkäisevien toimintamallien esiintyminen	81
7.2.3 Oppilaitoksen mahdollistamat tukitoimet	90
7.2.4 Yleinen kokemus diabeteksen ja koulunkäynnin yhdistämisestä	94
8. Pohdinta	97
9. Tutkimuksen luotettavuus ja eettiset lähtökohdat	105
Lähteet	108
Liitteet	

1. Johdanto

Aivojen homeostaattinen toiminta ja sitä tukeva aineenvaihdunta ovat yksilön normaalin kognitiivisen toiminnan perusedellytyksiä. Tämä biologinen sinfonia on hyvin tarkkaan säädeltyä, mutta voi siitä huolimatta horjua tai romahtaa erilaisten sairauksien ja metabolisten häiriöiden johdosta. Suomessa hyvin usein esiintyvä 1 tyypin diabetes on yksi yleisimmistä kroonisista aineenvaihduntasairauksista, joka herkästi häiritsee tämän harmonian toimintaa altistaen yksilön erityisesti veren glukoosipitoisuuksien ääriarvoille ja niistä johtuville oireille. (Adimoolam, Muthukrishnan & Albu 2017, 146; Hua, Du, Lu, Tian 2024, 2; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 802.)

Diabeteksen tuomat haasteet vaativat jokaiselta diabeetikolta jatkuvaa hoitoa ja hoidon sisältämien koettelemusten tasapainottelua arkisen elämän parissa. Nykypäivänä esiintyvien hoitomenetelmien avulla on yksilöllinen arki usein kuitenkin sujuvaa, mutta arkea varjostavat päivittäin tai jopa tunneittain vaihtelevat verensokeriarvot (Bell & Lain 2025, 9.). Veressä esiintyvä glukoosi on aivojemme tärkein energian lähde. Eikä ole siis lainkaan yllättävää, että mahdolliset häiriöt tai ongelmat aivojemme glukoosiaineenvaihdunnassa ovat osoittautuneet myös haitallisiksi niiden normaalille kehitykselle sekä toiminnalle. (Mutanen, Vuotilainen & Freese 2021, 99; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 802.)

Diabeteksen maailmalaajuisen yleisyyden myötä yhä useammat tutkimukset ovat tarkastelleet sairauksien vaikutuksia yksilölliseen toimintaamme, korostaen niiden pitkäaikaisia vaikutuksia useisiin kognitiivisiin toimintoihimme jo 1980-luvulta alkaen. (Bell & Lain 2025, 4; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 802; Dogra ym. 2021.) Tutkimuksiin on sisällynyt hyvin laajoja meta-analyysejä, jotka ovat rakentuneet useista aivojen rakenteita sekä yksilöllistä älykkyyttä ja kognitiota mittaavista tutkimuksista.

Näiden tutkimuksien valossa on selvää, että tyypin 1 diabeteksella on hyvin monitasoisia, mutta usein lieviä vaikutuksia yksilön kognitiivisissa toiminnoissa ja aivojen kehityksessä. Havaittujen muutoksien taustalla esiintyy yleisesti hyvin moniosaisia taustamuuttujia, joista yhä useammin korostuvat veren glukoosipitoisuuksien ääriarvot. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 1; Jacobson ym. 2011, 246; Mauras ym. 2021, 989.)

Tutkimuskirjallisuuden fokusointi erityisesti sairauden pitkäaikaisiin vaikutuksiin ja niiden riskitekijöihin, peittävät alleen diabeteksen paljon arkisemmat ja usein hyvin hetkelliset, mutta merkittävät toimintakyvyn muutokset. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 6; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 802.) Aikaisempien tutkimuksien havainnot herättävät kuitenkin kysymyksiä siitä, miten yksilö itse kokee veren glukoosipitoisuuksien vaihtelun omassa toiminnassaan tietoisella tasolla? Mahdollistavatko laajojen meta-analyysien sekä aivokuvantamismenetelmien tuotetut havainnot näiden muutoksien subjektiivisen lähestymisen, painottaen yksilön tietoista kokemusta lääketieteellisen tiedon tukemana? Miten koetut toiminnan muutokset vaikuttavat yksilön käytökseen esimerkiksi kouluympäristössä?

Lähestymistapojen yhdistämisen avulla voidaan pyrkiä rakentamaan paljon monimuotoisempaa todellisuutta diabeteksen vaikutuksista yksilön kognitiota vaativiin elämän osa-alueisiin, kuten kouluun sekä siellä suoriutumiseen ja näin pyrkiä kehittämään diabeetikoiden elämänlaatua. (Jaser & Jordan 2022, 2.)

2. Glukoosiaineenvaihdunta ja aivot

Aivot ovat kehomme monimutkaisin ja salaperäisin elin. Kooltaan ne vastaavat vain noin kahta prosenttia tai 1,5 kiloa kehomme painosta, mutta ovat siitä huolimatta mukana meidän kaikissa päivittäisissä toiminnoissamme. (Allatib ym. 2023, 172; Rönnemaa 2019, 426.)

Rakenteeltaan aivot ovat lukemattomien tukisolujen, hermosolujen ja näiden haarakkeiden, kuten myeliinillä päällystettyjen aksonien monimutkainen labyrintti, joka vaatii toimiakseen suuren määrän energiaa. (Purves ym. 2018, 9.)

Toisin kuin muut kehomme elimet aivot ja hermostomme tarvitsevat normaalin toimintansa energiaksi lähes yksinomaan glukoosia. Glukoosi on yleisin monosakkaridi eli yksinkertainen sokeri, joka toimii solujen mitokondrioissa tapahtuvan soluhengityksen aineenvaihduntatuotteena. Glukoosi toimii siis keskeisenä energiamuotona sen hajotuksen myötä syntyvän adenosiinitrifosfaatin eli ATP:n muodossa sekä hermosolujen solusignaloinnin välttämättömien komponenttien synteessin esiasteena. (Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 1; Maldonado & Alsayouri 2023; Kandel ym. 2013, 8; Heino & Vuento 2020, 32.)

Ravinnon hiilihydraateista saatava glukoosi siirtyy suolistomme kautta maksaan, josta sitä vapautuu verenkiertoon muiden kudoksien käytettäväksi. Kudoksissa glukoosi siirtyy, joko niiden energiavarastoihin tai mitokondrioiden soluhengitysketjuun, vapauttaen solujen normaalille toiminnalle keskeistä energiaa. (Heino & Vuento 2020, 104; Rönnemaa & Niskanen 2019, 56; Mutanen, Vuotilainen & Freese 2021, 97.) Hermostomme ja aivojen suhteellisen pienestä koosta huolimatta kuluttavat ne jopa 20-25 % tai noin 120 grammaa koko kehomme päivittäisestä glukoosiaineenvaihdunnasta. Kulutus syntyy pitkälti reilun 80 miljardin hermosolun ja niiden synapsien aktiivisen toiminnan summana. (Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 2; Heino & Vuento 2020, 137; Deitmer ym. 2019, 2.)

Tämä miljardien hermosolujen tarkasti säädelty synergistinen toiminta on myös perusta kaikille kognitiivisille toiminnoillemme, jotka syntyvät näiden hermosolujen sähkökemiallisten prosessien ohjaamana. Nämä hermosolujen toiminnalle välttämättömät sähköiset ominaisuudet syntyvät solukalvon läpi kulkeutuvien ionien liikehdinnän myötä.

Tätä liikehdintää ja hermosolun lepojännitettä ylläpidetään glukoosista soluhengityksen aikana tuotetun ATP:n avulla. (Purves ym. 2018, 79; Sebastian, Khan, Pappachan & Jeeyavudeen 2023, 95; Deitmer ym. 2019, 1.)

Aivojemme glukoosin kulutus vaihtelee alueiden aktiivisuuden ja päivittäisten toimintojemme mukana. Glukoosin kulutus on suurinta hermosolujen välisten synapsien alueella, jotka vastaavat solujen välisestä kommunikoinnista erilaisten välittäjäaineiden muodossa. (Sebastian, Khan, Pappachan & Jeeyavudeen 2023, 94; Deitmer ym. 2019, 1.) Myös tärkeiden eksitatoristen sekä inhibitoristen välittäjäaineiden kuten glutamaatin ja gamma-aminovoihapon (GABA) synteesi vaativat glukoosia (Purves ym. 2018, 122, 126.). Glukoosin riittämätön saanti johtaa hermosolujen toiminnallisiin häiriöihin ja lopulta solukuolemaan eli apoptoosiin, mahdollistaen vakavien kognitiivisten ja toiminnallisten häiriöiden ilmentymisen. (Burke & Nadler 1989, 333; Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 2.)

Varmistaakseen tasapainoisen ja jatkuvan glukoosin saannin on kehoomme kehittynyt useita järjestelmiä, jotka huolehtivat riittävästä glukoosin saannista tilanteissa, joissa sen saatavuus on rajoittunut. Kaksi keskeisintä mekanismia, joilla kehomme pyrkii turvaamaan riittävän glukoosin saannin ovat glykogenolyysi ja glukoneogeneesi. Glykogenolyysin aikana glukoosia vapautetaan maksasta, sen varastomuodon glykokeenin pilkkoutuessa. Glukoneogeneesissä maksamme tai munuaisemme tuottavat glukoosia toisista kehomme hiiliyhdisteistä, kuten esimerkiksi hajotetun rasvan glyseroli osasta. Reitit varmistavat yhdessä glukoosin riittävän saatavuuden hermostomme normaalille toiminnalle myös pidempien paastojen aikana. (Alshali, Shrayyef & Gerich 2017, 23; Rönnemaa ja Niskanen 2019, 56; Heino & Vuento 2020, 137.)

Veressä kulkeutuva glukoosi siirtyy aivojemme läheisyyteen sitä kiertävien verisuonien avulla ja voidaan näin siirtää hermosolujen käyttöön glukoosinkuljettajaproteiinien (GLUT) avulla. Glukoosin kuljettaja proteiineja on useita, mutta aivojen toiminnalle kaikista keskeisin ryhmä on GLUT3, joita esiintyy erityisen paljon aivojen harmaan aineen alueilla. (Peng ym. 2021; Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 3.)

Nämä kuljettajaproteiinit ovat erityisen keskeisiä aivojen vaativalle glukoosin kuljetukselle, koska hermostossa ei sijaitse kunnollisia energiavarastoja. Glukoosin siirto ei tällöin toimi normaalin glukoositasapainoa ylläpitävien hormonien, kuten insuliinin signaloinnin alaisuudessa vaan siirtyy aivoveriesteen läpi aktiivisella avustetulla diffuusiolla, varmistaen nopean sekä riittävän glukoosin siirron hermoston tarpeille. (Banks, Owen & Erickson 2012, 83; Creo ym. 2021, 2.)

Suurimman osan kuljetetusta glukoosista vastaanottavat tukisoluihin kuuluvat ja rakenteeltaan tähtiä muistuttavat astrozyytit (Purves ym. 2018, 7.). Tämä gliasolujen ryhmä toimii erityisen keskeisesti aivojemme energiavarastojen korvaajina ja näin mahdollistavat aivollemme pieniä energiavarastoja, joihin vähäisiä määriä ylijäämä glukoosia voidaan varastoida. (Pellerin 2018, 1258; Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 2.) Astrozyyttien keskeisenä tehtävänä onkin siirtää varastoidusta glukoosista tuotettua laktaattia hermosolujen käytettäväksi tukien esimerkiksi oppimisen aikana tapahtuvaa plastisiteettiä. (Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 2,3.)

Aivojemme normaalin toiminnan mahdollistamisen lisäksi ovat viimeaikaiset tutkimukset korostaneet glukoosin merkitystä myös elämämme aikana tapahtuvaan hermoston kehitykseen ja tämän sisältämiin vaiheisiin (Mauras ym. 2021, 984.). Hermostomme kehittyy ja muuttuu jatkuvasti, mutta kehityksen aktiivisimmat ja kriittisimmät vaiheet sijoittuvat erityisesti varhaislapsuuteen sekä lapsuuteen. Nämä kehityksellisesti kriittiset vaiheet vaativat koko kehomme glukoosimetaboliasta jopa 40 % sen kokonaisvaltaisesta kulutuksesta. Tämä määrä on noin kaksinkertainen aikuisen yksilön aivojen normaaliin energiakulutukseen verrattuna. (Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 1, 2; Purves ym. 2018, 571.)

Eri ikävaiheissa esiintyvät alueelliset energiatarpeet heijastelevat hyvin ikäkausille tyypillisiä toimintoja ja kehityksellisiä virstanpylväitä, joita eri hermoston rakenteet vastaavat. Esimerkiksi vastasyntyneiden hyvin refleksimäinen toiminta painottuu selvästi subkortikaalisten rakenteiden aktiivisempaan glukoosimetaboliaan, kun taas kehityksen myöhäisemmät vaiheet painottuvat esimerkiksi parietaali alueen sekä visuaalisen korteksin

aktiivisuuden lisääntymiseen. Korostaen ympäröivän maailman ja sen sisältämän vuorovaikutuksen kasvavaa merkitystä yksilön toiminnassa. (Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 2-3.)

Jatkuvasti laajentuva vuorovaikutuksemme ympäröivän maailmamme kanssa vaativat hermostoltamme yhä monimutkaisempien yhteyksien ja rakenteiden kehittymistä (Purves ym. 2018, 571.). Muutosten vaatimaa energiatarvetta pyritään tukemaan kohdennetulla glukoosiaineenvaihdunnalla, joka mahdollistaa myös hermostomme kolminkertaistumisen saavuttaessamme aikuisuuden (Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 1, 9.).

Lapsuuteen sijoittuva aktiivisen kasvun ja kehityksen aika sisältää myös korkeamman vaaran erilaisten kehityksellisten häiriöiden esiintymiselle. Tänä aikana kehittyvät aivojen frontaalialueet ja korkeamman tason kognitiiviset keskukset ovat erityisen herkkiä glukoositasojen muutoksille niiden suuremman energiatarpeen takia. (Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 5; Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 8.)

Yhä useammat tutkimukset sisältävät havaintoja eri tasoisista hermorakenteiden muutoksista sairauksissa, joissa yksilön glukoosiaineenvaihdunta on jollain tavalla häiriintynyt. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 9; Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 4; Mauras ym. 2021, 984.) Rakennemuutoksien taustalla esiintyy useita hyvin monimutkaisia ja moniosaisia mekanismeja, joiden aktiivisuuden tai inaktiivisuuden taustalla esiintyy jonkinlainen dysglykemia eli epänormaali veren glukoosipitoisuus. Glukoosin osallisuus esimerkiksi apoptoosin eli ohjatun solukuoleman toteutumisessa korostaa sen roolia erityisesti pitkittyneen neuroglykopenian aikaansaamissa aivovaurioissa. (McPhee, Singh & Morrison 2020, 1354; Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 7.)

Neuroglykopenialla viitataan neurologisiin oireisiin, kuten tajunnan menetykseen, huimaukseen, koomaan tai kohtauksiin, jotka syntyvät aivojen hyvin matalan veren glukoosipitoisuuden tai jonkin muun ilmiön aiheuttaman glukoosivajeen johdosta. Näiden ilmiöiden pitkittyminen ja ilmaantuminen esimerkiksi varhaislapsuuden aikana johtavat hyvin

herkästi pitkäaikaisiin neurologisiin ja käytöksellisiin häiriöihin. (Pascual ym. 2007; Ilanne-Parikka 2019, 382; Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 8.)

Oli kyseessä sitten hyvin korkeat tai matalat glukoosipitoisuudet, näyttäisi veren glukoosipitoisuuksien epätasapainolla olevan useita negatiivisia vaikutuksia aivojen rakenteelliselle toiminnalle sekä kehitykselle. (Cacciatore, Grasso, Tripodi & Chiarelli 2022, 9; Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5.) Energiavajeen synnyttämien ongelmien johdosta esiintyy kehossamme hyvin tarkasti säännöstelty hormonaalinen järjestelmä, jonka tehtävänä on ylläpitää kehomme veren glukoositasapainoa kaikkina vuorokaudenaikoina. Tämän homeostaasin keskeisimpinä säätelijöinä toimivat insuliini ja glukagoni. (Heino ja Vuento 2020, 141.)

2.1. Glukoositasapainon homeostaattinen järjestelmä

Insuliini ja glukagoni ovat kehossamme esiintyviä hormoneja, joiden keskeisenä tehtävänä on toimia kehomme energia-aineenvaihdunnan säätelijöinä. Molemmat hormonit tuotetaan haimassa esiintyvissä solurykelmissä, joita kutsutaan Lagerhansin sarakkeiksi. Jokainen sarake sisältää glukagonin valmistuksesta vastaavia α -soluja sekä insuliinin tuotannosta vastaavia β -soluja. (Campbell ym. 2014, 996; Rönnemaa & Niskanen 2019, 60; Otter & Lammert 2016, 177.) Hormonien keskeinen vaikutuspaikka on maksa, jossa niiden toiminta perustuu veren glukoosipitoisuudessa tapahtuviin muutoksiin, joiden seurauksena hormonit toimivat toistensa antonyymeinä ylläpitäen verensokerin tasapainoa. (Campbell ym. 2014, 996; Rönnemaa & Niskanen 2019, 63.)

Insuliini tuotetaan haiman β -soluissa ympärivuorokautisesti ja sen keskeinen tehtävä on säädellä veren glukoositasapainoa erityisesti veren glukoosipitoisuuden kasvaessa. (Heino ja Vuento 2020, 141; Persaud & Jones 2022, 1920; Campbell ym. 2014, 996; Rönnemaa & Niskanen 2019, 60.) Sen toiminta perustuu solujen glukoosiaineenvaihdunnan lisäämiseen sekä maksan glukoosituotannon säätelyyn, estäen maksan liiallisen glukoosin erityksen verenkiertoomme. (Rönnemaa & Niskanen 2019, 63; Mutanen, Vuotilainen, Freese 2021, 98, 134; Lee, Zabolotny, Huang, Lee & Kim 2016, 589.)

Soluissa insuliini toimii solukalvoilla sijaitsevien insuliinireseptorien signaalimolekyylinä. (Lee, Zabolotny, Huang, Lee & Kim 2016, 589.) Näihin reseptoreihin kiinnittyneenä aktivoi se soluissa monimutkaisen solunsisäisen signaaliketjun, jonka yhtenä keskeisimpänä vaikutuksena on glukoosinkuljettajaproteiinien siirtyminen solukalvolle. (De Meyts 2016; Mutanen, Vuotilainen, Freese 2021, 98; Mutanen, Freese, Vuotilainen 2021, 242.)

Kuljettajaproteiinien avulla solujen kyky siirtää glukoosia solun sisään kasvaa, mikä johtaa veren glukoosipitoisuuden laskuun (Banks, Owen & Erickson 2012, 83.). Veren glukoosipitoisuuden laskiessa insuliinin erityis vähenee ja glukagonin vaikutus kehossamme taas kasvaa (Campbell ym. 2014, 996.). Glukagoni toimii kehossamme insuliinin vastavaikuttajahormonina ja sen keskeisin tehtävä on nostaa veren glukoosipitoisuutta esimerkiksi paastojen yhteydessä, joiden aikana veren glukoosipitoisuutemme saattaa laskea normaalin viitearvon rajalle. (Alsahli, Shrayyef & Gerich 2017, 28; Heino ja Vuento 2020, 141; Persaud & Jones 2022, 1920.)

Veren glukoosipitoisuuden laskiessa glukagonin lisääntynyt erityis laukaisee maksassa signaali ketjuja, joiden myötä maksan glykogenolyysi ja glukoneogeneesi vilkastuvat. Energiavarastojen purku ja glukoosin lisääntynyt tuotanto lisäävät veremme glukoosipitoisuutta, jonka myötä madaltunut glukoosipitoisuus kasvaa taas normaalin viitearvon ympärille. Näiden monimutkaisten tapahtumaketjujen myötä elimistömme ylläpitää veren glukoositasapainoa ja varmistaa kudoksien riittävän energiansaannin. (Alsahli, Shrayyef & Gerich 2017, 28; Mutanen, Vuotilainen, Freese, Yki-Järvinen 2021, 142; Campbell ym. 2014, 996.)

Vaikka aivojemme glukoosin siirto ja aineenvaihdunta eivät ole yhtä kriittisesti insuliinin ja glukagonin ohjaamia, löytyy aivoista ja hermostosta hyvin monia toimintoja, jotka toimivat vahvasti insuliinin vaikutuksen alaisina. (Creo ym. 2021, 2; Rönnemaa 2019, 426.) Insuliini osallistuu useisiin hermoston kehitystä tukeviin tapahtumiin, kuten hermosolujen yleisen toiminnan tukemiseen, uusien hermoratojen muodostamiseen ja plastisiteettia tukevien reseptorien ilmentämiseen. Yhdessä sen energiatasapainoa ja hermoston toimintaa tukevien vaikutuksien myötä korostuu sen puutoksen myötä syntyvä elimistöllinen epäjärjestys

useissa aineenvaihduntasairauksissa, kuten diabetes mellituksessa. (Lee, Zabolotny, Huang, Lee & Kim 2016, 589; Banks, Owen & Erickson 2012, 88; Scherer, Sakamoto & Buettner 2021, 469.)

2.2. Tyypin 1 diabetes

Diabetes mellitus on yläkäsite suurelle joukolle sairauksia, joita yhdistää eritasoinen glukoosiaineenvaihdunnallinen häiriö ja siitä johtuva kroonisesti kohonnut veren glukoosipitoisuus eli hyperglykemia. (Owen 2022, 1965; Colagiuri & Man Ying Lee 2022, 1924.) Kohonneen veren glukoosipitoisuuden taustalla esiintyy usein eritasoinen insuliinin puute, joka johtuu elimistön häiriintyneestä kyvystä tuottaa tai hyödyntää insuliinia normaaliin tapaan. (Gospin, Leu & Zonszein, 2017, 124; Uusitupa 2021, 426; Niskanen & Ilanne-Parikka 2019, 10.)

Suomessa diabetesta sairastavia henkilöitä on noin reilu 500 000 ja näistä noin, joka neljäs sairastaa 1 tyypin diabetesta (Ilanne-Parikka 2021; Uusitupa 2021 427.). Ensimmäisen tyypin diabeteksen (T1D) ilmaantuvuus onkin maailmanlaajuisesti korkeinta Suomessa, jossa lapsen todennäköisyys sairastua siihen on monisatakertainen verrattuna esimerkiksi moniin keski-Aasian alueilla syntyneisiin lapsiin. (Bell & Lain 2025, 6; Ali 2017, 241-242; Uusitupa 2021, 427; Hannonen, Komulainen, Riikonen & Ahonen 2008, 2211.)

T1D on diabeteksen muodoista yleisin nuorten sairastama krooninen sairaus, johon sisältyy täydellinen insuliinin tuotannon vajavuus. (Ali 2017, 241; Campbell ym. 2014, 996-997; Allatib ym. 2023, 166.) Sairaus kehittyy autoimmuunitulehduksesta, jonka aikana haiman Lagerhansin sarakkeissa esiintyvät insuliinia tuottavat β -solut vaurioituvat ja tuhoutuvat melkein kokonaan johtaen akuuttiin insuliinin puutostilaan. (Niskanen 2019, 18; Van Duinkerken & Ryan 2020, 2.)

Autoimmuunitulehduksen ja β -solujen vaurioiden taustalla esiintyy elimistömme immuunipuolustusjärjestelmän T-solujen viallinen immuunireaktio, jonka myötä ne hyökkäävät virheellisesti tunnistettujen β -solujen kimppuun. β -solujen vaurioituminen on kuitenkin suuren yksilöllisen vaihtelun alaisuudessa, jonka takia diabeteksen alkuvaiheen

oireet voivat olla hyvin yksilöllisiä. (Ali 2017, 254; Allatib ym. 2023, 167.) Sairauden taustalla usein esiintyvän autoimmuunitulehduksen syitä ei vielä kuitenkaan täysin tunneta. Nykyisen käsityksen mukaan tulehdusreaktion taustalla uskotaan esiintyvän jo löydettyjä sekä useita tuntemattomia geneettisiä ja ympäristöllisiä muuttujia sekä näiden yhteisvaikutuksia. (Brooks 2022, 1931; Uusitupa 2021, 427; Niskanen 2019, 19; Ali 2017, 255.)

T1D:ssä vallitsevat oireet johtuvat pitkälti insuliinipuutoksesta ja sen myötä syntyvän veren glukoositasapainon järkkymisestä, johtaen kohonneeseen veren glukoosipitoisuuteen sekä sen aiheuttamiin komplikaatioihin. (Uusitupa 2021, 426; Ali 2017, 256.) Juuri puhjetun sairauden oireisiin sisältyy usein laihtumista, virtsaamistarpeen lisääntymistä, uupumusta, janon tunnetta, mahdollisia näkökyvyn häiriöitä ja satunnaisesti esiintyvää makean himoa. (Brooks 2022, 1932; Uusitupa 2021, 426, 439; Niskanen 2019, 13; Ilanne-Parikka 2019, 380.) Oireiden esiintyvyys korostuu henkilöillä usein hyvin nopeasti β -solujen riittävän vaurioitumisen johdosta jopa muutamassa päivässä korkean veren glukoosipitoisuuden myötä. (Niskanen 2019, 13; Brooks 2022, 1932; Allatib ym. 2023, 167.)

2.2.1 Hyperglykemia ja ketoasidoosi

Korkealla veren glukoosipitoisuudella eli hyperglykemialla viitataan veren glukoosiarvoihin, jotka ylittävät paastossa yli 7,0mmol/l rajan (Wild & Price 2022, 1945.). Normaalisti elimistömme veren glukoosipitoisuus pysyy tarkasti 4-6 mmol/l välillä, mutta insuliinipuutoksen myötä tuottaa maksamme yliaktiivisesti glukoosia johtaen veren glukoosipitoisuuden merkittävään kasvuun. (Rönnemaa & Niskanen 2019, 66; Uusitupa 2021, 431-432.) Korkeat veren glukoosipitoisuudet altistavat elimistömme merkittävälle rasituksella ja voivat pitkittyessä johtaa elimellisiin vaurioihin, kognitiiviseen heikentymiseen, hengenvaaraan ja jopa kuolemaan. (Alsahli, Shrayyef & Gerich 2017, 24; Niskanen 2019, 13; Lin, Gong, Ma, Wang & Wang 2023, 2.)

Hyperglykemian aiheuttama rasitus ja sen synnyttämät vauriot esiintyvät erityisesti silmissä, hermostossa, munuaisissa ja verisuonissa, joiden glukoosin siirrosta vastaavat kuljettajaproteiinit eivät toimi insuliinin signaaloinnin alaisuudessa. (Rönnemaa, Niskanen &

Lautamäki 2019, 79; Campbell ym. 2014, 996.; Giri ym. 2018, 306.) Tämä normaalissa tilassa hyvin tehokkaasti toimiva glukoosin kuljetus varmistaa elinten solukon vaativat glukoositarpeet, mutta voi hyperglykemian aikana johtaa eksessiiviseen glukoosin kertymiseen ja johtaa tämän myötä glukoositoksisuuteen. (Clyne 2021, 318; Giri ym. 2018, 307.)

Glukoosin toksiset vaikutukset syntyvät monen kroonisen hyperglykemian laukaiseman solunsisäisen tapahtumaketjun myötä (Giri ym. 2018, 307.). Erityisen haitallisina tapahtumina esiintyvät solujen sisällä kasvava oksidatiivinen stressi, DNA vauriot, glykaatio eli proteiinien sokeroituminen sekä sen reaktioiden tuottamat AGE:t ja niiden aiheuttamat tulehdukselliset reaktiot. (Callaghan ym. 2012, 523; Rönnemaa, Niskanen & Lautamäki 2019, 79; Vlassara & Uribarri 2013, 2.)

Esimerkiksi hermosoluissa voi glukoosipitoisuus kasvaa jopa nelinkertaiseksi hyperglykemian aikana ja johtaa ääreishermostossa sijaitsevien tukisolujen myeliini rakenteiden häiriöihin ja hermoratojen rappeutumiseen. Muutokset voivat aiheuttaa näin myös neuropatiaa eli hermostollisia häiriöitä, joihin sisältyy esimerkiksi kokemuksia tunnottomuudesta, pistelystä, kipuilusta ja aistihäiriöistä. (Giri ym. 2018, 313-314; Rosengård-Bärlund & Rönnemaa 2019, 431; Rubin & Chin 2017, 443; Käypähoito 2016.)

Yleisesti ottaen hyperglykemian synnyttämät elimelliset vauriot ja niiden myötä kehittyvät toimintaa sekä elämänlaatua heikentävät muutokset, yhdistetään erityisesti edellä mainittujen ilmiöiden kuormittaviin vaikutuksiin verenkiertoelimistössä. (Rask-Madsen & King 2013, 20; Rönnemaa, Niskanen & Lautamäki 2019, 80.)

Verisuonistoon kehittyvät angiopaattiset muutokset eli verisuonivauriot, kuten erilaiset kovettumat ja tukokset ovat jopa kolme kertaa yleisempiä diabeetikoilla terveeseen väestöön verrattuna. Vauriot ja mahdolliset tukokset voivat ilmaantua evätä kehon eri osilta niille välttämättömän hapen, ravintoaineiden sekä kudosjätteiden kuljetuksen ja näin johtaa esimerkiksi retinopatiaan, aivoinfarktiin tai raajan amputaatioon. (Rönnemaa & Lautamäki 2019, 399; Shore 2022, 2125; Giri ym. 2018, 311; Vikatmaa & Järveläinen 2019, 498.)

Näiden hyperglykemian aikaansaamien pitkäaikaisvaikutuksien lisäksi voi elimistömme insuliinipuutoksesta johtuva energiametabolian häiriö, johtaa myös hengenvaaralliseen ketoasidoosiin (Ilanne-Parikka 2019, 389.). Ketoasidoosilla tarkoitetaan kehon happamoitumista, joka syntyy insuliinipuutoksesta syntyvän hyperglykemian vastavaikuttajahormonien eli glukagonin, adrenaliinin sekä kortisolin aktiivisuuden ja näiden aikaansaaman vaihtoehdoisen energiametabolian tuottamien ketohappojen lisääntymisen myötä. (Lam & Feng 2017, 350; Bell & Lain 2025, 9; Dhatariya 2022, 2078.)

Kudoksien kyvyttömyys siirtää glukoosia solujenkäyttöön synnyttää kehossamme energiavajetta muistuttavan tilan, jota elimistömme pyrkii korjaamaan maksan hallitsemattomalla glukoosin tuotannolla ja samanaikaisella rasvahappoaineenvaihdunnalla. (Rönnemaa & Niskanen 2019, 65; Lam & Feng 2017, 352-353.) Rasvakudos toimii tällöin kehomme keskeisenä energianlähteenä ja siitä vereen vapautuvista rasvahapoista muodostuu maksassamme ketoaineita. Ketoaineet ovat rasvojen aineenvaihdunnan aikana syntyviä happamia sivutuotteita, joita osa elimistämme, kuten aivot pystyvät hyödyntämään vaihtoehtoisena energianlähteenä, jos glukoosia ei ole saatavilla. (Dhatariya 2022, 2077; Lam & Feng 2017, 354; Ilanne-Parikka, Rönnemaa & Niskanen 2019, 69.)

Insuliinipuutoksen aikana ketoaineita tuotetaan maksassa kuitenkin liikkaa, jolloin niiden liiallinen kertyminen verenkiertoon laskee veren pH:ta. (Rönnemaa & Niskanen 2019, 65; Campbell ym. 2014, 997.) Veren pH-muutokset johtavat elinten sekä niiden sisältämien solujen toiminnoille välttämättömien ionitasojen häiriintymiseen ja aiheuttavat näin erilaisia toiminnallisia häiriöitä. (Dhatariya 2022, 2077; Lam & Weng 2017, 358; Campbell ym. 2014, 997.)

Yleisimpinä oireina henkilöllä esiintyy eritasoista pahoinvointia, väsymystä, vatsa-alueen kipua, tajuttomuutta, hengitysrytmin kiihtymistä ja imelää hengityksen hajua. (Ilanne-Parikka 2019, 389-390; Lam & Feng 2017, 349; Allatib ym. 2023, 167.) PH:n saavuttaessa 6,80 arvon elintoimintomme lopettavat hyvin nopeasti toimintansa ja hoitamattomana

happomyrkytys johtaa kuolemaan. (Ilanne-Parikka, Rönnemaa & Niskanen 2019, 70; Jin Yu, Ting, Yuan & Wang 2022, 5.)

2.2.2 Hypoglykemia

Korkeiden veren glukoosipitoisuuksien lisäksi esiintyy T1D:n hoidossa usein myös vaihtelevia ja ajoittain hyvin matalia veren glukoosiarvoja. Sairauden edetessä nouseekin hoidon hyvin keskeiseksi tavoitteeksi hyvän veren glukoositasapainon ylläpito säännöllisen ulkoisen insuliinin annostelun avustuksella. (Verhulst ym. 2022, 2103; Alsahli & Gerich 2017, 367.) Kehittyneen ja intensiivisemmän insuliinihoidon myötä esiintyy useilla diabeetikoilla hoidon haasteena yhä useammin hyvin matalia veren glukoosiarvoja eli hypoglykemioita. (Brooks 2022, 1934; Cato & Hershey 2016, 197; Alsahli & Gerich 2017, 369; Kalra ym. 2013, 821.)

Hypoglykemia voidaan määritellä amerikkalaisen kirurgin Allen Whipplen triadin avulla, jonka mukaan hypoglykemia voidaan todeta, jos henkilöllä on matala veren glukoosipitoisuus, hypoglykemian oireita ja tila häviää nauttimalla jotain glukoositasoja kasvattavaa syötävää. (Amiel 2022, 2004; Ilanne-Parikka 2019, 380; Clayton, Woo & Yale 2013, 69.) Matalalla veren glukoosipitoisuudella viitataan siis arvoihin, jotka alittavat kehomme normaalin veren glukoosipitoisuuden. Yleisesti raja esiintyy 4,0-3,5mmol/l välillä, jonka myötä hypoglykemat voidaan jakaa vielä lieviin, merkittäviin ja vakaviin hypoglykemioihin. (Kalra ym. 2013, 820; Amiel 2022, 2004; Ilanne-Parikka 2019, 380.)

Hypoglykemia voi kehittyä hyvin monien tekijöiden alaisuudessa, mutta merkittävimpinä riskitekijöinä esiintyvät kuitenkin hyvin intensiivinen insuliinihoito, syömättömyys, raskas fyysinen suoritus, alkoholi, insuliinin annosteluvirheet ja näiden samanaikainen yhteisvaikutus. (Uusitupa 2021, 437; Amiel 2022, 2012; Ilanne-Parikka 2019, 383-384.)

Hypoglykemiaan sisältyvät oireet kehittyvät vaihteittain elimistömme autonomisen hermoston stressireaktion laukaisemana. Oireiden kirjo on hyvin runsas ja ne jaetaan usein joko neuroglykopeenisiin tai autonomisiin oireisiin niiden etiologian mukaan. (Kalra ym. 2013, 821; Ilanne-Parikka 2019, 381.) Lievempiin hypoglykemioihin sisältyvät tavallisimmat

adrenaliinin laukaisemat oireet, kuten sydämentykytys, hikoilu, nälkä, tärinä ja hermostuneisuus. Vakavammat oireet kehittyvät hermoston glukoosipuutoksen myötä, aiheuttaen selkeitä neurologisia oireita, toimintahäiriöitä, kognitiivista poikkeavuutta, kouristuksia, tajunnanmenetystä ja pitkittyessään jopa kuolemaa. (Alsahli & Gerich 2017, 374; Amiel 2022, 2009; Kalra 2013, 822.)

Oireiden voimakkuus ja niiden yleinen ilmaantuminen ovatkin hyvin vahvasti yhteydessä diabetesta sairastettuun aikaan sekä yksilön hypoglykemioiden yleisyyteen. (Kalra ym. 2013, 821; Alsahli & Gerich 2017, 370; Litvin ym. 2013, 1922.) Autonomisen hermoston oireiden häviäminen onkin yksi merkittävimmistä riskitekijöistä hengenvaarallisten hypoglykemioiden ilmaantumiselle (Ilanne-Parikka 2019, 382.). Tämä niin sanottu hypotunnottomuus on hyvin yleinen ongelma varsinkin pitkään sairastetussa diabeteksessa, jonka seurauksena lievien hypoglykemioiden oireet häviävät ja oirekuvaa vallitseekin vakaviin hypoglykemioihin sisältyvät keskushermostolliset häiriöt. (McCrimmon 2021, 975; Alsahli & Gerich 2017, 371; Amiel 2022, 2010.)

Hypoglykemioihin sisältyvien epämukavien oireiden lisäksi voivat usein esiintyä vakavat hypoglykemat ja niiden aikana esiintyvä tajuttomuus altistaa yksilön hermoston useille loukkauksille, jotka voivat tutkimuksien mukaan johtaa pitkäaikaisten hermostollisten häiriöiden esiintymiselle. Riski on erityisen korkea tilanteissa, joissa ne kasautuvat yksilön varhaislapsuuteen. (Amiel 2022, 2014; Allatib ym. 2023, 173-174; Cato & Hershey 2016, 200; McCrimmon 2021, 975.)

Diabeetikon arjen ja hyvinvoinnin turvaamiseksi onkin ensiarvoisen tärkeää välttää hyvin vakavia hypoglykemioita. Lievempien hypoglykemioiden esiintymistä on nykypäivän intensiivisessä insuliinihoidossa melkein mahdotonta välttää, mutta niiden nopealla hoitamisella ei vakavia hypoglykemioita ehdi useinkaan syntyä. (Ilanne-Parikka 2019, 385; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 802.)

Oman sairaudentunto ja hoitoon sisältyvä aktiivinen ote ovatkin hyvin tärkeitä itsehoidon elementtejä, joiden avulla hyvän ja turvallisen hoitotasapainon saavuttaminen on yhä

helpommin mahdollistettavissa. (Kalra ym. 2013, 827; Ilanne-Parikka 2019, 251.) Vakavien hypoglykemioiden ehkäisyllä onnistutaankin myös ennaltaehkäisemään hypoglykemiaan sisältyviä pelkoja ja niiden mahdollisia haitallisia vaikutuksia yksilön hoitokäyttäytymiseen sekä yleiseen hoitotasapainoon. (Ilanne-Parikka 2019, 380; Carlsund & Söderberg 2018, 422.) T1D:n sisältämien oireiden sekä mahdollisten komplikaatioiden esiintyvyys ja diabeetikon tasapainoisen arjen mahdollisuus kietoutuu kuitenkin loppujen lopuksi diabeteksen hoitoon ja sen tehokkuuteen.

2.2.3 Diabeteksen hoito

T1D:n hoidon keskeisin tavoite on ylläpitää mahdollisimman normaaleja ja tasapainoisia veren glukoosiarvoja ilman normaalia elämää rajoittavia haasteita tai komplikaatioita. Tämä tarkoittaisi siis sitä, että diabeetikon sokerihemoglobiini eli HbA1c olisi pysyvästi noin 47-57 mmol/mol eli noin 7-9 mmol/l. (Ilanne-Parikka 2019, 252; Hammond & Campbell 2022, 2025; Omura, Cohan & Peters 2017, 889.) Sairautena diabetes on kuitenkin hyvin vaativa ja usein moniulotteinen pitkäaikaissairaus, jonka myötä tavoiteverensokeriarvojen saavuttaminen vaatii diabeetikolta jatkuvaa ja aktiivista otetta oman sairautensa hoidossa. (Hammond & Campbell 2022, 2023.)

Tämä yksilön korostunut rooli diabeteksen hoidon ytimessä onkin diabeteksen erityispiirre ja vaatimus hyvän hoitotasapainon mahdollistamiseksi. (Heller & Elliot 2022, 1971; Mendoza 2017, 823.) Diabeetikon kyky toteuttaa itsehoitoa mahdollisimman sujuvasti, vaatii diabeetikolta itseohjautuvaa ja sinnikästä toimintaa, mutta myös sairauden syvällistä ymmärtämistä ja hoitoon sisältyvää tietoa. Diabeetikon omavastuuta pyritäänkin tukemaan aktiivisesti terveydenhuollon yhteistyöllä, jossa hoidon tuen keskiössä toimii sairauteen sisältyvän tiedonvälitys, lääkinnällinen huolto ja hoitotahdon tehostaminen. (Ilanne-Parikka 2019, 43, 253; Mendoza 2017, 824.)

Terveydenhuollon parissa saatava hoidonohjaus on aina yksilöllistä, mutta veren glukoosipitoisuuden säätely toteutetaan kuitenkin pääsääntöisesti aina ulkoisesti annosteltavan insuliinin avustuksella. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 2; Omura, Cohan & Peters 2017, 888.) Insuliinia annostellaan nykypäivänä joko insuliinikynillä tai kehon

ulkopuolisilla pumppujärjestelmillä useita kertoja päivässä. Hoidossa hyödynnetään sekä pitkävaikutteista perusinsuliinia sekä aterioiden aikana annosteltavaa ateriainsuliinia. Insuliinin tarve on hyvin yksilöllinen ja vaihteleva, mutta päivittäinen insuliinitarve on keskiarvoltaan noin 0,5-1,0 yksikköä henkilön painokiloa kohden. (Ilanne-Parikka 2019, 251; Omura, Cohan & Peters 2017, 888; Choudhary & Jacob 2022, 1978.)

Oikea insuliini määrä varmistetaan seuraamalla aktiivisesti verengluukoosiarvoja, hahmottamalla omaa henkilökohtaista insuliinin tarvetta ja laskemalla aterioiden sisältämien hiilihydraattien määriä, jotta veren glukoosi ei pääse heilahtelemaan merkittävästi esimerkiksi ruokailujen jälkeen. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 3; Ilanne-Parikka 2019, 252.) Tästä huolimatta saattaa veren glukoosipitoisuus, kuitenkin heitellä esimerkiksi pistoskohdan, nestehukan, insuliinin imeytymisen, sairastumisen, stressin tai ravinnon sisältämien piilosokerien johdosta. (Ilanne-Parikka 2019, 251, 280; ADA 2018.)

Nykypäivänä hyvin kehittynyt lääkehoito ja glukoosimonitorointi ovat mahdollistaneet yhä yksilöllisemmän ja paremman hoitotasapainon saavuttamisen. Tästä huolimatta esiintyy diabeetikon elämän aikana useita haasteita, jotka voivat helposti vaikuttaa hoidontoteuttamisen mahdollisuuksiin ja hoitotasapainon pysyvyyteen. (Omura, Cohan & Peters 2017, 887; Mendoza 2017, 826.)

Hoidon sisältämät haasteet voidaan jakaa karkeasti joko henkilökohtaisiin tai ympäristöön sisältyviin muuttujiin. Henkilökohtaisiin haasteisiin sisällytetään usein esimerkiksi yksilön hoidon toteuttamiseen kykyyn sisältyviä muuttujia, kuten henkilön ikä, kognitiivinen kyvykkyys, negatiiviset tunnetilat, sairauteen sisältyvät pelot, sairauteen sisältyvä tietotaso, hoitomotivaatio ja yleiset yksilölliset voimavarat hoidon jatkuvalle toteuttamiselle. (Mendoza 2017, 826; Hendrieckx & Speight 2022, 2031.)

Ympäristölliset haasteet viittaavat taas joukkoon muuttujia, jotka esiintyvät yksilön omien voimavarojen ulkopuolella, kuten terveydenhuollon käytettävyytenä, sosiaalisena ympäristönä, sosioekonomisena asemana, sairauteen sisältyvinä mielikuvina ja arkisten tilanteiden asettamina haasteina hoidon toteuttamiselle. Haasteet esiintyvät

kokonaisuudessaan diabeetikoilla hyvin yksilöllisesti, vaihdellen myös merkittävästi elämäntilanteiden mukaan. (Mendoza 2017, 826; Hendrieckx & Speight 2022, 2031; Carlsund & Söderberg 2019, 423.)

Hyvän hoitotasapainon saavuttaminen sekä sitä heikentävien haasteiden ymmärtäminen ja lopullinen selättäminen ovatkin erityisen tärkeitä, mikäli halutaan ehkäistä sairauden sisältämien komplikaatioiden esiintymistä (Van Duinkerken & Ryan 2020, 2-3.). Diabeteksen moniulotteiset vaikutukset yksilön elämään korostuvatkin erityisesti lapsilla ja nuorilla, jotka joutuvat työstämään sairauden tuomia haasteita läpi elämänsä.

Kehittyvien hoitomenetelmien ja lääketieteellisten innovaatioiden lisäksi tarvitaan diabeteksen tutkimukseen yhä enemmän monialaista lähestymistä, lisäten yhä kokonaisvaltaisempaa ymmärrystä sairauden todellisista vaikutuksista yksilön elämän osa-alueisiin, yksilölliseen toimintaan ja kehitykseen. Ymmärtämällä sairauden taustalla esiintyvät biologiset mekanismit ja niiden vaikutukset esimerkiksi oppimisesta vastaaviin kognitiivisiin toimintoihin ovat erityisen tärkeitä, jotta yksilölle pystytään takaamaan yhdenvertainen mahdollisuus oppia kouluympäristössään. (Cato & Hershey 2016, 197; Hannonen, Komulainen, Riikonen & Ahonen 2008, 2211.)

3. Diabetes kouluympäristössä

Diabeetikon siirtyessä kouluympäristöön kaikista keskeisimpänä tavoitteena on varmistaa diabeteksen hoidon toteutuminen sekä lapsen turvallisuus koulupäivien aikana. Tähän sisältyvät toimenpiteet ennaltaehkäisevät vaaratilanteita ja tukevat lapsen normaalia vuorovaikutusta kouluympäristönsä kanssa. Koululaisen on tärkeää saada toimia koulussa muiden ikätoveriensä tavoin osallistuen normaalisti opetukseen, liikuntaan, välitunti leikkeihin ja mahdollisiin erikoispäiviin ilman diabeteksestä aiheutuvia komplikaatioita. (Keskinen & Kalavainen 2019, 355; Cogen ym. 2024, 2050; Keskinen 2019, 357; Lindberg & Söderberg 2015, 83.)

Hoito tulisi suunnitella oppilaalle mahdollisimman vaivattomaksi, mutta myös huomaamattomaksi erityisesti tilanteissa, joissa oppilas ei itse halua jakaa tietoa omasta sairaudestaan muille. Diabetekseen sisältyvä avoimuus onkin hyvin yksilöllistä ja usein ikään kietoutuva muuttuja, jolla voidaan merkittävästi lisätä yksilön turvallisuutta, mikäli itse diabeetikko ei koe asiaa epämiellyttävänä. (Keskinen & Kalavainen 2019, 357; Lindberg & Söderberg 2015, 83.)

Suomessa diabetesta sairastavan koululaisen hoito rakentuu pitkälti sosiaali- ja terveystieteiden julkaiseman diabeteksen toimintamallin mukaisesti. Toimintamallissa kuvataan hoitokäytäntöjä ja tapoja, joiden tavoitteena on varmistaa hoidon toteutuminen ja sairauden tukeminen lapsen edun mukaisesti koulupäivien aikana. Hoidon suunnittelu on aina hyvin yksilöllistä ja hoitosuunnitelman rakentamisessa hyvin ratkaisevassa roolissa ovat nuoren diabeetikon huoltajat ja terveydenhuollon henkilökunta. (Keskinen & Kalavainen 2019, 355-357; Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 2010.)

Lapsen siirtyessä koulun tai päivähoiton piiriin ovat joko huoltajat tai hoitoon osallistuvat terveysalan asiantuntijat aktiivisesti yhteydessä koulun- tai päiväkodin henkilökuntaan ja ilmoittavat lapsen diabeteksestä. Aktiivisella kommunikoinnilla ja yhteistyöllä pystytään varmistamaan diabeetikon hoitoon sisältyvä tapaaminen, johon osallistuvat yleensä diabeetikon vanhemmat, diabeteshoitaja ja koulunhenkilökunta. (Keskinen & Kalavainen 2019, 355.) Kouluhenkilökunnasta tapaamiseen osallistuu usein lasta opettavat opettajat,

kouluterveydenhoito ja keittiöhenkilökuntaa. Tapaamisen tarkoituksena on käydä läpi lapsen diabeteksen hoitoon sisältyvän lääkehoidon toteuttamisen yksityiskohtia ja sen suunnittelussa hyödynnetään usein diabeteksen toimintamalliin sisällytettyä suunnittelulomaketta. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2010; Cogen ym. 2024, 2051.)

Tapaamisessa on keskeistä varmistaa ja sopia lapsen hoidon toteuttamisen vastuunjaosta, kuten siitä kuka huolehtii verensokerinmittauksista, tarvittavista insuliinimääristä ja mahdollisten ongelmatilanteiden hoidosta. Selkeä kirjallinen suostumus varmistaa hoidon sujumuuden, siihen sisältyvien epäselvyyksien minimoimisen ja lapsen omavastuun kohtuullisuuden. Valitut henkilöt, kuten mahdolliset koulunkäynninohjaajat saavat pistosopetuksen ja kirjallisen luvan auttaa diabeetikkoa pistämään insuliinia tarpeen tullen. Pistosavun lisäksi on avustajien tärkeää valvoa pistoksen toteutuminen ja auttaa lasta arvioimaan insuliiniannostelua sekä syötyjen hiilihydraattien oikeaa määrää. (Keskinen & Kalavainen 2019, 355, 357; Sosiaali- ja terveysministeriö 2010; Cogen ym. 2024, 2051.)

Vastuunjaon lisäksi on hyvä huomioida myös mahdolliset ensiapuun sisältyvät toimenpiteet ja erilaisten ääriarvojen, kuten hypoglykemioiden hoitomenetelmät. Nämä ohjeet on kirjattava ylös ja jätettävä koululle mahdollisten ongelmatilanteiden varalle. Ohjeistuksen ohella koulun on tärkeää varmistaa jonkintasoisten hätäsokerien, kuten glukoositablettien saatavuus koulusta. (Keskinen & Kalavainen 2019, 355.)

Hoitoon sisältyvistä välipaloista ja ruokailujärjestelyistä voidaan sopia yksilöllisesti koulun keittiöhenkilökunnan kanssa, mutta ne voidaan toteuttaa myös itsenäisesti diabeetikon kotona. On yleistä, että diabeetikon huoltajat toimittavat hoitoon tarvittavat resurssit koululle ja varmistavat hoitoon sisältyvien muutoksien informoinnin koululle myös jatkossa. Erilaisten erikoispäivien ja erikoistilanteiden, kuten retkien hoidosta tulee sopia aina tapauskohtaisesti tarkempien ohjeistuksien avulla. (Keskinen & Kalavainen 2019, 355, 358; Sosiaali- ja terveysministeriö 2010.)

Koulua vaihtaessa tai opettajan muuttuessa on hyvä järjestää uusi pienempi tapaaminen, jonka avulla varmistetaan hoidon jatkuvuus ja mahdolliset uudet tehtävänjat. Lapsen varttuessa

koulun osallisuus hoidon toteutuksessa kuitenkin vähenee merkittävästi ja nuori ottaa itse suurimman vastuun koulupäivien sisältämän hoidon toteuttamisesta. Omavastuun kasvaessa voidaan tuen toteuttamisen tavat sopia myös itse diabeetikon kanssa, jotta huolenpitoa ei koeta epämiellyttävänä tai tunkeilevana. Hoitoon osallistuvat aikuiset toimivat tällöin nuorelle diabeetikolle silti tukena erityisesti ongelmatilanteiden sattuessa luoden turvaa koulupäivien sujumuudelle. (Heikkilä 2019, 358-359.)

3.1. Koulussa toteutettavan hoidon haasteet

Diabeteksen toimintamallista ja hyvin suunnitellusta hoidosta huolimatta voi diabeteksen tasapainoinen hoito osoittautua silti hyvinkin haasteelliseksi koulupäivien aikana. Yksilöllisen ja kehittyvän luonteensa takia diabeteksen hoito vaatii usein paljon enemmän resursseja, kuin mitä koululla on mahdollisuus tarjota. Hoidossa esiintyvät haasteet johtavat helposti veren glukoosipitoisuuksien ääripäiden esiintymiseen, jotka väistämättä vaikuttavat diabeetikon toimintakykyyn. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 807.) Glukoosiarvojen heilahtelu ja niiden aikaan saamalla oireilla voi olla merkittäviä ja mahdollisesti pitkäkestoisia vaikutuksia oppilaan kykyyn osallistua opetukseen ja sen aikana tapahtuvaan tuntityöskentelyyn. (Graveling, Deary & Frier 2013, 3240.)

Erityisen epämiellyttävänä pidetyt matalat veren glukoosipitoisuudet sisältävät usein oireita, joiden esiintymistä diabeetikot pyrkivät aktiivisesti välttämään koulupäivien aikana. (Carlsund & Söderberg 2018, 421.) Akuuttiin hypoglykemiaan sisältyvä mahdollinen tajunnan menetys ja yleinen hengenvaara voivat johtaa hypoglykemioiden eksessiiviseen, mutta usein kuitenkin aiheettomaan pelkäämiseen. (Amiel 2022, 2004; Alshali & Gerich 2017, 368; Ilanne-Parikka 2019, 385.)

Hypoglykemioiden pelko ei koske vain itse diabeetikkoja, vaan esiintyy usein myös hänen läheisten ja mahdollisen hoitavan henkilökunnan parissa johtaen helposti eri tasoisiin välitteleviin toimenpiteisiin niiden ennaltaehkäisemiseksi. (Haugstvedt ym. 2015, 2; Ilanne-Parikka 2019, 386; Amiel 2022, 2014; Shepard, Vajda, Nyer, Clarke & Gonder-Frederick 2014, 1119.)

Pelon seurauksena saatetaan tarkoituksellisesti ylläpitää korkeampia veren glukoosipitoisuuksia esimerkiksi välttelemällä pistoksia, annostelemalla insuliinia normaalia vähemmän tai syömällä ennakoivasti koulupäivien aikana. (Ilanne-Parikka 2019, 386; Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 6; Shepard, Vajda, Nyer, Clarke & Gonder-Frederick 2014, 1121.) Tutkimuksissa on useita havaintoja, jossa hypoglykemian ja matalien verensokerien välttelystä muodostuu diabeetikolle tai hänen huoltajilleen hyvin haitallinen käytösmalli, joka voi myös pitkittyessään johtaa diabetekseen sisältyviin komplikaatioihin. (Carlsund & Söderberg 2018, 422; Haugstvedt ym. 2015, 2.)

Pelosta johtuva välttely vaikuttaa hyvin helposti diabeetikon hoitotasapainoon ja pitkittyessään voi johtaa sen heikentymiseen ja sen myötä koulusuoriutumisen mahdolliseen alentumiseen. Korkeisiin verensokereihin sisältyvät oireet kuten huonovointisuus, näköhäiriöt ja tarkkaamattomuus vaikuttavat erityisesti nuoren opiskelijan tuntityöskentelyyn ja kykyyn keskittyä opetukseen. Tällöin korkeamman veren glukoosipitoisuuden ylläpidosta muodostuu karhunpalvelus, jolla ennaltaehkäistään yksi ongelma, mutta mahdollisesti synnytetään useita uusia ongelmia esimerkiksi diabetekseen sisältyvien komplikaatioiden riskin kasvaessa. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 6; Parent, Wodrich & Hasan 2009, 554; Rönnemaa, Niskanen & Lautamäki 2019, 78.)

Ääriarvojen lisäksi varjostaa kouluympäristössä toteutettavaa hoitoa myös useat diabeteksen ulkopuoliset tekijät. Näihin sisältyvät erityisesti muiden henkilöiden, kuten koulun henkilökunnan riittämätön tietotaso sekä kasvavan nuoren sosiaalinen ympäristö ja sen sisältämät paineet. (Carlsund & Söderberg 2018, 419, 421; Browne, Ventura, Mosely & Speight 2014, 6; Balfe, Doyle, Smith, Sreenan, Brugha, Hevey & Conroy 2013, 2.)

Kouluhenkilökunnan tiedon puutteesta johtuvia haasteita on kuvattu hyvin Carlsundin ja Söderbergin sekä Brownen ja kumppanien tutkimuksissa. Tiedon puute näyttäytyy tilanteissa esimerkiksi diabeteksen tarpeettomana korostamisena, puutteellisena tukena ja pahimmillaan jopa tarpeellisen hoidon estämisenä, aiheuttaen diabeetikoille hyvin epämurheellisia ja mahdollisesti vaarallisia tilanteita koulupäivien aikana. (Carlsund & Söderberg 2018, 421; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 807; Browne, Ventura, Mosely & Speight 2014, 5-6.)

Tietämättömyydestä johtuvat väärinkäsitykset tai muuten epämiellyttävät tilanteet näyttävätkin vaikuttavan erityisesti nuorten diabeetikoiden hoitokäyttäytymiseen muiden ihmisten parissa. Nämä sosiaalisen ympäristön aiheuttamat haasteet korostuvat nuorten diabeetikoiden hoidossa erityisesti murrosiän aikana. (Carlsund & Söderberg 2018, 422; Lindberg & Söderberg 2015, 79.) Tänä aikana esiintyvät täysin normaalit, mutta mahdollisesti voimakkaat ja ristiriitaiset tunnekuohut omaa sairautta kohtaan sekä yleisen itsetietoisuuden lisääntyminen, saavat osan nuorista välttelemään hoidon toteuttamista muiden läheisyydessä. (Heikkilä 2019, 358-359; Balfe ym. 2013, 5.)

3.2. Sosiaalisen ympäristön vaikutukset hoitohalukkuuteen

Erityisesti korkeammilla kouluasteilla yksi keskeisimmistä koulupäivän aikaisen hoidon haasteista on hoitohaluttomuus julkisilla paikoilla tai muiden ihmisten keskuudessa. Ilmiö sisältää monia hyvin samankaltaisia piirteitä, kuin hypoglykemian pelko ja näyttäytyy näin kouluympäristössä usein pistämättömyytenä, korkeiden veren glukoosipitoisuuksien ylläpitona sekä diabetesta mahdollisesti korostavien tilanteiden välttelyä. (Carlsund & Söderberg 2018, 422.)

Mahdollinen hoito toteutetaan tällöin vasta poistuttua muiden henkilöiden läheisyydestä toiseen tilaan, jossa diabeetikko saa rauhassa annostella insuliinia. Pahimmillaan osa diabeetikoista voi unohtaa hoidon useiksi päiviksi, johtaen selkeästi heikomman hoitotasapainon kehittymiseen. (Browne, Ventura, Mosely & Speight 2014, 6; Carlsund & Söderberg 2018, 422.)

Sosiaalisen ympäristön vaikutukset diabeetikon hoitohalukkuuteen muodostavat yhdessä hyvin laajan ja monitasoinen kokonaisuuden, minkä todenmukainen kuvaaminen on melkein mahdotonta yksittäisten muuttujien avulla. Tästä huolimatta on tärkeää korostaa nuorten diabeetikkojen haastattelutkimuksissa hyvin usein havaittuja teemoja, jotka vaikuttavat diabeetikon hoitohalukkuuteen sekä sairauteen suhtautumiseen. Näihin teemoihin sisältyvät esimerkiksi tietämättömyydestä johtuva stigma, sairauteen sisältyvät ennakkoluulot, tunkeileva uteliaisuus, tilanteisiin sisältyvä häpeä, mahdollinen ulossulkeminen ja

normaaliuden tarve. (Carlsund & Söderberg 2018, 421,422; Balfe ym. 2013, 6, 11; Lindberg & Söderberg 2015, 81, 83.)

Yhdessä nämä muuttujat voivat johtaa koulussa esiintyviin hoidollisiin haasteisiin, jotka kasvattavat diabeetikoiden koulupoissaoloja, oppituntien keskeytyksiä ja heikentävät mahdollisuuksia aktiiviseen opiskeluun. Oppimisen näkökulmasta poissaolot johtavat väistämättä koulussa saatavan opetuksen ja sen sisältämien oppimismahdollisuuksien vähenemiseen, vaikuttaen negatiivisesti oppilaan akateemisiin taitoihin ja koulusuoriutumiseen. (Parent, Wodrich & Hasan 2009, 558; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 804.)

Hyvän hoitotasapainon ylläpito ja nuoren hoitomotivaation kasvattaminen tukevat koulunkäyntiä ja ennaltaehkäisevät sairauden mahdollistamia haasteita sekä ylimääräistä kuormitusta. (Parent, Wodrich & Hasan 2009, 558; Cogen ym. 2024, 2052.) Murrosiän aikana esiintyvää hoitotasapainon heikentymistä pidetään tutkimuksissa liian normaalina ilmiönä ja näin hyväksytään helpommin ajattelematta sen laajempia vaikutuksia nuoren elämän laatuun. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 807.)

Haasteista huolimatta suurin osa tutkimuksissa esiintyneistä diabeetikoista kokee onnistuneensa tasapainottelemaan koulun, diabeteksen ja nuoruuden esittämät hoidolliset koettelemukset ilman sairauden yliotetta elämään tai koulunkäyntiin. (Lindberg & Söderberg 2015, 82.)

Positiivisten kokemusten seassa esiintyy myös havaintoja diabeteksen hoidon myötä aiheutuvasta yliotteesta elämään ja sen eri osa-alueisiin, johtaen yksilöiden elämän laadun merkittävään heikentymiseen (Balfe ym. 2013, 6.). Kroonisen sairauden haasteena on sen pysyvyys ja jatkuva vastuu omasta hoidosta, joka aiheuttaa melkein kaikille diabeetikoille jonkin tasoista kuormitusta jossain elämän vaiheessa. T1D on hyvin kokonaisvaltainen sairaus, jonka takia sen vaikutus rajoittuu harvemmin vain yksilön elämän arkipäiväiseen hoitoon vaan mahdollisesti myös yksilön biologiseen kehitykseen ja kognitiiviseen

kyvykkyyteen, joiden tutkiminen on noussut suureen suosioon viimeisen vuosikymmenen aikana.

4. Diabetes ja kognitiiviset toiminnot

T1D:n kokonaisvaltaisia vaikutuksia yksilön kehitykseen ja toimintaan on tutkittu jo pitkään erilaisten pitkittäistutkimuksien, meta-analyysien sekä aivokuvantamismenetelmien avulla. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 2; Shalimova ym. 2019, 2240.) Tutkimuksissa havaitut erot ja muutokset aivojen kehityksessä ja sen rakenteissa ovatkin nostattaneet kysymyksiä myös kyseisen sairauden vaikutuksista yksilön pitkäaikaiseen kognitiiviseen toimintaan ja tasapainoiseen kehitykseen. (Cato & Hershey 2016, 197.)

Tutkimuksissa havainnoidut kognitiiviset toiminnot sisältävät monimuotoisen ryhmän komplekseja neurologisia prosesseja, jotka mahdollistavat yksilön toiminnanohjauksen ja itsesäätelyn, muistin, ajattelun, keskittymisen ja tunnesäätelyn vaatimat toimintamallit. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 2; Shalimova ym. 2019, 2244; Graveling, Deary & Frier 2013, 3240.)

Nämä kognitiiviset toiminnot esiintyvät useissa tutkimuksissa erityisesti oppimiseen sisältyvien alaluokkien muodossa, kuten tarkkaavuutena, muistitoimintoina, tiedonprosessointina, reagoivuutena, päätöksentekona, ongelmanratkaisuna, koulusuoriutumisenä, visuaalisena ja motorisena toimintana, älykkyytenä ja sen sisältäminä osa-alueina. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 2; Gaudieri ym. 2008, 1893; Von Duinkerken ym. 2009, 2336; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 804; Shalimova ym. 2019, 2244.)

Älykkyyden määrittelyssä ja sen mittaamisessa on tutkimuskohtaisia eroja, mutta yleisesti älykkyyttä tarkastelevat osa-alueet heijastelevat Cattelin perinteistä älykkyyden hierarkian teoriaa. Teoriassa yleinen älykkyyys eli niin sanottu g-tekijä rakentuu kahdesta älykkyyteen sisältyvästä faktorista eli joustavasta ja kiteytyneestä älykkyydestä. Joustava älykkyyys sisältää ongelmanratkaisukyvyyn, järkeilyyn, työmuistin sekä uuden tiedon soveltamisen uusissa tilanteissa. Kiteytynyt älykkyyys sisältää taas yksilön jo opittuja taitoja sekä tietoja kuten yksilön sanavaraston ja laskutaidon. (Lehtinen, Vauras & Lerkkanen 2016.)

Kyseinen jaottelu on hyvin esillä erityisesti Gaudierin työryhmän toteuttamassa meta-analyysissä, jonka tuloksien perusteella näyttäisi T1D:llä olevan negatiivisia vaikutuksia yksilön suoriutumiseen sekä joustavaa, että kiteytynyttä älykkyyttä vaativissa tehtävissä.

(Gaudieri ym. 2008, 1894; Ferguson ym. 2003, 153.) Älykkyydessä havaitut erot eivät kuitenkaan rajaudu vain tietyn määrittelyn alaisuuteen vaan esiintyvät myös esimerkiksi Wechslerin älykkyydosamäärän sisällä. Kyseisen skaalan avulla voidaan älykkyyden osa-alueita ja niiden eroja tarkastella kategorisemmin korostaen tiettyjen kognitiivisten toimintojen muutosta. Skaalasta huolimatta diabeetikot suoriutuivat merkittävästi huonommin kaikissa älykkyyden osa-alueissa myös Maurasin työryhmän tutkimuksessa. (Mauras ym. 2021, 985, 988.)

Tutkimuksissa älykkyys ja sen eri muodot ovat kuitenkin vain yksi useista toistuvista kognitiivisen toiminnan osa-alueista, jotka altistuvat T1D:n ja sen komplikaatioiden aiheuttamille muutoksille. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 804; Ghetti, Kuppermann, Rewers ym. 2020, 2773.) Älykkyyden lisäksi tarkkaavaisuus, psykomotorinen aktiivisuus, toiminnan ohjaus, työmuistin toiminta ja siihen sisältyvä informaation prosessointi sekä näitä kaikkia yhdistävä oppiminen olivat myös alttiita T1D:n negatiivisille vaikutuksille. (Jaser & Jordan 2022, 1-2; Cato & Hershey 2016, 197; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 804; Allatib ym. 2023, 172.)

T1D:n yksilölliset vaikutukset tiedon prosessoinnissa ja siinä esiintyvissä eroissa näyttävät korostuvan erityisesti prosessoinnin nopeuden ja tarkkuuden heikentymisenä. (Allatib ym. 2023, 173; Cato & Hershey 2016, 198.) Veren glukoosipitoisuuden suuret vaihtelut ja niiden sisältämät ääripäät voivat heikentää yksilön reaktio aikaa jopa 9ms normaaliin veren glukoosipitoisuuteen verrattuna. Reagoivuutta ja nopeaa prosessointia vaativien tehtävien optimaalinen suoriutuminen yhdistettiin diabeetikoilla usein tasaisempaan glukoositasapainoon sekä hieman omaa yksilöllistä keskiarvoa korkeampaan veren glukoosipitoisuuteen. (Hawks 2024, 3-4.)

Reagoivuuden ja informaation prosessoinnin ohella tarkkaavuuteen sisältyviä muutoksia esiintyi useissa kognitiivisia eroja tarkastelevissa tutkimuksissa. Muista kognitiivisen toiminnan osa-alueista poiketen tarkkaavuudessa havaitut erot vaihtelivat merkittävästi enemmän tutkimuksien välillä. Esimerkiksi useissa pitkäaikaistutkimuksissa tarkkaavuudessa

esiintyvät muutokset eivät useinkaan ilmenneet kovinkaan suurina tai merkittävinä eroina kontrolliryhmien tuloksiin verrattuna. Mikäli tuloksissa havaittiin eroja näyttäytyi diabeetikoiden suoriutuminen hieman keskiarvoa heikompana. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 7; Dogra ym. 2021; Van Duinkerken & Ryan 2020, 2.)

Tarkkaavuudessa havainnoidut erot näyttävät korostuvan selvästi lyhyt aikaisemmissa tutkimuksissa, joissa on keskitytty erityisesti yksilöiden hetkellisen toimintakyvyn muutoksiin yksilön yleisemmän kognitiivisen toiminnan sijasta. Tarkkaavuus onkin tällöin hyvin altis veren glukoosipitoisuuksien ääriarvoille ja yleisesti huonomman hoitotasapainon negatiivisille vaikutuksille. (Wais ym. 2025, 8-9.)

Tarkkaavuudessa havaittu heikentyminen korostuu erityisesti tarkkaavuuden ylläpidossa sekä visuaalisen ja auditorisen tarkkaavuuden siirtämisen yhteydessä. (Wais ym. 2025, 5; McAulay 2001, 1747-1748.) Visuaalinen sekä auditorinen tarkkaavuus näyttäisivät olevan erityisen alttiita hyvin matalille veren glukoosipitoisuuksille, niillä ei kuitenkaan ole kovinkaan näyttävää vaikutusta tarkkaavuuden ylläpitoon. (Verhulst ym. 2022, 2103; Hawk 2024, 1-2; McAulay 2001, 1748.) Ylläpidossa havaitut haasteet painottuvat erityisesti heikomman hoitotasapainon eli korkeamman veren glukoosipitoisuuden omaaville yksilöille. (Wais ym. 2025, 8-9.)

Korkeampien veren glukoosipitoisuuksien negatiivisia vaikutuksia puoltavat myös luokkahuoneissa toteutetut tutkimukset ja niistä saadut opettaja-arvioinnit. Näissä opettaja-arvioinneissa korostuneet yleisen tarkkaavuuden muutokset esiintyivät erityisesti tilanteissa, joissa diabetesta sairastavia sisaruksia verrattiin heidän terveiden sisaruksien kanssa. Opettaja-arviointien mukaan diabetesta sairastavilla sisarilla esiintyy tarkkaamattomuuteen sisältyviä oireita useammin, kuin terveillä sisaruksilla varsinkin, jos he kuuluivat korkeamman HbA1c:n ryhmään. (Parent, Wodrich & Hasan 2009, 556.)

Tutkimuksissa esiintyy kuitenkin paljon erimielisyyksiä diabeetikoiden kokonaisvaltaisista tarkkaavuuden muutoksista. Keskeisimpinä ongelmina näyttäytyvät kuitenkin veren glukoosipitoisuuksien ääriarvot ja niiden aikaan saamat hetkelliset muutokset

tarkkaavaisuuden osa-alueissa. Ääriarvoista kaikista haitallisimpana näyttäytyvät akuutit hypoglykemat, jotka tutkimuksien tuloksien perusteella heikentävät merkittävästi tarkkaavaisuuden joustavuutta painottavia ulottuvuuksia. (Gaudier 2008, 1895; Cato & Hershey 2016, 198; Jin ym. 2022, 3; Warren & Frier 2005, 494; McAulay 2001, 1748.)

Havaitut tulokset puoltavat selkeästi T1D:n kasvattavaa riskiä kognitiivisessa toiminnassa esiintyville muutoksille ja heikentymiselle, maalaten helposti hyvin negatiivisen kuvan T1D:tä sairastavan yksilön kognitiivisesta kehityksestä. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 2.) On kuitenkin tärkeää korostaa, että tutkimuksissa havaitut erot kontrolliryhmiin ovat usein hyvin pieniä ja vaikuttavat hyvin yksilöllisesti diabetesta sairastavan yksilön arkipäiväiseen elämään. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 1.) Kognitiivisen toiminnan osa-alueissa ja näissä esiintyneissä eroissa on myös tutkimusten välisiä erimielisyyksiä erityisesti näiden tilastollisen merkitsevyyden, vakavuuden ja niihin sisältyvien riskitekijöiden välillä. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 803; Dogra ym. 2021.)

4.1 Tyypin 1 diabetes ja koulusuoriutuminen

Kognitiivisten erojen suuruudesta huolimatta diabeetikoiden ja kontrolliryhmien välillä on havaittavissa toiminnallisia eroja. Näiden erojen perusteella diabeetikoiden suoriutuminen näyttäisi painottuvan hieman keskiarvoa heikompaan suoriutumiseen. Onkin korostettava, että pienimmätkin erot kognitiivisissa toiminnoissa voivat vaikuttaa yksilölliseen oppimiseen ja yhdessä sairauden sisältämän kuormituksen kanssa, heikentää diabeetikoiden kykyä suoriutua koulussa korkeimmalla mahdollisella tasolla. (Hannonen, Komulainen, Riikonen & Ahonen 2008, 2215; Fleming ym. 2019, 1705.)

Tämä havainto nousee esille myös monissa aikaisemmissa tutkimuksissa, joissa T1D on näyttäytynyt koulusuoriutumista heikentävänä tekijänä. Sen negatiiviset vaikutukset korostuivat erityisesti huonomman hoitotasapainon ryhmissä lisääntyneiden koulupoissaolojen, yleisempien oppimisvaikeuksien ja korkeamman koulun keskeyttämisen todennäköisyyden muodossa. (Nouira ym. 2024, 5; Fleming ym. 2019, 1705; Parent, Wodrich & Hasan 2009, 554.)

Yksilöiden oppiainekohtainen suoriutuminen on vahvasti sidoksissa yksilön HbA1c:hen, mutta sen negatiiviset vaikutukset korostuvat erityisesti kirjoittamistaitojen ja matemaattisen osaamisen heikentymisenä. (Parent, Wodrich & Hasan 2009, 554; Mitchell ym. 2022, 418.)

Yksi huolestuttavimmista havainnoista on kuitenkin nuorten diabeetikoiden koulun keskeyttäminen, joka koskettaa tutkimuksien valossa jopa 20 % diabetesta sairastavista nuorista. (Nouira ym. 2024, 5; Mitchell ym. 2022, 418.)

Uusimpien tutkimuksien seassa on myös havaintoja, joissa diabeteksella ei näyttäisi olevan yhtä selkeää vaikutusta yksilöiden koulusuoriutumisessa. (McCarthy, Tsalikian, Mengeling & Engvall 2003, 112; Begum 2020, 1358.) Näiden tuloksellisten erojen taustalla esiintyy erityisesti uudempien tutkimuksien tuoreempi aineisto eli henkilöt, jotka ovat pystyneet hyötymään uudemmista ja tehokkaammista hoitomenetelmistä pidempään. Nämä hoidolliset kehitykset ovat tällöin mahdollistaneet sairauteen sisältävien haasteiden tehokkaamman ennaltaehkäisyn ja tasapainoisemman veren glukoosipitoisuuden ylläpidon. (Begum ym. 2020, 1358; Mitchell ym. 2022, 417.)

Kehittyneiden hoitomenetelmien positiivisista vaikutuksista huolimatta, sisälsivät uudemmatkin tutkimukset huomioita esimerkiksi oppiainekohtaisista suoritus eroista, joissa diabeetikoilla oli korkeampi todennäköisyys saada hylätty tai selvästi heikompi todennäköisyys saada kiitettävä arvosana. Koulun keskeyttämisen näkökulmasta erityisesti naispuoliset diabeetikot jättivät koulunsa kesken suuremmalla todennäköisyydellä ennen valmistumista, korostaen sairauden hyvin monimutkaisia vaikutuksia yksilöiden koulunkäyntiin. (Mitchell ym. 2022, 418.)

Vaikka diabeetikkojen yleinen kognitiivinen kehitys kulkeekin normaalikehityksen rajoissa havainnot veren glukoosipitoisuuksien vaikutuksista tarkkaavuutta, koordinaatiota, suunnitelmallisuutta sekä visuaalista hahmottamista vaativiin kokeisiin ja yleiseen koulusuoriutumiseen, korostavat jälleen ääriarvojen haitallisuutta yksilön kognitiiviselle toiminnalle. Pienempien tai tilastollisesti ei-merkittävien havaintojen sivuuttaminen voi altistaa osan diabeetikoista huonompaan asemaan erityisesti kouluympäristössä, jossa oikeanlaisen tuen puute yhdessä sairaudessa esiintyvien haasteiden kanssa johtavat

helpommin huonompaan koulusuoriutumiseen. (Hannonen, Komulainen, Riikonen & Ahonen 2008, 2211; Noura ym. 2024, 5; Warren & Frier 2005, 494.)

T1D sekä sen aiheuttamat mahdolliset muutokset kognitiivisissa toiminnoissa sekä aivojen rakenteissa ovat kuitenkin suuren yksilöllisen vaihtelun alaisia. (Gaudieri ym. 2008, 1892; Nantö-Salonen & Hannonen 2012, 803-804; Begum ym. 2020, 1354.) Näiden yksilöllisten erojen selvittäminen on johtanut suureen määrään tutkimuksia, joiden tavoitteena on ollut kartoittaa T1D:n sisältämiä riskitekijöitä ja näiden suhteellista osuutta mahdollisissa toiminnan muutoksissa. Taustalla ilmenevien riskien lista on pitkä, mutta niiden hahmottaminen antaa uusia ja mahdollisesti tehokkaampia mahdollisuuksia tukea diabetesta sairastavan yksilön normaalia kognitiivista kehitystä ja tasa-arvoisempaa oppimista. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 1, 9; Hawks ym. 2024, 1.)

4.2 Kognitiivisten toimintojen muutoksien riskitekijät

Tyypin 1 diabetekseen sisältyvä yksilöllinen kognitiivisten osa-alueiden heikentyminen näyttäisi nykykäsityksen mukaan syntyvän hermoston ja aivojen kehityksessä sekä toiminnassa ilmenevien muutoksien johdosta. (Hannonen, Komulainen, Riikonen & Ahonen 2008, 2211.) Aivokuvantamistutkimukset ovat osoittaneet diabeetikoiden harmaan- sekä valkean aineen spesifiä supistumista useissa aivojen eri osa-alueissa. (Shalimova ym. 2019, 2239; Jaser & Jordan 2022, 7.)

Muutoksia esiintyy kaiken ikäisillä diabeetikoilla erityisesti aivojen frontaali- ja posterioristen osien valkeassa aineessa. (Mauras ym. 2021, 989.) Alueiden yleinen assosiointi yksilön toiminnanohjaukseen sekä korkeamman tason kognitiivisen toimintaan voivat mahdollisesti selittää yksilöiden välillä esiintyviä kognitiivisen suoriutumisen eroja. (Graveling, Deary & Frier 2013, 3240.)

Näiden rakenteellisten muutoksien sekä niiden yksilöllisten vaikutuksien vakavuus kognitiiviseen toimintaan näyttäytyy kuitenkin rakentuvan useamman sairauden sisältämän osa-alueen summana (Shalimova ym. 2019, 2242.). Kognitiivista laskua ennustavia muuttujia on useita, mutta tutkimuksien valossa keskeisimmät muuttujat ovat diabetesta

sairastettu aika, yksilön veren glukoositasapaino, diabeteksen puhkeamisikä, ketoasidoosit, hypoglykemia ja verisuonissa esiintyvät muutokset. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 1; Dogra ym. 2021.)

4.2.1 Hypo- ja hyperglykemia

Diabeetikoilla havaitut hermoston ja aivojen rakenteelliset muutokset ovat tutkimuksissa usein yhdistetty sairaudessa esiintyvään veren glukoosipitoisuuden vaihteluun, pitkittyneeseen hyperglykemiaan ja näiden rinnalla ilmeneviin biologisiin prosesseihin. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 9.) Veren glukoosipitoisuuksien heilahteluista johtuvat matalat veren glukoosiarvot eli hypoglykemia näyttäisivät sisältävän erityisesti hermoston hermosoluja vaurioittavia vaikutuksia, kuten lisääntynyttä apoptoosia eli solukuolemaa sekä eksitoksisuutta eli hermosolujen vaurioitumista. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5; Stem & Gardner 2013, 6-7.)

Nämä vaikutukset näyttäisivät esiintyvän erityisesti temporaalilohkon mediaalisilla alueilla sekä hippokampuksessa, johtaen eri tasoihin eksplisiittisen muistin häiriöihin. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 806; Graveling, Deary & Frier 2013, 3240.) Tutkimuksissa ongelmat ovat esiintyneet erityisesti aikaisempien tapahtumien sekä opitun tiedon palauttamisen ongelmina sekä työmuistia vaativien tehtävien suoriutumisen hidastumisena. (Allatib ym. 2023, 173-174; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 806.)

Diabeetikot altistuvat lieville hypoglykemioille muutamia kertoja viikossa, erityisesti tiukemman hoitotasapainon parissa. Näiden aikana esiintyvät häiriöt edellä mainituissa kognitiivisissa toiminnoissa sekä yleisessä toimintakyvyssä, näyttäisivät tutkimusten mukaan ilmentyvän erityisesti veren glukoosipitoisuuden laskiessa alle 3,5 mmol/l. (Ilanne-Parikka 2015, 308; Graveling, Deary & Frier 2013, 3240.) Nämä hetkelliset lievät hypoglykemia eivät kaikkien tutkimuksien mukaan johda kuitenkaan pitkäaikaisiin kognitiivisten toimintojen muutoksiin, vaikka niiden yhteydessä esiintyisikin vakavia toimintakyvyn muutoksia. Veren glukoosipitoisuuden palautuessa korkeammalle tasolle saavuttaa yksilö normaalin toimintakyvyn noin tunnin - puolen tunnin sisällä. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 805; Graveling, Deary & Frier 2013, 3240.)

Akuuttien ja hengenvaarallisten hypoglykemioiden vaikutuksia yksilön pitkäaikaiseen kognitiiviseen toimintaan ei vielä kuitenkaan täysin tunneta, mikä hämärtää hypoglykemian todellista pitkäaikaista haitallisuutta yksilön kognitiiviselle kehitykselle. Tämänhetkinen tutkimuksellinen näyttö näyttäisi kuitenkin puoltavan sen negatiivisia vaikutuksia hermoston ja aivojen kehitykseen sekä useaan niiden rinnalla kehittyvään kognitiiviseen osa-alueeseen erityisesti tilanteissa, joissa ne ilmentyvät nuorilla lapsilla. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 806; Graveling, Deary & Frier 2013; Dogra ym. 2021.)

Hyperglykemat ja heikompi hoitotasapaino eli korkeampaan veren glukoosipitoisuuteen painottuva HbA1c ovat taas osoittautuneet useissa tutkimuksissa hyvin merkittäviksi riskitekijöiksi diabeetikon normaalille kognitiiviselle toiminnalle ja suoriutumiselle. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 805; Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 6.) Hyperglykemian aiheuttama rasitus kehomme soluissa kasvattaa niihin kohdistuvaa oksidatiivista stressiä ja tulehduksellisia reaktioita, heikentäen niiden normaalia toimintaa. Nämä hermoston toiminnalliset muutokset esiintyvät diabeteksessa usein retinopatian, polyneuropatian, hermosolujen myelinaation häiriöiden sekä veriaivoesteen toiminnan ongelmien muodossa. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 9; Mergenthaler, Lindauer, Dienel & Meisel 2013, 9; Jacobson ym. 2011, 246; Hua, Du, Lu, Tian 2024, 7.)

Pitkittyneiden hyperglykemioiden kasvattama riski hermovaurioille ja hermoratojen muutoksille voivat merkittävästi heikentää aivojen hermoverkkojen aktiivisuutta ja näin kasvattaa kognitiivisessa toiminnassa esiintyviä häiriöitä ja hidastumista. (Shalimova ym. 2019, 2242; Hua, Du, Lu, Tian 2024, 7-8.) Huonon hoitotasapainon vaikutukset voivat esiintyä yksilöillä hyvinkin nopeasti, mikäli ne sijoittuvat jälleen hermoston kehityksen kannalta kriittisempiin vaiheisiin. (Mauras ym. 2021, 990.)

Lapsilla huonompi hoitotasapaino on yhdistetty kokonaisvaltaiseen, mutta lievään kognitiivisten taitojen heikentymiseen. Muutokset painottuvat erityisesti tarkkaavaisuuden haasteisiin, tiedon prosessoinnin hitauteen ja oppimisen sekä kielellisten taitojen

heikentymiseen. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 805; Hua, Du, Lu, Tian 2024, 7; Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5.)

Kyseiset havainnot eivät kuitenkaan ole esiintyneet täysin yksiselitteisenä ja kirjallisuudessa esiintyy myös tutkimuksia, joissa huonolla hoitotasapainolla ei ole havaittu tilastollisesti merkittävää vaikutusta yksilön kognitiivisessa toiminnassa. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 6; Dogra ym. 2021.) Hyperglykemian sekä huonon hoitotasapainon vaikutukset kognitiiviseen toimintaan näyttäisivät olevan hyvin vahvasti yhteydessä myös useaan hyperglykemian taustalla esiintyvään muuttujaan kuten sairastettuun aikaan, sairauden puhkeamisikään sekä yksilön kokemuksiin diabeettisiin ketoasidooseihin. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 6.)

4.2.2 Diabeettinen ketoasidoosi

Diabeettinen ketoasidoosi (DKA) näyttäytyy yhtenä haitallisimpana diabeteksen sisältämänä komplikaationa yksilön normaalin kognitiivisen kehityksen näkökulmasta. (Jaser & Jordan 2022, 1.) DKA:n näytävä negatiivinen vaikutus nuorten yksilöiden kognitiivisessa toiminnassa on nähtävissä jopa diabeetikoiden välillä (Allatib ym. 2023, 173.). Vakavat ja vähemmän vakavat DKA:t ovat vahvasti yhteydessä erityisesti yleisen älykkyyden laskulle, muistitoimintojen heikentymiselle sekä heikommille kielellisille taidoille. (Jaser & Jordan 2022, 3; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 805; Allatib ym. 2023, 173.)

Hämmästyttävää on, että jopa yksi DKA ennen diagnoosia tai sen aikana näyttäisi johtavan kognitiivisiin eroihin jo ensimmäisten sairastettujen kuukausien sisällä. (Jaser & Jordan 2022, 2; Van Duinkerken & Ryan 2020, 1, 9.) Tähän havaintoon sisältyvä diateesi stressimalli korostaa, että sairauden alkuun sisältyvät hyvin korkeat veren glukoosipitoisuudet altistavat yksilön eri tasoille pitkäaikaisille neurotoksisille tapahtumaketjuille, jotka häiritsevät aivojen normaalia kehitystä ja kasvattavat yksilön riskiä myöhemmille hermovaurioille. (Jaser & Jordan 2022, 2-3, 7.)

4.2.3 Sairastumisikä

Varhainen sairastumisikä eli ennen 5-ikävuotta diagnosoitu T1D, näyttäisi olevan kaikkia edellä mainittuja riskitekijöitä kasvattava ja kumuloiva muuttuja. (Cato & Hershey 2016, 198; Nántö-Salonen & Hannonen 2012, 805.) Lapsuuteen sisältyvä aktiivinen hermoston ja aivojen kehitys ovat selvästi herkempiä eri tasoille loukkauksille ja muutoksille, joita nopeasti ilmenevä T1D ja sen aikana esiintyvät hyperglykemiat ja DKA:t saattavat tuottaa. (Shalimova ym. 2019, 2239; Mauras ym. 2021, 989; Jaser & Jordan 2022, 7; Allatib ym. 2023, 173.)

Varhain ilmenevän sairastumisen negatiivinen vaikutus yksilön kognitiiviselle kehitykselle on korostunut useissa tutkimuksissa. Erityisesti tilanteissa, joissa on tarkasteltu varhain diagnosoidun T1D:n sekä vasta 6-vuoden jälkeen diagnosoidun T1D:n välillä esiintyviä kognitiivisia eroja. Yleinen havainto näyttäisi painottuvan varhain diagnosoidun T1D ryhmän tilastollisesti merkittävään heikentymiseen älykkyys testien, muistitomintojen, oppimisen, prosessointinopeuden, tarkkaavaisuuden ja verbaalisen älykkyyden osa-alueissa. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 2; Jaser & Jordan 2022, 5; Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5.)

Tarkkaavaisuuden muutoksiin sisältyy monia jo edellä mainittuja mielenkiintoisia havaintoja yksilön koulunkäynnin näkökulmasta. Vaikka tarkkaavaisuuden erot ovat usein melko lieviä diabeetikoiden välillä, näyttäisi varhain diagnosoitu T1D painottuvat vahvemmin keskittymiskyvyn ylläpitämisen heikentymiseen sekä hyperaktiivisuuden lisääntymiseen. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5; Nántö-Salonen & Hannonen 2012, 804.) Lancrein ja kumppanien tutkimuksessa havaittu ADHD:n korkea ilmentyminen diabeetikoiden parissa näyttää myös olevan yhteydessä varhain puhjenneeseen T1D:hen. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5; Liu Larsson, Lichtenstein ym. 2022, 2132.) ADHD:n ja T1D:n välillä havaitut yhteydet muodostavat oman lisäulottuvuuden havaittujen kognitiivisten muutoksien tarkasteluun.

ADHD:n oireiden vaikutus diabeetikon kyvyille suoriutua oppimistehtävistä tai reagoida eri tasoihin impulsseihin näyttäytyy yksilön toiminnalle yhtä haitallisena, kuin muulle ADHD

diagnoosin saaneille henkilöille. Tosin näiden haasteiden lisäksi T1D:tä sairastavan lapsen heikentynyt kyky ylläpitää sairauden tasapainolle keskeisiä rutiineja altistaa lapsen korkeammille veren glukoosipitoisuuksien arvoille, useammille koulupoissaoloille ja hoitomuotojen seuraamattomuudelle. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5-6; Liu ym. 2022, 2132.) Ongelmista voi näin muodostua ikävä oppijan koulunkäyntiä tärveltävä noidan kehä, joka ilman kunnollista tukea tai interventiota vain kasvattaa T1D:n sisältämiä haittoja hermoston ja aivojen kehityksessä. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 8; Liu ym. 2022, 2140.)

Tämän lisäksi ennen 5-ikävuotta sairastuneet diabeetikot olivat jopa kolme kertaa alttiimpia kirjallisten ja matemaattisten taitojen haasteille terveisiin verrokkeihin verrattuna jopa ilman ADHD:seen sisältyvää oirekuvaa. Tämänkaltaiset erot jäävät kuitenkin helposti pois kognitiivisten erojen yleisestä katsauksesta, eivätkä näin saa riittävästi huomiota. Erot voivat hyvinkin olla yksi merkittävä syy sille, miksi osa diabeetikoista suoriutuu koulussa muita heikommin ja mahdollisesti jää koulupolun ulkopuolelle jo hyvin varhaisella iällä, altistaen heidät mahdollisesti myös huonompaan yhteiskunnalliseen asemaan. (Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 804.) Tutkimushavainnot korostavatkin kasvatus- ja kouluympäristöjen sekä terveydenhuollon osaamisen ja tarjoaman tuen merkitystä nuorten diabeetikoiden elämänpolulla.

Nämä jo lapsuudessa havaitut erot esiintyvät yksilöillä pitkäaikaisesti, mutta eritasoisesti rajoittuen usein vain tietyille kognitiivisille osa-alueille. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 3; Cato & Hershey 2016, 198.) Lapsuudessa havaitut kognitiiviset erot eivät kuitenkaan näyttäyty heikkenevän merkittävästi lisää diabeetikon kasvaessa varsinkaan yksilöillä, jotka pystyvät ylläpitämään hyvää hoitotasapainoa (Van Duinkerken & Ryan 2020, 4.).

4.2.4 Sairastettu aika sekä mikrovaskulaariset vauriot

Sairastettu aika on saanut tutkimuksissa myös paljon huomiota, mutta sen vaikutukset yksilön kognitiiviselle toiminnalle näyttäytyvät vain ajan sisältämän rasituksen ja sen aikana ilmenneiden komplikaatioiden summana. Hypotapahtumien ja veren glukoosipitoisuuden heilahtelujen määrä kasvaa aina sairastetun ajan pidentyessä ja näiden aiheuttama rasitus

kasvattaa yleisesti erilaisten komplikaatioiden kuten verisuonivaurioiden riskiä, jotka jo itsessään heikentävät yksilön kognitiivista toimintaa. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 2.)

Mikrovaskulaariset vauriot ovat osoittautuneet haitallisiksi myös terveen väestön kognitiiviselle toiminnalle, joten ei ole yllättävää, että sen on havaittu vaikuttavan negatiivisesti myös diabeetikoiden kognitiivisessa suoriutumisessa. (Jacobson ym. 2011, 246.) Diabetekseen sisältyvä kohonnut riski eri tasoisten mikrovaskulaaristen vaurioiden, kuten retinopatian muodostumiselle onkin näyttäytynyt tutkimuksissa kognitiivisten toimintojen eroja kasvattavana tekijänä, painottuen erityisesti informaation prosessoinnin hidastumiseen. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 1; Nunley ym. 2015, 2066.)

Mikrovaskulaarisia vaurioita voi esiintyä diabeetikoilla jo kymmenen vuoden jälkeen erityisesti tilanteissa, joissa veren glukoositasapaino on ollut selvästi korkeamman puolella. (Rönnemaa & Lautamäki 2019, 399; Petrie 2022, 2180.) Näiden vaurioiden vaikutuksia lapsuuden kognitiiviselle kehitykselle ei ole vielä riittävästi tutkittu, mutta niiden yhteys aivoissa ja hermostoissa havaituille muutoksille sekä vanhempien diabeetikoiden kognitiivisten toimintojen eroille on osoittautunut tutkimuksissa hyvin mielenkiintoiseksi teoriaksi T1D:n hermostollisten muutoksien taustalla. (Jaser & Jordan 2022, 6; Dogra ym. 2021; Rönnemaa & Hellsten 2019, 427.)

Diabeteksen tuomien komplikaatioiden ennaltaehkäisy on hyvin keskeinen osa diabeteksen hoitoa. Mikrovaskulaarisille vaurioille altistavia ongelmia kuten korkeampaa verenpainetta ja elimistön rasva-arvoja pystytään seuraamaan ja hoitamaan tehokkaammin, kuin koskaan aikaisemmin. (Rönnemaa & Lautamäki 2019, 403.)

Insuliinihoidon sekä sensori ja pumppujärjestelmien kehitys on mahdollistanut hyvin monelle diabeetikolle hyvin tasapainoisen veren glukoosipitoisuuden, usein minimoiden erittäin korkeat hyperglykemiat. Tästä huolimatta ei hoitosuunnitelmissa kuitenkaan esiinny selkeitä ohjeita kognitiivisen kehityksen säännölliseen seuraamiseen, altistaen näin mahdollisesti osan nuoremmista diabeetikoista koulunkäynnin haasteille. (Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 2.)

Onneksi lisääntyneen tutkimuskirjallisuuden ja yleisen tiedonkasvun myötä on pystytty selvittämään yhä useampia kognitiivista heikentymistä suojaavaa tekijää. Nämä sairauden hoitoon ja elämäntapoihin sisältyvät toimintamallit näyttäisivät ennaltaehkäisevän ja korjaavan hermostossa sekä aivoissa esiintyviä muutoksia. Suojaavat toimintamallit painottuvat erityisesti nykypäiväisen hoidon keskiöön eli veren glukoosipitoisuuksien aiheuttamien komplikaatioiden minimoimiseen. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 8.)

4.3 Suojaavat tekijät

Veren glukoosipitoisuuden tasapaino näyttäytyy useissa tutkimuksissa kaikista tärkeimpänä kognitiivista heikentymistä suojaavana ja ennaltaehkäisevänä tekijänä (He, Ryder, Li, Liu & Zhu 2018, 1351.). Diabeetikot, jotka ovat onnistuneet ylläpitämään lähes normaalia veren glukoositasapainoa jo sairauden alusta alkaen näyttäisivät minimoivan erityisesti korkeiden veren glukoosipitoisuuksien aiheuttaman rasituksen ja niistä mahdollisesti kehittyvien ketoasidoosien aiheuttamat vauriot. (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 8; Mauras ym. 2021, 990.)

Hyvä hoitotasapaino vähentää myös merkittävästi vakavien hypoglykemioiden esiintymistä näin poistaen niiden parissa usein ilmenevät hetkelliset kognitiiviset häiriöt sekä mahdolliset pitkäaikaisemmat eksitoksiset vaikutukset. (Ilanne-Parikka 2019, 387; Näntö-Salonen & Hannonen 2012, 802, 807; Lancrei, Yeshayahu, Grossman & Berger 2022, 5.)

Nykypäivänä hyvää hoitotasapainoa ja aktiivista seuranta on pystytty helpottamaan hyvin monenlaisilla teknologisilla järjestelmillä, jotka auttavat diabeetikkoa ylläpitämään veren glukoosipitoisuutta tavoitealueella. Nykypäiväiset pumppu- ja sensorijärjestelmät ovat varustettu ääriarvohälytyksillä ja bluetoothilla, joiden avulla diabeetikot voivat monitoroida omaa veren glukoositasapainoa suoraan puhelimestaan. (Nevo-Shenker & Shalitin 2021, 120; Vehkavaara 2019, 213.)

Automaattipumput voivat annostella insuliinia suoraan korkeiden veren glukoosipitoisuuksien ilmentyessä ja sensorit voivat lähettää omistajalleen ilmoituksia veren glukoosipitoisuuden

noustessa yksilöllisesti asetetun tavoitealueen yli, vähentäen epätoivottujen arvojen esiintymistä. (Vehkavaara & Ojalampi 2019, 217; Jaser & Jordan 2022, 6.)

Hyvän hoitotasapainon suojaava vaikutus ei rajoitu vain glukoosivariaation, ketoasidoosien, hypoglykemioiden sekä hyperglykemioiden minimoimiseen. Näiden riskitekijöiden ennaltaehkäisevien vaikutuksien lisäksi hyvä hoitotasapaino on yksi ainoista keinoista ennaltaehkäistä myös diabeteksessä esiintyvää neuropatiaa, retinopatiaa sekä useita mikrovaskulaarisia vaurioita. (Rönnemaa & Rosengård-Bärlund 2019, 441; Rönnemaa & Summanen 2019, 453.)

Hoitotasapainon ylläpito ja diabeteksen yleinen hoito vaativat diabeetikolta myös jatkuvasti aktiivista seuranta. Ei ole lainkaan yllättävää, että toinen hyvin keskeinen suojaava tekijä on oman hoitosuunnitelman jatkuva seuraaminen ja kehittäminen. (Ilanne-Parikka 2019, 273.) Mikrovaskulaaristen vaurioiden kuten retinopatian hoidon ja ennaltaehkäisyn tärkein toimenpide on niiden seuraaminen esimerkiksi verikokeilla ja silmänpohjakuvilla. Tämä mahdollistaa kehittyvien komplikaatioiden varhaisen havaitsemisen ja vakavampien haittojen ennaltaehkäisyn ennen, kuin ne alkavat vaikuttamaan negatiivisesti esimerkiksi yksilön kognitiiviseen toimintaan. (Rönnemaa & Lautamäki 2019, 403; Rönnemaa & Summanen 2019, 453.)

Diabeetikon oma tietämys sairaudesta, siihen sisältyvistä haasteista, hoidoista ja omasta hoitosuunnitelmasta ovat tärkeä voimavara hoidon toteutumiselle. (Ilanne-Parikka 2019, 251; Heikkilä 2019, 360; Hammond & Campbell 2022, 2023, 2025.) Hoitoon sisältyvien toimenpiteiden lisäksi myös useat terveelliset elämäntavat kuten päihteettömyys, ruokavalio ja unirytmä, tukevat diabeteksen hyvää hoitotasapainoa. (Kalavainen & Keskinen 2019, 341; Shore 2022, 2129.)

Nuorilla erityisesti unen määrällä ja laadulla voi olla merkittäviä vaikutuksia kykyyn ylläpitää omaa hoitotasapainoa, kasvattaen korkeiden veren glukoosipitoisuuksien ja DKA:n riskiä. Huonompaa unenlaatua havaitaankin diabeetikoilla selvästi useammin, kuin muulla väestöllä

ja sillä näyttäisi olevan myös merkittävä rooli erityisesti hetkellisten kognitiivisen toiminnan muutoksien taustalla. (Gilsanz, Lacy, Beeri, Karter, Eng & Whitmer 2020, 18.)

Unettomuuden ja unenlaadun on osoitettu heikentävän myös perusterveiden yksilöiden kognitiivista toimintaa (Gilsanz, Lacy, Beeri, Karter, Eng & Whitmer 2020, 22.). Ei siis ole lainkaan yllättävää, että se on osoittautunut tutkimuksissa myös hyvin haitalliseksi muuttujaksi diabetesta sairastavien lapsien tarkkaavaisuudelle sekä kognitiiviselle joustavuudelle, korostaen diabeteksesta johtuvan unettomuuden haitallisuutta lapsien päivittäiselle toiminnalle. (Jaser & Jordan 2022, 6; Pietiläinen & Rosengård-Bärlund 2019, 149.)

Hoidon ja elämäntapojen lisäksi myös diabeetikon sosiaaliset ulottuvuudet, kuten kouluttautuminen on esiintynyt muutamissa tutkimuksissa havaittuja kognitiivisia eroja lieventävänä tai jopa ennaltaehkäisevänä tekijänä. Havainto tukee jo aikaisemmin havaittuja kouluttautumisen aikaansaamia positiivisia vaikutuksia lievien aivovaurioiden kuntoutuksessa. (Dogra, ym. 2021; Schneider ym. 2014, 1640.) Kouluttautuminen voikin vaikuttaa myös yksilön kykyyn ymmärtää omaa sairauttaan ja omaseurannan merkitystä, tukien yksilön aktiivisempaa otetta diabeteksen hoidossa (Hua, Du, Lu, Tian 2024, 8.).

5. Tutkimuskysymykset

Aikaisemmista tutkimuksista saadut havainnot näyttäisivät puoltavan T1D:n usein pieniä, mutta kuitenkin negatiivisia vaikutuksia erityisesti varhain diagnosoitujen diabeetikkojen kognitiivisessa kehityksessä sekä akateemisessa suoriutumisessa. (Van Duinkerken & Ryan 2020, 1; Mauras ym. 2021, 988; Jaser & Jordan 2022, 1; Noura ym. 2024, 5.) Tutkimukset painottuvat selvästi pitkäaikaisten muutoksien tarkastelemiseen ja harvat tutkimukset näyttäisivät huomioivan diabeetikoiden omia kvalitatiivisia kokemuksia eri veren glukoosipitoisuuksien aikana tai niiden sisältämien tuntemuksien vaikutuksia koulunkäyntiin.

Tutkimuksen lähtökohtana onkin tarkastella tyypin 1 diabeteksen (T1D) ja sen sisältämien veren glukoosipitoisuuksien ääripäiden vaikutuksia yksilön kognitiiviseen toimintaan ja koulunkäyntiin. Tutkimus toteutettiin kolmen tutkimuskysymyksen avulla, joissa keskeinen painopiste oli vastaajien kokemusten subjektiivisuudessa. Kahden ensimmäisen tutkimuskysymyksen sisältämiä kokemuksia hyödyntäen pyritään tutkimuksessa myös hahmottamaan oppilaitoksissa esiintyvä tukimuotoja sekä niiden kehitysmahdollisuuksia. Tutkimuskysymykset, joilla näitä subjektiivisia kokemuksia ja tuen tehostamisen muotoja lähdettiin tarkastelemaan, olivat:

1. Millaisia kognitiivisen toiminnan muutoksia yksilöt ovat kokeneet veren glukoosipitoisuuksien ääriarvoilla?
2. Miten kokemukset sairauden sisältämistä haasteista ovat vaikuttaneet yksilön koulunkäyntiin?
3. Millaista tietotaitoa opetushenkilöstö tarvitsee tukeakseen T1D:tä sairastavaa oppilasta, diabeetikoiden kokemusten perusteella?

Tutkittavan ilmiön subjektiivisen olemuksen ohjaamana toteutettiin tutkimus hyödyntäen laadullisia tutkimusmenetelmiä, joiden keskeinen ominaispiirre onkin subjektiivisten kokemusten ja näkemysten tarkastelu (Puusa & Juuti 2020, 59; Kananen 2020, 36.). Tutkimuksen tarkoituksena onkin pyrkiä lisäämään ymmärrystä T1D:n sisältämistä moniulotteisista osa-alueista subjektiivisten kokemusten syvällisen kuvailun avulla.

Kattavan kuvailun avulla nostetaan esille myös havaintoja, joiden avulla diabeetikon koulunkäyntiä voitaisiin tukea vielä entistäkin tehokkaammin. (Kananen 2020, 35.)

6. Tutkimusmenetelmä ja aineiston analyysi

6.1 Tutkimusaineisto

Aineistonkeruu toteutettiin haastattelemalla yhtätoista (n=11) T1D:tä sairastavaa korkeakouluopiskelijaa teemahaastattelujen avulla. Haastattelukutsut lähetettiin sähköpostin välityksellä, jolloin halukkaat pystyivät vapaaehtoisesti osallistumaan keskiarvoltaan noin puolen tunnin pituiseen haastatteluun, joko etäyhteydellä zoomissa tai lähiyhteydellä Turun yliopiston tiloissa.

Teemahaastattelussa esiintyi neljä teemaa, joihin sisältyivät diabeteksen yleinen osio, toiminnan muutoksen kokemuksia painottava osio, oman toiminnan seuranta tarkasteleva osio ja kouluympäristöä tarkasteleva osio. Teemahaastattelun avulla mahdollistettiin haastateltavien yksilöllisten kokemusten havainnointi mahdollisimman avoimesti ilman kokemuksia rajaavia vastausvaihtoehtoja (Puusa & Juuti 2020, 112.). Haastattelujen aikana haastateltavia pyydettiin kuvaamaan diabeteksen vaikutuksia koulunkäyntiin sekä veren glukoosipitoisuuden vaihtelujen aiheuttamia subjektiivisia toiminnan muutoksia, näiden synnyttämiä tuntemuksia ja vaikutuksia kognitioon sekä koulussa, että sen ulkopuolella.

Teemahaastattelurungon ennalta määritetyt teemat ja niiden sisältämät kysymykset johdettiin teoreettisessa viitekehyksessä esiintyvien tutkimusten tuloksien sekä kouluympäristössä hyödynnetyn toimintamallin pohjalta (Puusa & Juuti 2020, 113.). Teemojen sisäisten kysymyksien tarkoituksena oli varmistaa haastattelujen sujuvuus sekä vastauksien jatkuvuus kattavamman analyysin mahdollistamiseksi (liite.). Teemahaastatteluun sisältyvä vapaamuotoisuus mahdollisti myös haastattelujen sisältämien tarkentavien kysymyksien, kuten ”Ovatko tuntemukset vaikuttaneet toimintakykyysi opiskelutilanteissa?” tai ”Millä tavalla tarkkaavuus on heikentynyt?” lisäämisen haastattelujen aikana. (Puusa & Juuti 2020, 112-113.)

Kaikki haastattelut äänitettiin ja jälkepäin litteroitiin ilman apuohjelmia. Litteroitu aineisto muodosti 55 sivun tekstiaineiston, jossa fonttina esiintyi times new roman, fontin kokona 12

ja riviväli 1. Jokainen haastattelu koodattiin omalla symboli yhdistelmällä ja niistä rakennetut tiedostot siirrettiin Nvivo15 ohjelmaan aineistosta toteutettavaa sisällönanalyysiä varten.

6.2 Tutkimusaineiston analyysin lähtökohdat

Tutkimuksessa hyödynnetty Nvivo15 on tietokonepohjainen laadullisen aineiston analyysiohjelma, jota voidaan hyödyntää kattavien ja sisällöltään vivahteikkaiden aineistojen tarkkaan ja hallittuun sisällönanalyysiin. Analyysiohjelma mahdollistaa laajan haastatteluaineiston joustavan tarkastelun, noodijärjestelmään perustuvan organisoinnin ja aineistonhallinnan avulla. Ohjelman avulla aineistosta pystytäänkin korostamaan yksilöllisten kokemusten sisältämiä ainutlaatuisia piirteitä sekä havainnoimaan myös kokemusten sisältämiä kvantitatiivisia ominaisuuksia. Ohjelma ei pysty tuottamaan aineistosta valmiita analyysyjä, mutta voi tukea laadullisen tutkimuksen tuloksellista luovuutta ja varmistaa analyysin sujuvuuden, säästäten energiaa aineiston sisältämien havaintojen pohdintaan. (Mortelmans 2025, 19-20.)

Noodijärjestelmän avulla alkuperäinen aineisto hajotetaan pienemmiksi usein pelkistetyiksi osa-alueiksi, joita kutsutaan noodeiksi. Uusien osa-alueiden avulla voidaan alkuperäinen aineisto rakentaa uudeksi synergistiseksi kokonaisuudeksi, jonka myötä tutkimuksen johtopäätökset pystytään toteuttamaan. (Mortelmans 2025, 17; Puusa & Juuti 2020, 146, 152.) Noodijärjestelmään luodut noodit syntyvät niihin sijoitettujen ilmauksien myötä. Ilmaukset ovat noodeissa niiden alkuperäisessä muodossa, mahdollistaen niiden helpon siirtelyn ja joustavan analyysin tutkimuksen edetessä. Noodien sisällä myös jokainen haastattelu kategorisoidaan erikseen, jolloin myös yksittäisten haastattelujen sisältämien havaintojen vertailu on sujuvaa ja tehokasta. (Mortelmans 2025, 21.)

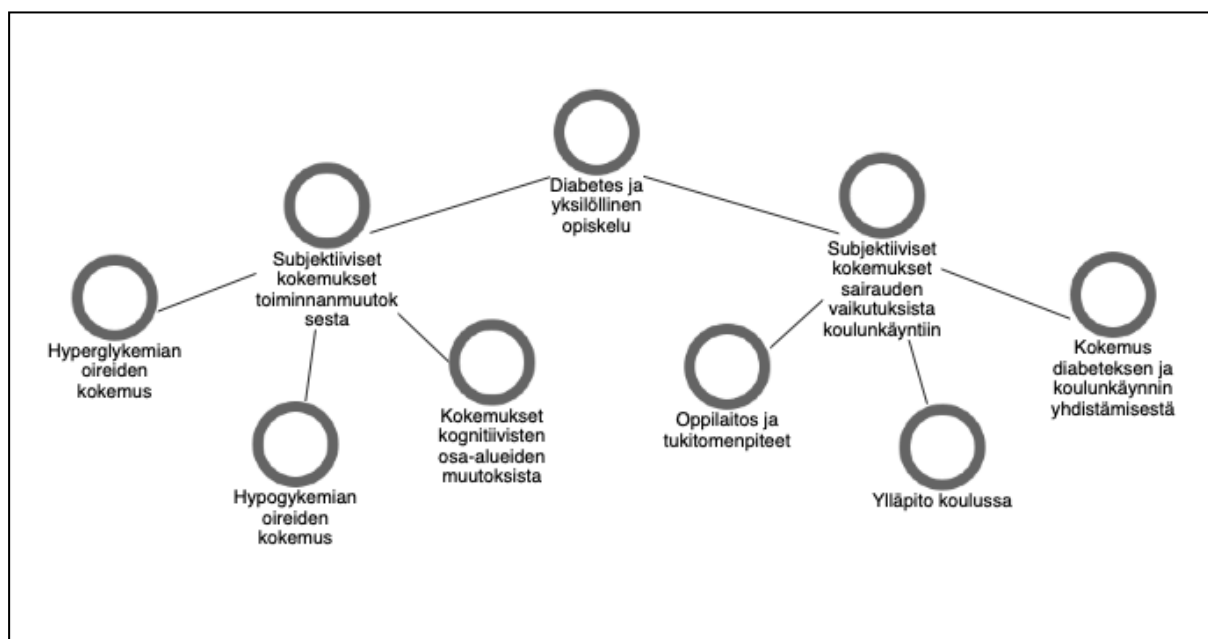
Selkeän ja sisällöllisesti mielekkään noodijärjestelmän rakentamisen keskiössä on ilmiön ja sen teoreettisen viitekehyksen syvällinen ymmärtäminen ja tämän mahdollistama tutkittavien ilmiöiden käsitteellistäminen. (Tuomi & Sarajärvi 2024; Puusa & Juuti 2020, 157.)

Tutkimuksen analyysin ja sen myötä tehtyjen tuloksien luotettavuus ja laatu ovat täysin riippuvaisia noodijärjestelmän kategorioista, jonka takia niiden rakentaminen vaatiikin huolellista ja asiantuntevaa otetta.

Kyseisen tutkimuksen noodijärjestelmän perusta syntyi etsimällä aineistosta tutkimuskysymyksille merkittäviä ilmauksia ja ryhmittelemällä ne keskeisimpiin teoreettisen viitekehysten osa-alueisiin. Näin muodostetut yläluokat voidaan hajoittaa vielä käsitteellisesti kuvailevampiin ja tarkkarajaisempiin teemoihin, painottaen jälleen aikaisemman tutkimuskirjallisuuden käsitteistöä. (Tuomi & Sarajärvi 2024; Puusa & Juuti 2020, 147.) Aineiston analyysin pohjana toimii tällöin teoriaohjaava sisällönanalyysi, joka mahdollistaa teorian ja aineiston välisen vuorovaikutuksen sekä tutkimustuloksien yhteneväisempien havaintojen toteuttamisen aikaisemman tutkimuskirjallisuuden kanssa (Tuomi & Sarajärvi 2024.).

6.3 Tutkimuksen noodijärjestelmä

Aineiston sisältämät subjektiiviset kokemukset muodostivat kokonaisuudessaan noodijärjestelmään kaksi pääluokkaa, jotka sisälsivät tutkimuskysymyksille keskeisimpiä havaintokategorioita. Pääluokat jaettiin yksilön toiminnan muutoksen sisältämiin subjektiivisiin kokemuksiin sekä yksilöllisiin kokemuksiin sairauden vaikutuksista koulunkäyntiin. Yhdessä pääluokat muodostivat koko aineiston yläkäsitteen, joka nimettiin nimellä diabetes ja yksilöllinen opiskelu. Pääluokkien sisällä esiintyy kuusi yläluokkaa, jotka kaikki sisältävät tarkkarajaisia alaluokkia, kuvailevaa analyysia varten. Pääluokkien sisältämät yläluokat on esitelty kuviossa 1.



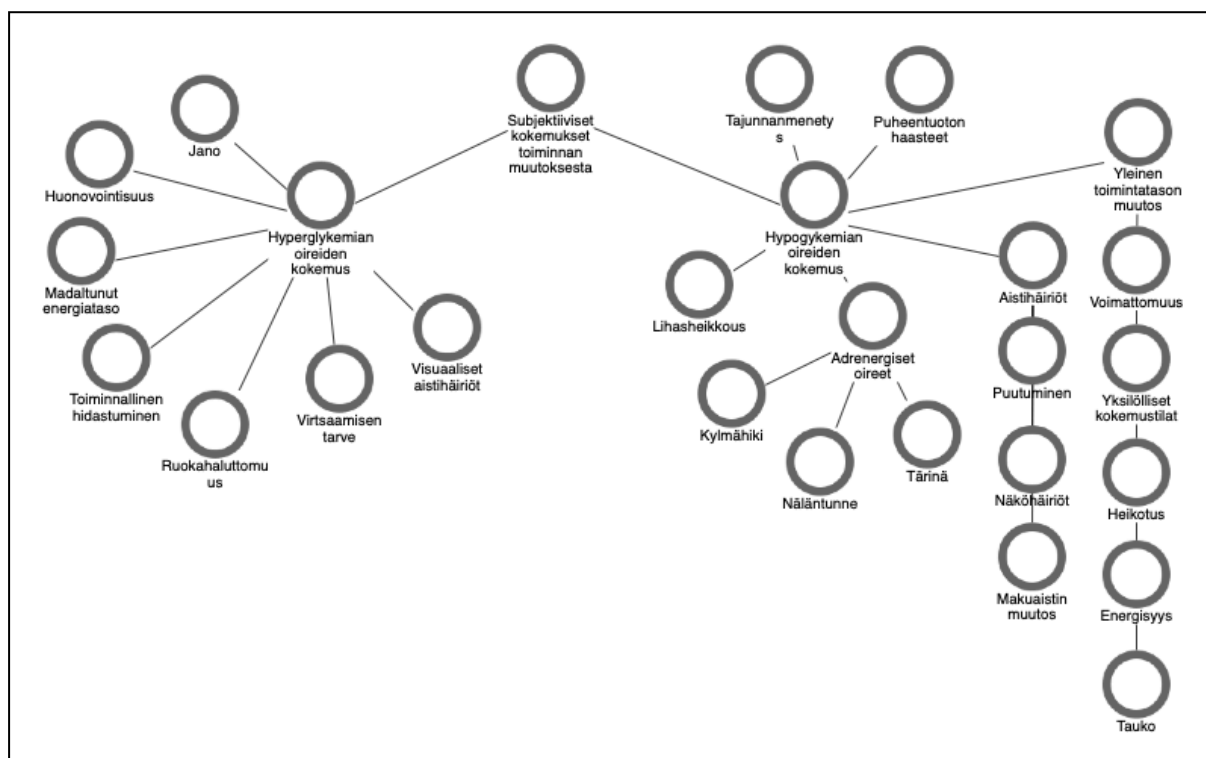
Kuvio 1. Teemarungon pääluokat (2kpl) ja niiden sisältämät yläluokat (6kpl).

6.3.1 Toiminnan muutoksen kokemuksia sisältävä teemaryhmittymä

Päälukista toiminnan muutoksia painottavat subjektiiviset kokemukset sisälsivät havaintoja, joissa haastateltavat ilmaisivat jonkintasoista toiminnallista muutosta tai tunnetilaa koskien veren glukoosipitoisuuden vaihtelua tai niiden sisältämiä ääriarvoja. Ilmaisut koodattiin kaikkien teemaluokkien sisälle esimerkin mukaisessa muodossa:

”Niinku sydän alkaa pamppailee eikä sillai saa niinku happee ja vaikee pysyy seisten vähän niinku olis tosi kova kuume ” C1

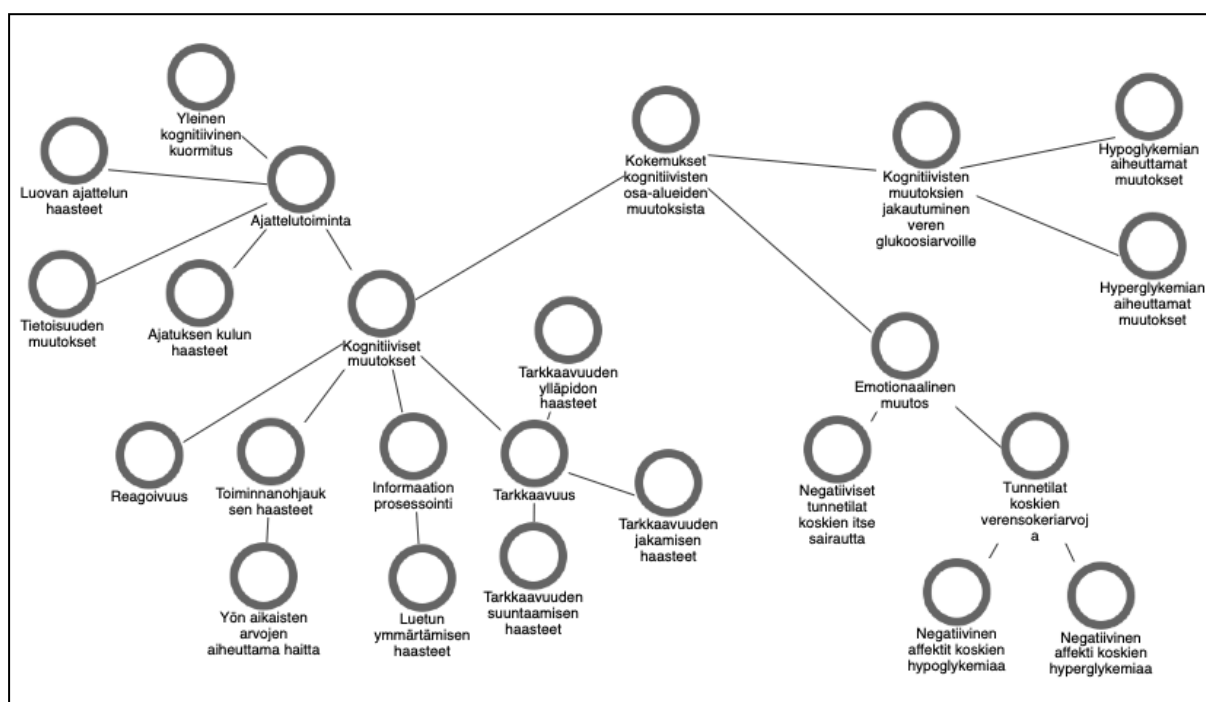
Nämä havainnot ja niiden ilmaisut sisälsivät vielä selvästi tarkemmin täsmennettäviä havaintoryhmiä, jonka myötä rakennettiin vielä kolme yläluokkaa toiminnan muutoksien laadun ja niiden sisältämien taustamuuttujien myötä (Kuvio 1.). Nämä kolme yläluokkaa kattoivat veren glukoositasojen ääriarvot sekä niihin sisältyvät toiminnalliset kokemukset ja molempien ääriarvojen aikana havaitut selvästi kognitioon painottuvat toiminnan muutoksen kokemukset. Kaikki kyseiset yläluokat sisälsivät vielä useita tarkentavia alaluokkia, joista hypo- ja hyperglykemian luokat löytyvät kuvioista 2 ja kognitiivisen toiminnan muutoksen luokat kuvioista 3.



Kuvio 2. Yläluokkien hypo- ja hyperglykemian oireiden kokemusten sisältämät sisäluokat.

Hypo- ja hyperglykemian kokemuksien alaluokat kattoivat laajan määrän näiden veren glukoositasojen ääriarvojen aiheuttamia oireita ja toiminnallisia tiloja, joita haastateltavat olivat sairautensa aikana kokeneet (Kuvio 2.). Hypoglykemian sisältämistä alaluokista aistihäiriöt, adrenergiset oireet ja yleinen toimintatason muutos sisälsivät vielä näitä muutoksia tarkemmin kuvaavia sisäluokkia. Näihin sisältyi esimerkiksi näköhäiriöt, tärinä, kylmähiki, energisyys ja makuaistin muutokset. Sisäluokkien tarkoitus oli korostaa veren glukoositasojen sisältämien kokemuksien laajuutta ja yksilöllistä monimuotoisuutta. Kyseisten alaluokkien sekä niiden sisältämien sisäluokkien käsitteellistäminen painottui vahvasti diabeteksen kirjallisuudessa esiintyviin oireisiin ja niiden kuvaileviin piirteisiin.

Kolmas toiminnan muutoksien kokemuksiin sisältyvä yläluokka eli kognitiivisten osa-alueiden muutos oli selvästi suurempi ja sisällöllisesti moniulotteisempi havaintoryhmä. Sen sisältämät kolme alaluokkaa rakensivat hyvin monipuolisen joukon havaintoja, jotka sisältävät sekä emotionaaliset muutokset, kognitiiviset muutokset, että kyseisten kokemuksien jakautumisen eri veren glukoositasoille (Kuvio 3.). Kokemusten jakaumaa tarkasteleva alaluokka on luonteeltaan muita luokkia selvästi määrällisempi, mutta on sen sisältämien havaintojen pohjalta hyvin keskeinen väline havainnollistamaan veren glukoositasojen ääripäiden laadullisten kokemuksien välisiä eroja ja mahdollisia haittoja.



Kuvio 3. Kognitiivisten osa-alueiden muutoksia painottavan pääluokan sisältämät yläluokat (3kpl) ja niiden alaluokat.

Emotionaalisia muutoksia tarkastelevan alaluokan tarkoitus on korostaa aineistossa ilmeneviä havaintoja diabeteksen aiheuttamista tunne-elämän muutoksista, joita haastateltavat olivat kokeneet elämänsä aikana. Näissä havainnoissa erottui selvästi kaksi affektiivista kokemusryhmää, joista osa painottui itse sairautta koskeviin negatiivisiin tunnetiloihin ja osa taas veren glukoosipitoisuuden arvojen synnyttämiin negatiivisiin tunnetiloihin.

Varsinaista diabetesta koskevat tunnetilat sisälsivät suuren joukon kokemuksia, joissa haastateltavat kuvailivat itse diabeteksen sairastamisesta ja sen synnyttämästä erilaisuuden tunteesta sekä kroonisuudesta kumpuavia lähtökohtaisesti negatiivisia tunnetiloja. Kokemukset kattoivat hyvin laajasti haastateltavien koko elämän ja eri ikäkausiin sisältyvät tunnekuohut sekä niiden aikakausien välisen kehityksen.

Diabeteksen aiheuttamiin veren glukoositasoihin painottuvat tunnetilat sisälsivät itse ääriarvoista johtuvia affekteja, kuten ärtymystä, hermostumista tai suuttumista, joita haastateltavien oli vaikeampi itse hallita. Tunnetiloissa painottuu sekä niiden fysiologinen tausta, että ääriarvon sisältämä merkitys yksilölle, jonka myötä kokemukset pystyttiin jakamaan myös hyper- että hypoglykemiaan sisältyviin alaluokkiin.

Varsinainen kognitiivisten muutoksien alaluokka rakentui useista jo aikaisemmin tutkimuskirjallisuudessa havaituista kognitiivisen toiminnan osa-alueista. Näistä rakentuneet viisi sisäluokkaa sekä niiden yksittäiset tarkentavat sisäryhmät, heijastelevat mahdollisimman tarkkarajaisesti erilaisia, mutta usein vaikeasti kuvailtavia kognitiivisia tiloja, joita haastateltavat olivat ääriarvojen aikana itse huomanneet (Kuvio 3.). Sisäluokissa esiintyvä merkittävä poikkeus löytyy toiminnanohjauksen haasteista, jonka sisäryhmä painottuu, toiminnanmuutoksen tarkentamisen sijaan yöllisiin veren glukoosipitoisuuksiin sekä niiden aiheuttamiin ongelmiin.

Tämä sisäryhmä haluttiin kuitenkin sisällyttää analyysiin, koska yöllisiä veren glukoosipitoisuuksien muutoksia on korostettu aikaisemmissa tutkimuksissa ja niitä esiintyi myös aineistossa useassa haastattelussa. Näillä kokemuksilla oli selkeitä vaikutuksia yksilön seuraavan päivän toimintakykyyn korostaen diabeteksen hoidon jatkuvuutta ja mahdollista

työläyttä kaikkina päivän tunteina. Luokka ei kuitenkaan ollut sisällöllisesti riittävän laaja ja kaikki ilmaukset painoutuivat toiminnanohjauksen haasteisiin tai muutoksiin, jonka takia se sisällytettiin toiminnanohjauksen haasteiden sisäryhmäksi.

Muiden alaluokkien sisäryhmät sisälsivät vain tarkkarajaisempia kokemuksia eri kognitiivisten osa-alueiden kokemuksellisista muutoksista. Näiden sisäryhmien muodostaminen ja käsitteellistäminen perustui vahvasti aikaisempaan kirjallisuuteen sekä itse kokemusten sisältämiin täsmällisiin painotuksiin. Nämä sisäluokat toimivat myös kolmannen kognitiivisten osa-alueiden muutosten sisältämän alaluokan perustana. Näin ollen sisäryhmiin sijoittuvien ilmausten aikana korostetut veren glukoosiarvot toimivat luokittelun perustana, jonka myötä suurin osa kognitiivisten muutosten kokemuksista voitiin luokitella joko hyperglykemian tai hypoglykemian alaisuuteen.

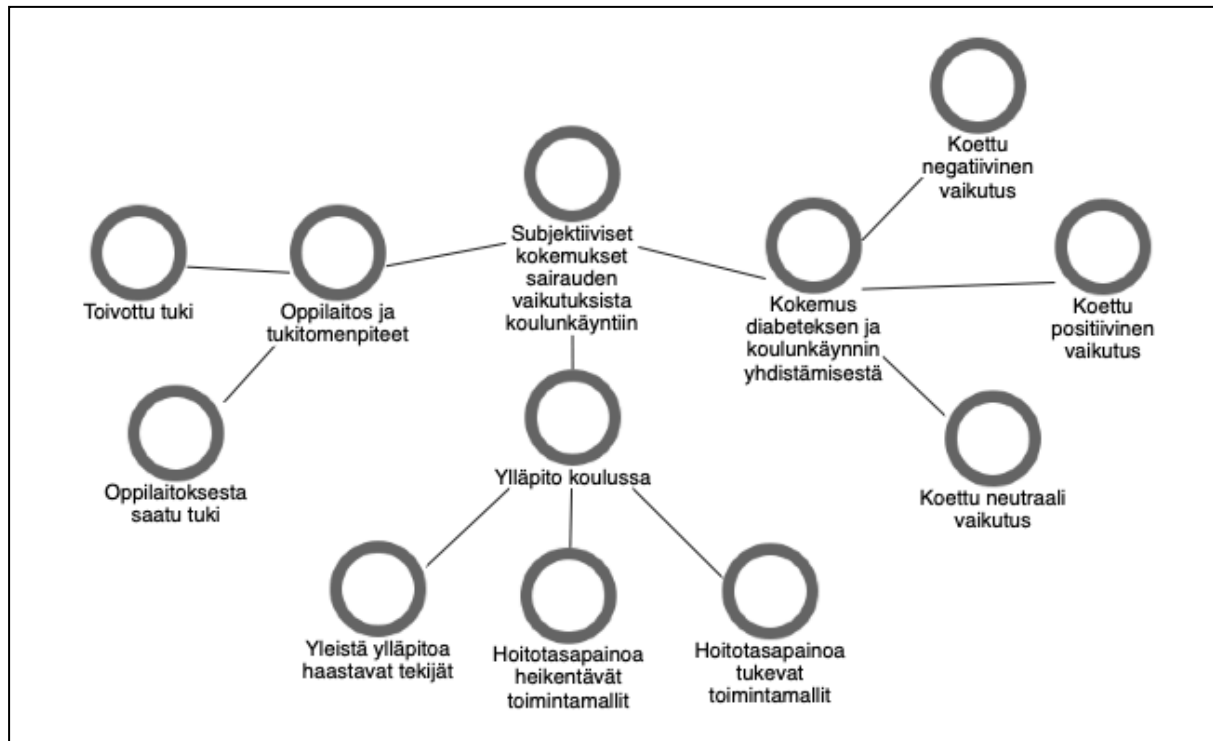
6.3.2 Tyypin 1 diabeteksen koulunkäyntiin sisältyvien vaikutusten kokemuksia sisältävä teemaryhmittymä

Toinen pääluokka eli subjektiiviset kokemukset sairauden vaikutuksista koulunkäyntiin sisälsi hyvin rikkaan ja monitasoisen noodiryhmittymän diabeteksen sisältämistä hoidollisista haasteista, toimenpiteistä, oppilaitoksen tukitoimista sekä yleisistä kokemuksista diabeteksen ja koulunkäynnin yhdistämisestä. Nämä kokemukset pitivät sisällään hyvin konkreettisia hoidollisia toimia, joita itse diabeetikot joutuvat koulupäiviensä aikana tekemään, mutta myös hyvin yksilöllisiä kokemuksia diabeteksen synnyttämistä haasteista kouluympäristössä sekä T1D:n sairastamisesta koulumaailmassa.

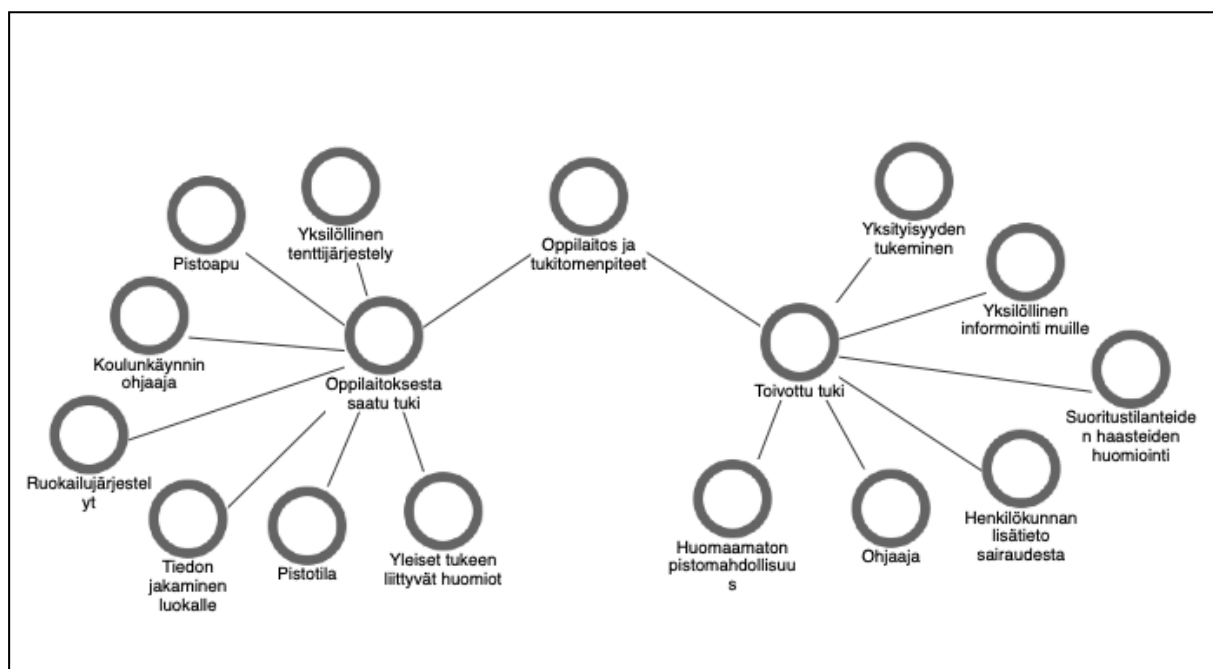
Nämä kokemukset jaettiin vielä kolmeen erilliseen, mutta toisiaan täydentävään yläluokkaan, jotka olivat ylläpito koulussa, oppilaitos ja tukitoimenpiteet sekä kokemukset diabeteksen ja koulunkäynnin yhdistämisestä. Kaikki kolme yläluokkaa sisälsivät myös tarkentavia alaluokkia, jotka näkyvät kuviossa 4.

Oppilaitos ja tukitoimenpiteet yläluokka sisälsi ilmaisia ja kokemuksia, joissa korostui diabeetikoiden saama tuki eri oppilaitoksissa sekä myös heidän toivomansa tukimuodot, jotka usein jäivät oppilaitokselta saatujen tukitoimien ulkopuolelle. Molempien sisäluokkien sisälle

muodostettiin näin tarkkarajaisia sisäryhmiä, jotka havainnollistavat toivottujen ja saatujen tukimuotojen eroja ja yhtäläisyyksiä (kuvio 5.).



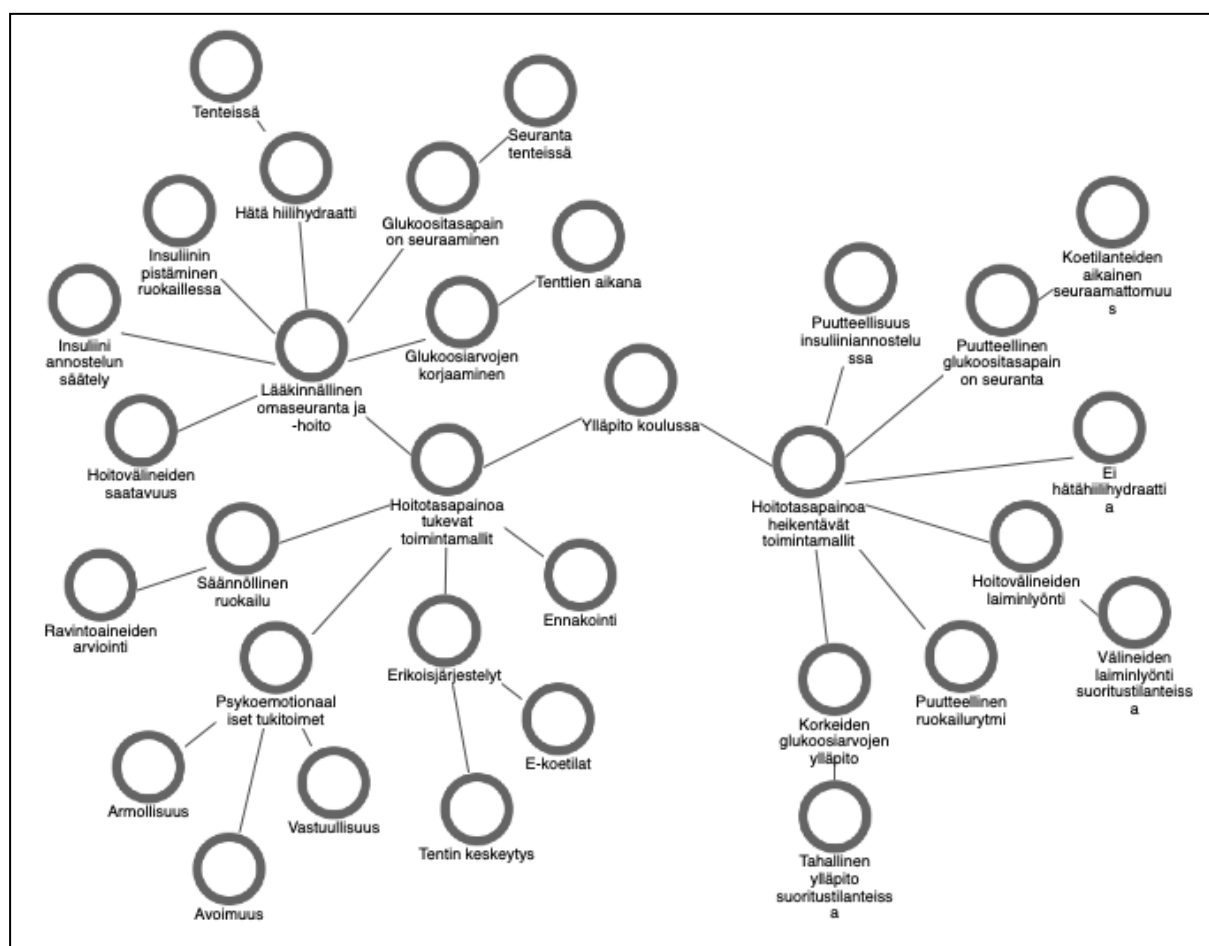
Kuvio 4. Sairauden vaikutuksia koulunkäyntiin tarkastelevan pääluokan yläluokat ja niiden sisältämät alaluokat.



Kuvio 5. Sairauden vaikutuksia koulunkäyntiin tarkastelevan pääluokan yläluokan: oppilaitos ja tukitoimenpiteet, sisältämät alaluokat ja niiden tarkkarajaiset sisäluokat.

Koulussa toteutettavan hoidollisen ylläpidon yläluokka rakentui kolmesta alaluokasta, jotka sisälsivät yksilöiden kouluympäristössä toteuttamat hoidolliset toimenpiteet sekä niiden sisältämät ylläpidolliset haasteet. Hoidolliset toimenpiteet pystyttiin jakamaan kahteen luokkaan, joissa korostuivat sekä hyvää hoitotasapainoa tukevat, että hoitotasapainoa heikentävät toimintamallit. Ilmaisut luokiteltiin näihin kategorioihin, toimien aikaansaaman glukoositasapainon ja näiden aiheuttamien pitkäaikaisten haittojen tai hyötyjen perusteella.

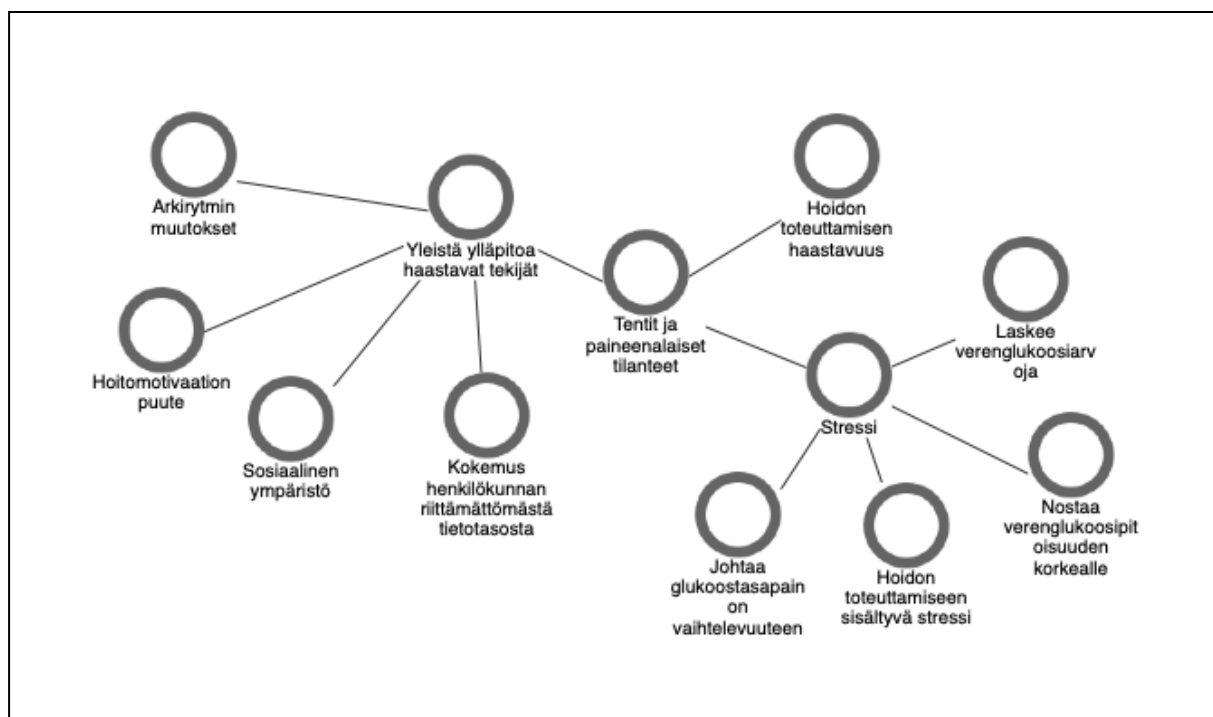
Hoitotasapainoa heikentäviin toimintamalleihin sijoittuivat erityisesti yksilön turvallisuutta ja terveyttä heikentävät toimet, kuten insuliinihoidon puutteellisuus, korkeiden veren glukoosipitoisuuksien tahallinen ylläpito, glukoositasapainon seuraamattomuus ja yleisesti hoidollisten toimien laiminlyönti (kuvio 6.).



Kuvio 6. Yläluokan ylläpito koulussa, sisältämät alaluokat (2kpl) ja niiden sisäluokat sekä sisäryhmät.

Hoitotasapainoa tukevat toimet painoutuivat taas yksilön turvallisuutta ja veren glukoosiarvojen tasaisuutta tukeviin toimenpiteisiin, kuten ennakointiin, aktiiviseen omahoitoon ja säännölliseen ruokailuun. Molemmat alaluokat ja niiden sisältämät sisäluokat on esitetty kuviossa 6. Keskeisenä huomiona esiintyy tiettyjen sisäryhmien sisällä vielä erityismaininnat suoritustilanteista, kuten tenteistä. Näiden sisäryhmien on tarkoitus korostaa kyseisen toimenpiteen esiintymistä näissä usein paineenalaisissa tilanteissa mahdollistaen myös suoritustilanteita koskevan analyysin monipuolisuuden.

Yläluokan kolmas alaluokka rakentui haastateltavien kokemuksista, joissa painoutuivat erityisesti yksilön ympäristön aiheuttamat haasteet hoidon ylläpidolle (Kuvio 7.). Näihin sisältyivät esimerkiksi arkirytmien muutokset, suoritustilanteet ja sosiaalisen ympäristön aiheuttamat epämiellyttävät kokemukset, hoidon toteutukselle.

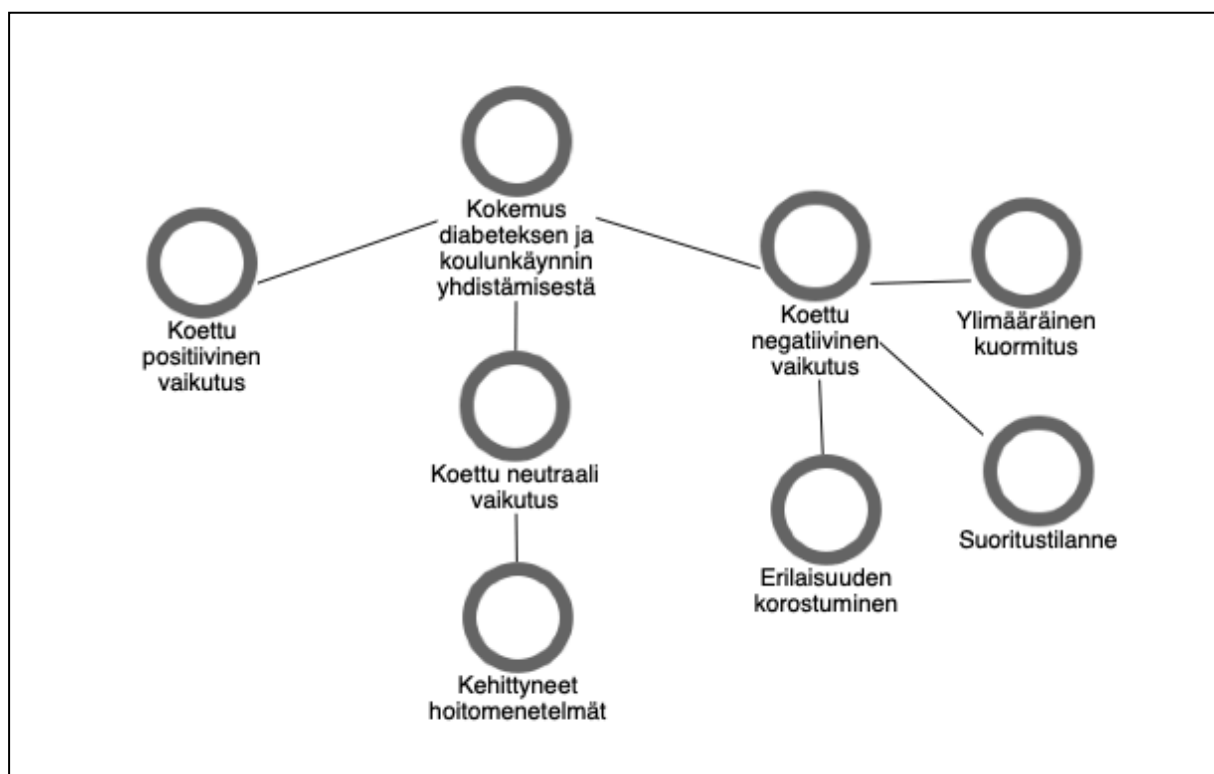


Kuvio 7. Yläluokan: ylläpito koulussa, kolmas alaluokka eli tentit ja paineenalaiset tilanteet ja sen sisäluokat.

Tentit ja paineenalaiset tilanteet olivat sisäluokista suurin. Luokan sisältämät kokemukset jaettiin yleisen hoidon toteuttamisen haastavuuteen sekä tilanteen aikana ilmenevän stressin aiheuttamiin ongelmiin, jotka korostuivat veren glukoosiarvojen muutoksien ja näiden lisäämän hoidon toteuttamisen tarpeen myötä. Stressiä esiintyy myös yksilöiden muissa

elämän osa-alueissa, mutta sen korostuneen esiintyvyyden takia rajattiin se kuitenkin vain suoritustilanteiden pariin. Rajausta tuki sen selkeä vaikutus yksilön koesuoriutumisessa sen aiheuttaman kuormittavuuden sekä heikomman hoitotasapainon johdosta.

Viimeinen alaluokka rakentui haastateltavien yleisestä kokemuksesta T1D:n ja koulunkäynnin yhdistämisestä. Luokan tarkoitus onkin korostaa yksilön yleistä kokemusta diabeteksestä osana kouluelämää huomioiden aiemmin mainitut toiminnan muutokset ja mahdollisesti vakavien oireiden kuvaukset. Kokemukset voitiin jakaa kolmeen sisäluokkaan riippuen siitä, koettiin yhdistäminen negatiivisena, positiivisena vai neutraalina. Haastateltavat voivat kuulua kuitenkin useaan sisäluokkaan, koska sairauden sisältämät kokemukset koettiin harvemmin vain negatiivisena tai positiivisena. Näiden tuntemuksien välillä oli selvästi ajallisia sekä elämäntilanteesta johtuvia eroja. Sisäluokat ja näiden sisältämät tarkkarajaisemmat sisäryhmät on esitetty kuviossa 8.



Kuvio 8. Kolmannen koulunkäynnillisten vaikutuksien kokemusten yläluokka, sen alaluokat ja niiden sisältämät sisäluokat.

Negatiiviset kokemukset olivat sisäluokista suurin ja sisälsi muutaman tarkkarajaisemman ryhmän korostaen näiden kokemusten painottumista koulun ja diabeteksen yhdistämistä haastaviin osa-alueisiin. Neutraalien kokemusten sisältämä sisäryhmä eli kehittyneet

hoitomenetelmät nostettiin esille korostaakseen hoitomenetelmien kehityksen myötä helpottuneen hoidon toteutuksen vaikutukset yksilön neutraalimpaan suhtautumiseen diabetekseen.

Yhteenvedona noodijärjestelmän sisältämien luokkien ja näiden rakentaman laajan kokemuksellisen verkoston tarkoituksena oli tuottaa hyvin kattava ja todenmukainen analyysi T1D:n kokonaisvaltaisesta luonteesta yksilön elämän osana. Toiminnan muutoksien havainnointi sekä sairauden ja koulunkäynnin kokemuksellisten haasteiden korostaminen luovat yhdessä synergistisen kokonaisuuden, joka saattaa mahdollistaa konkreettisten tukitoimien kehittämisen ja näin nuoren diabeetikon koulunkäynnin tukemisen.

7. Tutkimustulokset

Tutkimusaineiston teoriaohjaavan sisällönanalyysin myötä syntyneet pääluokat sisälsivät runsaan määrän T1D:n sisältämiä subjektiivisia kokemuksia yksilöllisistä toiminnan muutoksista, diabeteksen esiintymisestä kouluympäristössä sekä sen vaikutuksista oppimistilanteiden aikaiseen toimintaan. Kokemukset hajotettiin kahden pääluokan välille 521 maininnan muodossa. Näistä maininnoista 285 painottui diabeteksen ja koulunkäynnin välisten kokemusten pariin loput 236 mainintaa toiminnallisten muutosten kokemuksiin.

7.1 Toiminnan muutosten subjektiiviset kokemukset

7.1.1 Kognitiivisten osa-alueiden toiminnan muutosten kokemukset

Toiminnan muutoksia painottavien kokemusten pääluokka sisälsi kolme yläluokkaa, joista eniten mainintoja sijoittui kognitiivisten osa-alueiden muutosten kokemuksiin (n=133). Nämä ilmaisut jakautuivat kognitiivisten osa-alueiden kokemusten sisällä vielä tunnepuolen muutoksiin (n=34) ja kognition muutoksiin (n=99). Molemmissa luokissa esiintyi mainintoja kaikista haastatteluista korostaen toiminnan muutosten universaaleja piirteitä.

Diabeteksen sisältämät emotionaaliset muutokset sisälsivät selkeästi kahdenlaisia kokemuksia painottuen joko itse sairauden sairastamiseen tai sen sisältämiin veren glukoosipitoisuuksiin. Sairautta koskevat emotionaaliset kokemukset olivat selvästi negatiivisia ja niitä esiintyi jopa yhdeksässä haastattelussa. Näistä yhdeksästä neljä haastateltavaa korosti kokemuksissaan erityisesti diabeteksestä syntynyttä erilaisuuden tunnetta ja sen aiheuttamaa kuormitusta erityisesti nuoruuden ja lapsuuden aikana.

”Tuntu, et se eristää mut tai tekee musta erilaisen ja tuo mua esille huonossa valossa ni sitä ei halunnu ite huomioda ja yritti vaan sen sivuttaa tai laittaa pois”
C1

”Siin kohtaa oli tosi vaikee hyväksyy, et oli erilainen ku muut” A1

”Mä muistan, et itkin äidin sylissä, et miksi mulle piti tulla, et ei mun lähipiirissä kenelläkään oo” F1

Erilaisuuden tunteiden lisäksi korostui kahdeksan haastattelun kokemuksissa myös yleinen, mutta satunnainen ärsyntyminen ja väsyminen diabetesta kohtaan. Nämä tuntemukset

näyttivät korostuvan erityisesti tilanteissa, joissa diabeteksen hoito oli normaalia haasteellisempaa tai muuten arkipäiväistä elämää kuormittavampaa.

”Ärsyttää sellanen, et jos on just syöny ja sit pistää liikaa insuliiniä ni sit on vähä sellanen, et äh et mä en jaksais taas syödä, et niis tilanteis, ku haluis toimii toisin, mut sit se sairaus määrittää, et pitää, vaik syödä lisää tai et ei voi, vaik lähtee lenkille, et pitää odottaa, et verensokeri nousee, et sellasis tilanteis kans vähän ärsyttää” D1

”Nuorempana varsinkin, ku sairastu ja siirty yläkouluun ni oli kyl todella raskasta ja tuntu, et se oli ihan ylivoimasta hoitaa ja et se veis kaiken energian ja ajan ja et mua on rankastu” C1

Itse veren glukoosipitoisuuksiin painottuvia emotionaalisen muutoksen kokemuksia esiintyi kaikissa haastatteluissa. Kokemuksissa korostuneet veren glukoosipitoisuuksien ääriarvot lisäsivät selvästi yksilöiden herkkyyttä, ärsyntyä, lyhytpinnaisuutta, ahdistusta ja turhautumista. Näistä kokemuksista erityisesti ahdistuminen ja hermostuminen painottuivat hypoglykemian sisältämiin kokemuksiin, kun taas hyperglykemia sisälsi useammin turhautumista, lyhytpinnaisuutta ja yleistä ärtymystä.

”Kylhän korkeet verensokerit tuottaa sellasta lyhytpinnaisuutta helposti ärtymistä” H1

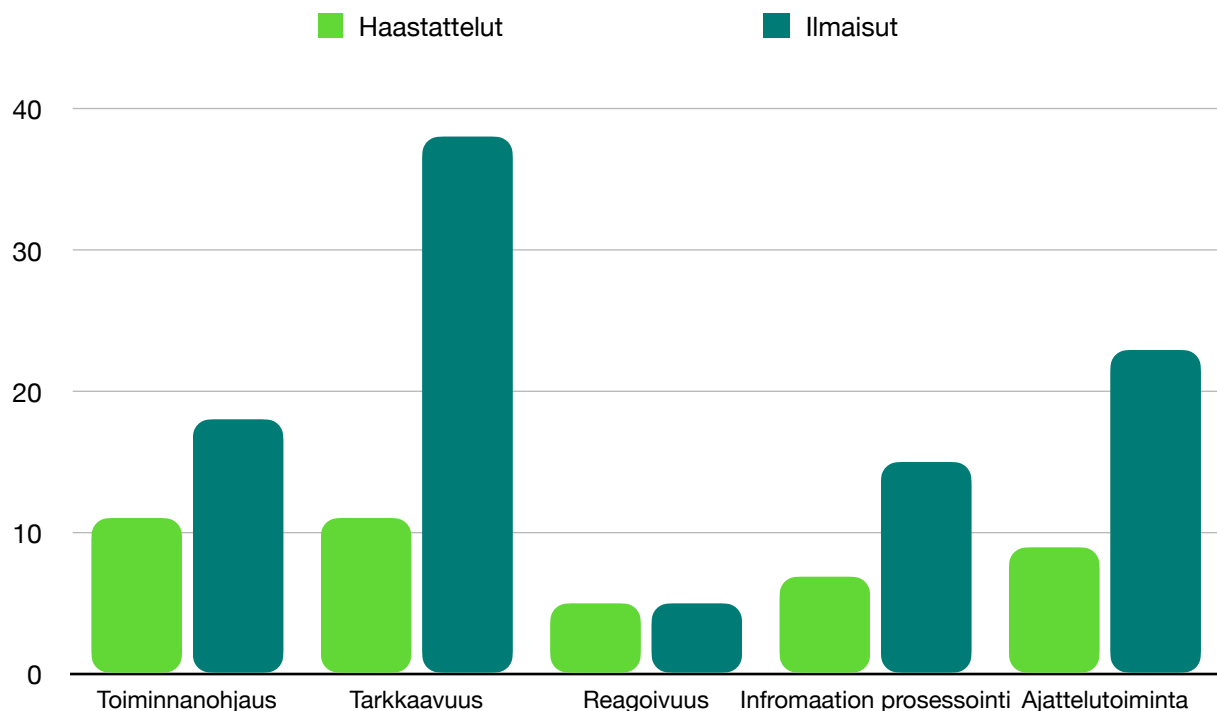
”No korkeet usein ärsyttää ja ahistaa varsinki, jos niit ei saa alas tai jos ne toistuu ja matalat vaa ei kai siin sillee tunnetta ehkä vaa tulee sellane akuutti survival hetki” J1

Tunnepitoisten reaktioiden lisäksi esiintyi muutamissa haastatteluissa kokemuksia, jotka painottuivat tiettyihin verensokeriarvoihin aiheuttaen jo esiintyessään esimerkiksi lisääntyntä ärsyntyä tai ahdistusta. Näin ollen nämä tunnetilat eivät olleet yhtä selvästi vain fysiologisia reaktioita esimerkiksi hypoglykemian aikana, vaan pikemminkin omaan terveyteen ja hoitotasapainoon sisältyvä tunnepitoisia reaktioita.

”Kyl sillee tietty, et on jotenki huonopäivä, et sokerit on ihan mitä sattuu ni kyl se harmittaa” B1

”Sit ku korkeit ei saa korjattuu nii nopee ennen, ku insuliini alkaa vaikuttaa ni mua alkaa ärsyttää se, et jos se jää sillee korkeeks” D1

Tunneperäisten muutoksien lisäksi sisälsivät veren glukoosipitoisuuksien ääriarvot myös suuren määrän kognitiivisen toiminnan muutoksen kokemuksia, jotka painottuivat hyvin yksilöllisesti eri kognitiivisten osa-alueiden kesken (Kuvio 9.). Näitä kognitiivisia muutoksia esiintyi kaikissa haastatteluissa ja yleisimpinä kokemuksina esiintyivät tarkkaavuuden, toiminnanohjauksen ja ajattelutoiminnan haasteet. Eniten muutoksia kuvaavia kokemuksia sisältyi tarkkaavuuden alaluokkaan ja sen sisältämiin osa-alueisiin (n=37).



Kuvio 9. Kognitiivisen toiminnan muutoksien kokemusten jakautuminen osa-alueiden välille.

Tarkkaavuuteen sisältyvät kokemukset olivat aineiston sisältämistä kognitiivisista osa-alueista selvästi kokemuksellisesti vallitsevin ja laadullisilta piirteiltään yhteneväisin kokemusryhmä. Kaikki haastateltavat olivat kokeneet tarkkaavuudessa jonkintasoisia muutoksia, joita he myös itse yhdistivät veren glukoosipitoisuuksien ääriarvojen aiheuttamiksi.

”Se vaikuttaa niin paljon just ne korkeet ja sokerien vaihtelu, et jos se menee tälläst siksakkii ni se on se, mikä vaikeuttaa eniten keskittymistä” A1

”Kyl mä huomaan, et on kyl tosi vaikee keskittyä, jos on ollu sillee matalal sokerit” B1

”Joskus, ku tulee korkee tai matala ni ei vaa pysty keskittyä siihen hommaa” K1

Kokemuksissa esiintyi sekä hyvin yleisiä havaintoja tarkkaavuuden muutoksista, mutta myös selvästi tarkkaavuuden eri osa-alueisiin painottuvia kokemuksia. Näistä osa-alueista korostuivat tarkkaavuuden ylläpidon haasteet kaikista useimmiten yhteensä kahdeksassa haastattelussa. Näissä kokemuksissa keskeisimpänä haasteena, esiintyi ääriarvojen aikana lisääntynyt tehtäväkohtaisen keskittymiskyvyn työläisyys. Työläisyys näyttäytyi korostuvan erityisesti toimeen sisältyvän ajan kasvaessa, jolloin tarkkaavuuden ylläpito muuttui haastateltavien mukaan paljon tietoisemmaksi toiminnaksi, vaatiin vahvemmin ”manuaalista itsesäätelyä”.

”No joo just niinku sanoin tos ni kyl se vaatii molemmissa enemmän sellast manuaalist ylläpitoo” J1

”Joo tai sillee, et korkeilla pystyy keskittyy, mut siihen tarvii enemmän energiaa ja pitää sillee oikeesti keskittyy siihen” C1

Työläisyyden lisäksi korostettiin kuuden haastattelun kokemuksissa myös yleisesti ylläpidon haasteellisuutta, satunnaista mahdottomuutta ja tarkkaamattomuuden lisääntymistä. Korkeammat veren glukoosipitoisuudet näyttäytyivät aineistossa painottuvan erityisesti tarkkaamattomuutta korostavien toimintojen lisääntymiseen, kun taas matalammat arvot esiintyvät yleisemmin ylläpidollisten haasteiden aikana.

”On niinku vaikee keskittyy siihen asiaan, et jos mun pitää kuunnella sitä mitä sä sanot ni sit voi olla sillee, et en vaa pysty siihen, et jotenki se keskittyminen tuntuu vaikeelta” I1

”Korkeil verensokereil on kans sillai, et ehkä just tarkkaamattomampi” D1

”Must tuntuu, et jos on korkee ni on vähän sellanen hyperaktiivisempi just” E1

Ylläpitoon sisältyvien toiminnan muutoksien kokemukset eivät tosin olleet kaikissa haastatteluissa aina yhteydessä veren glukoosiarvoon, vaan näiden haasteiden ja muutoksien kokemuksiin vaikuttivat myös kyseisten arvojen kesto, ruokailut ja ympäristö, joissa ne esiintyivät.

”Oon kyl kans huomannu, et ei ne sokerin arvot oo kiveen hakattu, et välillä matalal voi toimii jopa tosi normisti ja voi olla korkee eikä sitä huomaa tai että siihen, et kuinka pahasti mitkäkin oireet ilmenee ni ei oo pelkästään kiinni vaan niissä arvoissa vaan ehkä myös niiden keston, ruokaan ja tilanteeseen” J1

Tarkkaavuuden ylläpitoa koskevien haasteiden lisäksi, nousi neljän haastattelun kokemuksissa esille myös kokemuksia, jotka painottuivat tarkkaavuuden suuntaamisen ja jakamisen haasteisiin. Tarkkaavuuden suuntaamisen haasteita esiintyi molemmilla veren glukoosipitoisuuden ääriarvoilla ja keskeisenä ongelmana esiintyi suuntaamisen säätelyn heikentyminen.

”Just keskittyy moneen asiaan samaan aikaan tai yrittää eikä oikeen pysty keskittyy siihen mihin pitäis keskittyy” K1

”Huomaa taas sen, et huomaa yksittäisiä asioita ja sit taas äkkipikaisesti keskittyy niihin ja sit se on sellast hyppeleväisempää” H1

”Et joskus, jos oon puhunu ku on matalat ni on vaikee niinku pysyy mukana keskustelussa” I1

Tarkkaavuuden jakamisessa esiintyneet haasteet nousivat esille erityisesti yhdessä haastattelussa, jossa stressaavan tehtävän aikana kasvanut veren glukoosipitoisuus häiritsi ajokokeessa tarvittavaa tarkkaavuuden jakoa.

”Suoritus tehtävänä muistan ajokokeesta ni ne tyypillisesti nosti verensokeria, joka lisäs sit tietty tunnelikatsetta, joka sit teki siitä vaikeeta, ku siin pitää tietty huomioida niin monta asiaa” H1

Toiminnanohjauksessa esiintyviä haasteita kuvailivat haastateltavat erityisesti aikaansaamattomuuden lisääntymisenä, toiminnan aloittamisen tahmeutena ja oman toiminnan jumittumisena. Tämänkaltaiset kokemukset korostuivat erityisesti neljässä haastattelussa yöllisten veren glukoosipitoisuuksien jälkeen ja hypoglykemioiden aikana. Öiden aikana ilmenevät veren glukoosipitoisuudet näyttäisivät, kuitenkin vaikuttavan yksilön toimintaan unen katkoksista johtuvan väsymyksen myötä, eikä itse veren glukoosiarvojen takia.

”Ehkä on jotenki sellanen, ettei mitään saa aikaseks tai silleen niinku no just, et on tosi vaikeeta alottaa mitään” F1

”No mul on enemmän korkeita sillo, ku mul ei oo sensorii, et varsinki öisin ja se vaikuttaa just paljon siihen, et herää öisin monta kertaa, ku on korkeit ja sit mä oon väsyny ja siinä menee koko viikko sitten” K1

Prosessien aloittamisen, jaksamisen ja itseohjautuvuuden haasteisiin painottuvien kokemusten lisäksi, esiintyi kahdessa haastattelussa selvästi muista haastatteluista poikkeavina kokemuksina myös oman toiminnanohjauksen tehostumista ja verbaalista yliaktiivisuutta. Molemmat kokemukset esiintyivät myös hypoglykemioiden aikana, joka yhdistyi muissa haastatteluissa selvästi jaksamattomuuden ja toiminnan aloittamisen ongelmiin.

”Eikä oo mitään kontrollii siitä, et mä vaan puhun, puhun ja puhun enkä saa mitään loppuu siihen” K1

”Matalissa ni mun määrätietoisuus saattaa jopa kasvaa, et jos mul on joku tehtävä ni mä pystyn keskittyy siihen niin, et sen tehtävän saa hoidettuu hyvin. Joskus veikannu, et se johtuu jostain selviytymisvaistosta, et jos tehdään tää ni saadaan ruokaa” H1

Haastateltavien havaitsemia ajatustoiminnan muutoksia esiintyi yhdeksässä haastattelussa. Kokemukset sisälsivät sekä yleistä kognitiivista kuormitusta korostavia mainintoja, mutta myös tarkkarajaisempia kokemuksia ajatuksen kulussa havaituista haasteista, luovan ajattelun heikentymisestä sekä yksilön tietoisuuden tason muutoksista. Yleisen kognitiivisen kuormituksen kokemuksia esiintyi kaiken kaikkiaan seitsemässä haastattelussa ja niiden keskeisenä laadullisena qvaliana esiintyivät ajatustoiminnan vaativuus, hidastuminen ja pinnallisuus.

”Myös jotenkin ajatusten työstö häiriintyy molemmilla arvoilla. Jää sillai jumii ja tulee sellanen, et lyö tyhjää” J1

”Hankalaa ajatella ees tuntuu, et vaan tuijottaa seinää eikä mitään niinku liiku aivoissa se on sit ku menee tosi matalalle” C1

”No, jos on ollu tälläsii matalii jaksoi ni mun pää on kokoa ajan jumissa ja oon sellases sumussa koko ajan, et se on hidastanu meininkii” K1

Ajatuksen kulun haasteita esiintyi viidessä haastattelussa molempien veren glukoosipitoisuuksien ääriarvojen aikana. Kokemusten sisällöissä, korostui diabeetikoiden normaalin ajatustyön hiipuminen, työläisyys ja ajatuksen kulun herkempi katkeaminen.

Kokemuksista ajatustyön työläisyys korostui selvästi hyperglykemian aikana, kun taas ajatusten kulun katkeilu ja ajatustyön yleinen hiipuminen olivat vahvemmin yhteydessä hypoglykemiaan.

”Matalissa ehkä se ajatusprosessointi sillee niinku hidastuu ja sit, ku mennään tosi matalalle ni alkaa myös ajatus niinku katkeilee ja ehkä myös sillee vähän kiertää kehää ettei pääse sitä ajatusta loppuun asti, mut se liittyy sitte jo tosi mataliin niinku alle 3, et se on sellast yleistä ajatusten hidastumista ku ollaan tavallisissa matalissa” G1

”Ajatus ei oikeen kulje ja on vähän sillee, et jotenki tuntuu vaikeelta” I1

Tietoisuuden muutokset ja luovan ajattelun haasteet olivat muita ajattelutoiminnan sisäryhmiä selvästi harvinaisempia. Tietoisuuden muutoksiin sisältyviä kokemuksia esiintyi vain kolmessa haastattelussa ja niitä kaikkia yhdisti hypoglykemia sekä sen aikana esiintynyt poissaolevuus. Kokemuksissa haastateltavat kuivailivat omaa tietoista tilaansa, tietynlaisena selviytymisviettinä, jonka avulla he pyrkivät korjaamaan hyvin matalat veren glukoosipitoisuutensa. Yksilö on siis tällöin täysin perillä omasta kunnostaan, mutta ei kuitenkaan koe muuta ympäristöä kovinkaan merkittäväksi tai onnistu tietoisesti jäsentämään sen sisältämää informaatiota normaaliin tapaan. Kokemus eroaa siis merkittävästi hyvin vakavien hypoglykemioiden aikana esiintyvistä tajunnanmenetyksestä.

”Et matalissa on sellane jännän tietonen ja ei tietonen samaan aikaan” J1

”No matala vaikuttaa aikalailla kaikkeen, et siinä se keho menee sellaseen selviytymistilaan, et en mä usein oo ees kovinkaan tietoinenkaan siinä vaan syön vaan jotain ja ajattelu on siinä” H1

”Mul on sellanen olo, et mä oon jossain kuutamol” A1

Luovan toiminnan ja ajattelun haasteita esiintyi kahdessa haastattelussa. Molempien haastattelujen kokemukset korostivat ääriarvojen aiheuttamia haasteita erityisesti koulussa toteutettavien tehtävien aikana, heikentäen työskentelyn sujuvuutta ja työn laatua.

”Ehkä just sellaseen luovaan tekemiseen mis pitää ite tehdä, et kyl siin voi aina kuunnella, mut jos pitää ite tehdä jopa muistiinpanojen kirjoittaminen voi olla haastavaa” K1

”Se ei anna niin luovaa ajattelua mikä esseissä olis kiva” H1

Toinen diabeetikoiden koulutyöskentelyä selvästi heikentävä kognitiivisen toiminnan osa-alue oli informaation prosessointi. Tässä esiintyviä muutoksia korostettiin seitsemässä haastattelussa ja niistä kuudessa, korostuivat informaation prosessoinnissa havaitut kokemukset erityisesti luetun ymmärtämisen haasteina. Kokemuksia esiintyi sekä matalien, että korkeiden veren glukoosipitoisuuksien aikana ja niiden merkittävimpinä muutoksina, havaittiin luetun tiedon sisäistämisen ja lukuprosessin toteuttamisen heikentyminen.

”Ei niinku mikään mee sille perille, et voi lukee esim samaa kohtaa uudestaan ja uudestaan eikä se mee sille perille” C1

”Ku yritin lukee niit tekstei ni ne kirjaimet vaa hyppi silmil” J1 ”

Alhaal, ku lukee ni pitää monta kertaa lukee lause, et sen saa sisäistetty” F1

Informaation prosessoinnissa esiintyneet muutokset vaikuttivat heikentyneen luetun ymmärtämisen lisäksi myös selkeästi yksilöiden kokonaisvaltaiseen kykyyn opiskella ja sisäistää juuri saamaansa tietoa. Kolmessa haastattelussa ääriarvojen aiheuttama häiriö yksilön informaation prosessoinnissa saattoi jopa estää tai pysäyttää opiskelu toiminnan kokonaan.

”Ehkä sellaseen yleiseen ymmärtämiseen, et vaik sillee tieteellisten tekstien ymmärtäminen on melkee mahotonta, et sit pitää sillee venaa ja helpottuu” B1

”Matalien tuoma heikotus estää usein monet toiminnat, et sit toimii vaa reaktioiden mukana tai, et ei siin oikee enää mitää lue” J1

”Varsinki korkeilla arvoilla, jos yrittää opiskella ni ei siit oikee tuu mitää” C1

Tilanteet, joissa yksilöt olivat kuitenkin opiskelleet ääriarvojen aikana, korostavat ääriarvoista johtuvaa opiskelun tehottomuutta ja tiedon integrointiin sisältyvien taitojen heikentymistä.

”Jos oon yrittäny jotain opiskella sillo ni mä en myöhemmi muista mitä on opiskellu ei jää asiat mieleen ollenkaan” K1

”Tekee enemmän kaavan mukaan, ettei oo niin paljon sellasta, et pystyis yhdistelemään monii eri ajatuksia keskenään, mikä on ainakin mun alan esseissä aika tärkeitä” H1

”Sais yhdisteltyy eri asioita ja pohtii jotain loogisii tehtävii ni sellanen on hankalaa.” C1

Viimeinen kognitiivisten toimintojen osa-alue eli reagoivuus sisälsi mainintoja viidestä haastattelusta. Reagoivuuden muutoksia sisältävät kokemukset korostivat tilanteita, joissa haastateltavat olivat huomanneet reaktiokyvyissään tai yleisessä valppaudessaan, jonkintasoista hidastumista tai heikentymistä. Yleisin havainto, joka esiintyi kaikissa viidessä haastattelussa, oli oman reaktiokyvyn hidastuminen. Kolmessa haastattelussa, korostui myös ääriarvojen aikana vallitseva poissaolevuus, joka häytti esimerkiksi keskustelun ylläpitoa.

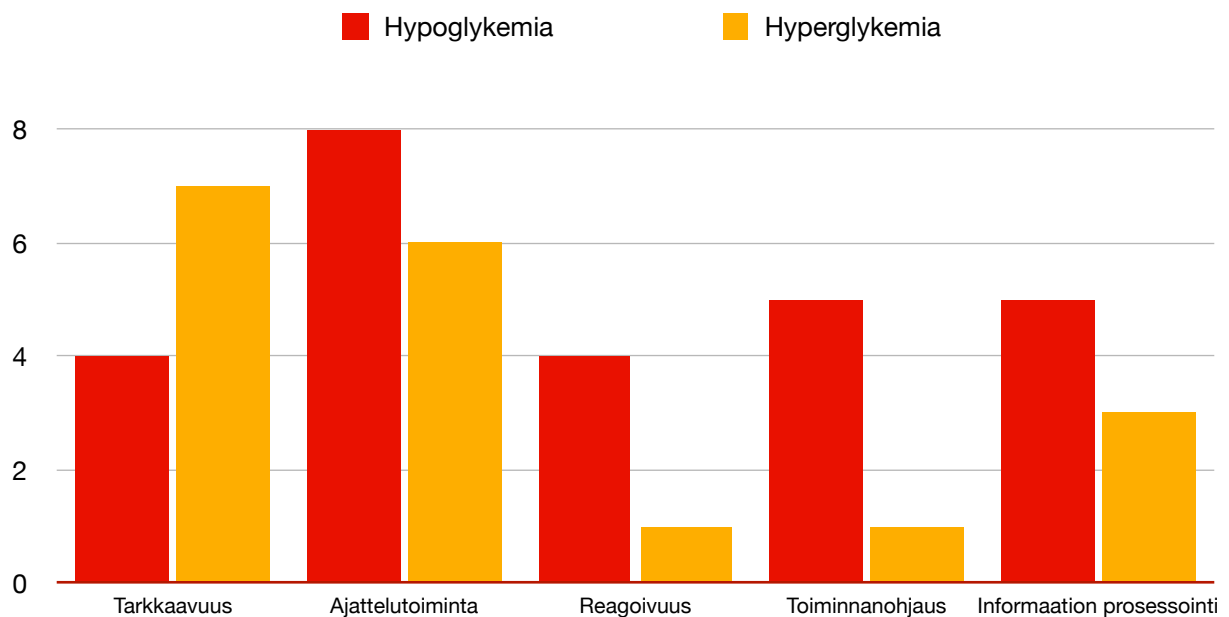
”Mut kans välil huomaa, et oma sellanen reagoivuus on hidas, et jos joku puhuu ni hätkähtää sillee, et aivan nyt keskity tonne. Myös jotenkin ajatusten työstö häiriintyy molemmilla arvoilla jää sillai jumii ja tulee sellanen, et lyö tyhjää.” J1

”Matalis mun reagointi ei oo ehkä nii sama” D1

Näiden kognitiivisten muutoksien jakautumista eri veren glukoosipitoisuuksien ääriarvoille havainnoitiin alaluokan kolmannessa sisäluokassa, jossa kokemukset jaettiin niiden yhteydessä esiintyneiden veren glukoosipitoisuuksien mukaan. Näistä (n=98) kokemuksesta (n=53) pystyttiin sijoittamaan, joko hyperglykemian tai hypoglykemian pariin. Loput (n=45) kognitiivisen toiminnan muutoksen kokemusta tuotiin haastatteluissa esiin yleisesti ääriarvojen aikana, jonka takia niitä ei voitu sijoittaa luotettavasti kumpaankaan ryhmään. Sisäryhmästä tuotettu kuvio, kuitenkin korostaa luokiteltujen muutoksien jakautumista haastattelujen kesken, hypo- ja hyperglykemian luokkiin (kuvio 10).

Kognitiivisten toiminnan muutoksien kokemukset painottuvat selkeästi hypoglykemian alaisuuteen, jossa yleisimpänä kokemuksena korostuvat ajattelutoiminnan haasteet. Ajattelutoimintojen haasteiden lisäksi näyttävät toiminnanohjauksessa havaitut muutokset korostuvan erityisesti hypoglykemioiden aikana. Hyperglykemian aikaisia kokemuksia

korostettiin selkeästi hypoglykemian aikaisia kokemuksia vähemmän, mutta hypoglykemiasta poiketen painottuvat niiden aikana havaitut kokemukset erityisesti tarkkaavuuden muutoksiin.



Kuvio 10 . Hypo- ja hyperglykemian aikaisten kognitiivisten toiminnan muutoksien esiintyvyyttä.

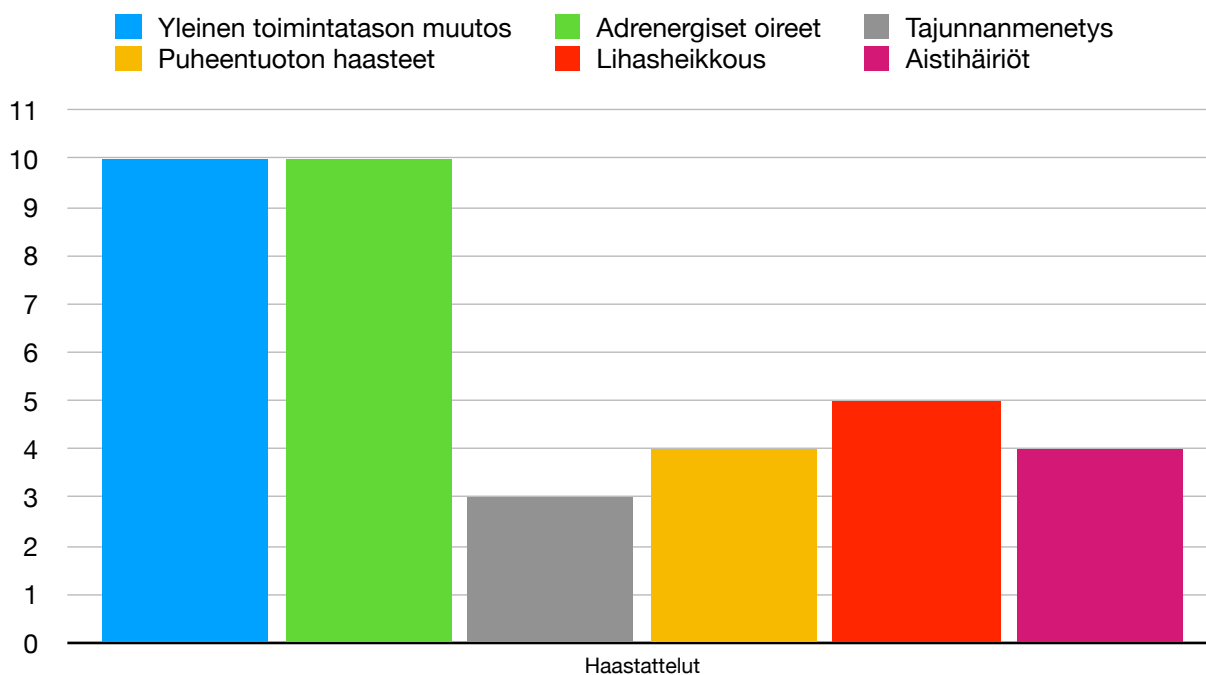
7.1.2 Hypo- ja hyperglykemian aikaiset kokemukset toiminnan muutoksesta

Kognitiivisten toiminnan muutoksien lisäksi kokivat haastateltavat myös suuren määrän erilaisia kehollisia tunteuksia ja oireita hyper- tai hypoglykemian aikaisilla veren glukoosipitoisuuksilla. Nämä kokemukset esiintyivät usein rinnakkain kognitiivisten muutoksien kanssa vahvistavana elementtinä, korostaen kehollisten tunteuksien yhteyttä, koettuun kognitiiviseen kyvykkyyteen.

Hypoglykemian aikana kehollisia toiminnan muutoksia esiintyi kaikissa haastatteluissa ja niiden sisältämiä kokemuksia kertyi yhteensä (n=66). Nämä kokemukset jakautuivat kuuteen kokemukselliseen sisäluokkaan ja niiden sisältämiin sisäryhmiin kuviossa 11 havainnollistetun jakauman mukaisesti (Kuvio 11.).

Hypoglykemian sisältämistä sisäluokista eniten mainintoja sisältyi yleisen toimintatason muutoksiin (n=27). Näitä kokemuksia ilmeni kymmenessä haastattelussa ja niistä muodostui viisi sisäryhmää, joita kaikkia yhdistää kokemus diabeetikoiden yleistä toimintaa häiritsevästä muutoksesta. Yhdeksän haastattelun kokemuksissa, näyttäytyi hypoglykemian aikainen

toiminnan muutos heikotuksen, voimattomuuden, väsymyksen, sekavuuden tai huonovointisuuden muodossa.



Kuvio 11. Hypoglykemian aikaiset keholliset toiminnan muutokset.

”Just kovaan kuumeeseen, mut ilman kuumetta, mut sellaset tuntemukset” C1

”Tuntuu sellanen vähän niinku humalatila” F1

”Tosi sellane hutera heikko olo” A1

Nämä kokemukset johtivat esimerkiksi yksilön sen hetkisen toiminnan lopettamiseen, työskentelyn keskellä pidettävään taukoon tai täydelliseen toiminnalliseen kyvyttömyyteen.

”Jos menee nopeemmin alas ni tulee sellanen blokki” F1

”No kyllähän se tietty vaikuttaa, ku jos on alhaalla sokerit ni ei voi tehdä mitään muuta, ku sit vaa hoitaa se, et kyl se sillee vaikuttaa” B1

Muista haastatteluista poikkeavana ja yllätyksellisenä kokemuksena esiintyi yhdessä haastattelussa myös kokemuksia oman energiatason kasvusta ja samanaikaisesta puheen tuoton lisääntymisestä. Energiatason kasvua ei tosin koettu omaa toimintaa tehostavana vaan pikemminkin normaalia toimintaa häiritsevänä ja hypoglykemian aiheuttamana oireena.

”Must tulee tosi sellanen puhelias ja energinen, et mun juttu ei vaan lopu, ku mul on matala ja sit mä oon sellanen super energinen” K1

Adrenergisia oireita esiintyi myös kymmenessä haastattelussa (n=18) ja niihin sisältyvät keholliset tuntemukset sisälsivät kokemuksia esimerkiksi kehon ja raajojen värinästä, kylmästä hiestä ja nälän tunteen kasvusta. Värinän tuntemukset olivat näistä sisäluokista yleisin ja niitä esiintyi yhdeksässä haastattelussa.

”No mul on aika selkeet, et tunnistan tosi selkeesti, ku ne on alhaal, et kädet alkaa just tärisee” B1

Lihashyökköus nousi esille viidessä haastattelussa ja se sisälsi monia hyvin samankaltaisia piirteitä, kuin yleisen toimintakyvyn muutoksiin sisältyvät kokemukset. Keskeisimpänä erona oli epämukavien tuntemuksien kohde eli lihakset. Kokemuksissa korostuivat esimerkiksi haastateltavien halu istua alas, raajojen heikotus ja fyysinen epämiellyttävyys.

”Mä oon aina kuvaillu sitä sillee, et mul tulee sellanen heikköus mun reisiin ja tulee sellane olo, et haluu istumaan tai ei ainakaan haluu seistä tai liikkuu” D1

”Tuntuu fyysisesti tosi ikävältä” B1

Epämiellyttävien tuntemuksien lisäksi kertoivat muutamat haastateltavat myös havainneensa itsellään puheen tuoton ongelmia ja aistitoimintojen häiriöitä hyvin matalien hypoglykemioiden aikana. Puheen tuoton ongelmat nousivat esille neljässä haastattelussa erityisesti oman puheen tuoton puuroutumisen ja hidastumisen muodossa.

”Jos menee tosi tosi matalalle ni ensimmäisenä alkaa puhe sillai hidastuu ja muuttumaan sellaseks puuroseks” G1

”Ei hirveesti saa puheesta selvää tai se menee sellaseks soperteluks” F1

Aistihäiriöitä esiintyi myös neljässä haastattelussa ja ne jakautuivat visuaalisiin häiriöihin, kehon osien tunnottomuuteen sekä makuaistin muutoksiin. Kehossa esiintyvät

tunnottomuuden ja puutumisen havainnot esiintyivät erityisesti käsien, huulien ja kielen alueilla ja olivat vahvimmin esillä hyvin matalien hypoglykemioiden aikana.

”Joskus on myös sellast pientä nipistelevää tunnottomuutta, mut hyvin harvoin ja silloin ollaan kyl jo tosi matalalla” J1

”Sit uusimpana juttuna mun kielipuutuu, ku mul tulee matala” K1

Hypoglykemian aikaisia näköhäiriöitä esiintyi kolmessa haastattelussa ja niillä oli monia samankaltaisia piirteitä hyperglykemian aikaisten näköhäiriöiden kanssa. Näihin sisältyi kokemuksia näön heikkenemisestä ja silmiin kohdistuvista epämiellyttävistä tuntemuksista.

”Tulee sellast, et teksti menee sumuseks tai ei saa selvää ja vähän kirjaimet pomppii ja siristelen aika paljo” K1

”Jos se menee pidemmälle ni tulee pienii näköhäiriöitä” H1

Harvinaisimpana aistihäiriöihin sisältyvän kokemuksen esiintyi yhdessä haastattelussa kokemus yksilön makuaistin tehostumisesta.

”Joskus oon huomannu tai no se voi olla vaa mun joku oma luulo, mut et makuaisti olis tarkempi, ku on tosi matala” J1

Hypoglykemian vaarallisimpina kokemuksina esiintyivät tajunnanmenetykseen sisältyvät kokemukset. Näissä kokemuksissa esiintyi sekä ennen tajunnanmenetystä havaittuja tuntemuksia, että mahdolliseen tajunnanmenetykseen johtavien veren glukoosipitoisuuden aikaisia tuntemuksia. Kokemuksia esiintyi vain kolmessa haastattelussa ja niissä kahdessa olivat tuntemukset, johtaneet hetkelliseen tajunnanmenetykseen.

”Nuorempana meni muutaman kerran ihan taju” F1

”Mul kävi kerran sillee, et meni sokerit nii nopee alas, et mul tuli sellanen ihme kohtaus, et mä menin sellaseen zombitilaan ja heräsin vaa kaks tuntii myöhemmin kässän luokast ja ihmettelin vaa, et mitä oli tapahtunu ja kaikki oli vaa, et mitä ihmettä on tapahtunu, no sä menet johonki outoon tilaan ja oltii käyty syömäs leipää ja tuotiin sut takas tänne” C1

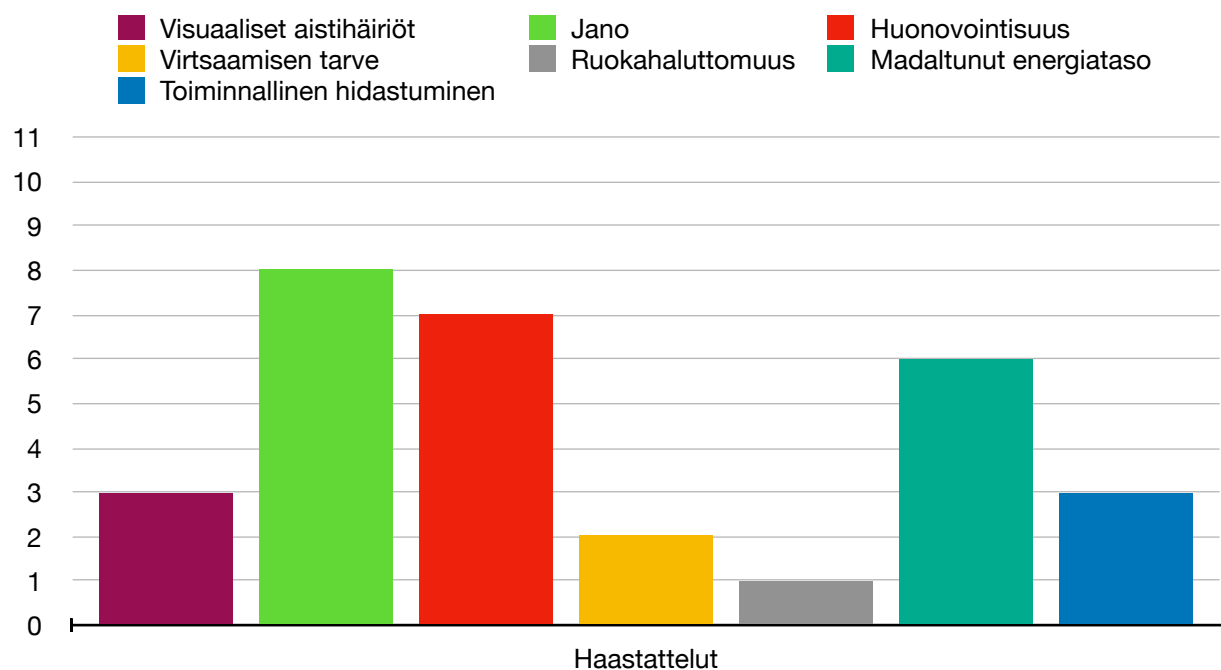
Muuten kokemuksissa korostuivat hyvin vahvat adrenergiset oireet, satunnaiset visuaaliset häiriöt ja samanaikainen voittamaton heikotus, joka yhdistettiin pyörtymisen tunteeseen.

”Sit sydän tykyttää, tuntuu aika lailla silt, et voi tipahtaa” J1

”Jos menee kakkosen alle ni on tosi vaikee liikkuu ja tuntuu, et kohta kupsahtaa”
C1

”Välil silmissä sumenee” C1

Hyperglykemian aikaisia kehollisia toiminnan muutoksia esiintyi haastatteluissa selvästi vähemmän, kuin hypoglykemioiden aikana. Kokemuksia esiintyi yhteensä kymmenessä haastattelussa ja niistä muodostui seitsemän sisäluokkaa, jossa oli yhteensä (n=36) toiminnan muutoksen kokemusta. (Kuvio 12.)



Kuvio 12. Hyperglykemian aikaiset keholliset toiminnan muutokset.

Yleisin hyperglykemian aikana havaittu toiminnan muutos oli suun kuivuminen ja samaan aikaan lisääntynyt janon tunne, joita esiintyi kahdeksassa haastattelussa (n=8).

”Sit korkeest tulee ööö semmone tunne, et on kauhee jano, suuta kuivaa” A1

Pahoinvointi ja yleinen huonovointisuus korostui seitsemässä haastattelussa, erityisesti hyvin korkeiden hyperglykemioiden aikana (n=9). Näissä kokemuksissa diabeetikot kuvailivat tuntemuksiaan hyvin kokonaisvaltaisella epämuukavuudella sisältäen sekä fyysisiä, että henkisiä piirteitä. Tämänkaltainen pahoinvointi ei rajoittunut tällöin vain oksenteluun ja fyysiseen huonovointisuuteen vaan levisi myös yksilön tunnetiloihin kasvattaen jo valmiiksi epämuukavaa olotilaa.

”Joskus saattaa tulla sille tosi paha olo, et mäki oon muutaman kerran oksentanu sen takii, et on ollu nii huono olo eikä siis tarvi olla mikää super korkee vaan välil vaihtelee tosi paljo” A1

”Korkeissa se on se, ku on muuten fyysisesti huono olo ni tottakai se vaikuttaa siihen kokonaisolotilaan” G1

”Lapsen aamul oli sellast, et oksensin” K1

Aivan kuten hypoglykemioiden aikana kokivat diabeetikot myös hyperglykemian aikaisia energiataason muutoksia. Kokemuksia esiintyi kuudessa haastattelussa, joissa selkeimpänä kokemuksellisenä piirteenä oli yksilön kokema väsymys (n=7). Väsymys ja yksilöllinen uupuminen, kohdistettiin ja tunnistettiin kuitenkin hyvin selkeästi korkeampiin veren glukoosipitoisuuksiin muiden mahdollisten selitysten sijaan.

”Korkeissa on sellane tosi raskas olo” C1

”Siinäkin mä tunnen olevani väsyneempi ku normaalisti” D1

Väsymyksen tunteiden lisäksi esiintyi kolmessa haastattelussa myös energiataasosta poikkeavia, mutta kokemuksellisesti samankaltaisia havaintoja, yksilöllisestä toiminnallisesta hidastumisesta. Näihin kokemuksiin sisältyivät energiataasosta riippumattomia havaintoja oman suorituskyvyn tai toiminnallisen valmiuden muutoksista esimerkiksi suoritustilanteissa.

”Urheiluun liittyen on sellanen tahmee tai sillee ettei saa mitään suorituskykyä irti” G1

Hyperglykemian aikana koetut aistihäiriöt painoutuivat täysin näkökyvyn muutoksiin (n=6). Kokemukset olivat hyvin samankaltaisia, kuin hypoglykemian aikaiset näköhäiriöt, mutta

yleisten tuntemuksien lisäksi, korostettiin hyperglykemian aiheuttavan jonkintasoista paineen tunnetta ja kaukonäön selvempää heikentymistä.

”Kaukonäkö heikkenee kyl, jos on pitkään korkeet” F1

”Ööö kans silmis on sellane jännä tunne” J1

Hyperglykemian harvinaisempina kokemuksina esiintyi kahdessa haastattelussa lisääntyntä virtaamisen tarvetta ja yhdessä haastattelussa ruokahaluttomuutta, joka esiintyi erityisesti hyperglykemian aikaisen huonovointisuuden aikana.

”Sillee vaikee kuvailla, mut sellanen ruokahalu menee kokonaan ja sille epämukava fiilis” B1

7.2 Diabeetikoiden subjektiiviset kokemukset sairaudestaan kouluympäristössä

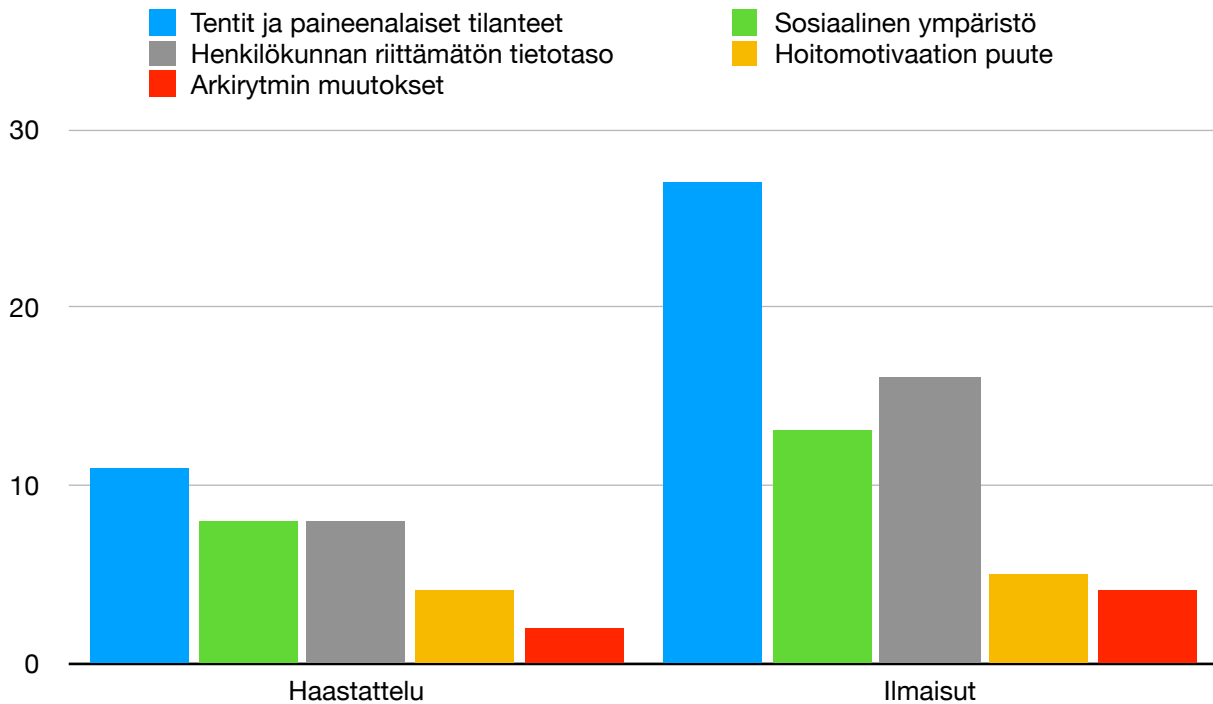
Kouluympäristöön ja yksilön koulunkäyntiin sijoittuvia kokemuksia esiintyi kaikissa haastatteluissa ja niistä kertyi kolmen yläluokan alle yhteensä (n=218) mainintaa.

Kokemuksien luokittelu korostaa diabeteksen kouluympäristössä esiintyviä osa-alueita, kuten yksilöiden toteuttamia hoidollisia toimintamalleja, näihin sisältyviä haasteita, tukimuotoja sekä subjektiivisia kokemuksia sairauden ja koulunkäynnin yhdistämisestä.

7.2.1 Diabeteksen hoidon ylläpidolliset haasteet

Haastatteluissa selvästi eniten kokemuksia sijoittui sairauden ylläpitoon liittyviin osa-alueisiin (n=123) maininnan muodossa. Kyseinen luokka oli myös sisällöltään laajin ja sisälsi näin kokemuksia, jotka liittyivät sekä kouluympäristön aiheuttamiin hoidon ylläpidollisiin haasteisiin, että yksilöllisiin toimintamalleihin, joiden avulla omaa hoitotasapianoa pyrittiin ylläpitämään kouluympäristössä.

Haastateltavien kokemuksissa esiintyi useita sairauden ylläpitoa haastavia tekijöitä ja näihin sisältyi sekä yksilön ulkopuolisia, että sisäisiä tekijöitä. (Kuvio 13.) Merkittävimpinä ja kokemuksellisesti yleisimpinä ylläpitoa haastavina tekijöinä, korostuivat tentit ja muut paineenalaiset tilanteet (n=27).



Kuivio 13. Diabeteksen hoidon ylläpitoa haastavat tekijät.

Tenttien ja paineenalaisten tilanteiden tuoma haasteellisuus ilmentyi kokemuksissa erityisesti tilanteissa esiintyvän stressin muodossa, joka johti kaikissa haastatteluissa veren glukoosipitoisuuksien heittelylle ja epämiellyttävien ääriarvojen ilmenemiselle.

”No sit, ku stressi tasot nousee ni verensokeri nousee” E1

”Jos on vaik kirjottanut ylioppilaaks ni ei mul ollu näin hyvää hoitotasapainoo tai uudempaa pumppuu ni sillo ne sokerit meni sellast sahalaitaa sen aikana” A1

Stressin yleisin vaikutus näyttäytyi erityisesti korkeiden veren glukoosipitoisuuksien ilmentymisenä. Jopa kahdeksassa haastattelussa yksilöt tiedostivat stressin ja stressaavien tilanteiden johtavan nopeaan veren glukoosipitoisuuden kasvuun ja osa haastateltavista yhdisti kokemuksen esimerkiksi lisääntyneen adrenaliinin vaikutuksiin.

”Matalii mul on harvemmin missää stressaavis tilanteis, et ne yleensä on enemmän korkeemman puolel” A1

”No adrenaliini nostaa mul aina sokerei” B1

”Joo kyl aina, ku on jotain stressaava on ne sit tenttei tai pelei ni kyl niis aina nousee helposti tai kuromittavampi elämän tilanne ni on sellanen korkeempi jakso” D1

Korkeampien veren glukoosiarvojen ilmaantuminen suoritustilanteiden aikana, koettiin usein epämiellyttävänä ja omaa suoritusta heikentävänä kokemuksena. Siitä huolimatta kokivat useat haastateltavat korkeammat arvot kuitenkin hyvin matalia arvoja mieluisampana vaihtoehtona. Koettu suorituskyvyn heikentyminen ilmeni haastatteluissa erityisesti jo edellä mainittujen kognitiivisten toiminnan muutoksien kokemuksien muodossa.

”Joo huomaan, jos on jännittyny ni nousee, mut musta se on ihan hyvä, koska mielummin vähän korkee, ku menee matalaks ku se häiritsee mua, mut tottakai, jos menee liian korkeeks ni seki häiritsee mua” I1

”Tietty, et jos on jännittyny ni se nostaa tyypillisesti mulla verensokereita ja sit, jos esim joku suoritus tehtävänä muistan ajokokeesta ni ne tyypillisesti nosti verensokeria, joka lisäs sit tietty tunnelikatsetta, joka sit teki siitä vaikeeta, ku siin pitää tietty huomioida niin monta asiaa” H1

”No ne tilanteet usein nostaa ja joskus aika rajusti ja sit, ku ne nousee ni, jos se ehtii nousta tosi korkeelle ni se jotenki haastaa sellast ajatuksen sujuvuutta ja sellast miten sen kuvailis luonnollista flowta, et pitää jotenki käyttää aivoja jotenki paljon rankemmin, et saa sellast normaali ajatuksen kulkuu ylläpidetty”

J1

Matalia veren glukoosipitoisuuksia esiintyi stressaavissa tilanteissa vain yhdessä haastattelussa. Harvinaisuudestaan huolimatta korostui kokemuksessa kuitenkin selvästi matalien glukoosipitoisuuksien merkittävät haitat yksilön toiminnalle ja koetulle suorituskyvylle.

”Sit, jos on tosi stressaava tilanne ni se saattaa laskee sokereita” C1

”Välil on just sillee, et kädet alkaa täristä siin kokeen aikana ja alkaa stressaa sitä, et saan sen kokeen loppuun tehtyy, mut sit vähän harmittaa, et olis varmaan pystynyt parempaan, jos ei olis tarvinnu huolehtii siitä” C1

Tilanteissa esiintyvä stressi näyttäytyi myös kasaantuvan tilanteissa ilmenevien veren glukoosipitoisuuksien vaihteluiden, niiden hoidon haasteellisuuden ja paineiden myötä. Elementtien samanaikaisuus ja tilanne kohtainen kasautuminen näytti johtavan jo valmiiksi stressaavaksi koetun tilanteen stressaavuuden kasvamiseen.

”Jos on ollu stressii ni se aiheuttaa vaihteluu, et jos se vaihtelee paljon ni tulee lisää stressii” F1

”Mut aina, ku on joku tärkeä juttu ni aina sokerit on joko korkeet tai matalat ni sitä stressaa entistä enemmän, joka on muutenki stressaava, et ne sokerit lisää siihen tuntemuksen, joka on sellanen extra” K1

Tenttien ja paineenalaisten tilanteiden aikaisen stressin ja sen aiheuttamien veren glukoosipitoisuuksien ääripäiden haitallisuus, johtui pitkälti niiden korjaamisen tai ennaltaehkäisemisen haasteellisuudesta. Useat haastateltavat kokivat esimerkiksi hoidon toteuttamisen häiritsevän muita ja jännittivät hoidossa hyödynnettävien elektronisten laitteiden sisältämiä hälytyksiä tai ääniä koesuoritusten aikana, lisäten suoritus tilanteiden epämukavuutta.

”No oli se ehkä sillee, et mul oli se puhelin ni piti vähän mieltii, et kyl mä siel kans aika paljon kulutin energiaa siellä ettei se pumppu lähtis huutamaan ettei häiritse muita, et siitä oli pieni paniikki” F1

”Jossain yo-koe tilantees ni ei se oo kovin kivaa, jos se pumppu esim hälyttelee” E1

Hoidon toteuttamista helpottavien erikoisjärjestelyjen saatavuus osoittautui myös kahdessa haastattelussa, haasteelliseksi. Kokemuksissa korostuivat esimerkiksi niiden varaamisen sisältämä vaivalloisuus ja toivottujen erikoisjärjestelyjen evääminen, jotka johtivat usein esimerkiksi hoitotasapainoa heikentävien toimintamallien suosimiseen.

”Sit lukios mä koitin hakee lisäaika yo-kokeisiin sen takii, et jos mul laskee verensokeri ni se saattaa olla tuntikin pois siit koeajasta, ku yrittää toipuu siit, mut sit mä en saanu sitä lisäaika” B1

”Joo oikeestaan, koska se on aina vähä se, jos pitää syödä, et se on aina vähän haastavaa, et ku sanoin, et yliopistossa se on vähän kökkö ne e-koetilat, koska mun pitäis aina, en oo tosiaan käyttäny niitä pariin vuoteen, et miten mul on ohjeistettu ni on, et mun pitäis erikseen varata ja ilmottaa niille, et millon oon tekemässä ja millä koneella, että saan ottaa noi ruuat mukaan sinne ja ne pitäis teipata ne ruuat ja sattuneesta syystä en jaksa tehdä tätä” G1

”Jos mä tiän, et on lyhyt tentti ni mä vedän tyylii riskillä, et katon sokerit ennen sitä, et mennään sellasella tasolla, et ei ehi laskee, ku en jaksa sitä teippailuu ja sähköposti rumbaa” G1

Suoritusilanteiden aikaisten haasteiden lisäksi korostui yksilöiden sosiaalisen ympäristön vaikutukset yksilön hoitokäyttäytymisessä jopa kahdeksan haastattelun kokemuksissa. Sosiaalisen ympäristön yleisin vaikutus näyttäytyi painottuvan erityisesti hoidon toteuttamisen välttelyn lisääntymisen muodossa. Oman sairauden peittely oli erityisen yleistä diabeteksen alkuvaiheilla diagnoosin jälkeen ja murrosiässä, jonka aikana monet haastateltavat kokivat korostuvansa ympäristössään epämieluisalla tavalla. Hoito toteutettiin tällöin muiden huomaamatta esimerkiksi vessassa tai se voitiin jättää kokonaan tekemättä.

”Sillon, ku mä sairastuin ni mä oon ollu just teini ikäinen, koska olin just kasi luokalla ni sillo se oli sellane, et sitä peitteli ja halus ettei kukaa tiedä tai kysele mitään” A1

”Et koulussa ja ihmisten ilmoissa yrittäny olla sillai normaali ettei kiinnitä kauheesti huomiota” F1

”Ehkä niinku joskus ylä-asteel lukios mun oli hankala näyttää sitä esim muiden nähden, et sillon saatto olla sillee, et meni vessaan pistää insuliini enkä halunnu tehdä sitä ruokalas muiden edessä tai en kertonu siit välttämät kavereil tai uusil tuttavil” D1

”Sillon teininä sitä oli vaikeempi hyväksyy ja halus just olla sellanen, ku kaikki muut” D1

”Joo kyl mä muistan, ku käytin kynii ni menin esim vessaan ruokailun jälkeen pistää, ku en halunnu, et muut näkee” I1

Erityisesti nuoruudessa korostuneen hoidon toteuttamisen välttelyn taustalla esiintyi kokemuksia, joissa haastateltavat olivat saaneet sairauteen liittyviä kommentteja muilta henkilöiltä tai luokkatovereilta.

”Et joskus muistan, et joku on jotain kettuillu siitä, et sulla on puhelin ruokalassa, ku niin ei saanu olla” H1

”No ite oon pyrkiny siihen ettei se siellä näkyis, mut sit mul oli sellanen rinnakkaisluokkalainen jolla oli se ni se piti eskarissa sellasen esitelmän ja näytti videon, joka oli must vähän noloo ja olin sillai, et voi ei ja jotku sano, et insuliini haisee enkä halunnu sit tietenkään haista koulussa ja sit mun äiti ehdotti, et pitäisin sellast koruu mis lukee, et mul on diabetes, et jos pyörryn tai jotai, mut en mä sitä ikinä pitäny ku se oli musta tosi noloo ni koulussa ei sen takii näkyny” C1

Nämä kokemukset eivät kuitenkaan rajoittuneet vain haastateltavien nuoruuteen vaan esiintyvät usein myös heidän nykyisessä arjessansa. Vaikka yksilöt korostivat hyväksyneensä sairautensa kasvaessaan aikuisuuteen ilmeni heidän kokemuksissaan hyvin samankaltaisia toimintatapoja, kuin nuoruudessa. Yleisimpänä havaintona esiintyivät vieläkin hoitoon kohdistuvan huomion välttely ja siitä mahdollisesti syntyvien kysymyksien ennaltaehkäisy.

”Joo on ollu kyllä, mut kyl viel pumpunki kanssa on sillee ettei sitä kaikkialla halua näyttää” F1

”No ehkä sillee jossai tai riippuu niist ihmisist, et ei tietenkään iha julkiselpaikal viitti, mut ruokalassa pystyy, et ulkomaissa en julkisis, et kaikki ei välttämättä ymmärrä” C1

”Joo kyl tota se on sellane sosiaalinen alitajuntainen valinta, ku mul on kans sillee, et pumppu on sellane vanhan puhelimen näkönen ni kyl se herättää kysymyksii, ku sen vetää esiin” B1

Yksi haastateltava kuitenkin korosti, että osa hänen kokemastaan sosiaalisesta paineesta ja sen sisältämästä epämukavuudesta oli hyvin vahvasti yhteydessä hänen omissa tulkinnoissansa ja ajatuksissa koskien muiden ihmisten suhtautumista sairauteen. Tällöin yksilö saattoi itse ruokkia omaa erilaisuuden tunnettaan sosiaalisen ympäristön sijasta.

”Omasta kautta paljon tai, et kaverit ei tehny siit isoo asiaa, mut ite teki, et sosiaalinen ympäristö vaikutti siihen ettei halunnu hoitaa koulus” C1

Sosiaaliseen ympäristöön vahvasti sidoksissa, mutta selkeästi rajatumpana kokemusryhmänä esiintyi kahdeksassa haastattelussa myös ylläpitoa heikentäviä kokemuksia, jotka kumpusivat oppilaitoksen henkilökunnan riittämättömästä tietopohjasta. Haastateltavien kanssa toimineen henkilökunnan heikko tietopohja johti kouluympäristössä usein yksilön tarpeettomaan korostumiseen, joko liiallisen huolehtimisen tai täydellisen tietämättömyyden muodossa.

Turvallisuuden kannalta voidaan liiallinen huomiointi nähdä positiivisena asiana, mutta haastateltavien kokemuksissa esiintyi se kuitenkin tarpeettomana ja joskus jopa yksilöiden mielestä huvittavina reaktioina. Merkittävimpänä haittana oli yksilön tarpeeton korostuminen tai leimaantuminen diabeetikoksi.

”Oon huomannu sellast, et jotku on sillai ettei voi syödä pullaa” I1

”Ainaki omilla opettajilla ei ollu hirveesti kommentoitavaa ni ajatteli, et ne on fiksui ja tietää, mut jotkut opet hössötti siitä ihan hirveesti ni ajatteli, et he ei ehkä ymmärrä, mut aika pienet osaamiset ja jollakin opeilla oli sellanen lista, et näillä on tää diabetes” C1

Monissa haastatteluissa koettiin henkilökunnan tietämättömyys myös hieman uuvuttavana erityisesti tilanteissa, joissa he joutuivat lapsena opastamaan opetushenkilöstöä esimerkiksi hoidon toteuttamisessa.

”Mä yllätyin siitä, et kuin vähän siitä tiedetään, et mun piti 8-vuotiaana selittää aikuisille ne perus jutut on se aika jännää” B1

”Sellanen yleistietämys, et ite on joutunu selittää asioita kuten pumpusta” F1

”Yleinen väärin ymmärrys on, et jos sul on matala ni lisää insuliinia, vaik se on toisn päin” A1

”Ymmärrän ettei kaikkee voi huomioida, mut usein saa aika paljon selittää, et mikä on homman nimi tai sit se sekoitetaan esim 2 tyyppiin, mut sitä vois varmasti olla enemmän ja sen pystyis kans huomioimaan helposti opetuksessa, jos ees vähän tietää jotain” J1

Selvästi haitallisimpina kokemuksina esiintyivät väärinkäsitykset, jotka johtivat esimerkiksi hoidon toteuttamisen estämiseen, lisätarpeiden eväykseen tai sairauden sisältämän avoimuuden heikentymiseen. Tietämättömyydestä johtuva tarpeellisen tuen puute johti esimerkiksi haastateltavan etäntymiseen opetushenkilökunnasta diabetekseen sisältyvien haasteisiin liittyvien asioiden kanssa.

”No ala-asteel ku ei saanu olla puhelimii missää ni sit ku mä sain mun ekan pumpun, joka oli sellane kännykän näkönen kaukosäädin ni jos oli se esil ni opettaja oli sillee, et mitä teet ja olin sillee, et koitan pitää itteeni hengissä” B1

”No mun kokemuksen mukaan kukaan ei oo osannu huomioida sitä millään tavalla, et esim se erityisopettaja jolla mä kävin ja koitin keskustella siitä lisääjasta ni se vaan sano ettei se oo validi syy, ku ei se vaikuta mitenkään mihinkään” B1

”Et tuli sellanen olo, et hoidan tän ite paremmin” F1

Harvinaisimpana hoidon toteuttamista haastavana ulkoisena tekijänä esiintyvät yksilöiden arjessa esiintyvät muutokset. Näihin sisältyivät esimerkiksi kokemukset luentojen

aiheuttamista pitkittyneistä ruokailuväleistä ja yleisesti hoidollisia rutiineja häiritsevistä tekijöistä.

”Kyl mä sanoisin joo, et on ite tottunu siinä 12 aikaa lounaalla, mut sit ku luennot on vielä 12 ni siinä ei oo ruoka taukoo, joka voi tehdä ongelmia, et jos työ ison lounaan vai pariruisleipää ni se on aika eri tilanne” H1

”Et töis se on hankalampaa, et jos on taukoi ni on suht hyvä, mut joskus on päivii millon on hankalampaa ja on sillai ettei oo pitkään aikaan kattonukkaa” D1

Yksilön ulkoisten tekijöiden aiheuttamien haasteiden lisäksi korostui neljässä haastattelussa myös yksilön itsestä johtuva sairauden hoidollisen ylläpidon laiminlyönti. Haastateltavien kokema hoitomotivaation puute esiintyi vaihtelevasti eri ikäkausina ja sen taustalla ilmeni sekä sairauteen sisältyvien osa-alueiden turtuminen, laiskuus ja koko sairauden sivuuttaminen.

”Aikuisena ku käyn vaan kerran vuodessa ni sit ku ihminen turtuu tai asiat on sellasii itsestään selvii tai en tiiä miten sanon sen järkevästi, mut jos se tasapaino vähän horjuu ni ite on vaa, et ei välii mut pitkäl aikavälil voi olla valtavaa muutosta jota ulkopuoliset voi kattoo eritavalla” E1

”Oli vähän sellanen hälläväliä asenne, et ei vaa jaksanu tai muistanu hoitaa itteensä” G1

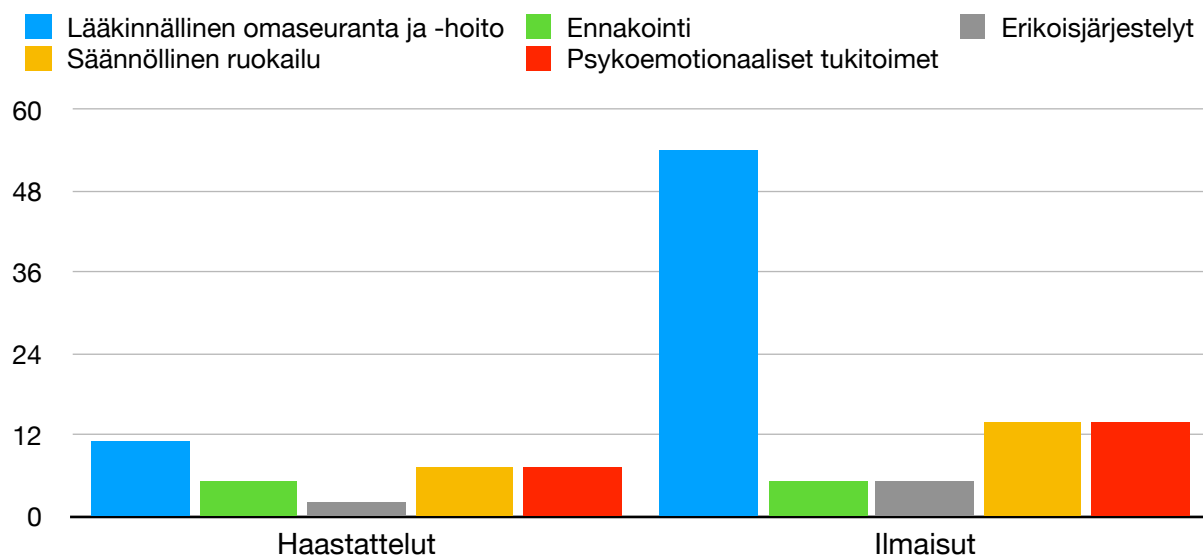
”Se tulee kakkosena, et mä elän mun elämää ja se diabetes on siel taustal, et en enää niinku keskity siihen niin paljon tai mieti, et kaikki tulee ja teen menee rutiinilla, että joo ei muuta” K1

7.2.2 Hoitotasapainon ylläpitoa ja haasteita ehkäisevien toimintamallien esiintyminen

Haastattelut sisälsivät suuren määrän yksilöllisiä toimintamalleja, joiden avulla haastateltavat pyrkivät välttelemään edellä kuvattuja haasteita ja toiminnan muutoksien kokemuksia erityisesti kouluympäristössään. Toiminnallisia malleja esiintyi haastatteluissa runsaasti ja niihin sisältyvissä toiminnoissa korostui sekä hyvää hoitotasapainoa tukevia toimia, mutta myös yksilön hoitotasapainoa heikentäviä toimintamalleja.

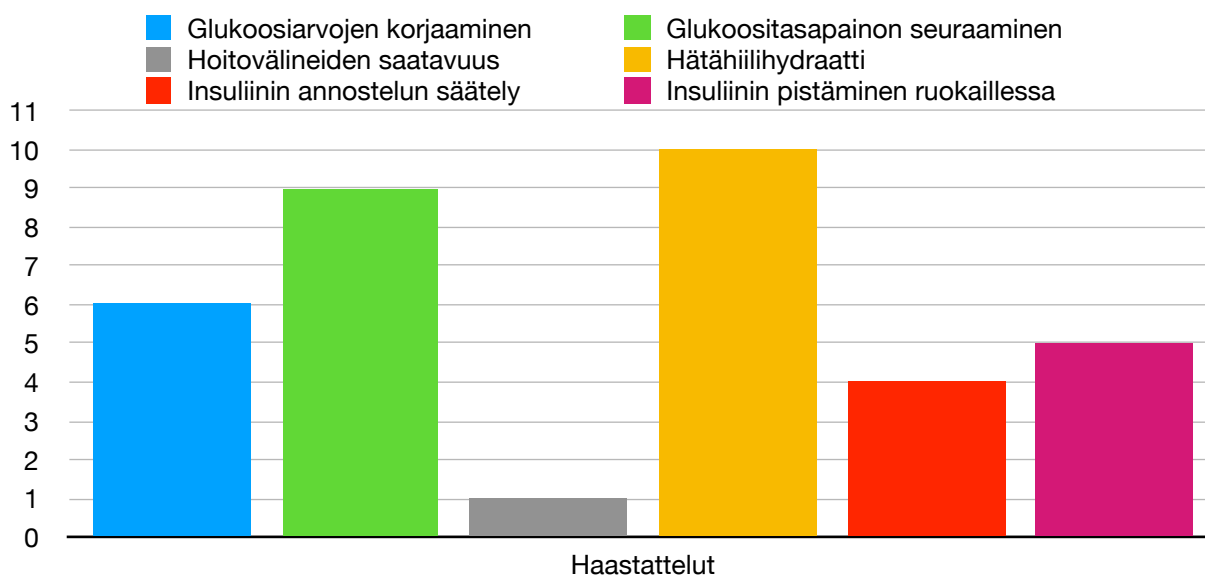
Jaottelu perustui täysin toiminnan aikaansaamiin veren glukoosipitoisuuksiin, niiden tasapainoon ja toiminnan sisältämään turvallisuuteen yksilön terveyden näkökulmasta.

Toimintamalleista eniten mainintoja sijoittui hoitotasapainoa tukeviin toimintoihin (n=92) ja niitä esiintyi kaikissa haastatteluissa. Nämä kokemukset pystyttiin jakamaan viiteen sisäluokkaan, joista laajimpana luokkana esiintyi lääkinällinen omaseuranta ja -hoito. (Kuvio 14.)



Kuvio 14. Hyvää hoitotasapainoa ylläpitävät toimintamallit.

Lääkinällisen omaseurannan ja -hoidon luokka sisälsi kaikki lääkinälliset ja glukoosin seurannalliset toiminnot, joita haastateltavat kouluympäristössään toteuttivat hyvän hoitotasapainon varmistamiseksi (kuvio 15).



Kuvio 15. Lääkinällisen omaseurannan ja -hoidon muodot.

Glukoosiarvojen seuraaminen ja näiden havaintojen pohjalta toteutetut korjausliikkeet, kuten insuliinin annostelu tai sen määrän säätö olivat yleisimpiä haastatteluissa esiintyneitä hoitotasapainoa tukevia toimintoja. Ne esiintyivät kaikissa haastatteluissa, mutta yllätyksellisesti vaihtelevasti. Esimerkiksi glukoosiarvojen aktiivinen seuraaminen esiintyi sen tärkeydestä huolimatta vain yhdeksässä haastattelussa. Samankaltaisia havaintoja esiintyi myös insuliinin annostelussa kouluruokailujen aikana, joka nostettiin esille vain viidessä haastattelussa ja korkeiden arvojen korjaamisessa, joka esiintyi kuudessa haastattelussa.

Haastatteluissa yleisin omaa turvallisuutta ja toimintaa ylläpitävä toimenpide oli hätä hiilihydraatin varmistaminen. Jopa kymmenen haastateltavaa korostivat aina kantavansa mukana jonkinlaista hätä hiilihydraattia, mahdollisten matalien veren glukoosipitoisuuksien korjaamiseksi.

”Jotain evästä mukaa jos tulee matala varsinki iltapäivällä, joku pieni snäksi mukana jos on ollu pitkä päivä, et se autto keskittyä ja näin ettei sokerit laske liikaa” C1

”Mul on ain tollanen siripiri tai joku sokeripitone, et jos menee matalaks ni otan vaa sitä, mut ehkä sillee” D1

Neljässä haastattelussa nostettiin hätähiilihydraatit sekä niiden tuottama turva ja toiminnan heikkenemistä ennaltaehkäisevä rooli keskeiseksi osaksi koetilanteita, joissa matalien veren glukoosipitoisuuksien esiintyminen, koettiin erityisen haasteellisena.

”Otan välipalaa mukaan, mut jos huomaan, et verensokeri laskee ennen ni syön jotain ettei se mee liian matalaks, mut otan aina jotain mukaan, et se on tärkein juttu” I1

”Matalalla, ku se vaikuttaa enemmän jaksamiseen ja ymmärtämiseen ni sit on syöny vähän enemmän niitä eväitä” F1

Suoritustilanteiden aikaista hoitotasapainoa edistettiin hätähiilihydraattien lisäksi myös kuudessa haastattelussa glukoosiarvojen seurannalla ja kahdessa haastattelussa ääriarvojen korjaamisella. Glukoosiarvojen seuranta mahdollisti haastateltavalle tilaisuuden esimerkiksi ennakoita stressaavien tilanteiden aiheuttamat hyperglykemiat ja näin edistää omaa toimintaansa suoritustilanteen aikana.

”Katon ettei tuu matala, koska se voi häiritä” I1

”Joo mä katon tost näytöltä sen ni, jos on vähänkään korkeemman rajalla ni mä tiän, et se on stressaava tilanne ni mä pyrin korjaa vähä ennakkoon sitä” A1

Lääkinnällisten toimintojen lisäksi kokivat seitsemän haastateltavaa säännöllisen ruokailun hyvin keskeiseksi tavaksi ylläpitää hyvää hoitotasapainoa koulupäivien aikana.

”Kasist kahteentoista luento, et siin ei ehdi syödä, et jossain tauolla syö jotain ettei tuu matala” A1

”Mä pyrin aina syömään jotain ennen, ku mä meen kouluun” K1

Tasaisen ruokailun ylläpidossa ja sen sisältämässä valinnoissa korostui viiden haastateltavan kokemuksissa myös ruokailun aikaisen ravinnon, sisältämien ravintoaineiden vaikutus yksilön veren glukoosipitoisuuksiin. Ravinnon arviointi keskittyi erityisesti ruoan hiilihydraattien laadun ja määrän arviointiin, jonka avulla pyrittiin ennaltaehkäisemään veren glukoosipitoisuuksien ääripäiden esiintymistä tai jo ennestään korkeiden glukoosipitoisuuksien kasvamista.

”Oon kans tullu tietoseksi siitä mitä syö ja tekee ne syömisvalinnat, mikä on taas helppo hoitaa ja mistä ei tuu niitä riskitilanteita” H1

”Sit tietynlaiset hiilarit, et mitä ne aiheuttaa sun verensokereille onks nopeit hiilarei vai tasasii ja et miten ne sit näky” A1

”Et jos on korkeel ni välttelen hiilaripitoista ruokaa” B1

Selkeämpien konkreettisten toimien rinnalla esiintyi useissa haastatteluissa myös psykoemotionaalisten toimintojen merkitys hyvän hoitotasapainon ylläpidon kokemuksissa. Näistä yleisimpänä muotona korostivat haastateltavat yksilön itsenäistä vastuullista lähestymistä oman sairauden hoidossa. Vaikka vastuun ottaminen koettiin välillä haastavaksi ja raskaaksi, osoittautui se monelle kuitenkin keskeiseksi tavaksi esimerkiksi ennakoida mahdollisesti vaarallisia tilanteita ja kehittää oman sairauden hoitoa.

”Haluu hoitaa tosi hyvin ku tietää sillee kaikki mitä siitä voi tulla, jos ei hoida sitä hyvi ja tälle, mut kyl siihen nykyää suhtautuu vakavammin” D1

”Alkoholin juominen on tällänen paha diabeetikolle, et se alkoholi vaikuttaa kehon itsepuolustus mekanismeihin, et jos tulee matalaverensokeri eikä oo itse tietoinen hoitamassa sitä ni se on tällänen vaikee kombinaatio” H1

”Sellanen itsestä vastuun ottaminen ja ennakointi, mut se on ehkä helpommin sanottu, ku tehty” G1

Vastuullisuuden rinnalla kokivat monet haastateltavat myös sairauteen sisältyvän avoimuuden kasvattavan hyvän hoitotasapainon ylläpitoa ja yleistä turvallisuutta. Avoimuuden koettiin vähentävän esimerkiksi nuoruudessa esiintyvää sosiaalista painetta ja lisäävän yksilöllisen tuen saantia sekä mahdollisten ongelmatilanteiden aikaisen hoidon saatavuutta.

”No työelämässä kaikki tietää, et ei oo ikinä ollu ongelmaa sanoo, et mul on tällane, et se on tärkeet kertoo, et jos tapahtuu jotain niin ei tarvii ihmetellä, et jos vaik pyörtyy ” A1

”Se varmasti auttaa, jos puhuu opettajille, jos on joku ongelma, et kyl ne usein kuuntelee ja ymmärtää” J1

”Mul oli sellanen tosi hyvä ja hyväksyvä kaveriporukka ja sillee, että teini-iänkin kipuilut ei ollu sen takia, et olis ollu jotai sosiaalista painetta” G1

Harvinaisempana psykoemotionaalisenä toimenä nousi kahdessa haastattelussa esille myös armollisuus itseä kohtaan. Optimaalisen hoidon toteuttaminen ja hyvän hoitotasapainon hallinnointi, voidaan helposti kokea hyvin stressaavaksi ja raskaaksi toiminnaksi. Tällöin haastateltavat kokivat, että hoidon toteuttaminen voikin kääntyä sen alkuperäistä tarkoitusta vastaan ja itsessään heikentää omaa hoitotasapainoa sen tukemisen sijaan. Täydellisyys unohtaminen ja sairauden hoidon ulkopuolisen elämän korostaminen voikin mahdollisesti tukea hoidon ylläpitoa, vähentämällä siihen sisältyvää stressiä.

”Keskittyy myös kaikkeen muuhun elämään, ku vaan se hoito ettei liikaa viilaa mitää pilkkuu ja antaa kans armoo itselle, ku sit se taas heijastuu stressiin ja kuormittaa ja näin hankaloittaa sitä tasapainottamista, vaik se ei oo aina niin helpoo tehdä” D1

”Mennä vähän sen mukaan miltä tuntuu, et mä en oo ikinä oikee, et kyl mä käyrää välillä katon varsinki sillo, ku se näyttää hyvältä, mut en mä sillee niinku koko aikaa kato ettei sen tarvii mennä täydellisesti ja näin pois päin” K1

Haastattelujen harvinaisin hoidon ylläpitoa tukeva toiminta oli erilaisten erikoisjärjestelyjen hyödyntäminen. Erikoisjärjestelyjä esiintyi erityisesti suoritustilanteiden aikana, jolloin haastateltaville oli mahdollistettu hoidollisia toimia tukevia tiloja tai suoritustilanteen aikana esiintyviä erikoisjärjestelyjä.

”Kylhän yliopistossa mä oon ton esteettömyyssuunnittelijan kautta on saanu luvan käyttää erikoistilaa” H1

”Mulla oli nimenomaan mataliin sain keskeyttää kokeen siksi aikaa, että sain syötyä ja ootettuu vähän aikaa, et ne nousee et se on sellanen näkyvin” G1

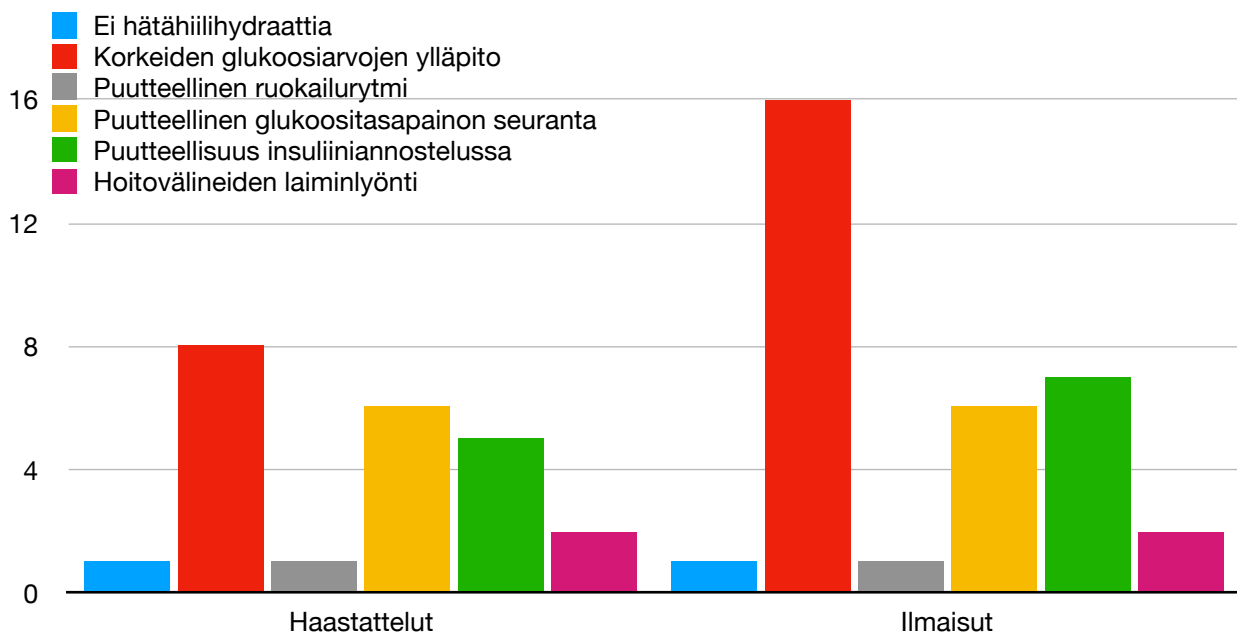
Kaikkia näitä toimintamalleja kuitenkin yhdistää yksilön kyky ennakoida eri tilanteissa mahdollisesti ilmeneviä haasteita ja ongelmia. Tilannekohtaisten muuttujien hahmottaminen ja niiden vaikutusten ennakointi toimii kaikkien edellä mainittujen toimintojen perustana. Ennakointi nostettiin viidessä haastattelussa ihan itsenäisenä osa-alueena esille arkisen ylläpidon keskeisimpänä toimintana kaikissa elämän osa-alueissa.

”Myös sellane suunnitelmallisuus ja vaurautuminen on kasvanu, et ei ehkä ihan niin vapaasti osaa mennä tai haluu, et tykkää siit suunnittelun turvasta.” J1

”Ennakoida, et voiko lähtee paikkaa x ihan ekstempore” E1

”Sä joudut koko ajan niinku tarkkailee kaikkii arvoi ja miettii vähä, et mitä sä syöt ja miten tämä ruoka tai nä hiilarit vaikuttaa mihinki ja tottakai tos öö, jos urheilee tai liikkuu joutuu vähä ennakoimaan myös kans sitä, et pitää omista ruokailuväleistä hyvin huolta ja esim, vaik alkoholin käyttö.” A1

Hyvää hoitotasapainoa ylläpitävien toimintojen lisäksi esiintyi kuitenkin yhdeksässä haastattelussa toimintamalleja, joilla oli selkeästi hoitotasapainoa heikentäviä vaikutuksia (Kuvio 16). Vaikka kyseisissä haastatteluissa henkilöiden toiminnoissa esiintyi myös hyvää hoitotasapainoa tukevia toimintamalleja korostuivat hoitotasapainoa heikentävät toiminnot erityisesti hyvin spesifeissä tilanteissa tai elämän vaiheissa. Kokemuksien sekoittuminen keskenään kuvaakin hyvin sairauden hoidollisten toimenpiteiden ristiriitaisuutta esimerkiksi yksilön omien tuntemuksien kanssa, jolloin niin kutsuttu ”optimaalinen veren glukoosipitoisuus” koetaankin omaa toimintaa mahdollisesti heikentäväksi tekijäksi.



Kuvio 16. Heikompaan hoitotasapainoon altistavat toimintamallit.

Kouluympäristössä yleisin heikompaan hoitotasapainoa vahvistava toiminta oli korkeiden veren glukoosipitoisuuksien tahallinen ylläpito. Tämä toiminto esiintyi jopa kahdeksassa haastattelussa ja sen yleisimpinä syinä esiintyi hyvin matalien glukoosipitoisuuksien välttely ja oman optimaalisen toimintakyvyn ylläpito. Osalla haastateltavista hypoglykemioita esiintyi kouluympäristössä hyvin usein ja niiden haitallisuus pystyttiin ennaltaehkäisemään täysin korkeampien veren glukoosipitoisuuksien avulla. Tällöin veren glukoosipitoisuuksien yllättävien laskujen ilmaantuessa, laskivat ne korkeista arvoista helpommin normaalille tasolle, hyvin matalien sijaan.

”Mul on sellanen vähän inhottava juttu, et ku mä yritän opiskella tai keskittyä johonkin ni mul menee heti matalalle en tiä mistä se johtuu ja tää on ollu jo pidemmän aikaa ja se on vähän niin ku inhottava, et sitten pitää vähän miettiä, et jos oon kokopäivän koulussa, et opiskelen kokopäivän, et pitäis pitää ne sokerit vähän korkeemmalla ” K1

”Laitan pumpun kokonaan pois tai tavoitteen korkeemmalle ni se ei puske niin matalalle, et oon yrittänyt pitää sokereita 10 tienoilla, koska koulussa se menee aina matalaks” K1

”Matalii ei tuu paljon varmaa sen takii ku yritän just välttää niitä, et just näis tentti tilanteissa opiskelutilanteissa pidän sen vähän niinku normin yläpuolella sen takii, et jos se laskee ni laskee sit hyvälle alueelle” H1

Kuuden haastattelun kokemuksissa esiintyi korkeampien veren glukoosipitoisuuksien tahallinen ylläpito selvästi hyvin vakiintuneena toimintamallina erityisesti tentti- ja suoritustilanteiden aikana. Korkeammat arvot koettiin oman toimintakyvyn näkökulmasta turvallisemmiksi, oireiltaan lievempinä ja hoidollisesti helpompina, kuin matalammat arvot.

”Yo-kokeet en kyl kunnolla muista, mut oli ne vähän korkeemmalla, mut se oli ihan harkittu, ku se oli tavallaan turvallisempi, ku se toinen laita” G1

”Kyllä varmasti varsinki jossain tenteissä tiedän, et korkeet verensokerit ku niihin haluu just varautua siten ettei tuu ainaskaa matalaa, koska niis ei aina pysty hoitamaan sitä niin helposti” H1

”Jos mul on tulos joku tärkeä tentti tai joku ni mä mielummin arvioin sillee, et jäis korkeemmalle mielummi, ku matalalle sille, et jonkun verran vaikuttaa ajatteluun, mut ei niin paljon ku matalat” D1

”Lukios mä koitin hakee lisääikaa yo-kokeisiin sen takii, et jos mul laskee verensokeri ni se saattaa olla tuntikin pois siit koeajasta, ku yrittää toipuu siit, mut sit mä en saanu sitä lisääikaa, mut sain onneks ne kokeet tehtyy hyvi sillee sil taktiikal, et pidin niit sokerei korkeella ni sit ei oo sitä riskiä” B1

Toimintamallin yleisyydestä ja suosimisesta huolimatta eivät kaikki haastateltavat kokeneet korkeidenkaan verensokerien mahdollistavan täysin suotuisia toimintavalmiuksia kokeiden aikana. Korkeampiin veren glukoosipitoisuuksiin kuitenkin sisältyi kokemuksissa useita toimintakyvyn muutoksia, joilla saattoi haastateltavien mukaan kuitenkin olla omaa suoritusta heikentäviä vaikutuksia.

”Oli aika korkeet sokerit, koska pyrki siihen ettei ne mee liian matalaks ni mul ehkä tai mietin, et olisinko vetäny tän kokeen viel paremmin, jos mä olisi ollu hyvä verensokeri” D1

Kokeisiin sisältyvä suoriutuminen näytti kuitenkin riittävän toimintamallia vahvistavana tekijänä, vaikka optimaaliseen suoriutumiseen sisältyviä kysymyksiä olisi yksilöille ehtinytkin syntyä.

”Kyl se varmaan jollain tavalla on vaikuttanu, et mä oon myöski kyl vähän tottunu siihe ja kyl mä oon kokeissa aina suoriutunu hyvin tai sillee hyvin” B1

Kouluympäristössä esiintyviä korkeita veren glukoosipitoisuuksia lisäsivät vahvasti myös haastatteluissa esiintyvät kokemukset insuliini annostelun puutteellisuudesta ja glukoosiarvojen seuraamattomuudesta. Viiden haastattelun kokemuksissa näyttäytyi insuliini pistoksien unohtelu tai tarkoituksellinen pistämättömyys yleisimpänä syynä korkeiden veren glukoosipitoisuuksien esiintymiselle.

”Insuliinin laitto on helposti unohtunu ja kotona sitä on sit korjattu” F1

”Se on ollu niinku muistamisongelma” H1

Koulupäivien aikana esiintyneet veren glukoosipitoisuudet, korjattiinkin usein vasta kotona, jonka takia haastateltavilla esiintyi erityisesti ruokailun jälkeisinä tunteina huonovointisuutta ja muita korkean veren glukoosipitoisuuksien oireita.

”Yleensä heikompi, ku mä usein unohdan laittaa insuliini, ku on kavereiden kanssa syömässä ni se vaikuttaa sit, et on huonompi olo myöhemmin” B1

”Mul on vähä sellaset epäterveellisemmät go to menetelmät, mut no siis koulupäivinä no yliopistos on niin lyhyet päivät, et on vaa joku yks luento päivässä ni sitte tulee luennolle ja käy syömässä ja sitte kotona pistää jaa koulussa tein sillee, et ku kouluruoka ei ollu mitään mun lempparii ni en mä sitten pistäny mitään koko päivänä” C1

Insuliinin annostelun puutteellisuuden ohella nostivat kuusi haastateltavaa myös glukoosiarvojen seuraamattomuuden keskeiseksi koulupäivien aikaisen ylläpidon haasteeksi.

”En mä koulus hirveesti mittaillu ” C1

Seuraamattomuuden syynä esiintyivät useimmiten yksilön jaksamattomuus ja hoitovälineisiin sisältyvät toimenpiteet, kuten niiden vaivalloisuus tai puutteellisuus.

”Joskus kouluiällä on ollu vähemmän seuraamista, et kouluiässä ei aina ollut jaksamista” H1

”Et jos mul ei oo sensorii, et vaihdan sitä ni mul saattaa olla parin päivän tauko ni mä oon sinä aikana tosi huono mittaa sokereita, et sillon voi olla etten muutamaan päivään mittaa sokereita ollenkaan” K1

”No sillon ku mul on todettu ni on ollu sormen pää mittaus ja niitä tuli huonosti otettu eikä se ollu kauheen tasasta” F1

Harvinaisempina hoitotasapainoa heikentävinä kokemuksina esiintyivät ruokailurytmien haasteet sekä hoitovälineiden käytön laiminlyönti tai puutteellisuus. Ruokailurytmissä erityisesti syömättömyys johti esimerkiksi opiskelujen keskeytymiseen matalampien veren glukoosipitoisuuksien ilmaantuessa.

”Nyt ehkä yliopistossa ni välil huomaa, et jos ei jaksu käydä syömässä ni opiskelut voi jäädä aika lyhyeks” J1

Hoitoa tukevien välineiden käytön puutteellisuus tai niiden laiminlyönti nousi esille kahden haastattelun kokemuksissa, joissa haastateltavat eivät esimerkiksi pitäneet välineitä mukanaan tai yleisesti pääset hyödyntämään niitä eväen hoidon tehokkaan toteuttamisen mahdollisuuden.

”Yo-kirjotuksis olin tekee äikkää ni mul oli tosi korkeet eikä mul ollu mukaan tavaroit, ku jotenki ajattelin, et en tarvii ni huomasin, et ku yritin lukee niit tekstei ni ne kirjaimet vaa hyppi silmil eikä oikee saanu kunnol mitää järkevää ajatuksen kulkuu toteutettuu” J1

”No sillon ku mul ei oo sensorii niin mul tapahtuu niinku must tuntuu, et sokerit heittelee silleen tosi paljon ja mun pitää vaan hoitaa itteeni, et mun ei tarvii pumpun kanssa keskittyä siihen hoitamiseen” K1

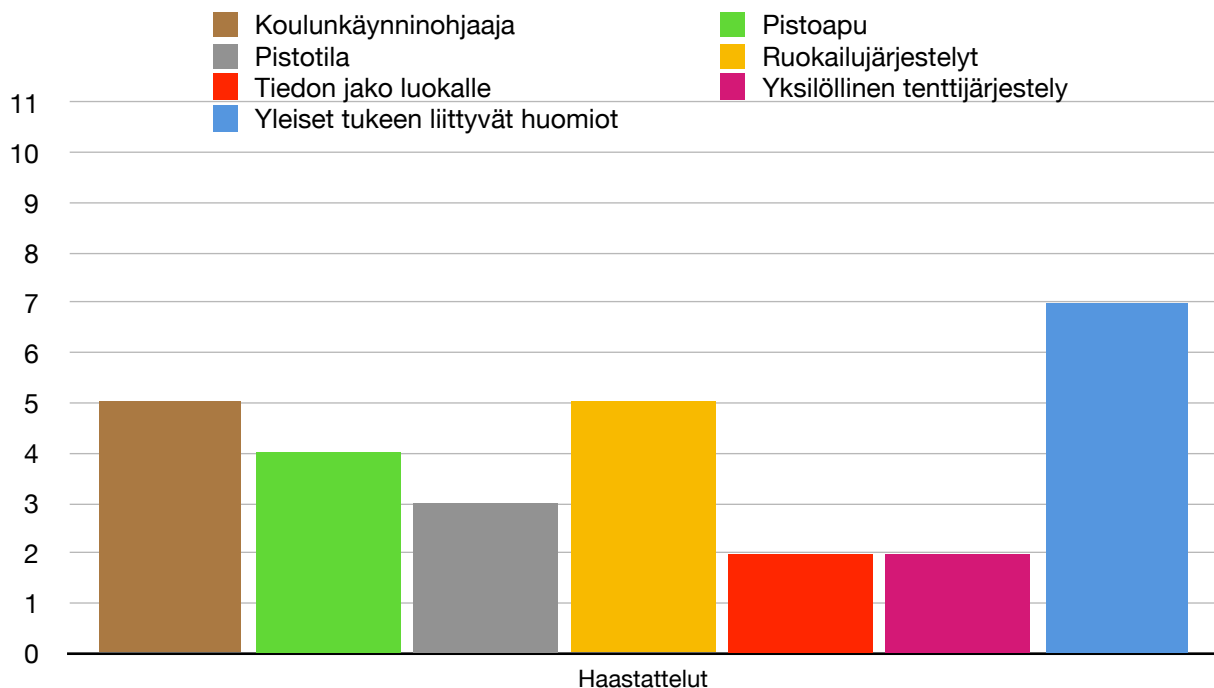
7.2.3 Oppilaitoksen mahdollistamat tukitoimet

Diabeteksen sisältämien haasteiden ja ylläpidollisten vaatimusten lisäksi esiintyi haastateltavien kokemuksissa myös monia esimerkkejä oppilaitoksien tarjoamista tukimahdollisuuksista (Kuvio 17.). Nämä tuen muodot sisälsivät konkreettisia oppilaskohtaisia järjestelyjä sekä yleisempiä huomioita, jotka haastateltavat kokivat helpottavan hyvän hoitotasapainon ylläpitoa ja auttavan mahdollisten ongelmien ennaltaehkäisyssä.

Tarjottavat tukimuodot jakautuivat kokemuksissa selkeästi kouluasteiden mukaan.

Tukimuotoja esiintyi erityisesti ala-asteen ensimmäisillä luokilla. Ala-koulussa keskeisimpinä

tukimuotoina korostuivat koulunkäynnin ohjaajat (n=5), pistoapu (n=4) ja ruokailujärjestelyt (n=5). Henkilökohtaisia koulunkäynninohjaajia esiintyi viiden haastattelun kokemuksissa ja heidän tehtävänä oli varmistaa hoidon toteutuminen sekä nuoren diabeetikon yleinen turvallisuus. Ohjaajat koettiin erityisen keskeisiksi tilanteissa, jossa haastateltavalla esiintyi esimerkiksi koulupäivien aikaista hoitamattomuutta. Ohjaajalla voitiin tällöin varmistaa pistoksien ja säännöllisen ruokailun toteutuminen.



Kuvio 17. Kokemuksissa esiintyneet oppilaitoksien tarjoamat tukimahdollisuudet.

”Ne hermostu siihen mun hoitamattomuuteen ni sain sellasen ruokailuavustajan, joka istu mun vieressä ja katto, et mä söin se oli kaks vuotta ala-asteella” C1

Pistoapua esiintyi vain ensimmäisten kouluvuosien aikana, jolloin monet haastateltavat vielä harjoittelivat itsenäistä hoidon toteuttamista ja ravinnon hiilihydraattipitoisuuksien arviointia. Pistoapua toteuttivat nuoren diabeetikon vastuuhenkilöt, jotka hyvin usein olivat koulunkäynninavustajia.

”Se oli siinä ruuan yhteydessä siinä mukana laski hiilarit ja verensokerit ja kirjas nää ylös” H1

Diabeetikolle suunnattuja ruokailujärjestelyjä nousi esille viidessä haastattelussa ja niihin sisältyviä kokemuksia esiintyi haastateltavilla paljon laajemmin eri vuosiluokkien kesken. Nämä erityisemmät välipala- ja ruokailumahdollisuudet koettiin hyvin miellyttävinä sekä positiivisena kohtaamisena diabeetikon ja henkilökunnan kesken. Välipalojen helppo ja nopea saatavuus toimi hyvin toimivana tapana ennaltaehkäistä sekä korjata hyvin matalien hypoglykemioiden olotiloja ylläpitäen oppilaan koulupäivien turvallisuutta.

”No mul oli tosi kiva opettaja ala-asteella ni sil oli kaapissa jotai mehuu ja muuta mua varten” B1

”Kouluruokala oli sillee, et voit ihan koska vaan tulla hakee välipalaa, jos on sellane olo ja aina enne liikuntatuntii voit hakee jotai mehua tai syötävään” A1

Korkeampien kouluasteiden keskeisimpänä tukimuotona esiintyivät koetilanteiden aikaiset erikoisjärjestelyt. Nämä järjestelyt rajoittuvat yleisesti vain itse suorituksenaikaiseen tilaan, joka mahdollistaa helpommin hoidon toteutuksen ilman ylimääräisiä häiriöitä. Tämä tukimuoto koettiin kuitenkin usein melko heikoksi, jonka takia sen käyttö näyttäytyi haastatteluissa hyvin harvinaisena.

”Yliopistossa oon saanu käyttää sitä erikoistenttitilaa, et se on mun mielest vähän kökkö ainaki diabeetikon näkökulmasta ni en oo käyttäny sitä” G1

Haastattelujen yleisimpänä tukimuotona esiintyivät yleisen huomioonin kokemukset (n=8). Näitä tilanteita luonnehti positiivisuus ja kohdatuksi tulemisen kokemukset. Huomiot olivat selvästi hyvin yksilöllisiä ja niihin sisältyi selvästi suurempia, mutta myös pieniä toiminnan muotoja, joilla diabeetikoiden koulunkäyntiä pyrittiin edistämään. Konkreettisesti nämä ilmenivät esimerkiksi kurssi suoriutumisen vaihtoehtoisilla menetelmillä, koulupoissaolojen menettelyillä ja pienillä teoilla, kuten tauko mahdollisuuksilla sekä oppilaan toimintaa tukevana huomioonilla.

”Ku se tuli mulle ni opettajat oli tosi avuliaita ja mun vanhemmat kyl informoi heitä, et sinä aikana mul oli just koeviikko ni sain ne kurssit suoritettuu niit mun muilla suorituksilla ni ei tarvinnu hoitaa niitä kokeita ja sit tosiaa sai vapaata jos tuli jotai ongelmia.” J1

”Mun opettajat on ollu tosi huolehtivaisia ettei oo koskaan ollu sellanen olo ettei niitä kiinnostaisi ni ei oo ollu sellanen mitenkään” D1

Harvinaisempana peruskoulussa esiintyneenä tukimuotona nousi kahdessa haastattelussa esille myös sairauteen sisältyvä infotilaisuus esimerkiksi muulle luokalle. Tämä tukimuoto koettiin usein kuitenkin epämiellyttävänä erityisesti tilanteissa, joissa haastateltava ei vielä itse ollut valmis avoimuuteen.

”Meijän terveydenhoitaja tuli luokalle kertomaan, et hänellä on tälläne ja must se oli kyl tosi nöyryyttävää, koska mä en ollu viel ihan sujut sen asian kanssa sillo”

A1

Muutamissa haastatteluissa esiintyi myös haastateltavien toivomia tukimuotoja, joita haastateltavat olisivat itse kaivanneet kouluvuosiensa aikana. Näihin sisältyi monia konkreettisia toimintoja, kuten yksityisyyden tukemista, huomaamatonta pistomahdollisuutta, yksilöllistä tiedonjakoa luokkatovereille, suoritustilanteiden huomiointia sekä henkilökunnan korkeampaa tietotasoa diabeteksestä.

”Siit ei kannata tehä liian isoo juttuu, mut kuitenkin yksityisesti jotenki osottaa, et jos jotain on ni voidaan hoitaa.” J1

”Olisin halunnu pistää sillee piilossa” D1

”Ehkä se henkilökunnan parempi tietoisuus asiasta ja ymmärrys asiasta, et se voi vaikuttaa siihen tekemiseen” F1

”Yo-kokeet olis ehkä voinu mennä paremmin, jos olis ite ollu vastaanottavampi ja tai, jos joku olis ehkä myös ulkopuolelta osannu huomioida sen tai mä koen, et huomioiden sen kokeen merkityksen ni ei se ainakaa haittais, jos tälläsii asioita huomioitais viel lisää” J1

Näiden tukevien toimintojen vahvempi korostuminen yksilöiden koulupolun aikana olisi haastateltavien mielestä tukenut tehokkaammin yksilöllistä koulunkäyntiä ja helpottanut diabeteksen hoitoa sekä sen yleistä yhdistämistä koulun kanssa. Toivotut ja koetut tukimuodot korostavat myös tukimuotojen oppilaitoskohtaisia eroja, koska osa haastateltavista oli myös saanut koulussaan rauhallisen pistomahdollisuuden tai jonkin tasoisen tiedonjako tilaisuuden luokkansa kanssa.

Toivotut tukimuodot yhdessä edellä mainittujen toiminnan muutoksia koskevien kokemusten sekä hoidon toteutukseen sisältyvien toimintamallien kanssa korostavat opetushenkilöstön tietotason kasvattamisen, yksityisyyden tukemisen sekä suoritustilanteiden aikaisten haasteiden huomioinnin merkittävyyttä diabeetikoiden tasapainoisemman koulunkäynnille.

Tarjoamalla diabeetikoille hoitoon tarvittavaa yksityisyyttä ja kasvattamalla opetushenkilöstön tietotasoa pystyttäisiin oppilaitoksissa tarjoamaan helpommin yksilöllisiä tukimuotoja, joita voidaan hyödyntää ongelma- ja suoritustilanteiden aikana. Tällöin diabeetikoiden ei tarvitsisi tukeutua esimerkiksi korkeampien veren glukoositasojen ylläpitoon tai hoidon toteuttamisen välttelyyn opiskeluympäristössä, koska oppilaitoksilla olisi paremmat valmiudet kohdata diabetesta sairastavan opiskelijan tarpeet.

7.2.4 Yleinen kokemus diabeteksen ja koulunkäynnin yhdistämisestä

Kaikkien edellä mainittujen kokemusten yhteisvaikutusta tarkasteltiin viimeisessä kokemusryhmässä, jossa havainnointiin kaikkien haastateltavien yleistä kokemusta diabeteksen ja koulunkäynnin yhdistämisestä. Näissä kokemuksissa esiintyi sekaisin sekä negatiivisia, positiivisia, että neutraaleja kokemuksia ja mitä useimmiten niiden sekoituksia. Eniten mainintoja sisältyi negatiivisten ja neutraalien kokemusten ryhmiin.

Negatiivisia näkemyksiä sairauden vaikutuksista koulunkäyntiin esiintyi kymmenessä haastattelussa ja sen taustalla korostui selvästi kolme kokemusryhmää, jotka johtivat näiden negatiivisten kokemusten syntymiseen. Näihin sisältyivät erilaisuuden korostumisen kokemuksia, ylimääräisen kuormituksen kokemuksia sekä suoritustilanteisiin sisältyviä kokemuksia. Yleisin negatiivista kokemusta vahvistava tekijä olivat suoritustilanteet ja niiden aikana koettu ylimääräinen haasteellisuus tai yleinen epämukavuus.

”Muistan kyl, et ylppäreis se oli hankalaa” D1

”No ainaski ne tekee siitä tenttitilanteesta paljon epämukavamman, ku tulee jano, kusihätä ja se ärtyneisyys, et siin tilantees ei halua oikeen olla” H1

”No kokeissa on joskus aiheuttanu sellast lisä haastetta, et mä uskon, et kirjoitukset olis voinu mennä paremmin, jos olisin ollu tarkempi” J1

Ylimääräisen kuormituksen kokemuksia esiintyi seitsemässä haastattelussa. Näissä kuormituksen kokemuksen taustalla esiintyi erityisesti sairauteen sisältyvä jatkuva valppaus ja hoidollinen ylläpito, joka usein koettiin muuta toimintaa rasittavana toimintana.

”Sit tietyllä tavalla se vaikuttaa henkiseen jatkamiseen ja sitä kautta opiskeluun”

B1

”No mä koen, et enemmän on just joutunu kiinnittää huomioo ja niinku vaikee kysymys öö no siis huomioo siihe, et sä kokoajan tiedostat sen, et ei voi olla niin rennosti myöskään” A1

Haastateltavien kokema loputon vastuu sekä erilaisten järjestelyjen ja toimintojen muistaminen, koettiin väistämättä välillä raskaana ja henkisesti kuluttavana lisänä yksilöiden elämässä. Optimaalisen suoriutumisen mahdollisuuden saavuttaminen vaati tällöin yksilöiltä myös paljon enemmän pyristelyä, kuin mitä yksilöt olisivat joutuneet tekemään ilman diabetesta.

”Käytännön järjestelyjä oli nuorempana aika paljon. Mulla on ollu aina tosi hyvä koulu ja vanhemmat hoiti sitä pienenä, et ala-asteella piti sopii just keittiön kanssa välipaloista ja piti muistaa mitata sokerit ennen, ku lähti kävelemään koulusta kotiin, joka toi pienelle koululaiselle aika paljon lisäjuttua päivään” G1

”Sanontaan näin, että kokonaisuudessaan joo koska se vaatii aina hieman lisää huomioo ja energiaa siltä oppijalta minkä olis muuten voinu käyttää siihen opiskeluun, et se tuo aina sen oman osansa kaikkeen toimintaan, vaikka se rutinoituiskin ja yllättävissä tilanteissa ei aina oo sellast rutiini ja sillai, et sen optimaalisen oppimisen vähän niinku tilan saavuttaminen on haastavempaa” J1

Sairauden ja koulunkäynnin yhdistämisen negatiivisten kokemusten rinnalla esiintyi kuitenkin kymmenessä haastattelussa myös hyvin neutraaleja näkemyksiä näiden elämän osa-alueiden linkittymisestä ja kahdessa haastattelussa korostettiin myös diabeteksen positiivisten vaikutuksien kokemuksia.

Neutraalien kokemusten taustalla esiintyi useita mainintoja kehittyneiden hoitomenetelmien mahdollistamasta hoidosta ja sen helppoudesta sekä yksilöiden yleisestä kyvystä sopeutua diabeteksen tarjoamiin haasteisiin.

”Mä koen, et se on sellanen neutraali asia, lukuun ottamatta niitä muutamia hypoja” G1

”Ei sitä enää mieti sillee, et pumpun kanssa menee sillee aika helposti se hoitaminen, et jos hälyttää ni sit siihen reagoi” F1

Positiiviset kokemukset painottuivat diabeteksen myötä syntyneisiin tulevaisuuden suunnitelmiin ja esimerkiksi opiskelupainotuksiin, joita yksilöt eivät välttämättä olisi valinneet ilman diabetesta osana elämäänsä.

”Ehkä positiivinen kokemus on se, et se on myös lisänny sellast omaa kiinnostusta ja oppimismotivaatiota biologiaa ja lääketiedettä kohtaan” J1

”Et päin vastoin mä koen, et se on antanu mul sellasen syyn hakeutuu tälle alalle ja tuonu sen mielenkiinnon” D1

8. Pohdinta

Tutkimuksen tulosten perusteella on selvää, että tyypin 1 diabetes saa aikaan useita hyvin monimuotoisia ja kokonaisvaltaisia vaikutuksia yksilöiden kaikissa elämän eri osa-alueissa. Näistä osa-alueista kouluympäristö näyttäytyy tuloksien perusteella erityisesti nuorille diabeetikoille hankalampien hoidollisten haasteiden kehtona, joihin sisältyviä haasteita on havainnointu aikaisemmissa tutkimuksissa yksilön näkökulmasta hyvin vähän.

Tulokset rakentavat yhdessä hyvin kattavan kokonaiskuvan diabeteksen sisältämistä jokapäiväisistä toiminnoista ja haasteista, joiden ehdoilla diabeetikot joutuvat päivittäin toimimaan ja ajoittain myös kamppailemaan, ylläpitääkseen mahdollisimman sujuvaa ja tasapainoista arkea. Tuloksien kattavuus mahdollistaakin useiden yksilöllisten haasteiden sekä mahdollisten tukimuotojen korostamisen, havainnoiden diabeteksen arkista kulkua yksittäisten toiminnallisten osa-alueiden sijasta.

Tutkimuksessa tarkasteltuja toiminnan muutoksia ja niihin sisältyviä kokemuksia esiintyi kaikissa haastatteluissa ja niiden keskeisimpänä taustatekijänä esiintyivät veren glukoosipitoisuuksien ääriarvot. Ne aiheuttivat haastateltaville kirjavan joukon kokemuksia, joihin sisältyi sekä fyysisiä, psyykkisiä, että kognitiivisia toiminnan muutoksia, kouluympäristössä sekä sen ulkopuolella.

Yksilön toimintakyvyn näkökulmasta hypoglykemiat näyttäytyivät kaikkein haitallisimpana tekijänä yksilön hetkellisen kognitiivisen sekä yleisen toimintakyvyn näkökulmasta. Havainto on hyvin linjassa myös Verhulstin ja kumppanien (2018) tutkimuksen havaintojen kanssa, joissa hypoglykemiat aiheuttivat merkittävää kognitiivista heikentymistä, huolimatta siitä oliko kyseessä diabeetikko vai täysin terve henkilö. Hypoglykemian koettu haitallisuus rakentui sen aikana usein esiintyvistä vahvoista oireista ja niiden nopeasta vaikutuksesta sen hetkiseen toimintaan. Oireita ei näin voitu sivuuttaa, vaan ne vaativat diabeetikolta aina jonkinlaista toimintaa, jonka seurauksena käynnissä ollut toiminta jouduttiin lähes aina keskeyttämään.

Molemmat veren glukoosipitoisuuden ääripäät sisälsivät kuitenkin eritasoisia negatiivisia vaikutuksia yksilön kognitioon ja toimintakykyyn. Raportoidut vaikutukset, yksilöiden kognitiivisissa osa-alueissa olivat hyvin linjassa aikaisempien tutkimuksien, kuten Hua:n ja kumppanien (2018) sekä Shalimovan ja kumppanien (2019) toteuttamien meta-analyysien ja näiden tuloksien kanssa. Tämän tutkimuksen perusteella diabeetikot pystyvät tiedostamaan diabeteksen oireiden ja veren glukoosipitoisuuden vaihtelun vaikutukset kognitioon sekä yleiseen toimintakykyyn. Kognition muutoksia painottavissa kokemuksissa yleisimpinä kokemuksina esiintyivät tunne-elämän, tarkkaavuuden, toiminnanohjauksen, informaation prosessoinnin ja yleisen ajattelutoiminnan haasteet ja niiden eri tasoinen heikentyminen.

Muutoksien laadulliset ominaisuudet vaihtelivat kognition osa-alueiden välillä, mutta kokoavina havaintoina on keskeistä korostaa esimerkiksi emotionaalisten muutoksien negatiivisuutta, kognitiivisen toiminnan ylläpidon työläisyyttä, hidastumista, katkeilua ja tilannekohtaista mahdottomuutta. Muutoksien haasteellisuutta, korostivat erityisesti niiden rinnalla esiintyneet hyper- ja hypoglykemian aikaiset oireet, kuten pahoinvointi, tärinä, heikotus, huimaus ja aistihäiriöt, jotka usein kumuloituivat kouluympäristössä hyvinkin haastavaksi kokonaisuudeksi. Tutkimuksen tuloksien perusteella ei tosin voida päätellä syntyivätkö monet tiedostettavat kokemukset kognition muutoksista, samanaikaisten hypo- tai hyperglykemian oireiden myötä vai esiintyivätkö ne täysin erillisenä veren glukoosipitoisuuteen yhdistettävänä osa-alueena.

Koulutyöskentelyä ja sen sujuvuutta selvästi heikentävät kognitiivisen toiminnan osa-alueet olivat tarkkaavuus, yleinen ajattelutoiminta, informaation prosessointi ja niissä havaitut muutokset. Tarkkaavuuden osa-alueissa havaitut muutokset ovat aikaisemmissa tutkimuksissa olleet hyvin ristiriitaisia. Tämän tutkimuksen tulokset kuitenkin puoltavat samankaltaisia havaintoja, kuin Wais'in ja kumppanien (2025) tutkimus, jossa diabeetikoilla esiintyi yleisemmin tarkkaavuuden heikentymistä ja hyperaktiivisuuden oireita.

On kuitenkin merkittävää, korostaa, että tässä tutkimuksessa raportoidut tarkkaavuuden muutokset olivat vain hetkellisiä, eikä tarkkaavuuden pitkäaikaisiin muutoksiin tai eroihin pystytä näin ottamaan kantaa. Tällöin kyseiset tarkkaavuuden muutokset ja niiden koettu

negatiivisuus voivatkin olla hyvin tilannesidonnaisia eikä yksilöillä näin esiinny kokonaisvaltaista tarkkaavuuden heikentymistä.

Informaation prosessoinnissa raportoidun heikentymisen yhteys veren glukoosipitoisuuden ääriarvoihin oli myös hyvin linjassa Hawksin ja kumppanien (2024) toteutetun tutkimuksen tuloksien kanssa. Tutkimuksessa veren glukoosipitoisuuksien suuret muutokset hidastivat ja heikensivät informaation prosessoinnin tarkkuutta, jonka kaltaisia havaintoja korostettiin myös tämän tutkimuksen tuloksissa.

Informaation prosessoinnin osalta tutkimus nosti esille myös mielenkiintoisia harvinaisempia havaintoja suhteessa aikaisempiin tutkimuksiin. Tutkimuksen tuloksissa informaation prosessoinnin haasteena korostui erityisesti luetun ymmärtämisen heikkeneminen. Tämän kaltaisia havaintoja esiintyy myös Kinghtin ja Perfectin (2019) tutkimuksessa, jossa erityisesti korkeamman veren glukoosipitoisuuden omaava ryhmä, suoriutui lukemisen sujuvuutta arvioitavissa tehtävissä muita heikommin. Luetun ymmärtämisen heikentymistä ja erityisesti siinä havaittuja hetkellisiä muutoksia on raportoitu aikaisemmissa tutkimuksissa, mutta selvästi vähemmän, kuin muiden akateemisten taitojen muutoksia. Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella esiintyi luetun ymmärtämisen heikentyminen selvästi useammin, kuin aikaisemmassa kirjallisuudessa.

Tutkimuksien tuloksissa koettu hetkellisyys, korostaakin diabeteksen ominaispiirteistä syntyviä arkisia ja usein tilannekohtaisia haasteita, joiden tutkiminen on jäänyt osittain pitkäaikaistutkimuksien taustalle. Yksilön toimintakyvyssä havaittujen muutoksien, koettu haitallisuus, korostuikin juuri hyvin spesifeissä tilanteissa, kuten tärkeissä kokeissa tai muuten stressialttiissa tilaisuuksissa, joiden aikana ilmenevät veren glukoosipitoisuudet ja niiden aiheuttamat ongelmat, saattavat olla hyvinkin haitallisia yksilön toiminnalle.

Havaittujen ongelmien kasautuminen kouluympäristössä, esimerkiksi suoritustilanteisiin, näyttääkin johtaneen yhä useamman diabeetikon terveyden näkökulmasta, heikompien toimintamallien suuntaan. Näiden toimintamallien yhdistämisellä terveellisempien hoidollisten toimintojen pariin, pyritäänkin usein ylläpitämään omaa toimintakykyä ja

ennaltaehkäisemään esimerkiksi hyvin matalien veren glukoosipitoisuuksien esiintymistä arkisessa ympäristössä. Korkeampien veren glukoosipitoisuuksien ylläpito oli yksi yleisimmistä haitallisista toimintamalleista, joiden avulla diabeetikot pyrkivät ylläpitämään esimerkiksi koulupäivien aikaista suoriutumistaan.

Toimintamalli oli erityisen yleinen tentti- ja koeympäristöissä, jossa mahdollisten hypoglykemioiden hoito koettiin usein hyvin haasteellisenä ja niiden aikana esiintyvät oireet hyvinkin negatiivisina oman suoriutumisen näkökulmasta. Kouluympäristöön sijoittuvia havaintoja kyseisen toimintamallin yleisyydestä on melko vähän ja suurin osa tahallisten hyperglykemioiden ylläpidosta raportoiduista havainnoista, esiintyvät työympäristöissä tehdyissä tutkimuksissa. (Elhadidy, El-Gilany, Badawi & Elbialy 2024 72.)

Yhteneväisin havainto löytyy Carlsundin ja Söderbergin (2018) haastattelututkimuksessa, jossa osa haastateltavista oli myös korostanut tahallisten hyperglykemioiden ylläpidon hoidollisena strategiana tietyissä tilanteissa, välttääkseen hypoglykemian aiheuttamat ongelmat. Hyperglykemian pelko ja välttely näyttäytykin usein yhtenä keskeisimpänä syynä tämän toiminta mallin valinnalle. (Carlsund ja Söderberg 2018 420.)

Toimintatapa osoittautuu, kuitenkin myös haasteelliseksi ja yksilöiden koulunkäyntiä heikentäväksi strategiaksi, niiden sisältämien oireiden, kuten pahoinvoinnin yleistymisen johdosta. Hyperglykemian oireita ei yleisesti koettu yhtä vakavina, kuin akuuttien hypoglykemioiden aikaiset toiminnan muutokset, mutta niiden synnyttämät epämurkavat tunnetilat, koettiin silti hyvin häiritsevinä esimerkiksi yo-kirjoitusten aikana, jonka seurauksena parasta mahdollista suoritusta ei aina onnistuttu saavuttamaan.

Heikompaan hoitotasapainoon ja korkeiden veren glukoosipitoisuuksien esiintymiseen altistavien toimintamallien valintojen taustalla, esiintyi hypoglykemian pelon lisäksi myös hyvin usein koulun tarjoamat tukimahdollisuudet, diabeetikon sosiaalinen ympäristö ja niiden aiheuttamat hoidolliset haasteet.

Näissä hyvin keskeisenä muuttujana korostuivat diabeetikon ympäristön tiedon puutteesta, johtuvat väärinkäsitykset ja niiden aiheuttamat epämurkavat tilanteet. Sairauteen sisältyvän tietämättömyyden aiheuttamia ongelmia yksilöiden hoitokäyttäytymiselle on havainnoinut myös Carlsundin ja Söderbergin (2018), Lindbergin ja Söderbergin (2015) sekä Brownen ja kumppanien (2014) tutkimuksessa, jossa useat haastateltavat korostivat ympäristön tietämättömyyden, johtavan epäsuotuisille hoitovalinnoille.

Tämän osa-alueen tutkimustulokset olivat monesti täysin rinnakkaisia, aikaisempien tutkimusten kanssa, sisältäen kokemuksia esimerkiksi liiallisen korostumisen, turhautumisen tai tarpeellisen hoidon eväyksen muodossa. (Carlsund ja Söderberg 2018 421; Browne, Ventura, Mosely & Speight 2014 6.) Toistuvat negatiiviset kohtaamiset voivatkin näin synnyttää myös alitajuntaisia valintoja hoidon toteutuksen näkökulmasta, jonka seurauksena hyvin useat diabeetikot välttelivät hoidon toteuttamista muiden lähettyvillä ja annostelemalla insuliinia esimerkiksi WC-tiloissa, joiden hygienia on vähintäänkin kyseenalaistettavaa. (Browne, Ventura, Mosely & Speight 2014 6.)

Muiden henkilöiden roolia diabeetikoiden hoitokäyttäytymisessä korostavat myös useat havainnot sekä tässä, että Balfen ja kumppanien (2013) ja Carlsundin ja Söderbergin (2018) tutkimuksissa, joissa sosiaalinen ympäristö voi ohjata erityisesti nuorempien diabeetikoiden hoitohalukkuutta ja käytöstä hyvinkin vahvalla otteella.

Sosiaalisen ympäristön reaktiot, kysymykset tai mahdollinen yksilöön kohdistuva hyljeksintä olivat keskeisimpiä syitä, miksi sairauden korostamista haluttiin välttää. Ympäristön mahdollisiin reaktioihin ja tulkintoihin sisältyi usein, kuitenkin myös diabeetikoiden omia olettamuksia ja tilannekohtaisia tulkintoja esimerkiksi ulkopuolisten mahdollisista reaktioista. (Balfe, Doyle, Smith, Sreenan, Brugha, Hevey & Conroy 2013 4.) Tuloksien perusteella, nämä tulkinnat osoittautuivat usein kuitenkin virheelliseksi ja mahdolliset ystävät sekä muu lähipiiri lähestyi diabetesta sisältävää tietoa hyvin positiivisella ja tukevalla asenteella.

Onkin syytä korostaa, että diabeetikon sosiaalinen ympäristö voi olla hyvinkin suuri voimavara hoidon toteuttamisen näkökulmasta ja koulujen sisällä esiintyy jo monia

tukimuotoja, joilla erityisesti hyvin nuoria diabeetikoita, pystytään tukemaan hyvinkin tehokkaasti.

Erityisen tärkeinä nuoren diabeetikon tukimuotoina pidettiin kouluavustajaa ja ruokailujärjestelyjä, joiden avulla ala-asteikäisten hoidon toteutumista ja sujuvuutta pystyttiin tehokkaasti seuraamaan. Diabeetikoiden vanhentuessa tuen muodot näyttivät kuitenkin katoavan melkein täysin ja konkreettisia tuen muotoja esiintyi vain erikoistenttitilojen ja yksittäisten opettajahuomiointien muodossa. Opettajien yksilökohtainen huomiointi olikin kaikista tukimuodoista mieluisin, koska sen koettiin selvemmin osoittavan huomiointia, lisäten turvan ja luottamuksen tunteita.

Diabeetikon avoin ja huomioiva kohtaaminen näyttäytyikin iästä riippumatta tehokkaimpana tukimuotona, jota yksittäiset opettajat voivat diabeetikoille tarjota. Kohtaaminen mahdollistaa helpommin yksilöllisemmän lähestymistavan diabeteksen mahdolliseen tukemiseen, jolloin diabeetikko saa mahdollisuuden myös itse vaikuttaa tuen esiintymiseen tai sen tarjoamisen tarpeellisuuteen kouluympäristössään. On selvää, että hyvin nuoret ja mahdollisesti vasta koulunsa aloittaneet diabeetikot eivät vielä pysty ohjaamaan tai määrittelemään omia tuen tarpeitaan, mutta diabeetikoiden oman osaamisen ja hoidollisen vastuun kasvaessa, voidaan hyvin pienilläkin toimilla mahdollistaa tukevampi ja miellyttävämpi kouluympäristö.

Vanhempien diabeetikoiden tuen muodot, voivatkin lähtökohtaisesti olla hyvin näkymättömiä, mutta konkreettiset tuen muodot tulisi kohdistaa erityisesti tenttijärjestelyjen parantamiseen. Tuloksissa usein korostuneet suoritusilanteet ovat yksi kouluympäristön keskeisimmistä haasteista, joiden aikana esiintyi selvästi eniten epäsuotuisia veren glukoosipitoisuuksia ja hoidollisia toimintamalleja. Esimerkiksi korkeakouluissa tarjotut erikoistenttitilat olivat tuloksien perusteella hyvinkin epäkäytännöllisiä niiden varaamiseen vaadittavan työläisyyden ja niistä saatavan hyödyn heikkouden takia.

Koejärjestelyjen ongelmia korostui myös yo-kirjoituksissa, jossa hoidon toteuttaminen oli koettu hyvin haasteellisena ja usein muita kanssa opiskelijoita häiritsevänä toimintona. Muiden koesuoriutumisen häiritseminen olikin usein diabeetikoiden mielessä koetilanteissa,

johtaen eksessiiviseen huolehtimiseen ja laitteiden mahdollisten äänien hiljentämiseen. Nämä pienet lisät koetilanteissa, koettiinkin hyvin kuluttavina ja yleisesti koesuoritusta heikentävänä, muiden mahdollisten hoidollisten haasteiden ohella.

Koejärjestelyjen yksilöiminen on haasteellista, mutta on täysin selvää, että yllätyksellinen hypoglykemia johtaa väistämättä koesuorittamisen hetkelliseen keskeyttämiseen syöden koeaikaa ja yleistä koesuoritusta merkittävästi. Tuloksien perusteella hypoglykemian aikaisen hoidon, mahdollisten koetilojen, aikalaisien ja yleisesti rauhallisen hoitomahdollisuuden helpommalla saatavuudella pystyttäisiin mahdollisesti ratkaisemaan useat suoritusilanteiden aikana esiintyvät haasteet.

Huomioiden 1 tyyppin diabeteksen esiintymisen maailmalaajuisen kärkipaikan Suomessa ja sen hyvin monimuotoiset vaikutukset ja vaatimukset opiskelijan koulupäivien aikaiselle toiminnalle, voisi olla täysin perusteltua sisällyttää sairauden sisällyksiä myös esimerkiksi opettajakoulutukseen. (Bell & Lain 2025 6.) Lisäämällä opetushenkilöstön tietoisuutta huomioida diabeteksen mahdolliset vaikutukset opiskelijan kykyyn toimia ja suoriutua erilaisista oppimis- ja suoritusilanteista, pystyttäisiin vahvistamaan opettajien valmiuksia kohdata diabetesta sairastava opiskelija ja hänen mahdolliset tarpeensa.

Tiedon lisääminen kasvattaisi opettajien kykyä myös reagoida kouluympäristössä esiintyviin ongelmatilanteisiin asianmukaisella tavalla sekä mahdollisesti myös ennakoimaan ja ennaltaehkäisemään näiden ongelmatilanteiden kehittymistä. (Nannsen ym. 2023 13.) Opetushenkilöstön vahvempi ymmärrys diabeteksen vaikutuksista ja sen aiheuttamista toiminnan muutoksista vahvistaisi, oppilaiden ja opiskelijoiden mahdollisuuksia toimia ja oppia todellisen potentiaalinsa mukaisella tasolla.

Kaikista diabeteksen yhteisvaikutuksista huolimatta näyttäisivät tutkimukseen osallistuneet yksilöt suhtautuvan diabeteksen ja koulun yhdistämiseen melko neutraalisti, useiden negatiivisten kokemusten koetuksella. Jatkuvasti kehittyvät hoitomenetelmät ja yksilöiden vastuullinen, sisukas ja ajoittain myös armollinen ote diabeteksen hoidossa, pystyy ennaltaehkäisemään diabeteksen liiallista yliotetta elämään ja sen osa-alueisiin. Yksilön kyky

rakentaa omia rutiineja ja ennakoida erilaisten tilanteiden mahdollisia vaikutuksia omaan sairauteen, onkin diabeetikon tasapainoisen arjen keskiössä. Silti kouluympäristön tulisi olla tila, jossa yksilön omavastuuta voitaisiin tukea sen sijaan, että se ohjaisi erityisesti vanhempia opiskelijoita usein haitallisempien hoitomallien hyväksyntään.

Tutkimuksessa esitetyt kokemukset sisältävät paljon tilanteita, joita diabeetikot kohtaavat ja selättävät päivittäin, huolimatta niiden voimakkaista vaikutuksista yksilön toimintaan. Yksilöiden kyky adaptoitua ja muovata elämäänsä diabeteksen mukaan on suuri vahvuus, mutta on syytä korostaa, että monet tutkimuksessa esiintyneet kokemukset heikentäisivät terveen ihmisen suorituskykyä merkittävästi, mikäli haastateltavien kuvaamia oireita esiintyisi esimerkiksi tärkeän suoritus tilanteen aikana. Yksilöiden sopeutuminen esimerkiksi raajojen värinä, heikotukseen, ajatuksen katkeiluun ja pahoinvointiin voikin näin peittää alleen kyseisten ilmiöiden todelliset vaatimukset diabeetikon toiminnassa, johtaen tuen tarpeiden tai kehityksen aliarvioimiseen.

Jatkotutkimuksien näkökulmasta olisi tärkeää, kohdistaa enemmän huomioita erityisesti murrosikäisten diabeetikoiden tai muuten diabeteksen kanssa kamppailevien yksilöiden koulunkäyntiin ja siellä esiintyviin hoidollisiin toimiin. Murrosikä on yleisesti monien diabeetikoiden hoitotasapainon näkökulmasta hyvinkin haastavaa aikaa, altistaen oppijat herkemmin veren glukoosipitoisuuksien ääripäille, näiden aiheuttamille oireille ja toiminnan muutoksille. Kyseisen tutkimuksen aineiston painottuminen koulunsa suorittaneiden ja korkeakoulua käyvien diabeetikoiden pariin, voi tällöin myös peittää kaikista vaikeimmat tapaukset ja koulunkäyntiä heikentävät tilanteet. Mikäli tyypin1 diabeteksen koulunkäynnillisiä vaikutuksia haluttaisiin tarkastella kokonaisvaltaisesti, olisi hyvin tärkeää kuulla ja raportoida myös koulunsa keskeyttäneiden diabeetikoiden kokemuksia.

9. Tutkimuksen luotettavuus ja eettiset lähtökohdat

Tutkimuksen luotettavuutta on pyritty tukemaan laajalla teoriaosalla, jossa tyypin 1 diabeteksen kokonaisvaltaista luonnetta on havainnollistettu monialaisen tutkimuskirjallisuuden avulla korostaen tutkittavan ilmiön monivaikutteisia kokonaisuuksia sekä näiden välisiä risteyksiä. (Puusa & Juuti 2020 185.) Kattavalla teoriaosalla mahdollistetaan lukijalle näin myös riittävä tietopohja hahmottamaan T1D:n moniulotteista luonnetta sekä tuloksissa esiintyvien kokemusten tieteellistä taustaa, vahvistaen niistä tehtyjen johtopäätösten luotettavuutta ja uskottavuutta. (Puusa & Juuti 2020 175.)

Tutkimuksen kulkua ja niiden taustalla käytettyjä menetelmiä sekä niihin sisältyneitä analyysivaiheita on pyritty havainnollistamaan mahdollisimman tarkasti, kuvaamalla teemaluokkien rakenteita ja niiden suunnittelua kattavalla metodiosalla. Analyysien läpinäkyvyyttä on pyritty tukemaan myös analyysissä hyödynnettyjen teemaluokkien kattavalla kuvailulla useiden kuvioiden sekä niihin sisältyvän kuvauksen avulla. Runsaalla selostuksella halutaankin mahdollistaa tutkimustulosten ja niistä tehtyjen johtopäätösten arviointi ja niihin johtaneiden välivaiheiden jäljittäminen. (Puusa & Juuti 2020 181; Kananen 2017 178.)

Analyysissä hyödynnetty Nvivo-ohjelma toimi keskeisenä laadullisen aineiston hallintakeinona ja mahdollistaa tutkimukseen rakennettujen teemaluokkien kuvantamisen ja mahdollisen toistettavuuden. Nvivo tukee merkittävästi myös aineistosta tehtävän analyysin läpinäkyvyyttä, tukien analyysin aikaisten tapahtumien dokumentointia. Nvivo antaa laadullisille aineistoille myös kvantitatiivisia ominaisuuksia, joita hyödynnettiin myös kokemusten ja erilaisten toimintamallien esiintyvyyden kuvauksessa. Vaikka kokemusten määrälliset ominaisuudet eivät olleet tutkimuksen keskiössä, pystytään niillä tukemaan tulosten uskottavuutta peilaamalla niitä aikaisempien tutkimusten tulosten kanssa ja korostamalla havaintojen esiintymistä haastattelujen sisällä. (Kananen 2017, 178; Mortelmans 2025, 5.)

Itse tutkimustulokset on esitetty tulososiossa niiden alkuperäisessä muodossa, tukien niistä johdettujen tulkintojen taustaa ja avoimuutta (Puusa & Juuti 2020 184.). Tutkimuksen

tuloksien uskottavuuden tueksi pyrittiin tutkimuksen teoriaan sekä pohdintaan keräämään runsas määrä ilmiön aikaisempia tutkimuksia ja näiden tuloksia, joka mahdollisti tutkimuksen tuloksien kattavan vertailun ja peilaamisen aikaisemman tutkimuskirjallisuuden kanssa (Kananen 2017, 177-178). Tämä mahdollisti tutkimuksessa tuotettujen tuloksien yleisyyden havainnoinnin ja mahdollisten poikkeavuuksien korostamisen tutkimuksien välillä.

Haastattelujen määrä on useiden haastattelututkimuksien keskeisimpiä haasteita, joita suunnittelussa tulee huomioida. Aineiston riittävälle määrälle ei laadullisessa tutkimuksessa ole selkeitä ohjeita, jonka takia siinä voidaan soveltaa esimerkiksi aineiston saturaatiota eli tilannetta, jossa aineiston havainnot alkavat toistaa itseään. (Puusa & Juuti 2020, 184; Kananen 2017,179.) Näin ollen aineiston keruu päätettiin 11 haastattelun jälkeen havaintojen riittävän toistuvuuden seurauksena. Vaikka tutkimuksessa tarkasteltiin subjektiivisia kokemuksia, näyttäytyi tähän tutkimukseen valikoitunut aineisto eli jo koulunsa suorittaneiden ja korkeakoulua käyvien diabeetikoiden kokemukset rakentavan yhdessä hyvin samankaltaisten kokemusten verkoston, jolla ilmiön kattava kuvailu pystyttiin toteuttamaan.

Aineiston homogeenisyyden myötä voidaan tutkimuksessa korostuneiden kognitiivisen toiminnan muutoksien kokemusten olettaa olevan vahvemmin yhteydessä myös 1 tyypin diabetekseen, jonkin toisen oppimishäiriön sijasta. Aineiston valikoituminen voikin tällöin puoltaa kyseisten havaintojen painottumista T1D:n ja sen veren glukoosipitoisuuksien aiheuttamiksi. On kuitenkin hyvä huomioida, että aineiston koulumenestys voi myös heikentää tai peittää T1D:n mahdollisia negatiivisia vaikutuksia koulunkäyntiin, koska nämä yksilöt ovat väistämättä suoriutuneet koulusta menestyksekkäästi.

Tutkimuksen tuloksien tarkastelussa on hyvä kuitenkin huomioida laadullisen tutkimuksen luonteeseen kuuluva subjektiivisuus. Se korostuu erityisesti tutkimuksen aikana tehdyissä valinnoissa, tulkinnoissa ja johtopäätöksissä, jotka muodostuvat väistämättä tutkijan esitiedon, menetelmällisten taitojen ja mahdollisten olettamuksien pohjalta. Tällöin tutkimuksen tulosten toistettavuus onkin vahvasti kiinni tutkijan rakentamassa haastattelussa, sen sisältämissä kysymyksissä, kerätyssä aineistossa, niiden subjektiivisissa kokemuksissa ja sisältöön kohdistuvassa tulkinnassa. Objektiivisuutta voidaan kuitenkin tehokkaasti tukea

tutkimusprosessin avoimuudella, kattavalla dokumentoinnilla ja eri vaiheisiin sisältyvillä perusteluilla, vaikka täydellistä objektiivisuutta on laadullisessa tutkimuksessa usein mahdotonta tavoittaa. (Puusa & Juuti 2020, 189.)

Tutkimus on toteutettu Turun yliopiston eettisiä tutkimuskäytäntöjä noudattaen. Kaikkia haastateltavia on käsitelty huomioiden heidän anonymiteettinsa ja tietoturvallisuus, jonka myötä kaikki kokemukset sekä aineistot koodattiin pseudonyymeillä ja tutkimuksen tiedostot säilytettiin tietoturvallisesti Turun yliopiston tarjoamissa tietokannoissa. (Ryen 2021, 39.)

Haastateltavat pystyivät vapaaehtoisesti osallistumaan tutkimukseen tiedekunnille lähetetyn haastattelukutsun perusteella. Kutsu sisälsi tietosuojaselosteen (liittet.) ja selkeän kuvauksen tutkimuksen tarkoituksesta sekä haastattelun sisällöstä. Haastateltavat saivat itse päättää, toteutetaanko haastattelu etäyhteydellä vai yliopiston tarjoamassa rauhallisessa työtilassa. Tällöin pystyttiin varmistamaan tutkittavien riittävä tietämys tutkimuksen tarkoituksesta sekä heille mielekkäin ja vaivattomin sijainti haastattelun toteutukselle. (Ryen 2021, 36.)

Tietosuojailmoitus kerrattiin aina haastattelun alussa ja haastateltavilta pyydettiin aina lupa haastattelujen äänitykseen. Haastateltavilla oli mahdollisuus pysäyttää haastattelu sekä eväämään osallisuutensa tutkimukseen, milloin vain. Haastattelussa esiintyviä kokemuksia käsiteltiin niiden alkuperäisessä muodossa, jolloin niiden sisältöä ei ole muokattu tai korjattu tutkimuksen etenemisen yhteydessä. Tutkielman valmistuttua hävitetään tutkimukseen kerätty aineisto tietosuojailmoituksen mukaisesti Turun yliopiston tarpeet huomioiden.

Lähteet

Adimoolam D., Muthukrishnan V. & Albu J. (2017). Epidemiology Teoksessa Poretsky, L. (2017). Principles of diabetes mellitus (Third edition.). Springer. 139-158.

Allatib, A., Dewi, D. A. R., Rais, S. L. L., Kabbani, M. R., Jasmine, C., Rindani, K. R., Hidayat, T., Faatin, A. N., Nadhira, F., & Wiliantari, N. M. (2023). Relationship between children's cognitive function and type 1 diabetes mellitus (T1DM): A systematic review. *Journal of Health and Medical Sciences*, 6(4), 166–176

Alshali M., Shrayyef M. & Gerich J. (2017). Normal glucose homeostasis. Teoksessa Poretsky, L. (2017). Principles of diabetes mellitus (Third edition.). Springer. 23-42.

Alsahli M. & Gerich J. (2017). Hypoglycemia in diabetes mellitus. Teoksessa Poretsky, L. (2017). Principles of diabetes mellitus (Third edition.). Springer. 367-383.

Ali O. (2017). Type 1 diabetes mellitus: epidemiology, genetics, pathogenesis and clinical manifestation. Teoksessa Poretsky, L. (2017). Principles of diabetes mellitus (Third edition.). Springer 241-265.

Amiel S. (2022). Hypoglycemia in the treatment of diabetes mellitus. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press.(petrie) 2004-2017.

Balfe, M., Doyle, F., Smith, D., Sreenan, S., Brugha, R., Hevey, D. & Conroy, R. 2013A. What's distressing about having type 1 diabetes? A qualitative study of young adults' perspectives. *BMC Endocrine Disorders* 13 (1), 1–14.

Banks, W. A., Owen, J. B., & Erickson, M. A. (2012). Insulin in the brain: There and back again. *Pharmacology & Therapeutics (Oxford)*, 136(1), 82–93.

- Begum, M., Chittleborough, C., Pilkington, R., Mittinty, M., Lynch, J., Penno, M., & Smithers, L. (2020). Educational outcomes among children with type 1 diabetes: Whole-of-population linked-data study. *Pediatric Diabetes*, 21(7), 1353–1361.
- Bell, K. J., & Lain, S. J. (2025). The Changing Epidemiology of Type 1 Diabetes: A Global Perspective. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, 27(S6), 3–14.
- Browne, J. L., Ventura, A., Mosely, K. & Speight, J. 2014. 'I'm not a druggie, I'm just a diabetic': a qualitative study of stigma from the perspective of adults with type 1 diabetes. *BMJ Open* 4 (7), 1–10.
- Brooks A. (2022). Presentation and natural history of type 1 diabetes. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes*. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press.(petrie) 1930-1934.
- Burke, S. P., & Nadler, J. V. (1989). Effects of glucose deficiency on glutamate/aspartate release and excitatory synaptic responses in the hippocampal CA1 area in vitro. *Brain Research*, 500(1), 333–342.
- Cacciatore, M., Grasso, E. A., Tripodi, R., & Chiarelli, F. (2022). Impact of glucose metabolism on the developing brain. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 13, Article 1047545
- Callaghan, B. C., Cheng, H. T., Stables, C. L., Smith, A. L., & Feldman, E. L. (2012). Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. *Lancet Neurology*, 11(6), 521–534.
- Campbell, N. A. (2014). *Biology : a global approach* (Tenth edition.). Pearson.
- Carisund, A., & Soderberg, S. (2019). Living with type 1 diabetes as experienced by young adults. *Nursing Open*, 6(2), 418–425.

Cato A, Hershey T. Cognition and Type 1 Diabetes in Children and Adolescents. *Diabetes Spectr.* 2016 Nov;29(4):197-202.

Choudhary P. & Jacob P. (2022). Insulins and insulin delivery devices. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.)*. Oxford University Press.(petrie) 1978-1985.

Clayton, D., Woo, V., & Yale, J.-F. (2013). Hypoglycemia. *Canadian Journal of Diabetes*, 37(1), 69– 71.

Clyne, A. M. (2021). Endothelial response to glucose: dysfunction, metabolism, and transport. *Biochemical Society Transactions*, 49(1), 313–325.

Creo, A. L., Cortes, T. M., Jo, H. J., Huebner, A. R. S., Dasari, S., Tillema, J.-M., Lteif, A. N., Klaus, K. A., Ruegsegger, G. N., Kudva, Y. C., Petersen, R. C., Port, J. D., & Nair, K. S. (2021). Brainfunctions and cognition on transient insulin deprivation in type 1 diabetes. *JCI Insight*, 6(5), Article e144014.

Cogen F, Rodriguez H, March CA, Muñoz CE, McManemin J, Pellizzari M, Rodriguez J, Wyckoff L, Yatvin AL, Atkinson T, ElSayed NA, Bannuru RR, Pekas EJ, Woodward C, Sherman J. Diabetes Care in the School Setting: A Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2024 Dec 1;47(12):2050-2061.

Colagiuri S. & Man Ying Lee C. (2022). Classification and diagnosis of diabetes mellitus. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.)*. Oxford University Press.(petrie) 1922-1925.

Deitmer JW, Theparambil SM, Ruminot I, Noor SI, Becker HM. Energy Dynamics in the Brain: Contributions of Astrocytes to Metabolism and pH Homeostasis. *Front Neurosci*. 2019 Dec 6;13:1301.

De Meyts P. The Insulin Receptor and Its Signal Transduction Network. [Updated 2016 Apr 27]. In: Feingold KR, Adler RA, Ahmed SF, et al., editors. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK378978/>

Dhataruya K. (2022). Hyperglycaemic emergencies. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press.(petrie) 2077-2081.

Dogra, V. et al. (2022). Evaluation of Cognitive Deficits in Adults with Type 1 Diabetes Stratified by the Age of Diabetes Onset: A Cross-Sectional Study. *Adv. Ther.* 39, 1711–1723.

Elhadidy, S. S., El-Gilany, A.-H., Badawi, M. R. A. G., & Elbially, A. M. (2024). Intentional Hyperglycemia at work, Glycemic Control, Work-related Diabetes Distress and Work Ability among Workers with Diabetes. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*, 39(2), 70–78.

Ferguson, S. C., Blane, A., Perros, P., McCrimmon, R. J., Best, J. J. K., Wardlaw, J., Deary, I. J., & Frier, B. M. (2003). Cognitive ability and brain structure in type 1 diabetes: Relation to microangiopathy and preceding severe hypoglycemia. *Diabetes (New York, N.Y.)*, 52(1), 149–156.

Foland-Ross, L. C. et al. (2020). Brain Function Differences in Children With Type 1 Diabetes: A Functional MRI Study of Working Memory. *Diabetes*. 69, 1770–1778.

Fleming, M., Fitton, C. A., Steiner, M. F. C., McLay, J. S., Clark, D., King, A., Lindsay, R. S., Mackay, D. F., & Pell, J. P. (2019). Educational and Health Outcomes of Children Treated for Type 1 Diabetes: Scotland-Wide Record Linkage Study of 766,047 Children. *Diabetes Care*, 42(9), 1700–1707.

Gaudieri, P. A., Chen, R., Greer, T. F., & Holmes, C. S. (2008). Cognitive Function in Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 31(9), 1892–1897.

Ghetti, S., Kuppermann, N., Rewers, A., Myers, S. R., Schunk, J. E., Stoner, M. J., Garro, A., Quayle, K. S., Brown, K. M., Trainor, J. L., Tzimenatos, L., DePiero, A. D., McManemy, J. K., Nigrovic, L. E., Kwok, M. Y., Perry, C. S., Olsen, C. S., Casper, T. C., & Glaser, N. S. (2020). Cognitive Function Following Diabetic Ketoacidosis in Children With New-Onset or Previously Diagnosed Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 43(11), 2768–2775.

Gilsanz, P., Lacy, M. E., Beerli, M. S., Karter, A. J., Eng, C. W., & Whitmer, R. A. (2020). Sleep Quality and Cognitive Function in Type 1 Diabetes: Findings From the Study of Longevity in Diabetes (SOLID). *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 34(1), 18–24.

Giri, B., Dey, S., Das, T., Sarkar, M., Banerjee, J., & Dash, S. K. (2018). Chronic hyperglycemia mediated physiological alteration and metabolic distortion leads to organ dysfunction, infection, cancer progression and other pathophysiological consequences: An update on glucose toxicity. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 107, 306–328.

Good to Know: Factors Affecting Blood Glucose. *Clin Diabetes*. 2018 Apr;36(2):202.

Gospin R., Leu J., & Zonszein J. (2017). Diagnostic criteria and classification of diabetes.

Teoksessa Poretsky, L. (2017). Principles of diabetes mellitus (Third edition.).

Springer.123-138.

Graveling, A. J., Deary, I. J., & Frier, B. M. (2013). Acute Hypoglycemia Impairs Executive Cognitive Function in Adults With and Without Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 36(10), 3240–3246.

Haugstvedt, A., Wentzel-Larsen, T., Aarflot, M., Rokne, B., & Graue, M. (2015). Assessing fear of hypoglycemia in a population-based study among parents of children with type 1 diabetes – psychometric properties of the hypoglycemia fear survey – parent version. *BMC Endocrine Disorders*, 15(1), Article 2.

Hammond P. & Campbell F. (2022). Strategies for the management of type 1 diabetes.

Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press. (petrie) 2023-2030.

Hannonen R., Komulainen J., Riikonen R. & Ahonen T. 2008. Tyypin 1 diabeteksen merkitys lapsen kognitiiviselle kehitykselle. <http://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2008/19/duo97537>

Hawks, Z. W., Beck, E. D., Jung, L., Fonseca, L. M., Sliwinski, M. J., Weinstock, R. S., Grinspoon, E., Xu, I., Strong, R. W., Singh, S., Van Dongen, H. P. A., Frumkin, M. R., Bulger, J., Cleveland, M. J., Janess, K., Kudva, Y. C., Pratley, R., Rickels, M. R., Rizvi, S. R.,...
Germine, L. T. (2024). Dynamic associations between glucose and ecological momentary cognition in Type 1 Diabetes. *NPJ Digital Medicine*, 7(1), Article 59.

Heller S. & Elliott J. (2022). Structured education. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press. (petrie) 1971-1977.

Hendrieckx C. & Speight J. (2022). Psychological and behavioural aspects of type 1 diabetes management. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press. (petrie) 2031-2033.

He, J., Ryder, A. G., Li, S., Liu, W., & Zhu, X. (2018). Glycemic extremes are related to cognitive dysfunction in children with type 1 diabetes: A meta-analysis. *Journal of Diabetes Investigation*, 9(6), 1342–1353.

Heikkilä A. (2019). Nuoren elämä ja diabeteksen hoito. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 360-361.

Heikkilä A. (2019). Nuorten diabeteshoidon erityispiirteet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 358-359.

Heino, J., Vuento, M., & Sanoma Pro, kustantaja. (2019). Biokemia ja solubiologia (1. painos.). Sanoma Pro Oy.

Hua, W., Du, Z., Lu, T., & Tian, L. (2024). Effect of glycemic control on cognitive function in patients with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. Systematic Reviews, 13(1), Article 10.

Ilanne-Parikka P. (2019). Ketoasidoosin syyt, oireet ja ehkäisy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 389-390.

Ilanne-Parikka P., Rönnemaa T. & Niskanen L. (2019). Ketoaineet ja ketoasidoosi. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 69-71.

Ilanne-Parikka P. (2019). Hypoglykemian oireet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 380-382.

Ilanne-Parikka P. (2019). Liian matala verengluukoosi, hypoglykemia. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 380.

Ilanne-Parikka P. (2019). Hypoglykemian syyt ja ehkäisy insuliinipuutoksen hoidossa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 383-385.

Ilanne-Parikka P. (2019). Hypoglykemiaan liittyvät pelot. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 385-386.

Ilanne-Parikka P. (2019). Tyypin 1 diabeteksen tai muun insuliinipuutoksen hoidon lähtökohdat. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 251-253.

Ilanne-Parikka P. (2019). Omahoidon ohjaus ja tuki. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 43-45.

Ilanne-Parikka P. (2019). Verenglukoosin omaseuranta monipistoshoitossa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 273-274.

Jacobson, A. M., Ryan, C. M., Cleary, P. A., Waberski, B. H., Weinger, K., Musen, G., & Dahms, W. (2011). Biomedical risk factors for decreased cognitive functioning in type 1 diabetes: an 18 year follow-up of the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) cohort. *Diabetologia*, 54(2), 245– 255.

Jaser, S. S. & Jordan, L. C. Brain Health in Children with Type 1 Diabetes: Risk and Protective Factors. *Curr. Diab Rep.* 21 10.1007/s11892-021-01380-w (2021).

Jin, C.-Y., Yu, S.-W., Yin, J.-T., Yuan, X.-Y., & Wang, X.-G. (2022). Corresponding risk factors between cognitive impairment and type 1 diabetes mellitus: A narrative review. *Heliyon*, 8(8), Article e10073.

Kalra, S., Mukherjee, J., Venkataraman, S., Bantwal, G., Shaikh, S., Saboo, B., Das, A., & Ramachandran, A. (2013). Hypoglycemia: The neglected complication. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 17(5), 819–834.

Kananen, J. (2020). Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. PunaMusta Oy
Kandel, E. R., & Abbott, L. F. (2013). *Principles of neural science* (Fifth edition.). McGraw Hill.

Kalavainen M. & Keskinen P. (2019). Lasten ja nuorten ateriat ja ruokailurytmi. Teoksessa Ilanne- Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 341-342.

Keskinen P. & Kalavainen M. (2019). Diabetesta sairastava lapis päiväkodissa ja koulussa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 355-357.

Keskinen P. (2019). Diabetekseen liittyvät erikoistilanteet koulussa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 357-358.

Knight, M. F., & Perfect, M. M. (2019). Glycemic Control Influences on Academic Performance in Youth With Type 1 Diabetes. *School Psychology*, 34(6), 646–655.

Lam D. & Feng Y. (2017). Acute hyperglycaemic syndromes: diabetic ketoacidosis and the hyperosmolar state. Teoksessa Poretsky, L. (2017). *Principles of diabetes mellitus* (Third edition.). Springer 349-365.

Lancrei, H. M., Yeshayahu, Y., Grossman, E. S., & Berger, I. (2022). Sweet but sour: Impaired attention functioning in children with type 1 diabetes mellitus. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, Article 895835.

Lee, S.-H., Zabolotny, J. M., Huang, H., Lee, H., & Kim, Y.-B. (2016). Insulin in the nervous system and the mind: Functions in metabolism, memory, and mood. *Molecular Metabolism (Germany)*, 5(8), 589–601.

Lehtinen, E., Vauras, M., & Lerkkanen, M.-K. (2016). *Kasvatuspsykologia (3., uudistettu painos.)*. PS- kustannus.

Lin, Y., Gong, Z., Ma, C., Wang, Z., & Wang, K. (2023). Relationship between glycemic control and cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15, Article 1126183.

Lindberg, B., & Söderberg, S. (2015). Standing on their own feet: Experiences of young people living with Type 1 diabetes when entering adulthood — A qualitative study. *International Diabetes Nursing*, 12(3), 79–85.

Litvin, M., Clark, A. L., & Fisher, S. J. (2013). Recurrent hypoglycemia: boosting the brain's metabolic flexibility. *The Journal of Clinical Investigation*, 123(5), 1922–1924.

Liu, S., Larsson, H., Lichtenstein, P., Ludvigsson, J. F., Gudbjörnsdóttir, S., Serlachius, E., Kuja-Halkola, R., & Butwicka, A. (2022). Childhood-onset type 1 diabetes and attention-deficit/hyperactivity disorder with educational attainment: A population-based sibling-comparison study. *ACTA PAEDIATRICA*, 111(11), 2131–2141.

Maldonado KA, Alsayouri K. Physiology, Brain. [Updated 2023 Mar 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551718/>

Mauras, N., Buckingham, B., White, N. H., Tsalikian, E., Weinzimer, S. A., Jo, B., Cato, A., Fox, L. A., Aye, T., Arbelaez, A. M., Hershey, T., Tansey, M., Tamborlane, W., Foland-Ross, L. C., Shen, H., Englert, K., Mazaika, P., Marzelli, M., & Reiss, A. L. (2021). Impact of Type

1 Diabetes in the Developing Brain in Children: A Longitudinal Study. *Diabetes Care*, 44(4), 983–992.

McAulay, V., Deary, I. J., Ferguson, S. C., & Frier, B. M. (2001). Acute Hypoglycemia in Humans Causes Attentional Dysfunction While Nonverbal Intelligence Is Preserved. *Diabetes Care*, 24(10), 1745–1750.

McCarthy, A. M., Lindgren, S., Mengeling, M. A., Tsalikian, E., & Engvall, J. (2003). Factors Associated With Academic Achievement in Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 26(1), 112–117.

McCrimmon, R. J. (2021). Consequences of recurrent hypoglycaemia on brain function in diabetes. *Diabetologia*, 64(5), 971–977.

McPhee, P. G., Singh, S., & Morrison, K. M. (2020). Childhood Obesity and Cardiovascular Disease Risk: Working Toward Solutions. *Canadian Journal of Cardiology*, 36(9), 1352–1361.

Mergenthaler P, Lindauer U, Dienel GA, Meisel A. Sugar for the brain: the role of glucose in physiological and pathological brain function. *Trends Neurosci*. 2013 Oct;36(10):587-97.

Mendoza M. (2017). Teaching and motivating patients to achieve treatment goals. *Teoksessa Poretsky, L. (2017). Principles of diabetes mellitus (Third edition.). Springer. 823-842.*

Mitchell, R. J., McMaugh, A., Woodhead, H., Lystad, R. P., Zurynski, Y., Badgery-Parker, T., Cameron, C. M., & Hng, T. (2022). The impact of type 1 diabetes mellitus in childhood on academic performance: A matched population-based cohort study. *Pediatric Diabetes*, 23(3), 411–420.

Mortelmans, D. (2025). *Doing Qualitative Data Analysis with NVivo (1st ed. 2025.)*. Springer Nature Switzerland.

Mutanen M., Vuotilainen E. & Freese R. (2021). Energiaravintoaineet, ravintokuitu ja alkoholi. Teoksessa Mutanen, M., Niinikoski, H., Schwab, U., Uusitupa, M., Ala-Kokko, T., Ripatti-Toledo, T., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2021). Ravitsemustiede (8., uudistettu painos.). Duodecim. 94-131.

Mutanen M., Freese R. & Vuotilainen E. (2021). Aineenvaihdunnan säätelyn periaatteet. Teoksessa Mutanen, M., Niinikoski, H., Schwab, U., Uusitupa, M., Ala-Kokko, T., Ripatti-Toledo, T., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2021). Ravitsemustiede (8., uudistettu painos.). Duodecim. 239-250.

Mutanen M., Vuotilainen E., Freese R. & Yki-Järvinen H. (2021). Energia-aineenvaihdunta ja energian tarve. Teoksessa Mutanen, M., Niinikoski, H., Schwab, U., Uusitupa, M., Ala-Kokko, T., Ripatti-Toledo, T., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2021). Ravitsemustiede (8., uudistettu painos.). Duodecim. 132-148.

Nannsen, A. Ø., Kristensen, K., Johansen, L. B., Iken, M. K., Madsen, M., Pilgaard, K. A., Grabowski, D., Hangaard, S., Schou, A. J., & Andersen, A. (2023). Management of Diabetes during School Hours: A Cross-Sectional Questionnaire Study in Denmark. *Healthcare (Basel)*, 11(2), Article 251.

Nevo-Shenker, M., & Shalitin, S. (2021). The Impact of Hypo- and Hyperglycemia on Cognition and Brain Development in Young Children with Type 1 Diabetes. *Hormone Research in Paediatrics*, 94(3–4), 115–123.

Niskanen L. & Ilanne-Parikka P. (2019). Diabeteksen yleisyys. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 11-12.

Niskanen L. (2019). Diabeteksen oireet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 13-14.

Niskanen L. & Ilanne-Parikka P. (2019). Mitä diabetes on? Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 10-11.

Niskanen L. (2019). Tyypin 1 diabetes. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 18-20.

Nouira, S., Ach, T., Ammar, A., Ach, M., Sabbagh, G., Ezzi, O., & Benabdelkrim, A. (2024). Prevalence and factors associated with school failure in children with type 1 diabetes. *Pediatric Endocrinology, Diabetes, and Metabolism*, 30(1), 3–7.

Nunley, K. A., Ryan, C. M., Orchard, T. J., Aizenstein, H. J., Jennings, J. R., Ryan, J., Zgibor, J. C., Boudreau, R. M., Costacou, T., Maynard, J. D., Miller, R. G., & Rosano, C. (2015). White matter hyperintensities in middle-aged adults with childhood-onset type 1 diabetes. *Neurology*, 84(20), 2062–2069.

Näntö-Salonen, K., & Hannonen, R. (2012). Onko tarpeen seurata diabetesta sairastavan lapsen kognitiivista kehitystä? *Duodecim (Helsinki, Finland : 1961)*, 128(8), 802–809.

Otter, S., & Lammert, E. (2016). Exciting Times for Pancreatic Islets: Glutamate Signaling in Endocrine Cells. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 27(3), 177–188.

Omura E., Cohan P. & Peters A. (2017). Therapy of type 1 diabetes mellitus. Teoksessa Poretsky, L. (2017). *Principles of diabetes mellitus (Third edition.)*. Springer 881-904.

Owen K. (2022). Diagnosis of Non type 1, non type 2 forms of diabetes. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.)*. Oxford University Press.(petrie) 1965-1970.

Parent, K. B., Wodrich, D. L., & Hasan, K. S. (2009). Type 1 diabetes mellitus and school: a comparison of patients and healthy siblings. *Pediatric Diabetes*, 10(8), 554–562.

Pascual JM, Wang D, Hinton V, et al. Brain Glucose Supply and the Syndrome of Infantile Neuroglycopenia. *Arch Neurol*. 2007;64(4):507–513.

Pellerin, L. (2018). Neuroenergetics: Astrocytes Have a Sweet Spot for Glucose. *Current Biology*, 28(21), R1258–R1260.

Peng, W., Tan, C., Mo, L., Jiang, J., Zhou, W., Du, J., Zhou, X., Liu, X., & Chen, L. (2021). Glucose transporter 3 in neuronal glucose metabolism: Health and diseases. *Metabolism, Clinical and Experimental*, 123, Article 154869.

Persaud S. & Jones P. (2022). Physiology of glucose homeostasis. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.)*. Oxford University Press.(petrie) 1917-1921.

Petrie J. (2022). Macrovascular disease in type 1 diabetes. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.)*. Oxford University Press.(petrie) 2178-2181.

Pietiläinen K. & Rosengård-Bärlund M. (2019). Lihavuuden elintapahoito. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes (1. painos.)*. Duodecim. 145-149.

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., Mooney, R. D., Platt, M. L., & White, L. E. (2018). *Neuroscience (Sixth edition.)*. Oxford University Press.
Puusa, A., Juuti, P., & Aaltio, I. (2020). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus.

Rask-Madsen, C., & King, G. L. (2013). Vascular Complications of Diabetes: Mechanisms of Injury and Protective Factors. *Cell Metabolism*, 17(1), 20–33.

Rosengård-Bärlund M. & Rönnemaa T. (2019). Diabetes ja neuropatia. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 431-434.

Rubin M. & Chin R. (2017). Neuropathy in diabetes. Teoksessa Poretsky, L. (2017). *Principles of diabetes mellitus* (Third edition.). Springer.443-457.

Ryen A. (2021). *Research Ethics: Between care and control*. Teoksessa Silverman, D. (2021). *Qualitative research* (5E.). Sage Publications Ltd.

Rönnemaa T. (2019). Diabetes ja aivot. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 426.

Rönnemaa T. & Niskanen L. (2019). Normaali glukoosiaineenvaihdunta. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 56-57.

Rönnemaa T. & Niskanen L. (2019). Insuliinipuutoksen akuutit seuraukset. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 65-66.

Rönnemaa T. & Hellsten T. (2019). Muistisairaudet ja diabetes. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes* (1. painos.). Duodecim. 426-428.

Rönnemaa T. & Lautamäki R. (2019). Sepelvaltimotaudin ehkäisy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 403-404.

Rönnemaa T., Niskanen L. & Lautamäki R. (2019). Hyperglykemia diabetekseen liittyvien elinmuutosten synnyssä. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 78-81.

Rönnemaa T. & Lautamäki R. (2019). Diabetesta sairastavan suurempi sepelvaltimoriski. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 399-401.

Rönnemaa T. & Rosengård-Bärlund M. (2019). Neuropatian ehkäisy ja hoito. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 441-444.

Rönnemaa T. & Summanen P. (2019). Retinopatian ehkäisy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 453-454.

Rönnemaa T. & Niskanen L. (2019). Glukoosin menetys virtsaan. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 69.

Rönnemaa T. & Niskanen L. (2019). Insuliini ja sen tehtävät. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). Diabetes (1. painos.). Duodecim. 60-63.

Scherer, T., Sakamoto, K., & Buettner, C. (2021). Brain insulin signalling in metabolic homeostasis and disease. *Nature Reviews. Endocrinology*, 17(8), 468–483.

Schneider, E. B., Sur, S., Raymont, V., Duckworth, J., Kowalski, R. G., Efron, D. T., Hui, X., Selvarajah, S., Hambridge, H. L., & Stevens, R. D. (2014). Functional recovery after moderate/severe traumatic brain injury: A role for cognitive reserve? *Neurology*, 82(18), 1636–1642.

Sebastian MJ, Khan SK, Pappachan JM, Jeeyavudeen MS. Diabetes and cognitive function: An evidence-based current perspective. *World J Diabetes*. 2023 Feb 15;14(2):92-109.

Shalimova, A., Graff, B., Gąsecki, D., Wolf, J., Sabisz, A., Szurowska, E., Jodzio, K., & Narkiewicz, K. (2019). Cognitive Dysfunction in Type 1 Diabetes Mellitus. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(6), 2239–2249.

Shore A. (2022). Pathogenesis of microvascular complications. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes*. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press.(petrie) 2125-2131.

Shepard, J. A., Vajda, K., Nyer, M., Clarke, W., & Gonder-Frederick, L. (2014). Understanding the Construct of Fear of Hypoglycemia in Pediatric Type 1 Diabetes. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(10),1115–1125.

Sosiaali- ja terveysministeriö. (2010). Toimintamalli diabetesta sairastavan lapsen koulupäivän aikaisesta hoidosta (Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2010:9). Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavilla: julkaisut.valtioneuvosto.fi

Stem MS, Gardner TW. Neurodegeneration in the pathogenesis of diabetic retinopathy: molecular mechanisms and therapeutic implications. *Curr Med Chem*. 2013;20(26):3241-50.

Tuomi, J., Sarajärvi, A., & Tammi, kustantaja. (2024). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi (Uudistettu laitos.). Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Uusitupa M. (2021) Diabetes sairautena ja sen ravitsemus- ja muu hoito. Teoksessa Mutanen, M., Niinikoski, H., Schwab, U., Uusitupa, M., Ala-Kokko, T., Ripatti-Toledo, T., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2021). Ravitsemustiede (8., uudistettu painos.). Duodecim. 426-456.

Van Duinkerken, E., Klein, M., Schoonenboom, N. S. M., Hoogma, R. P. L. M., Moll, A. C., Snoek, F. J., Stam, C. J., & Diamant, M. (2009). Functional brain connectivity and neurocognitive functioning in patients with long-standing type 1 diabetes with and without microvascular complications: A magnetoencephalography study. *Diabetes (New York, N.Y.)*, 58(10), 2335–2343.

Van Duinkerken, E., & Ryan, C. M. (2020). Diabetes mellitus in the young and the old: Effects on cognitive functioning across the life span. *Neurobiology of Disease*, 134, Article 104608.

Vehkavaara S. (2019). Kuka hyötyy insuliinipumppuhoidosta? Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes (1. painos.)*. Duodecim. 212-215.

Vehkavaara S. & Ojalampi A. (2019). Suomessa käytössä olevat pumppumallit. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes (1. painos.)*. Duodecim. 215-219.

Verhulst, C. E. M., Fabricius, T. W., Nefs, G., Kessels, R. P. C., Pouwer, F., Teerenstra, S., Tack, C. J., Broadley, M. M., Kristensen, P. L., McCrimmon, R. J., Heller, S., Evans, M. L., Pedersen-Bjergaard, U., & de Galan, B. E. (2022). Consistent Effects of Hypoglycemia on Cognitive Function in People With or Without Diabetes. *Diabetes Care*, 45(9), 2103–2110.

Vikatmaa P. & Järveläinen H. (2019). Diabetekseen liittyvät alaraajojen verisuonisairaudet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T., Saha, M.-T., Antikainen, A., & Duodecim, kustannusosakeyhtiö. (2019). *Diabetes (1. painos.)*. Duodecim. 499-501.

Vlassara, H., & Uribarri, J. (2014). Advanced Glycation End Products (AGE) and Diabetes: Cause, Effect, or Both? *Current Diabetes Reports*, 14(1), Article 453.

Wais, P., Stanisławska-Kubiak, M., Niechciał, E., Majewska, K. A., Wyrwas, J., Mojs, E., Fichna, P., & Kędzia, A. (2025). The effects of diabetes on attention function: a comparative analysis of children and adolescents with type 1 diabetes and their healthy peers. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 16, Article 1623539.

Warren, R. E., & Frier, B. M. (2005). Hypoglycaemia and cognitive function. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, 7(5), 493–503.

Wild S. & Price J. (2022). *Epidemiology and public health*. Teoksessa Wass, J. A. H., Arlt, W., & Semple, R. K. (2022). *Oxford textbook of endocrinology and diabetes*. Volume 2, Sections 7-15 (Third edition.). Oxford University Press.(petrie) 1945-1947.

Verkkojulkaisut:

Neuropatian oireet (2016). <https://www.kaypahoito.fi/nix00792> Viitattu 15.10.2026

Ilanne-Parikka (2021). Diabetes ”sokeritauti”. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00011> Viitattu 26.01.2026

Liitteet

Yleinen osa

Kuinka pitkään olet sairastanut 1 tyypin diabetesta?

Kertoisitko omin sanoin, miten tyypin 1 diabetes näkyy sinun arkesi toiminnoissa, kuten töissä, opiskelussa ja harrastuksissa?

(Mahdollinen tarkentava: Onko elämässäsi jokin osa-alue, johon diabetes on vaikuttanut enemmän? Jos on niin mihin?)

Mitkä päivittäiset toimet vaativat sinulta erityistä huomiota diabeteksen takia?

Ovatko diabeteksen tuomat muutokset rajoittaneet jotain toimintaasi?

Miten sairauden luonne on muuttunut sairastamisen aikana?

Millä tavoin sairaus vaikuttaa tunne-elämääsi?

Onko suhtautumisesi sairauteen muuttunut sairastamisen aikana?

Toiminnan muutokset

Millaisia fyysisiä tunteuksia tai oireita koet eri verensokeriarvoilla?

Kuvailisitko mahdollisimman tarkasti matalien verensokerin tunteuksia? (Mahdollinen tarkentava kysymys esitetyistä tunteuksista?)

Kuvailisitko mahdollisimman tarkasti korkeiden verensokerien tunteuksia? Minkälaisia psykologisia tunteuksia arvojen tuottamat oireet sinussa aiheuttavat? Millaisia fysiologisia oireita ja tunteuksia vaihtelut tuovat?

Miten nämä tunteukset vaikuttavat toimintakykyysi esimerkiksi opiskelutilanteissa? Kuinka suuren verensokeriarvon muutoksen koet jo merkittävänä?

Tunnetko verensokerin laskun ennen kuin verensokerin arvot ovat merkittävän alhaiset? Millä tavoin yllättävät verensokerin muutokset vaikuttavat toimintaasi?

Koetko, että verensokerin vaihtelu, matalat tai korkeat arvot vaikuttaisivat kognitiivisiin toimintoihisi

(Mahdollinen tarkentava: esim. muistiin, ongelmanratkaisuun tai yleisesti ajatteluun, reagoivuus?)

(Mahdollinen tarkentava: Jos kyllä mihin?)

(Tarkentava kysymys muutoksen luonteesta. Esim millä tavalla muistiin tai sen osaan.)

Ovatko verensokerien matalat tai korkeat arvot vaikuttaneet tarkkaavaisuuteesi tai sen ylläpitämiseen?

(tarkentavat tarkkaavaisuuden luonteesta)

Kuinka monta hypotapahtumaa sinulla on suunnilleen päivän aikana tai viikossa?

Oman toiminnan seuranta

Seuraatko verensokeritasoja päivittäin?

Millä tavoin seuraat diabeteksen aiheuttamia toiminnallisia muutoksia päivän aikana? Millä tavoin seuraaminen on muuttunut vuosien aikana?

Mikä on verensokerisi keskiarvo?

Miten pyrit hallitsemaan verensokerin vaihtelua koulupäivien aikana?

Ympäristö ja koulu

Millä tavoin diabetes on vaikuttanut koulunkäyntiisi?

Onko jokin oppimistapahtuma jäänyt erityisesti mieleen, jossa diabetes on vaikuttanut joko positiivisesti tai negatiivisesti tilanteessa?

Millä tavoin paineenalaiset koulutilanteet vaikuttavat diabetekseen ja päinvastoin?

Onko diabeteksen ja opiskelun yhdistäminen mielestäsi haastavaa?

Mittaatko verensokeri arvosi ennen oppimistilanteita?

Millä tavoin koulu ja kouluympäristö huomioi diabeteksen?

Oletko mielestäsi saanut tarvitsemasi tuen sairauden ja sen tuomien muutoksien kanssa? Millä tavoin koulu voisi huomioida diabetesta sairastavan oppilaan?

Onko mielestäsi opetushenkilöstöllä riittävästi tietoa diabeteksestä ja osaamista huomioida sen vaikutus oppimistilanteissa?

(Entä muulla henkilöstöllä esim. kouluterveyden huolto, oppilaan ohjaus, kuraattori?) Miten mielestäsi diabetesta sairastava oppilas voisi itse tukea oppimistaan sairauden kanssa? Koetko diabeteksen negatiivisena oppimiselle?



1. Rekisterin nimi	Opiskelijoiden subjektiiviset kokemukset 1 tyypin diabeteksen verensokerin vaihtelun vaikutuksista kognitiivisiin toimintoihin ja oppimiseen
2. Rekisterinpitäjä	<i>Kristian Rantala</i> kristian.l.rantala@utu.fi Turun yliopisto, kasvatustieteiden laitos, Assistentinkatu 5, 20500 Turku
3. Vastuuhenkilön yhteystiedot	Kristian Rantala kristian.l.rantala@utu.fi
4. Tietosuojavastaavan yhteystiedot	DPO@utu.fi +358 29 450 4361
5. Henkilötietojen käsittelyn tarkoitukset ja käsittelyn oikeusperuste	<p>Tutkimuksessa kerätään haastatteluita, joissa kysytään opiskelijoiden kokemuksia verensokerin muutoksista ja tämän mahdollisista vaikutuksista opiskelijan toimintaan ja koulunkäyntiin.</p> <p>Sähköpostiosoitteita käytetään haastattelukutsun lähettämiseen. Haastatteluissa kerätään tietoa opiskelijoiden kokemuksista verensokerin vaihtelusta, näihin sisältyvistä tuntemuksista, vaikutuksista, verensokerin keskiarvosta, sairauden kestosta ja matalien verensokeri arvojen määrästä.</p> <p>Henkilötietojen EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen 6 artiklan mukaisena käsittelyperusteena on <i>(rasti vain yksikohta)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> käsittely on tarpeen tieteellistä tutkimusta varten (yleinen etu 6 art. 1 a-kohta)</p> <p><input type="checkbox"/> rekisteröity on antanut suostumuksensa henkilötietojen käsittelyyn (suostumus 6 art. 1 e-kohta)</p> <p><input type="checkbox"/> muu mikä _____</p>
6. Käsittävät henkilötietoryhmät	Nimitietoja, ikää tai sukupuolta ei kerätä. Haastatteluissa kerätään komeuksia 1 tyypin diabeteksestä, kokemuksia sairauden ja koulun yhdistämisestä, sairastettu aika, verensokerin keskiarvo, alhaisten verensokerien määrä. Sähköpostiosoitetta käytetään vain haastatteluajankohdan sopimiseen.



7. Henkilötietojen vastaanottajat ja vastaanottajaryhmät.	Vastauksia käsittelee vain tutkielman tekijä Kristian Rantala. Tietoja ei siirretä tai luovuteta muille henkilöille.
8. Tiedot tietojen siirrostä kolmansiin maihin	Henkilötietoja ei luovuteta EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle.
9. Henkilötietojen säilytämisaika tai sen määrittämisen kriteerit	Haastattelunauhoitteista kirjoitetaan tekstitiedostot. Samalla tutkimusaineisto anonymisoidaan, jolloin tiedostoon ei jää suoria henkilötietoja. Haastattelunauhoitteet poistetaan. Henkilötietoja säilytetään enintään 1.6.2026 asti, jonka jälkeen aineisto on anonymisoitu. Anonymisoitu tutkimusaineisto säilytetään tutkimuksen valmistumiseen asti.
10. Rekisteröidyn oikeudet	Rekisteröidyllä on oikeus pyytää pääsy häntä itseään koskeviin henkilötietoihin sekä oikeus pyytää tietojensa oikaisemista tai poistamista taikka käsittelyn rajoittamista tai vastustaa niiden käsittelyä. Oikeutta henkilötietojen poistamiseen ei sovelleta tieteellisessä tai historiallisessa tutkimustarkoituksessa silloin, kun poisto-oikeus todennäköisesti estää tai vaikeuttaa käsittelyä. Rekisteröidyllä on oikeus tehdä valitus valvontaviranomaiselle. Yhteyshenkilö rekisteröidyn oikeuksiin ja velvollisuuksiin liittyvissä asioissa on Turun yliopiston tietosuojavastaava, yhteystiedot ilmoituksen alussa. ::
11. Tiedot siitä, mistä henkilötiedot on saatu	Haastattelukutsujen lähettämiseksi pyydetään sähköpostiosoitteita tai viestin välitysmahdollisuutta yliopistolta. Tiedot kerätään suoraan haastattelututkimukseen osallistuvilta.

12. Tiedot automaattisen päätöksenteon ml. profiloinnin olemassaolosta	Tietoja ei käytetä automaattiseen päätöksentekoon tai profiloinnin tekemiseen.
--	--