

Asfyktisena syntyneiden lasten varhaiskehitys

Tampereen yliopisto
Psykologian laitos
Pro gradu -tutkielma

Maria Jokiniemi
Lokakuu 2005

TAMPEREEN YLIOPISTO
Psykologian laitos

JOKINIEMI, MARIA: Asfyktisena syntyneiden lasten varhaiskehitys
Pro gradu -tutkielma, 60 s., 21 liites.
Psykologia
Lokakuu 2005

Tässä tutkimuksessa selvitettiin asfyktisena syntyneiden lasten kehitystä 38 kuukauden iässä ja tutkittiin, eroaako se samanikäisten terveenä syntyneiden lasten kehityksestä. Lisäksi tarkasteltiin syntymän aikaisten lääketieteellisten tekijöiden yhteyttä kehitykseen 38 kuukauden iässä. Tutkimuksessa selvitettiin myös asfyktisena syntyneiden lasten kehityksen etenemistä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään. Tutkimusaineisto koostuu 11:sta asfyktisena syntyneestä lapsesta ja 11:sta terveenä syntyneestä verrokkilapsesta. Lasten kehitystä arvioitiin 38 kuukauden iässä Bayley Scales of Infant Development II -kehitystasotestillä, Leikkitarakkailumenetelmällä ja Portaatt-varhaiskasvatusmenetelmän pohjalta laaditulla kyselylomakkeella. Kahdeksan asfyktisena syntyneistä lapsista oli tutkittu myös kolmen ja 15 kuukauden iässä Bayley Scales of Infant Development II -testillä. Näitä aineistoja käytettiin kehityksen etenemisen tarkastelussa.

Tutkimuksessa havaittiin, että 38 kuukauden iässä asfyktisena syntyneiden lasten kognitiivinen suoriutuminen oli heikompaa kuin terveenä syntyneiden lasten suoriutuminen. Muilla kehityksen osa-alueilla asfyktisena ja terveenä syntyneiden lasten kehityksessä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Lääketieteellisistä taustamuuttujista vastasyntyneisyyskauden kouristuksilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys asfyktisena syntyneiden lasten motoriseen kehitykseen 38 kuukauden iässä. Asfyktisena syntyneiden lasten suoriutumista 38 kuukauden iässä ei voitu ennustaa suoriutumisesta kolmen tai 15 kuukauden iässä. Lasten yksilölliset kehityskulut erosivat toisistaan huomattavasti, eikä kehityksen kulun yleistä tendenssiä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään ollut löydettävissä.

Tutkimustulokset tukevat kirjallisuudessa esitettyä käsitystä siitä, että asfyksia on mahdollinen psykologisen kehityksen riskitekijä. Asfyktisena syntyneiden lasten psykologisen kehityksen seuranta on tärkeää mahdollisten kehityshäiriöiden havaitsemiseksi ajoissa.

Asiasanat: asfyksia, hypoksis-iskeeminen enkefalopatia, psykologinen kehitys, varhaislapsuus

1. Johdanto	1
1.1. Asfyksia ja hypoksis-iskeeminen enkefalopatia	2
1.2. Riskitekijöiden vaikutus kehitykseen.....	6
1.3. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit.....	13
2. Menetelmät	15
2.1. Tutkimushenkilöt	15
2.2. Tutkimusasetelma ja tutkimusmenetelmät.....	16
2.3. Tutkimuksen toteuttaminen.....	22
2.4. Aineiston käsittely ja analyysi	23
3. Tulokset	25
3.1. Taustamuuttujat.....	25
3.2. Reliabiliteettitarkastelut	26
3.3. Kehitys 38 kuukauden iässä.....	27
3.4. Lääketieteellisten muuttujien yhteys kehitykseen 38 kuukauden iässä	33
3.5. Kehityksen eteneminen kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään.....	35
3.6. Yhteenvedo tuloksista.....	42
4. Pohdinta	44
4.1. Tulosten tarkastelu	44
4.2. Tutkimuksen arviointi	49
4.3. Jatkotutkimusideat ja tutkimuksen käytännön merkitys.....	54
Lähteet	56
Liitteet	

1. Johdanto

Asfyksialla tarkoitetaan hapensaannin ja verenkierron häiriötä sikiö- tai vastasyntyneisyyskaudella. Asfyksia on riskitekijä, joka voi vaikuttaa lapsen neurologiseen ja psykologiseen kehitykseen. Hypoksis-iskeeminen enkefalopatia on syntymäasfyksian aiheuttama neurologinen oireyhtymä, joka on yksi tärkeimmistä vastasyntyneiden kuolleisuuden ja pysyvien neurologisten vammojen aiheuttajista (Carli ym., 2004; Fellman & Pihko, 1997). Asfyksian vaikutusta lapsen kehitykseen on tutkittu melko paljon, ja asfyksian vaikutukset näyttävät olevan yhteydessä sen vaikeusasteeseen ja kestoon (ks. esim. Handley-Derry ym., 1997; Robertson & Finer, 1985). Asfyktisena syntyneiden lasten kehityksen ennustaminen on vaikeaa, sillä kehitykselliset seuraamukset ovat monien tekijöiden monimutkaisen vuorovaikutuksen tulos. On kuitenkin tärkeää kyetä tunnistamaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa lapset, joilla on riski saada kehityksen häiriöitä. Lasten kuntoutumisennuste on sitä parempi, mitä aikaisemmin vaikeudet havaitaan ja niihin puututaan.

Tämä tutkimus on osa Tampereen yliopistollisen sairaalan (TAYS) lastenklinikan tutkimusprojektia, jonka tavoitteena on selvittää asfyksian vaikeutta ennustavia tekijöitä ja niiden vaikutusta lapsen myöhäisennusteeseen. Tutkimusprojektin tavoitteena on löytää menetelmiä tai tekijöitä, joiden avulla kyettäisiin helpottamaan asfyksian vaikeusasteen määrittämistä ja löytämään mahdollisimman aikaisin vastasyntyneet, joilla on suurin riski saada neurologisia komplikaatioita. Lääketieteellisten tutkimusten lisäksi tutkimusprojektissa seurataan asfyktisena syntyneiden lasten psykologista kehitystä. Ensimmäinen psykologinen kehitystasotutkimus suoritettiin lasten ollessa kolmen kuukauden ikäisiä (Juutilainen, 2002) ja toinen tutkimus lasten ollessa 15 kuukauden ikäisiä (Sisso-Hakonen, 2004). Tässä tutkimuksessa psykologiset kehitystasotutkimukset toistetaan lasten ollessa 38 kuukauden ikäisiä.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää asfyktisena syntyneiden lasten kehitystä 38 kuukauden iässä ja verrata sitä terveinä syntyneiden samanikäisten lasten kehitykseen. Koska samaa asfyktisena syntyneiden lasten joukkoa on seurattu noin kolmen vuoden ajan, tutkitaan myös lasten kehityksen etenemistä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden

ikään. Lisäksi tarkastellaan asfyksian vaikeusasteen ja muiden syntymäaikaisten lääketieteellisten tekijöiden yhteyttä kehitykseen 38 kuukauden iässä.

1.1. Asfyksia ja hypoksis-iskeeminen enkefalopatia

Asfyksia

Perinteisesti asfyksialla on tarkoitettu häiriötä hengityskaasujen vaihdossa, mutta kliinisesti termiä käytetään tilanteesta, jossa esiintyy samanaikaisesti hapenpuute, hiilidioksidin poistumisen häiriö ja verenkierron vajavuus eli iskemia (Fellman & Pihko, 1997; Heinonen, 2000). Asfyksialle ei ole olemassa yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää tai diagnostisia kriteerejä. Ei ole löydetty yhtään yksittäistä biokemiallista tai kliinistä mittaria, jonka perusteella asfyksiadiagnoosi voitaisiin tehdä. (Carter ym., 1993; Shevell ym., 1999.) Apgarin pisteillä (liite 1) on pitkään ollut keskeinen merkitys vastasyntyneen asfyksiadiagnoosin asettamisessa, vaikka matalat pisteet voivat johtua muistakin syistä kuin asfyksiasta. Pisteiden lisäksi tarvitaan jokin muu mittari diagnoosin varmistamiseksi (Fellman & Pihko, 1997; Ruth, 1989). Suomessa käytössä olevan ICD-10 -tautiluokituksen mukaan potilaalla on todettava matalien Apgarin pisteiden lisäksi hapenpuutteen oireita tai hengitysvaikeus. ICD-10 luokittelee syntymäasfyksian vaikeusasteen perusteella kahteen luokkaan: lievään tai kohtalaiseen ja vaikeaan syntymäasfyksiaan. Lievä tai kohtalainen asfyksia todetaan, kun vastasyntyneen yhden minuutin Apgar-pisteet ovat 4–7, sydämen syke on 100 minuutissa tai enemmän, normaali hengitys ei ole alkanut yhdessä minuutissa, lapsella todetaan jonkin verran lihasjänteyttä ja lapsi reagoi jonkin verran ärsytykseen. Vaikean syntymäasfyksian kriteereinä ovat yhden minuutin Apgar-pistemäärä 0–3, sydämen syke pienempi kuin 100 minuutissa lapsen syntyessä, minkä jälkeen syke pysyvä tai edelleen harveneva, haukkova tai puuttuva hengitys, huono ihon väri ja puuttuva lihasjänteys. (The ICD-10, 1992.)

Asfyksian esiintyvyys on käytetyistä kriteereistä riippuen 1–7 %. Suomalaisessa kahden kuukauden synnytyskohortissa vaikea asfyksia todettiin kolmella 982 syntyneestä (0,3 %). (Fellman & Herrgård, 1996.) Vannuccin (2000) mukaan täysiaikaisilla

vastasyntyneillä asfyksian insidenssi on tilastoissa 2 %, alipainoisilla ennenaikaisina syntyneillä lapsilla jopa 60 %. Asfyksia voi johtua häiriöstä äidissä (esim. matala verenpaine, happivajaus) tai sikiössä (feto-maternaalin vuoto). Sikiön rakenteelliset tekijät, kuten kasvuhäiriöt tai epämuodostumat, tai jokin synnytysstressin sietokykyä huonontava perustauti (esim. anemia, infektiot) voivat altistaa asfyksialle. Asfyksian syynä voi olla myös istukan toimintahäiriö tai ennenaikainen irtautuminen tai häiriö napanuorassa (puristukseen joutuminen, insertio velamentosa). (Carter ym., 1993; Fellman & Herrgård, 1996; Heinonen, 2000.)

Vastasyntyneet sietävät hapenpuutetta aikuisia paremmin tärkeimpiä elimiä (aivot, sydän) suojaavien mekanismien ansiosta. Aivoverisuonissa on säätelymekanismi, autoregulaatio, jonka avulla aivoverenkierto pysyy tasaisena verenpaineen muuttuessa. Alkavassa hapenpuutteessa sydämen syketaajuus pienenee ja verenpaine voi muuttua. Lisääntyneen stressihormonien erityksen ansiosta verenvirtaus ohjautuu keskushermostoon, ja aivoverenkierron säätelyjärjestelmä kykenee säilyttämään normaalin energian ja hapen saannin aivokudokselle. Pitempään jatkuvassa hapenpuutteessa säätelyjärjestelmien kapasiteetti ylittyy. Sydänlihaksen toiminta lamaantuu, jolloin verenpaine pienenee, autoregulaatio lakkaa toimimasta ja verenkierto keskushermostossa romahtaa. Tilanne johtaa hengityskeskusten toiminnan lamaantumiseen, minkä jälkeen valtimoveren matala happiosapaine ja asidoosi käynnistävät (keuhkoverenkierron hypertensioon ja) vaikeaan hapetushäiriöön johtavan noidankehän. (Williams ym., 1993; Heinonen, 2000.)

Hypoksis-iskeeminen enkefalopatia

Täysiaikaisen vastasyntyneen lyhytkestoinen, lievä asfyksia paranee usein ilman jälkiseurauksia. Vaikea synnytysasfyksia voi johtaa ensimmäisten elinpäivien aikana hypoksis-iskeemiseen enkefalopatiaan (HIE). (Fellman & Pihko, 1997.) HIE on neurologinen oireyhtymä, jossa ensisijainen hermokudosta vaurioittava häiriö on hapenpuute iskemiaan yhdistyneenä (Fellman & Herrgård, 1996). HIE:n aikaansaava hapenpuute voi aiheutua joko iskemiasta eli verenkierron vajavuudesta tai hypoksemiasta eli hapen niukkuudesta veressä. Useimmiten molempien mekanismien taustalla on asfyksia. (Aicardi, 1998.) HIE:n diagnoosi on pääasiassa kliininen, ja HIE

jaetaan tautiluokituksessa oireiden perusteella kolmeen vaikeusasteeseen. Lievässä HIE:ssa lapsi toipuu nopeasti synnytyksenjälkeisestä asfyksiasta, tajunnantason häiriöitä tai kouristuksia ei esiinny, EEG on normaali ja ensimmäisenä päivänä todetaan vain lieviä neurologisia oireita. Keskivaikean HIE:n löydökset ovat usean tunnin kestävä väisäisyys syntymän jälkeen tai alentunut tajunta enintään 12 tunnin ikään saakka, yli 24 tuntia kestävät neurologiset oireet, poikkeava EEG ja kriittinen vaihe noin 48–72 tunnin iässä, jolloin lapsi joko paranee tai oireet pahenevat. Vaikeassa HIE:ssä selviä oireita (mm. tajuttomuus, hapenpuutteen oireet useissa elimissä, aivorunko-oireet, epäsäännöllinen hengitys, vaikeat kouristuskohtaukset ja vahvasti poikkeava EEG) todetaan yli viiden vuorokauden ajan. Postasfyktinen hypoksis-iskeeminen enkefalopatia todetaan noin 0,6 %:lla vastasyntyneistä, ja keskivaikean ja vaikean taudin esiintyvyys on yhteensä noin 0,1 %. (Fellman & Herrgård, 1996; Fellman & Pihko, 1997.)

Hermoston kehitys ja plastisiteetti

Aivojen kehitys alkaa sikiökauden varhaisvaiheessa. Hermoston kehityksen perustana on geneettinen ohjaus, jonka perusteella kehitys on pitkälti ennalta määrättyä. Osa kehityksestä tapahtuu kuitenkin ympäristötekijöiden vaikutuksesta. Hermoverkkojen rakenne muovautuu toiminnan kautta siten, että aktiivisesti käytössä olevat yhteydet vahvistuvat ja käyttämättömät karsiutuvat. Myös erilaisilla haitallisilla ympäristötekijöillä, kuten infektioilla, myrkyillä ja sairauksilla, on vaikutusta hermoston kehitykseen. (Koivikko, 2002a.) Lapsen syntymään mennessä keskushermosto on pääpiirteissään saavuttanut lopullisen rakenteensa, mutta siinä tapahtuu syntymän jälkeen vielä merkittäviä muutoksia. Muutokset koskevat aivoalueiden toiminnallista erikoistumista sekä neuraalista eriytymistä. (Korhonen ym., 1997.) Hermoston kehityksestä vastaavat erilaiset prosessit, joista osa jatkuu vielä pitkään syntymän jälkeen. Solujen vaeltaminen eli migraatio ja solukuolema jatkuvat useita kuukausia syntymän jälkeen. Dendriittien ja aksonien kasvua tapahtuu noin kahden vuoden ikään ja myelinisaatiota noin kymmenen vuoden ikään saakka. Synapsiyhteyksien syntyminen jatkuu läpi elämän. (Koivikko, 2002a.) Syntymän jälkeen aivojen massa kasvaa pyrähdyksittäin. Koska keskushermostossa tapahtuu samaan aikaan solukuolemaa ja toimimattomien yhteyksien karsiutumista, aivojen painon kasvun arvellaan johtuvan

jäljelle jääneiden hermosolujen dendriittien määrän kasvusta ja myelinisaatiosta. (Kolb & Fantie, 1989; Kolb & Whishaw, 1990.)

Kehittyvä hermosto on herkkä vaurioitumaan, mutta toisaalta myös muovautuva ja joustava. Aivojen muovautuvuus, plastisiteetti, mahdollistaa hermoston sopeutumisen muuttuviin ympäristöihin tai hermostoa kohdanneisiin rakenteellisiin muutoksiin. (Korhonen ym., 1997.) Plastisiteetilla tarkoitetaan pitkäaikaista muutosta hermoston toimintaominaisuuksissa tai hermoston kykyä tällaiseen muutokseen. Hermostoa kohdanneiden vaurioiden korjaaminen ja hermoston kehittyminen perustuvat periaatteessa samoihin mekanismeihin. (Koivikko, 2002b.) Vaurion jälkeen tapahtuu toiminnallista korvautumista siten, että uudet aivoalueet tai rakenteet ottavat hoitaakseen vaurioituneen alueen toimintoja. Lisäksi tapahtuu hermoverkkojen uudelleenjärjestäytymistä aksonien ja dendriittien kasvun sekä uusien synapsien muodostumisen kautta. (Korhonen ym., 1997; Temple, 1998; Virsu, 1991.) Ajatus siitä, että hermoston kyky uudelleenjärjestäytymiseen on suurin varhaislapsuudessa ja vähenee iän mukana, tunnetaan Kennardin periaatteena (Koivikko, 2002b). Tähän periaatteeseen nojautuen on esitetty, että aivovaurion seuraukset ovat sitä lievemmät ja lyhytkestoisemmat mitä nuorempana vaurioituminen on tapahtunut (Kolb & Whishaw, 1990). Tilanne ei kuitenkaan ole näin yksiselitteinen, sillä perustellusti on esitetty myös päinvastaista. Jos vaurio tapahtuu vielä eriytymättömässä ja kehitymässä olevassa hermokudoksessa, sen seuraukset saattavat olla laajemmat ja diffuusimmat kuin kehittyneelle hermostolle (ns. Hebbin periaate). (Korhonen ym., 1997.)

Postasfyktinen hypoksis-iskeeminen aivovaurio

Kehittymätön hermosto on erityisen herkkä diffuusien etiologioiden, kuten hypoksis-iskeemisten tilojen, vaikutuksille (Korhonen ym., 1997). Pitkittyessään asfyksia saa aikaan biokemiallisia muutoksia, jotka aiheuttavat aivoissa infarktaatiota ja solukuolemaa. Aivovaurio voi tapahtua primaaristi tai sekundaarisesti. Kun hypoksis-iskeeminen vaurio on tarpeeksi vakava, solujen toiminta ei enää palaudu ja ne vaurioituvat lopullisesti. Lievemmän vaurion jälkeen solujen toiminta saattaa korjaantua osittain, mutta solut kuolevat muutaman tunnin tai vuorokauden kuluttua. (Williams ym., 1993.) Hypoksis-iskeemisen aivovaurion lokalisaatio vastasyntyneen aivoissa riippuu

suuresti lapsen sikiöiästä ja useista muista yksilöllisistä tekijöistä (esim. vaskulaariset ja metaboliset tekijät) (Aicardi, 1998). Ne aivojen osat, jonne verenkierto voimakkaimmin kohdistuu, ovat alttiimpia hapenpuutteen ja verenkierron vajavuuden vaikutuksille. Ennenaikaisena syntyneellä lapsella aivojen verisuonitus on kohdistunut aivojen sisäosiin, ja hypoksis-iskeeminen vaurio on tyypillisesti periventrikulaarikudoksessa (nk. periventrikulaarinen leukomalasia). 36. raskausviikosta lähtien verenkierto ohjautuu enemmän aivokuorelle, ja täysiaikaisena syntyneillä hypoksis-iskeeminen vaurio kohdistuu useimmiten aivokuoreen, talamuksen alueelle ja tyvitumakkeisiin. Tyypivaurio on parasagittaalisesti aivokuoren ns. vedenjakaja-alueella, jonka verisuonitus tulee vain yhden päätevaltimon kautta. (Aicardi, 1998; Fellman & Herrgård, 1996; Ruth, 1989.)

1.2. Riskitekijöiden vaikutus kehitykseen

Poikkeava kehitys

Kehityopsykologia on tuottanut runsaasti tutkimustietoa lapsen normaalista kehityksestä. Tämä tieto on pohjana epätyypillisten kehityskulkujen tunnistamiselle. Kun lapsen kehitys ei etene odotetusti, merkit siitä tulevat useimmiten esiin vanhempien huolestuneisuutena tai lastenneuvolan rutiinitarkastuksessa (Sheridan, 1986). Keskushermostovauriot vaikuttavat kehitykseen vaihtelevalla tavalla. Lapsen kehitys voi olla vaurion seurauksena epätyypillistä tai viivästynyttä. Viivästynyt kehitys etenee samojen vaiheiden kautta kuin terveiden lasten normaali kehitys, mutta hitaammassa tahdissa. Epätyypillinen kehitys ei noudata tavanomaisia kehityskulkuja. Kehitys etenee epätyypillisesti usein kehitysvammaisilla lapsilla ja on seurausta keskushermostovauriosta. Tällöin kehityksen tuloksena saavutetut taidot määräytyvät vamman luonteen ja vaikeusasteen mukaisesti. (Black & Matula, 2000; Pirilä ym., 1997.)

Kehityksessään viivästynyt lapsi ei ole saavuttanut kronologisen ikänsä edellyttämää kehitystasoa joillakin tai kaikilla kehityksen osa-alueilla. Kehityksen viivästymä saattaa ilmetä siten, että lapsi saavuttaa joitakin ikäkaudelle tyypillisiä taitoja huomattavasti

normaalia myöhemmin. Kehitys voi olla eri osa-alueilla niin epätasaista, että lapsen harmoninen kehitys vaarantuu. (Lummelahti, 1991.) Kehitys voi aluksi edetä normaalisti, mutta sitten hidastua. Kehitys voi alusta asti jäädä jälkeen normaalista vauhdista ja edetä sitten hitaasti omaa tahtiaan. (Sillanpää, 1996.) Kehitysviivästymä voi olla ohimenevä; osa varhaiskehityksessään viivästyneistä lapsista saavuttaa ikätasoisien kehityksen kouluikänsä mennessä. Tavallisempaa kuitenkin on, että taitotaso vakiintuu normaalivaihtelun alarajoille tai alapuolelle. (Lummelahti, 1991; Pirilä ym., 1997.)

Asfyksian ja hypoksis-iskeemisen enkefalopatian vaikutus kehitykseen

Varhaisten riskitekijöiden ja keskushermostovaurioiden vaikutuksista myöhempään neurokognitiiviseen kehitykseen on lähes mahdotonta tehdä yksiselitteisiä yleistyksiä. Varmaa kuitenkin on, että pre-, peri- ja neonataalisilla¹ riskitekijöillä on johdonmukaisesti vaikutusta kehitykseen. (Korhonen ym., 1997.) Asfyksian vaikutusta lapsen myöhempään kehitykseen on tutkittu melko paljon, mutta käytettyjen määrittelmien ja metodien kirjavuus tekee tutkimustulosten tulkinnan vaikeaksi (Amiel-Tison & Ellison, 1986). Kuten aiemmin on todettu, asfyksian diagnostiset kriteerit ovat edelleen kiistanalaisia. Tutkimuksissa on käytetty monenlaisia kriteerejä asfyksian määrittelyyn. Gonzáles de Dios (2002) tutki 24 vuosina 1994–1999 julkaistua perinataalista asfyksiaa käsittelevää lääketieteellistä artikkelia ja löysi niistä yhteensä 17 erilaista asfyksian määritelmää. Myös seuranta-ajat, kehitystä kuvaavat muuttujat ja niiden mittaamiseen käytetyt menetelmät vaihtelevat (Amiel-Tison & Ellison, 1986).

¹ Prenataalin = syntymää edeltävä; perinataalin = syntymävaiheen aikainen (raskauden loppuvaihe, synnytys ja ensimmäiset seitsemän vuorokautta); neonataalin = vastasyntyneisyyskauden aikainen (ensimmäiset 28 vuorokautta)

Mañeru & Junqué (2002) kävivät läpi tutkimusartikkeleja *perinataalisen asfyksian* vaikutuksesta kehitykseen 1940-luvulta lähtien. Tänä aikana tutkimusten painopiste on muuttunut asfyksiaa kokeneiden lasten yleisen kognitiivisen tason arvioinnista hienovaraisempien neuropsykologisten häiriöiden tunnistamiseen. Tutkimusten mukaan siitä ollaan yksimielisiä, että vaikea asfyksia aiheuttaa motorisia ja kognitiivisia häiriöitä, cp-vammaa, epilepsiaa ja älyllistä jälkeenjääneisyyttä. Lievän ja keskivaikean asfyksian vaikutukset myöhempään kehitykseen ovat kiistanalaisia.

Handley-Derry ym. (1997) toteuttivat seurantatutkimuksen, jossa selvitettiin *lievän sikiöasfyksian* vaikutusta myöhempään motoriseen ja kognitiiviseen kehitykseen. Tutkimukseen osallistui 48 lievää asfyksiaa kokenutta lasta sekä 43 kontrollilasta. Lapsille tehtiin yhden vuoden iässä neurologinen tutkimus ja kehitystasotutkimus Bayley Scales of Infant Development -testillä. Neljän vuoden iässä sekä kuuden ja kahdeksan ikävuoden välillä lapset tutkittiin erilaisilla motorisen kehityksen, kognitiivisen kehityksen sekä lyhyt- ja pitkäkestoisen muistin mittareilla. Tulokset osoittivat, että asfyksiaa kokeneiden lasten ja kontrolliryhmän suoriutumisessa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa millään tutkitulla kehityksen osa-alueella missään iässä.

Bayley Scales of Infant Development II -testiä on käytetty erilaisiin riskiryhmiin kuuluvien lasten kehitystason arviointiin. Testillä tutkittiin 25 *syntymäasfyksiaa* kokenutta lasta, joista 10 oli syntynyt ennenaikaisena, 15 täysiaikaisena. Lapset tutkittiin 1–25 kuukauden iässä (mediaani-ikä 12 kk). Asfyktisena syntyneillä lapsilla kognitiivista kehitystä kuvaavan indeksin keskiarvo oli 88 ja keskihajonta 13.7. Motorisen kehityksen indeksin keskiarvo oli 77 ja keskihajonta 16.6. Normiaineistossa indeksien keskiarvo on 100 ja keskihajonta 15. Asfyktisena syntyneistä lapsista 28 %:lla käyttäytyminen tutkimustilanteessa oli ei-optimaalisella tasolla ja 16 %:lla kyseenalaisella tasolla. Tulosten perusteella syntymän aikainen asfyksia heikentää merkittävästi sekä kognitiivista että motorista suoriutumista, mutta vaikutus on suurempi motoriseen kuin kognitiiviseen suoriutumiseen. (Bayley, 1993.) Tutkimustulosten yleistäminen on kuitenkin ongelmallista, koska tutkimukseen oton kriteereitä asfyksian osalta ei ole raportoitu, tutkittujen lasten ikien vaihteluväli on suuri ja tutkimukseen osallistui sekä ennenaikaisena että täysiaikaisena syntyneitä lapsia.

Korkman ym. (1996) tutkivat *perinataalisen asfyksian ja pienipainaisuuden* vaikutuksia neuropsykologiseen kehitykseen. Tutkimukseen osallistui 36 asfyktisena syntynyttä täysiaikaista lasta, 77 pienipainoisena syntynyttä lasta ja 45 kontrollilasta. Lasten ikä oli 5–9 vuotta ja heidät tutkittiin älykkyystestillä (WISC-R tai WPPSI) ja neuropsykologisella testillä (Nepsy). Kahdeksalla (22 %) asfyktisena syntyneistä lapsista todettiin merkittäviä neurologisia ongelmia. Muut asfyktisena syntyneet lapset suoriutuivat kontrolliryhmän tasoisesti kaikilla testien osa-alueilla. Lääketieteellisistä tekijöistä vastasyntyneisyyskauden kouristukset ja HIE:n vaikeusaste olivat tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä heikkoon suoriutumiseen.

Robertson & Finer (1985) tutkivat *postasfyktista HIE:tä* kokeneiden lasten kehitystä 3½-vuotiaana ja tarkastelivat perinataalisten sekä sosiaalisten tekijöiden vaikutusta kehitykseen. Tutkimukseen rekrytoitiin 226 lasta, joista 12 % kuoli HIE:n tai sen aiheuttamien komplikaatioiden seurauksena. 3½-vuotiaana lapsista tavoitettiin 167. Kehitystasotutkimuksissa arvioitiin lasten yleinen älykkyys, kielelliset ja visuumotoriset taidot sekä hieno- ja karkeamotoriikan kehitys. 23 %:lla lapsista todettiin äyllisen kehityksen viivästymä, CP-vamma, kouristuksia, näkövamma ja /tai kuulovamma. Lievää HIE:tä kokeneista lapsista kukaan ei kuollut tai vammautunut. Lapsista, joilla oli ollut keskivaikea HIE, kuolleiden osuus oli 4 % ja vammautuneiden osuus 19 %. Lapsista, joilla oli ollut vaikea HIE, kuoli 75 % ja vammautui 25 %. Kehitystasotutkimuksissa lapset, joilla oli ollut vaikea HIE, saivat kaikilla mittareilla tilastollisesti merkitsevästi heikommät tulokset kuin lapset, joilla oli ollut keskivaikea HIE. Samoin lapset, joilla oli ollut keskivaikea HIE, saivat kaikilla mittareilla tilastollisesti merkitsevästi heikommät tulokset kuin lapset, joilla oli ollut lievä HIE. Lievää HIE:tä kokeneiden lasten tulokset olivat kauttaaltaan normaalivaihtelun rajoissa. Perinataalisista tekijöistä HIE:n vaikeusaste ennusti parhaiten kehitystä 3½ vuoden iässä. Tämän lisäksi vastasyntyneisyyskauden kouristuksilla ja pitkään kestäneillä neurologisilla jälkioireilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys vammautuneiden määrään ja heikkoihin testituloksiin lapsilla, joilla oli ollut keskivaikea HIE. Sosiaalisista tekijöistä vanhempien, erityisesti äidin, koulutus oli yhteydessä lasten älykkyyteen ja kielelliseen kehitykseen.

Carli ym. (2004) tutkivat yhden vuoden iässä 42 lasta, joilla oli ollut *keskivaikea HIE*. Lapsille tehtiin neurologinen tutkimus ja kehitystasotutkimus Griffiths Mental Development Scales -testillä. 5 % lapsista oli kuollut ennen yhden vuoden ikää. Yksivuotiaana 54 %:lla kehitys oli ikätasoista. 31 %:lla oli CP-vamma ja / tai kehitysviivästymä. 10 %:lla todettiin lievä kehitysviivästymä ja normaali tulos neurologisessa tutkimuksessa. Perinataalisista tekijöistä kouristuslääkityksen (anticonvulsants) tarpeen kesto ja sairaalajakson kesto olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä poikkeavaan kehitykseen yhden vuoden iässä.

Juutilainen (2002) tutki *asfyktisena syntyneiden* lasten kehitystä kolmen kuukauden iässä osana Tampereen yliopistollisen sairaalan lastenklinikan tutkimusprojektia. Tutkimukseen osallistui 16 asfyktisena syntynyttä täysiaikaista lasta, joista 11:llä oli ollut vaikea asfyksia ja viidellä lievä asfyksia. Tulokset osoittivat, että asfyktisena syntyneiden lasten kognitiivinen kehitys ei poikennut terveinä syntyneiden lasten kehityksestä kolmen kuukauden iässä. Sen sijaan motorinen kehitys oli yhteydessä asfyksian vaikeusasteeseen. Vaikeasti asfyktisena syntyneiden lasten motorinen kehitys oli hitaampaa kuin lievästi asfyktisena syntyneiden tai terveinä syntyneiden lasten kehitys. Sisso-Hakonen (2004) tutki samojen asfyktisena syntyneiden lasten psykologista kehitystä 15 kuukauden iässä. Tulosten mukaan asfyktisena syntyneiden lasten kognitiivinen suoriutuminen oli 15 kuukauden iässä heikompaa kuin terveinä syntyneiden lasten suoriutuminen. Muilla kehityksen osa-alueilla ei ollut merkitseviä eroja asfyktisena ja terveinä syntyneiden lasten välillä, mutta lasten yksilölliset erot suoriutumisessa olivat suuria.

Edellä esiteltyjen tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että pre- ja perinataalisen asfyksian vaikutukset ovat yhteydessä sen vaikeusasteeseen. Perinataalisista tekijöistä HIE:n vaikeusaste, vastasyntyneisyyskauden kouristukset, pitkään kestäneet neurologiset jälkioireet ja sairaalajakson kesto ovat tutkimustulosten perusteella yhteydessä myöhempään heikkoon suoriutumiseen. Shevell ym. (1999) ovat esittäneet, että asfyksian vaikutuksia säätelisi mekanismi, jossa asfyksian voimakkuuden ylittäessä tietyn kynnyksen (threshold) sen vaikutukset kehitykseen ovat jatkumon omaisesti (continuum) suhteessa asfyksian vaikeusasteeseen. Kynnystä lievemmillä asfyksiolla ei

ole merkittävää vaikutusta myöhempään kehitykseen. On epäselvää, millainen tämä kynnys on ja vaikuttavatko siihen yksilölliset tekijät.

Kehityksen ennustaminen

Pre- tai perinataalisia riskitekijöitä kokeneiden lasten kehityksen ennustaminen on vaikeaa, koska kehitykselliset seuraamukset ovat useiden tekijöiden monimutkaisen vuorovaikutuksen lopputulos. Riskitekijöiden ja vaurioiden lisäksi kehityksellisiin seuraamuksiin vaikuttavat vaurioita kompensoivat sekä kehitystä suojaavat ja tukevat tekijät (Korhonen ym., 1997). Riskilasten tunnistaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on kuitenkin tärkeää tukitoimenpiteiden aloittamisen kannalta. Lasten kuntoutumisennuste on sitä parempi, mitä aikaisemmin vaikeudet havaitaan ja niihin puututaan (Sheridan, 1986).

Ennustamisessa voidaan käyttää erilaisia lähestymistapoja. Ennuste voidaan perustaa tilastotietoihin samaan riskiryhmään kuuluvista lapsista. Toinen tapa on seurata lapsen tilannetta ja lykätä ennusteen tekemistä siihen asti, että ennusteesta on lähes sataprosenttinen varmuus. Kolmas lähestymistapa perustuu lapsen tilanteen seurantaan säännöllisin väliajoin. Seurannan perusteella ennustetta muutetaan tarvittaessa. Asfyktisella vastasyntyneellä ensimmäinen elinviikko on tärkeä ennusteen kannalta. Ennustetta ei tulisi tehdä ennen seitsemättä elinpäivää, sillä lapsen nopealla toipumisella on merkitystä ennusteen kannalta (Shevell ym., 1999). Kun lapsella ei ole ollenkaan neurologisia oireita tai oireet ovat lieviä ja normalisoituvat seitsemänten elinpäivään mennessä, ennuste on hyvä (Amiel-Tison & Ellison, 1986). Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että ennuste on huono, jos lapsella todetaan vakavia neurologisia oireita vastasyntyneisyyskaudella. Yleensä tätä päätelmää tukevat poikkeavat aivokuvantamislöydökset. (Ruth, 1989.) Tärkein yksittäinen kehitystä ennustava tekijä on hypoksis-iskeemisen enkefalopatian vaikeusaste (Shevell ym., 1999).

Ennusteen tarkkuus yksittäisen lapsen kohdalla paranee lapsen iän myötä. Varhaislapsuudessa tehty neurologinen tutkimus ei itsessään riitä kehityksen ennustamiseen, vaan ennustamiseen tarvitaan kognitiivisten ja motoristen toimintojen arviointia. Vaikeat neurologiset häiriöt (hydrokefalus, kehitysvammaisuus) havaitaan yleensä ensimmäisen elinvuoden aikana. Motorisen kehityksen kannalta kävelemään

oppiminen 18 kuukauden ikään mennessä on ennusmerkki motoristen ongelmien ohimenevyydestä. Ongelmat ovat todennäköisesti pysyvämpiä lapsilla, jotka eivät ole oppineet kävelemään 18 kuukauden ikään mennessä. Kognitiivisen kehityksen arvioinnin validiteetti kasvaa toisen ikävuoden aikana, kun pystytään arvioimaan lapsen kielellisiä taitoja. Kahden vuoden iässä pystytään löytämään lapset, joiden kognitiivinen kehitys on 1–2 keskihajontaa ikätasosta jäljessä. Toisen ikävuoden jälkeen perheen sosioekonomisen aseman vaikutus lapsen kehitykseen kasvaa. (Amiel-Tison & Ellison, 1986.)

Samalla testillä tehdyt toistetut mittaukset ennustavat kehitystä yksittäistä arviointia paremmin. Toistamalla arviointeja saadaan tietoa siitä, kuinka kauan tulokset pysyvät poikkeavina ja millä tavalla kehitys etenee. (Shevell ym., 1999.) Pikkulapsi-ikänsä psykologisten kehitystasotestien ongelma on, että testien ennustavuus myöhemmän älykkyyden tai koulusuoriutumisen suhteen on heikko. Testien ennustavuus paranee lapsen iän myötä tai kun tutkitaan erillisiä kognitiivisia toimintoja yleisen kehitystason sijasta. (Black & Matula, 2000.) Kaksivuotiaana tai myöhemmin tehdyn arvion ennustevaliditeetti myöhemmän älykkyydestä suoriutumisen suhteen on jo kohtalainen. Ennustavuuden on myös todettu olevan parempi kliinisissä populaatioissa kuin normaalisti kehittyvillä lapsilla. Pikkulapsitestit näyttäisivätkin sopivan parhaiten orgaanisperäisten kehityshäiriöiden ja -viiveiden tunnistamiseen. (Anastasi & Urbina, 1997.) Ruthin (1989) mukaan on oleellista seurata asfyktisten vastasyntyneiden kehitystä läpi lapsuusiän, koska kehityshäiriöiden mahdollisuutta ei voida poissulkea vauvaiässä. Lapsille, joilla on suuri riski saada kehityksen häiriöitä, on järjestettävä keskussairaalasoinen erityisseuranta. Muiden asfyktisena syntyneiden kehitystä tulee seurata neuvolatasolla. Asfyktisten vastasyntyneiden seulontaa ei kannata jatkaa esikouluikänsä jälkeen, koska vasta kouluikässä todettujen ongelmien yhteyttä pre- tai perinataaliseen asfyksiaan on mahdotonta osoittaa.

Poikkeavan kehityksen arviointi

Pienen lapsen kunnollinen psykologinen tutkiminen edellyttää lapsen käyttäytymisen ja taitojen laaja-alaista arviointia. Lapsen motoriset, kielelliset ja kognitiiviset taidot sekä sosiaaliset ja emotionaaliset käyttäytymisen piirteet tulee ottaa arvioinnissa huomioon.

Kehitystasoarviota ei tulisi perustaa yhden tutkimusmenetelmän antaman tiedon varaan, vaan on suositeltavaa käyttää arvioinnissa useita, toisiaan täydentäviä menetelmiä. Jotta tutkimuksesta olisi hyötyä käytännössä, esimerkiksi kuntoutustoimenpiteiden suunnittelussa, sen perusteella pitäisi pystyä kuvailemaan lapsen kehityksen vahvat ja heikot osa-alueet. (Anastasi & Urbina, 1997.)

Alle kouluikäisellä lapsella kehitysviivästymän toteaminen voi olla vaikeaa, sillä rajanveto normaalin ja poikkeavan kehityksen välille ei ole yksiselitteistä (Lummelahti, 1991). Yksilöllinen normaalivaihtelu kehitystahdissa on suurta sekä yksilöiden välillä että yksilön sisällä eri kehityksen osa-alueiden suhteen (Sillanpää, 1996). Useimmat psykologiset kehitystasotestit ovat normiviitteisiä, eli lapsen saamaa testipistemäärää verrataan ikänormiin. Vertailulla saadaan tietoa siitä, miten lapsi suoriutuu tehtävistä muihin samanikäisiin lapsiin verrattuna. (Pirilä ym., 1997.) Normiperustaisen tulkinnan lisäksi testitulosten tulkinnassa voidaan käyttää muitakin lähestymistapoja. Toinen tapa on tutkia lapsen suoritusten sisäistä vaihtelua ja löytää näin lapsen kehityksen vahvoja ja heikkoja osa-alueita. Kolmas mahdollisuus on tulkita suoriutumisessa esiin tulevia patologisia merkkejä. Tällöin on useimmiten kyse testimenetelmistä, jotka on suunniteltu siten, että epäonnistumista jossakin tietyssä osatestissä esiintyy hyvin harvoin normaalisti kehittyneillä lapsilla. (Ahonen & Lamminmäki, 1997.) Viivästyneen kehityksen kriteerinä käytetään useimmiten vähintään kaksi keskihajontaa vertailuaineiston keskiarvoa heikompaa suoriutumista kehitystasotestissä. Testituloksen lisäksi kehitysviivästymää arvioitaessa tulee ottaa huomioon lapsen lääketieteellinen ja sosiaalinen tausta. (Bayley, 1993.)

1.3. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata asfyktisena syntyneiden lasten kehitystä 38 kuukauden iässä sekä tutkia, eroaako se terveenä syntyneiden samanikäisten lasten kehityksestä. Lisäksi tarkastellaan asfyktisena syntyneiden lasten kehityspolkuja kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään käyttäen hyväksi tutkimusprojektissa aikaisemmin kerättyjä psykologisia tutkimusaineistoja (Juutilainen, 2002; Sisso-Hakonen, 2004). Lisäksi kartoitetaan syntymän aikaisten lääketieteellisten tekijöiden yhteyksiä

asfyktisena syntyneiden lasten kehitykseen 38 kuukauden iässä. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit on asetettu aiemmin esitettyjen tutkimustulosten pohjalta (ks. luku 1.2.).

Tutkimuskysymykset ja hypoteesit ovat seuraavat:

1. Millaista asfyktisena syntyneiden lasten kehitys on 38 kuukauden iässä kehityksen eri osa-alueilla (karkeamotoriikka, hienomotoriikka, kognitiiviset taidot, kieli ja kommunikaatio, sosioemotionaaliset taidot, omatoimisuus)?

2. Eroaako asfyktisena ja terveenä syntyneiden lasten kehitys 38 kuukauden iässä?

Hypoteesi: Asfyktisena syntyneiden lasten kehitys ei ole edennyt yhtä suotuisasti kuin terveenä syntyneiden lasten kehitys.

3. Onko syntymän aikaisilla lääketieteellisillä tekijöillä yhteyttä asfyktisena syntyneiden lasten kehitykseen 38 kuukauden iässä?

Hypoteesi: Asfyktisena syntyneen lapsen heikko lähtötilanne on yhteydessä heikkoon suoriutumiseen 38 kuukauden iässä.

4. Miten asfyktisena syntyneiden lasten kehitys on edennyt kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään?

Hypoteesi: Asfyktisena syntyneiden lasten suoriutuminen 15 kuukauden iässä ennustaa suoriutumista 38 kuukauden iässä. Suoriutuminen kolmen kuukauden iässä ei ennusta suoriutumista 38 kuukauden iässä.

2. Menetelmät

2.1. Tutkimushenkilöt

Tämä tutkimus on osa Tampereen yliopistollisen sairaalan tutkimusprojektia, jossa seurataan asfyktisena syntyneiden lasten varhaiskehitystä. Tutkimusprojektiin rekrytoitiin TAYS:ssa vuonna 2000 ja alkuvuodesta 2001 syntyneitä täysiaikaisia asfyktisena syntyneitä lapsia. 16 asfyktisena syntynyttä lasta osallistui ensimmäiseen psykologiseen tutkimukseen kolmen kuukauden iässä (Juutilainen, 2002). Heistä 11 osallistui uusintatutkimukseen 15 kuukauden iässä (Sisso-Hakonen, 2004). Tähän tutkimukseen saatiin rekrytoitua alkuperäisestä tutkimusjoukosta 11 lasta. Heistä yhdeksän oli osallistunut myös toiseen tutkimukseen. Asfyktisena syntyneiden lasten lisäksi tähän tutkimukseen osallistui 11 terveenä syntynyttä verrokkilasta.

Tutkittavat lapset muodostavat kaksi ryhmää: asfyktisena ja terveenä syntyneet lapset. Jatkossa asfyktisena syntyneiden lasten ryhmää kutsutaan nimellä ”tutkimusryhmä” ja terveenä syntyneiden lasten ryhmää nimellä ”vertailuryhmä”. Tutkimusryhmän lapset rekrytoitiin lähettämällä kirje aikaisempiin tutkimuksiin osallistuneiden lasten vanhemmille, joista 11 ilmoitti halukkuutensa osallistua tähän tutkimukseen. Kaikki tutkimusryhmän lapset tutki tämän opinnäytetyön tekijä.

Vertailuryhmän lapset tutki toinen opiskelija², joka pro gradu -työssään tutkii samalla tutkimusasetelmalla 3-vuotiaita lapsia. Otanta suoritettiin valitsemalla 16 tamperelaista päiväkotia ja kaksi päiväkerhoa, jotka sijaitsivat lähellä tutkimuksen suorituspaikkaa. Niissä olevien 3-vuotiaiden vanhemmille lähetettiin kutsukirje tutkimukseen. (Merikoski, 2005.) Tämän tutkimuksen vertailuryhmään ottamisen kriteerinä oli vähintään 36 kuukauden ikä ja se, että lapsi on syntynyt täysiaikaisena ja terveenä (ei komplikaatioita raskauden tai synnytyksen aikana). Nämä kriteerit täytti 11 lasta. Vertailuryhmän data saatiin tutkijalta ilman tunnistetietoja. Lasten vanhemmilta pyydettiin kirjallinen lupa tähän menettelyyn.

² Kiitokset Leena Merikoskelle.

Kaikkien tutkittujen lasten vanhemmille lähetettiin lyhyt kirjallinen palaute oman lapsen tutkimustuloksista. Vanhemmille annettiin myös mahdollisuus saada tarkempaa suullista palautetta puhelimitse.

2.2. Tutkimusasetelma ja tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa toistetaan asfyktisena syntyneiden lasten tutkimusryhmälle kolmen ja 15 kuukauden iässä tehdyt kehitystasotutkimukset. Tutkimusmenetelmät haluttiin säilyttää mahdollisuuksien mukaan samoina kuin aiemmissa tutkimuksissa, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Kolmen kuukauden iässä lapset tutkittiin Bayley Scales of Infant Development II (BSID-II) -testillä, Leikkitarkkailulla, Ääntelyn ja motoriikan kehityksen seurantamenetelmällä sekä Portaat-varhaiskasvatusmenetelmän pohjalta laaditulla arviointilomakkeella (Juutilainen, 2002). 15 kuukauden iässä tutkimusmenetelminä käytettiin BSID-II:a, Varhaisen kommunikaation ja kielen kehityksen arviointimenetelmää (MCDI) ja Portaat-varhaiskasvatusmenetelmän pohjalta laadittua kyselylomaketta (Sisso-Hakonen, 2004).

Em. menetelmistä tähän tutkimukseen valittiin ne, jotka soveltuvat 3-vuotiaiden lasten kehityksen arviointiin. Tutkimusmenetelminä käytettiin BSID-II:a, Leikkitarkkailua ja Portaat-varhaiskasvatusmenetelmän pohjalta laadittua kyselylomaketta. Nämä kolme menetelmää täydentävät toisiaan ja niistä kullakin saadaan tietoa lapsen kehityksestä hieman eri näkökulmasta. Kolmen, 15:n ja 38 kuukauden iässä tehdyissä tutkimuksissa käytetyt menetelmät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Psykologisissa tutkimuksissa kolmen, 15:n ja 38 kuukauden iässä käytetyt menetelmät.

Tutkimusmenetelmät	Kehityksen osa-alueet	3 kk	15 kk	38 kk
BSID-II	- mentaalinen asteikko	x	x	x
	- motorinen asteikko	x	x	x
	- käyttäytymisen arviointi	x	x	
Portaat	- vauvaiän kehitys	x		
	- kieli		x	x
	- sosiaalinen kehitys		x	x
	- omatoimisuus		x	x
	- kognitiivinen kehitys		x	x
	- motoriikka		x	x
Leikkitarkkailu	- karkeamotoriikka	x		x
	- hienomotoriikka	x		x
	- puhe/ kommunikaatio	x		x
	- kognitiiviset toiminnot	x		x
	- emotionaalisuus/ sosiaalisuus	x		x
Ääntelyn ja motoriikan kehityksen seurantamenetelmä	- ääntely	x		
	- kokonaismotoriikka	x		
MCDI	- varhaiset sanat		x	
	- toiminnot ja eleet		x	

Tutkijalla oli käytettävissään myös asfyktisena syntyneiden lasten lääketieteelliseen tilaan liittyviä tietoja³, jotka koskevat raskautta (sikiön ultraääni, sikiön liikkeet ja infektiot syntymähetkellä), synnytystä (synnytystapa, istukka, lapsivesi, napanuora ja sydämen syke) ja vastasyntyneisyyskautta (Apgarin pisteet yhden ja viiden minuutin iässä, napavaltimoveren pH-arvo, aineenvaihdunta, keuhkoröntgen, kouristukset sekä ventilaation, verenpaine- ja lääkityksen, nenämahaletkuruokinnan ja sairaalahoidon kesto).

³ Lääketieteellisen aineiston keräsi Mia Julkunen.

Bayley Scales of Infant Development II -testi

Bayley Scales of Infant Development (BSID) on paljon käytetty lasten kehitystason arviointiin tarkoitettu testi. Testin pääkäyttötarkoitukset ovat kehitysviivästymien diagnosointi ja kuntoutustoimenpiteiden suunnittelu. Testi soveltuu 1–42 kuukauden ikäisille lapsille. Testi koostuu kolmesta osasta: mentaalista asteikosta (mental scale), motorisesta asteikosta (motor scale) ja käyttäytymisen arvioinnista (behavior rating scale). Mentaalisella asteikolla arvioidaan lapsen kognitiivisia, kielellisiä ja sosiaalisia taitoja. Osiot mittaavat mm. muistia, habituaatiota, ongelmanratkaisukykyä, luokittelua ja kielellisiä taitoja. Motorisella asteikolla arvioidaan lapsen karkea- ja hienomotorisia taitoja, esim. seisomista, juoksemista, hyppäämistä, kynän käyttöä ja käsien asentojen jäljittelyä. Käyttäytymisen arviointiasteikon avulla kerätään laadullista tietoa lapsen käyttäytymisestä tutkimustilanteessa. Kullekin testin kolmesta osa-alueesta lasketaan raakapistemäärä lapsen hallitsemien testiosioden perusteella. Suhteuttamalla raakapistemäärä lapsen ikään saadaan kognitiivisen kehityksen indeksi (MDI) ja motorisen kehityksen indeksi (PDI). Lisäksi voidaan laskea käyttäytymistä kuvaava summapistemäärä (BRS). (Bayley, 1993.)

BSID on teoriataustaltaan eklektinen. Testi on kehitetty useiden lapsen kehityksen arviointimenetelmien ja tutkimustulosten pohjalta, eikä testi perustu yhteen tiettyyn kehitysteoriaan. Testi julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1969. Tässä tutkimuksessa käytetty BSID-II on vuonna 1993 julkaistu testin uusi, paranneltu versio. Testin peruseriaatteet ovat kuitenkin säilyneet samoina myös uudistetussa versiossa. (Bayley, 1993.)

BSID-II on harvinaisen hyvin rakennettu pienten lasten tutkimiseen tarkoitettu testi (Anastasi & Urbina, 1997). Testi on normitettu laajalla ja edustavalla otoksella amerikkalaisia lapsia; kunkin ikäryhmän normiaineisto perustuu 100 lapsen suoriutumiseen. Normiaineistossa MDI- ja PDI-indeksin keskiarvo on 100 ja keskihajonta 15 (Bayley, 1993). Kehityksessään ikätasoisiksi katsotaan lapset, jotka saavat indeksipistemäärän 85–114. Lievästi viivästyneiksi katsotaan lapset, joiden tulos on 70–84 ja merkittävästi viivästyneiksi lapset, joiden tulos on 69 tai heikompi. (Black & Matula, 2000.) Vaikka suomalaisia normitietoja ei ole saatavilla, testin normitus näyttäisi toimivan melko hyvin myös suomalaisilla lapsilla. Lapsen kielen kehitys ja

familiaalinen dysleksiariksi -tutkimuksessa (2003) 3-vuotiaiden kontrollilasten MDI-indeksin keskiarvo oli 99 ja keskihajonta 7,8. PDI-indeksin keskiarvo oli 96 ja keskihajonta 11,4. Käsikirjan mukaan BSID-II:n reliabiliteettikerroin (alpha) on mentaaliseen asteikolle 36 kuukauden ikäisillä .89 ja 42 kuukauden ikäisillä .90. Motoriselle asteikolle reliabiliteetti on 36 kuukauden ikäisillä .81 ja 42 kuukauden ikäisillä .75. Uudelleentestausreliabiliteetti yli ikäryhmien on mentaaliseen asteikolle .87 ja motoriselle asteikolle .78. Arvioitsijareliabiliteetti on mentaaliseen asteikolle .96, motoriselle asteikolle .75. Testin validiteettitutkimukset osoittavat, että testi erottelee normaalisti kehittyvät lapset niistä lapsista, joilla on jokin kehityksellinen riskitekijä. (Bayley, 1993.) BSID:n, kuten muidenkin pikkulapsitestien, ongelmana on, että tulokset korreloivat huonosti myöhemmän älykkyyden kanssa (Kline, 1994). Testin ennustavuus on parempi kehityksessä viivästyneillä lapsilla kuin ikätasoisia tuloksia saavilla lapsilla. Ennustavuus on sitä parempi, mitä vanhempana lapsi BSID:llä tutkitaan. (Bayley, 1993.)

Tässä tutkimuksessa BSID-II:n mentaalisen asteikon tehtävät aloitettiin 32–34 kuukauden ikäisten aloituskohdasta ja lopetettiin viiden peräkkäisen epäonnistumisen jälkeen. Aloituskohta päätettiin siirtää aikaisemmaksi kuin tutkittavien lasten ikä olisi käsikirjan mukaan edellyttänyt kahdesta syystä: ensinnäkin hypoteesien perusteella oli odotettavissa, että tutkimusryhmään kuuluvien lasten kehitys olisi viivästynyt. Näin haluttiin varmistaa, että jokaiselle lapselle tulisi testin edellyttämä määrä onnistuneita suorituksia heti ensimmäiseen tehtävään, eikä tehtävissä tarvitsisi palata taaksepäin. Toiseksi tutkimusasetelma haluttiin identtiseksi vertailuryhmän kanssa. Lopetussäännöksi otettiin viisi peräkkäistä epäonnistumista, jotta lopetusperuste olisi kaikille lapsille sama iästä riippumatta.

Motorisen asteikon aloituskohdaksi asetettiin 29–31 kk. Suomalaisissa tutkimuksissa on todettu motorisen asteikon tulosten jäävän suomalaisilla lapsilla tyypillisesti amerikkalaisia normeja alhaisemmiksi (ks. esim. Lapsen kielen kehitys... -tutkimus, 2003). Oli myös odotettavissa, että tutkimusryhmään kuuluvien lasten kehitys olisi viivästynyt. Motorisen asteikon tehtävissä keskeytysääntöä ei sovellettu, vaan kaikille lapsille tehtiin kaikki tehtävät. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska vaikeutuva tehtäväjärjestys ei motorisessa asteikossa toteudu aivan absoluuttisesti, sillä asteikko sisältää sekä karkea- että hienomotoriikkaa mittaavia osioita. Käyttäytymisen

arviointiasteikko päädyttiin jättämään tästä tutkimuksesta kokonaan pois, koska sillä ei saavuteta tutkimuskysymysten kannalta oleellista tietoa.

Leikki tarkkailu

Leikki tarkkailu on poikkitieteellinen havainnointimenetelmä lapsen toiminnallisen kehityksen arvioimiseksi ja kuntoutuksen suunnittelemiseksi. Leikki tarkkailun perusteella tehtävä lapsen toiminnan arviointi perustuu tutkimustietoon lapsen kehityksen etenemisestä sekä leikin kehityksen yhteydestä lapsen muuhun kehitykseen. Leikki tarkkailu ei ole testi, eikä siihen ole saatavilla normitietoja. Leikki tarkkailu on pääasiassa tarkoitettu lapsen leikin havainnoinnin strukturoiduksi apuvälineeksi. Leikki tarkkailua voidaan kuitenkin käyttää myös lapsen kehityksen arviointiin. Tutkimusten mukaan Leikki tarkkailun perusteella tehdyt arviot lapsen kehitystasosta korreloivat hyvin mm. psykologisilla kehitystasotesteillä tehtyihin arvioihin. (Nieminen & Korpela, 2004.) Merikoski (2005) tutki Leikki tarkkailun reliabiliteettia 3-vuotiailla lapsilla. Tulokset osoittavat, että Leikki tarkkailun arvioitsijareliabiliteetti on korkea. Koko menetelmän arvioitsijareliabiliteetti on .91 ja osa-alueiden arvioitsijareliabiliteetit vaihtelevat välillä .75–1.00.

Leikki tarkkailu soveltuu lapsen toiminnan arviointiin syntymästä kolmeen ikävuoteen saakka. Lapsen toiminta on jaettu viiteen osa-alueeseen: karkeamotoriikka, hienomotoriikka, puhe ja kommunikaatio, kognitiiviset toiminnot sekä emotionaalisuus ja sosiaalisuus. Kuhunkin osa-alueeseen kuuluu toimintoja, jotka tietyn ikäisten lasten oletetaan osaavan. Toiminnot arvioidaan joko suoritetuksi tai suorittamatta jääneeksi. Leikki tarkkailu jakautuu kahteen 15 minuutin jaksoon: vapaaseen leikkiin vanhemman kanssa ja strukturoituun leikkiin tutkijan kanssa. Erilaisten tilanteiden tarkoituksena on tuoda esille sekä se, miten lapsi spontaanisti vanhempansa kanssa leikkii, että se, mihin hän ohjattuna yhteisleikissä kykenee. Eri ikäisten lasten kanssa käytetään mahdollisuuksien mukaan samoja leikkivälineitä. Strukturoidussa leikissä lapselle tarjotaan leluja yksi kerrallaan ja kutakin leikkiä leikitään 3–5 minuuttia. (Nieminen & Korpela, 2004.)

Tässä tutkimuksessa strukturoidun leikin jakso päätettiin jättää kokonaan pois, koska pilottitutkimuksissa kävi ilmi, että strukturoitu leikki toteutuu huonosti kolmivuotiaiden

lasten kanssa. Tämän ikäiset lapset eivät suostu leikkimään ohjatusti, vaan haluavat itse päättää leikkinsä sisällöistä. Kolmivuotiaan leikissä saattaa muodostua jo niin pitkiä leikkisarjoja, ettei niitä olisi voinut tulla esille käsikirjan mukaisissa 3–5 minuutin kestoisissa strukturoiduissa leikkijaksoissa. Koska BSID-II -testitehtävät edellyttävät lapselta keskittymistä ohjeisiin ja toimimista niiden mukaan, strukturoidun tekemisen osuus koko tutkimustilanteesta olisi tullut liian suureksi, jos vapaa leikki olisi kestänyt vain 15 minuuttia. Näin ollen tutkimustilanteesta olisi tullut lapselle liian raskas. Lisäksi pilottitutkimuksissa todettiin, että vapaa leikkutilanne oli paras keino saada esille niitä lapsen taitoja, joita leikkitarakkailussa pisteytetään.

Leikkitarakkailusta käytettiin kaikkia 31–36 -kuukautisten ja 3–4 -vuotiaiden osioita (liite 2). Leikkutilanne videoitiin pisteytyksen helpottamiseksi ja koko pisteytys suoritettiin vasta tutkimustilanteen päätyttyä. Leikkitarakkailussa käytetyt lelut olivat: pallo, väriliidut ja paperia, nukke, nalle, kaksi liinaa, pallotalo ja erikokoisia palloja, autoja, Duploja, muovieläimiä, kolme kirjaa, puhelin ja keittiövälineet (hella, kattiloita, paistinpannu, lautasia, mukeja, ruokailuvälineitä). Lapsen annettiin vapaasti päättää, millä leluilla leikki, mutta jos lapselta jäi joitakin leluja kokonaan huomaamatta, tutkija tarjosi niitä hänelle sopivan tilaisuuden tullen.

Vanhemman arvio lapsen taidoista

Vanhemman arviota lapsen taidoista mitattiin arviointilomakkeen avulla (liite 3). Lomake muokattiin tätä tutkimusta varten Portaats-Varhaiskasvatusmenetelmän pohjalta (Tiilikka & Hautamäki, 1989). Portaats-Varhaiskasvatusmenetelmä on yhdysvaltalaisen Portage Guide to Early Education -menetelmän suomalainen sovellus. Menetelmä on kehitetty erityistä hoitoa vaativien lasten kasvatukseen apuvälineeksi. Menetelmän käyttö etenee lapsen taitojen ja kehityksen arvioinnista kehitystavoitteiden asettamiseen ja toimintaan tavoitteiden saavuttamiseksi. Portaats kuvaa lapsen kehityksen askelmittain kehittyvinä taitoina vauvaiästä kuuden vuoden ikään. Vauvaiän jälkeinen kehitys on jaettu viiteen osa-alueeseen: kieleen, sosiaaliseen kehitykseen, omatoimisuuteen, kognitiiviseen kehitykseen ja motoriikkaan. Kunkin osa-alueen taidot on esitetty siinä järjestyksessä, jossa ne yleensä lapselle ilmaantuvat. Vanhemmat arvioivat lapsen

kehityksen etenemistä merkitsemällä kunkin taidon kohdalle, milloin lapsi on sen saavuttanut. (Tiilikka & Hautamäki, 1989.)

Tätä tutkimusta varten laaditussa lapsen taitojen arviointilomakkeessa kehityksen osa-alueet määriteltiin Portaiden jaottelun pohjalta. Portaiden motoriikka kuitenkin jaettiin kahteen osaan, karkea- ja hienomotoriikkaan, jotta se vastaisi leikkiarkkailun osa-alueita. Näin arviointilomakkeeseen saatiin kuusi osa-aluetta: kieli, sosiaalinen kehitys, omatoimisuus, kognitiivinen kehitys, liikkuminen (eli karkeamotoriikka) ja kädentaidot (eli hienomotoriikka). Jokaiseen osa-alueeseen valittiin 10 väittämää Portaiden 2–3- ja 3–4 -vuotiaiden osioista. Osioiden valitsemisen periaatteena oli, että ne ovat konkreettisia ja kattavat yhdessä mahdollisimman hyvin kunkin kehityksen osa-alueen. Valittuja osioita muokattiin selkeämmiksi ja yksiselitteisemmiksi mm. lisäämällä selventäviä esimerkkejä. Vastaamista varten muodostettiin kolmiportainen asteikko, ”osaa lähes aina”, ”harjoittelee” ja ”ei vielä osaa”, josta vastaajan tuli valita kunkin väittämän osalta vain yksi, parhaiten lapsen taitoja kuvaava vaihtoehto. Lomake annettiin täytettäväksi neljälle vapaaehtoiselle vanhemmalle ja heidän kommenttiansa perusteella lomake muokattiin lopulliseen muotoonsa ennen varsinaisen tiedonkeruun aloittamista.

2.3. Tutkimuksen toteuttaminen

Ennen aineistonkeruun aloittamista tehtiin kaksi pilottitutkimusta tutkimusasetelman toimivuuden varmistamiseksi. Tutkimukset suoritettiin helmi–kesäkuussa 2004. Tutkimukset suoritettiin yhdellä kerralla, johon kului lasta kohden aikaa noin 1½ tuntia. Yksi lapsista jouduttiin tutkimaan kahdella kerralla, koska hän väsyi ensimmäisellä kerralla niin, ettei tehtäviä voitu tehdä loppuun asti. Tutkimukset tehtiin Tampereen yliopiston tiloissa lukuun ottamatta yhtä tutkimusta, joka suoritettiin aikataulullisista syistä lapsen kotona. Tutkimustilana oli rauhallinen huone, jossa oli lattialla maton päällä leikkiarkkailussa käytettävät lelut. Sivummalla oli pöytä testitehtävien tekemistä varten.

Jokaisella lapsella oli vanhempi mukanaan tutkimustilanteessa. Tutkimustilanne aloitettiin Leikkiarkkailulla, joka videoitiin leikin arvioinnin helpottamiseksi. Ohjeena oli, että vanhempi ja lapsi saavat leikkiä tarjolla olevilla leluilla vapaasti kuten kotonaankin yleensä leikkivät. Tutkija seurasi leikkiä hieman sivummalla ja osallistui siihen tarpeen mukaan. Leikkiä kesti 25–35 minuuttia, minkä jälkeen siirryttiin tekemään BSID-II -testitehtäviä pöydän ääreen. Lapsi sai halutessaan istua vanhemman sylissä. Lapsen jaksamisesta riippuen vuoroteltiin pöydän ääressä ja lattialla tehtäviä testitehtäviä ja tarvittaessa pidettiin pieniä taukoja. Vanhempi täytti arviointilomakkeen tutkimustilanteen aikana tai sen jälkeen.

2.4. Aineiston käsittely ja analyysi

Tutkimusprojektin alkuvaiheessa (ks. Juutilainen 2002, 23) asfyktisena syntyneistä lapsista kerätyistä lääketieteellisistä tiedoista oli muodostettu kaksiluokkaisia muuttujia, joita käytettiin tässä tutkimuksessa lääketieteellisinä taustamuuttujina (liite 4). Jokaiselle lapselle laskettiin BSID-II:n mentaalisen ja motorisen asteikon raakapistemäärät. Raakapistemäärät muunnettiin lapsen iän perusteella kognitiivisen kehityksen MDI-indeksiksi ja motorisen kehityksen PDI-indeksiksi. Ristiintaulukointia varten tutkimusryhmän MDI- ja PDI-indekseistä muodostettiin luokka-asteikolliset muuttujat. Tulokset jaettiin kahteen luokkaan jakauman puolivälistä.

Leikkiarkkailu pisteytettiin seuraavasti: ”suoritus” = 1 piste ja ”ei suoritusta” = 0 pistettä. Kullekin lapselle laskettiin Leikkiarkkailun kokonaispistemäärä sekä kunkin osa-alueen kokonaispistemäärä. Vanhemman arvio pisteytettiin seuraavasti: ”osaa lähes aina” = 2 pistettä, ”harjoittelee” = 1 piste ja ”ei vielä osaa” = 0 pistettä. Jokaiselle lapselle laskettiin Vanhemman arvion kokonaispistemäärä sekä jokaisen osa-alueen kokonaispistemäärä. Vertailun mahdollistamiseksi Leikkiarkkailun ja Vanhemman arvion pistemäärät suhteutettiin osioiden määrään ja muunnettiin prosentteiksi (suoritus- ja osaamisprosentit). Yksittäiset puuttuvat arvot Vanhemman arvioissa korvattiin kyseessä olevan osa-alueen muiden vastausten keskiarvolla.

Yhden tutkimusryhmään kuuluvan lapsen äidinkieli ei ole suomi. Tämän vuoksi lapsen tulokset BSID-II:n ja Leikki tarkkailun kognitiivisen ja kielellisen kehityksen mittareilla eivät olleet luotettavia suomen kielellä suoritettussa tutkimuksessa. Näin ollen lapsen tulokset BSID-II:n mentaaliosalla, Leikki tarkkailun kognitiivisissa toiminnoissa sekä puheessa ja kommunikaatiossa jätettiin aineistosta pois.

Tutkimusaineiston tilastollinen analyysi suoritettiin SPSS-ohjelmistolla. Jakaumien normaaliutta ei pienen otoskoon vuoksi voitu testata tilastollisesti, vaan sitä arvioitiin graafisen havainnollistuksen ja vinousarvojen perusteella. Tutkimusmenetelmien reliabiliteetit tässä aineistossa määriteltiin Cronbachin alfan avulla. Vanhemman arviosta jätettiin pois reliabiliteettitarkastelun perusteella huonoiten toimivat osiot ennen tilastollisten analyysien tekemistä. Asfyktisena ja terveenä syntyneiden lasten kehityksen vertailussa käytettiin riippumattomien otosten t-testiä. Lääketieteellisten taustamuuttujien yhteyttä kehitykseen 38 kuukauden iässä tutkittiin Pearsonin korrelaatiolla ja ristiintaulukoinnilla. Ristiintaulukoinnin tulokset analysoitiin χ^2 -testillä. Kehityksen etenemistä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla.

3. Tulokset

3.1. Taustamuuttajat

Tutkimusryhmään kuului 11 lasta, joista tyttöjä oli kaksi ja poikia yhdeksän. Vertailuryhmässä lapsia oli 11, joista tyttöjä oli kuusi ja poikia viisi. Lasten ikien jakaumat on esitetty taulukossa 2. Koko aineistossa mediaani-ikä oli 37,5 kk. Tutkimusryhmän lasten mediaani-ikä tutkimushetkellä oli 38 kk (ka 38,4) ja vertailuryhmän lasten 37 kk (ka 36,8). Tutkimusryhmän ja vertailuryhmän iät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($t(20) = 3.44, p < .01$). Kyse on käytännössä noin 1½ kuukauden ikäerosta. BSID-II -testitulokset on muunnettu indeksipistemääräksi, joissa on otettu huomioon lapsen ikä testaushetkellä, mikä eliminoi iän vaikutuksen tuloksiin. Leikkitarkkailussa ja Vanhemman arviossa tämänkaltaista ikäkorjausta ei ole mahdollista tehdä.

Taulukko 2. Lasten ikien jakaumat ryhmittäin ja koko aineistossa.

Ikä (kk)	Tutkimusryhmä		Vertailuryhmä		Kaikki	
	n	%	n	%	n	%
36	-	-	5	45,5	5	22,7
37	3	27,3	3	27,3	6	27,3
38	4	36,4	3	27,3	7	31,8
39	1	9,1	-	-	1	4,5
40	3	27,3	-	-	3	13,6
Yhteensä	11	100	11	100	22	100

Tutkimusryhmän lasten lääketieteellisten taustatietojen arvot on esitetty liitteessä 4. Taulukossa 3 näkyvät lääketieteellisten taustamuuttujien jakaumat lievästi ja vaikeasti asfyktisena syntyneillä.

Taulukko 3. Lääketieteellisten taustamuuttujien jakaumat lievästi ja vaikeasti asfyktisena syntyneillä.

Lääketieteelliset taustamuuttujat	Asfyksian vaikeusaste			
	Lievä (n = 3)		Vaikea (n = 8)	
	n	%	n	%
Raskauden kulku				
Normaali	1	33,3	1	12,5
Poikkeava	2	66,7	7	87,5
Synnytys				
Normaali	-	-	-	-
Poikkeava	3	100	8	100
Apgar 1 min				
Vaihteluväli	2–5		1–3	
Apgar 5 min				
Vaihteluväli	6		4–5	
Napavaltimoveren pH				
Vaihteluväli	7,11–7,29 ⁴		7,01–7,45	
Kouristukset				
Kyllä	-	-	3	37,5
Ei	3	100	5	62,5
Tukitoimenpiteet				
Kyllä	1	33,3	5	62,5
Ei	2	66,7	3	37,5
Aineenvaihdunta				
Normaali	3	100	3	37,5
Poikkeava	-	-	5	62,5
Aivojen UÄ ½ vrk				
Normaali	-	-	1	12,5
Poikkeava	3	100	7	87,5
Aivojen UÄ 1 vrk				
Normaali	-	-	2	25
Poikkeava	3	100	6	75

⁴ yhdellä lapsella puuttuva arvo

3.2. Reliabiliteettitarkastelut

Tutkimuksessa käytettyjen menetelmien reliabiliteettia tarkasteltiin Cronbachin alfan avulla. Tavoitteena oli saavuttaa kaikkien tutkimusmenetelmien kohdalla alin

hyväksyttävä alfan arvo .60 (Metsämuuronen 2003, 443). Reliabiliteettitarkastelut on esitetty liitteessä 5.

Tämän tutkimuksen aineistossa BSID-II:n reliabiliteetti osoittautui hyväksi. Mentaalisen asteikon reliabiliteetti oli .62 ja motorisen asteikon reliabiliteetti .73. Koko menetelmän reliabiliteetti oli .75. Leikki tarkkailun reliabiliteetti osoittautui melko hyväksi koko menetelmän osalta ($\alpha = .62$). Yksittäisten osa-alueiden reliabiliteetit jäivät osittain erittäin mataliksi. Reliabiliteetiltaan heikoimmaksi osa-alueeksi osoittautui emotionaalisuus ja sosiaalisuus, jonka reliabiliteetti jäi .25:een. Myöskään karkeamotoriikan ja puheen ja kommunikaation kohdalla ei saavutettu tavoitteena ollutta alfan arvoa. Em. kolmea Leikki tarkkailun osa-aluetta ei heikon reliabiliteetin vuoksi käytetty aineiston analyysissä yksittäisinä osa-alueina.

Koska Vanhemman arvio on itse muokattu mittari, siitä voitiin jättää pois huonoiten toimivia osioita. Kun osa-alueen reliabiliteetti jäi alle tavoitellun .60:n, sitä nostettiin jättämällä aineistosta pois kyseisen osa-alueen huonoiten toimivat osiot. Jotta kunkin osa-alueen varianssi pysyisi riittävän suurena, poistettiin yhdestä osa-alueesta enintään kolme osiota. Heikoimmaksi jäi kognitiivisen kehityksen reliabiliteetti: kolmen osion poistamisen jälkeen alfan arvoksi tuli .50 (liite 5). Kielestä ja sosiaalisesta kehityksestä poistettiin kummastakin yksi osio, minkä jälkeen niiden reliabiliteetit jäivät hieman alle .60:n. Muiden osa-alueiden kohdalla saavutettiin tavoitteena ollut alfan arvo ilman osioiden poistamista. Koko menetelmän reliabiliteetiksi tuli em. osioiden poistamisen jälkeen .87.

3.3. Kehitys 38 kuukauden iässä

Kokonaiskehitys

Tutkimustulosten raportoinnissa käytetään ilmaisua ”tilastollisesti merkitsevä” kaikista .05 merkitsevyystason alittavista tuloksista (ks. Metsämuuronen 2003, 460). Karkea arvio lasten kokonaiskehityksestä 38 kuukauden iässä saatiin *Leikki tarkkailun* ja *Vanhemman arvion kokonaispistemäärillä*. Leikki tarkkailun ja Vanhemman arvion

tuloksia tarkastellaan suoritus- ja osaamisprosenttien avulla. Muuttujien jakaumat on esitetty liitteissä 7 ja 8. Tutkimusryhmän ja vertailuryhmän väliset erot kokonaiskehityksen mittareilla olivat hyvin pienet (taulukko 4). Tutkimusryhmän lapset hallitsivat Leikki tarkkailun osioista keskimäärin 75 %, vertailuryhmän lapset 77 %. Vanhemman arvion keskimääräinen osaamisprosentti tutkimusryhmässä oli 83 %, vertailuryhmässä 82 %. Kumpikaan ryhmien välisistä eroista ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(19) = -.79, p = .44$; $t(20) = .40, p = .69$).

Taulukko 4. Leikki tarkkailun ja Vanhemman arvion kokonaissuoritus- ja osaamisprosenttien tunnusluvut. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

Kokonaiskehitys: suoritus- ja osaamisprosenttien tunnusluvut	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 11)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 21)	p
Leikki tarkkailu⁵				
\bar{x}	75	77	76	.44
s	7,8	8,3	8,0	
vaihteluväli	64–89	64–89	64–89	
Vanhemman arvio				
\bar{x}	83	82	83	.69
s	11,0	6,4	8,8	
vaihteluväli	61–96	72–94	61–96	

* $p < .05$ ** $p < .01$

⁵ n = 10

Motoriikka

Motorista kehitystä mitattiin *BSID-II:n motorisella asteikolla*, *Leikki tarkkailun hienomotoriikalla* sekä *Vanhemman arvion liikkumisella ja kädentaidoilla*. BSID-II:n motorisen kehityksen indeksi PDI mittaa sekä karkea- että hienomotoriikan kehitystä. Normiaineistossa indeksin keskiarvo on 100 ja keskihajonta 15 (Bayley, 1993). Tässä tutkimuksessa koko aineiston keskiarvo PDI-indeksillä oli 96 ja keskihajonta 14,5. Normiaineistossa lapsista 68 % sijoittuu välille 85–114, 96 % välille 70–130 ja 99 % välille 55–145 (Bayley, 1993). Tässä aineistossa lapsista 86 % oli välillä 85–115, 95 % välillä 70–130 ja 100 % välillä 55–145. Muuttujan jakaumat on esitetty liitteessä 6.

Tutkimusryhmän lasten suoriutuminen BSID-II:n motorisella asteikolla vaihteli merkittävästi viivästyneestä kehityksestä ikätasoiseen kehitykseen. Yhden lapsen kehitys oli merkittävästi viivästynyt, yhden lapsen lievästi viivästynyt ja yhdeksän lasta oli kehittynyt ikätasoisesti. Vertailuryhmän lapsista kymmenen oli kehittynyt ikätasoisesti ja yksi ikätason normaalivaihtelua paremmin. PDI-indeksien keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit on esitetty taulukossa 5. Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = -1.20, p = .24$).

Taulukko 5. PDI-indeksien keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

BSID-II: PDI-indeksi	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 11)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 22)	p
\bar{x}	93	100	96	.24
s	15,7	12,9	14,5	
vaihteluväli	60–113	85–126	60–126	

* $p < .05$ ** $p < .01$

Leikki tarkkailulla ja Vanhemman arviolla tutkittiin erikseen lasten karkea- ja hienomotoriikan kehitystä. Leikki tarkkailun hienomotoriikan ja Vanhemman arvion liikkumisen jakaumat muodostuivat ylöspäin vinoiksi (liitteet 7 ja 8). Vanhemman arvion mukaan tutkimusryhmän lapset olivat kehittyneet karkeamotorisesti vertailuryhmää paremmin (taulukko 6). Tutkimusryhmässä keskimääräinen osaamisprosentti oli 85 % ja vertailuryhmässä 78 %. Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = 1.04, p = .31$). Leikki tarkkailun hienomotoriikan osioista tutkimusryhmän lapset hallitsivat keskimäärin 77 % ja vertailuryhmän lapset 85 %. Vanhemman arvion kädentaitojen osaamisprosenttien keskiarvo oli tutkimusryhmässä 72 % ja vertailuryhmässä 78 %. Kumpikaan keskiarvojen eroista ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = -1.25, p = .23$; $t(20) = -.88, p = .39$).

Taulukko 6. Leikki-tarkkailun ja Vanhemman arvion hieno- ja karkeamotoriikkaa mittaavien osa-alueiden suoritus- ja osaamisprosenttien tunnusluvut. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

Motorinen kehitys: suoritus- ja osaamisprosenttien tunnusluvut	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 11)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 22)	p
Karkeamotoriikka Vanhemman arvio				
\bar{x}	85	78	81	.31
s	15,7	15,1	15,4	
vaihteluväli	50–100	55–100	50–100	
Hienomotoriikka Leikki-tarkkailu				
\bar{x}	77	85	81	.23
s	14,2	16,4	15,5	
vaihteluväli	50–100	60–100	50–100	
Vanhemman arvio				
\bar{x}	72	78	75	.39
s	17,1	14,2	15,6	
vaihteluväli	50–95	50–95	50–95	

* p < .05 ** p < .01

Kognitiivinen kehitys

BSID-II:n mentaalinen asteikko mittaa lapsen kognitiivisia, kielellisiä ja sosiaalisia taitoja (Bayley, 1993). Tässä MDI-indeksin tuloksia tarkastellaan osana kognitiivista kehitystä. Koko aineistossa lapsista 86 % sijoittui välille 85–115 ja 100 % välille 70–130 (liite 6). Tutkimusryhmän lasten tulokset vaihtelivat lievästi viivästyneestä kehityksestä ikätasoiseen kehitykseen. Yhden lapsen kehitys oli lievästi viivästynyt ja yhdeksän lasta oli kehittynyt ikätasoisesti. Yhdeltä tutkimusryhmän lapselta ei saatu tulosta mentaalisisällä asteikolla. Vertailuryhmän lapsista yhdeksän suoriutui ikätasoisesti ja kaksi lasta oli kehittynyt ikätason normaalivaihtelua paremmin. Vertailuryhmän lasten tulokset MDI-indeksillä olivat tilastollisesti merkitsevästi parempia kuin tutkimusryhmän lasten tulokset ($t(19) = -2.63, p < .05$) (taulukko 7).

Taulukko 7. MDI-indeksien keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

BSID-II: MDI-indeksi	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 10)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 21)	p
\bar{x}	98	109	104	.017*
s	11,0	7,5	10,6	
vaihteluväli	74–111	98–119	74–119	

* p < .05 ** p < .01

Leikki tarkkailun kognitiivisista toiminnoista tutkimusryhmän lapset hallitsivat keskimäärin 65 % (taulukko 8). Vertailuryhmässä osaamisprosenttien keskiarvo oli 74 %. Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(19) = -1.13$, $p = .28$). *Vanhemman arvion* mukaan tutkimusryhmän lapset hallitsivat kognitiivista kehitystä mittaavista osioista hieman enemmän kuin vertailuryhmän lapset. Tämäkään ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = .47$, $p = .64$).

Taulukko 8. Leikki tarkkailun ja Vanhemman arvion kognitiivista kehitystä mittaavan osa-alueen suoritusprosenttien tunnusluvut. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

Kognitiivinen kehitys: suoritus- ja osaamisprosenttien tunnusluvut	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 11)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 21)	p
Leikki tarkkailu⁵				
\bar{x}	65	74	69	.28
s	22,7	14,4	18,9	
vaihteluväli	36–100	45–91	36–100	
Vanhemman arvio				
\bar{x}	89	87	88	.64
s	9,6	11,1	10,2	
vaihteluväli	79–100	64–100	64–100	

* p < .05 ** p < .01

⁵ n = 10

Kielen kehitys

Kielen kehitystä mitattiin *Vanhemman arvion kieli* -osa-alueella. Tulosten jakauma oli kaksihuippuinen (liite 8). Tutkimus- ja vertailuryhmän tulosten välillä ei juurikaan ollut eroa: tutkimusryhmän lapset hallitsivat vanhemman arvion mukaan osioista 91 %, vertailuryhmän lapset 90 % (taulukko 9). Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = .34, p = .74$).

Taulukko 9. Vanhemman arvion kielen kehitystä mittaavan osa-alueen osaamisprosenttien tunnusluvut. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

Kielen kehitys: osaamisprosenttien tunnusluvut	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 11)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 21)	p
Vanhemman arvio				
\bar{x}	91	90	90	.74
s	9,6	8,1	8,7	
vaihteluväli	78–100	78–100	78–100	

* $p < .05$ ** $p < .01$

Sosiaalinen kehitys ja omatoimisuus

Sosiaalista kehitystä tutkittiin *Vanhemman arvion sosiaalinen kehitys* -osa-alueella. Tutkimusryhmän lapset hallitsivat osioista keskimäärin 80 % ja vertailuryhmän lapset 75 % (taulukko 10). Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = .98, p = .34$). Omatoimisuuden kehitystä mitattiin *Vanhemman arvion omatoimisuus* -osa-alueella. Tulosten jakauma muodostui ylöspäin vinoksi (liite 8). Tutkimusryhmän lapset hallitsivat osioista 86 %, vertailuryhmän lapset 80 %. Ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($t(20) = .76, p = .46$).

Taulukko 10. Vanhemman arvion sosiaalista sekä omatoimisuuden kehitystä mittaavien osa-alueiden osaamisprosenttien tunnusluvut. Keskiarvojen erojen vertailu t-testillä.

Sosiaalinen ja omatoimisuuden kehitys: osaamisprosenttien tunnusluvut	Tutkimusryhmä: asfyktisena syntyneet (n = 11)	Vertailuryhmä: terveenä syntyneet (n = 11)	Kaikki (n = 22)	p
Sosiaalinen kehitys Vanhemman arvio				
\bar{x}	80	75	77	.34
s	13,6	10,2	12,0	
vaihteluväli	61–100	56–89	56–100	
Omatoimisuus Vanhemman arvio				
\bar{x}	86	80	83	.46
s	14,5	21,4	18,1	
vaihteluväli	50–100	20–95	20–100	

* p < .05 ** p < .01

3.4. Lääketieteellisten muuttujien yhteys kehitykseen 38 kuukauden iässä

Kvantitatiivisten lääketieteellisten taustamuuttujien yhteyttä kehitykseen 38 kuukauden iässä tarkasteltiin Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimella. Kvantitatiivisia muuttujia olivat Apgarin pisteet yhden ja viiden minuutin iässä sekä napavaltimoveren pH-arvo. Kehityksen mittareina käytettiin BSID-II:n MDI- ja PDI-indeksiä. Mikään korrelaatioista ei ollut tilastollisesti merkitsevä (taulukko 11).

Taulukko 11. Kvantitatiivisten lääketieteellisten taustamuuttujien korrelaatiot MDI- ja PDI-indeksiin.

	Apgar 1 min	Apgar 5 min	Napavaltimoveren pH	MDI-indeksi	PDI-indeksi
Apgar 1 min					
Apgar 5 min	.54				
Napavaltimoveren pH-arvo	-.20	-.30			
MDI-indeksi	-.35	-.17	.18		
PDI-indeksi	.12	.32	.26	.50	

* p < .05 ** p < .01

Luokitteluasteikollisten lääketieteellisten taustamuuttujien yhteyttä kehitykseen tutkittiin ristiintaulukoinnilla. Käytetyt muuttujat olivat asfyksian vaikeusaste, raskauden kulku, vastasyntyneisyyskauden kouristukset, tukitoimenpiteet, aineenvaihdunta ja aivojen ultraäänikuvaus yhden vuorokauden iässä. Synnytys ja aivojen ultraäänikuvaus puolen vuorokauden iässä jätettiin analyysistä pois, koska niiden hajonta aineistossa ei ollut riittävän suuri. Kehityksen mittarina käytettiin BSID-II:n MDI- ja PDI-indeksiä. Ristiintaulukoinnin tulokset on esitetty taulukossa 12. Raskauden kulun ja PDI-indeksin riippuvuus lähestyi tilastollisesti merkitsevää ($\chi^2(1) = 2.93$, $p = .087$) siten, että ne, joilla raskauden kulku oli ollut poikkeava, saivat enemmän matalia pistemääriä kuin ne, joilla raskauden kulku oli ollut normaali. Vastasyntyneisyyskauden kouristuksilla ja PDI-indeksillä oli tilastollisesti merkitsevä riippuvuus ($\chi^2(1) = 4.95$, $p < .05$) siten, että ne, joilla oli ollut vastasyntyneisyyskauden kouristuksia, saivat parempia pistemääriä kuin ne, joilla kouristuksia ei ollut. Muiden muuttujien yhteydet MDI- ja PDI-indeksiin eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 12. Luokitteluasteikollisten lääketieteellisten taustamuuttujien ja MDI- ja PDI-indeksien ristiintaulukoinnit (p-arvot).

	MDI- indeksi	PDI-indeksi
Asfyksian vaikeusaste	.49	.39
Raskauden kulku	1.00	.09
Kouristukset	.49	.026*
Tukitoimenpiteet	.53	.12
Aineenvaihdunta	.53	.38
Aivojen UÄ 1 vrk	.29	.15

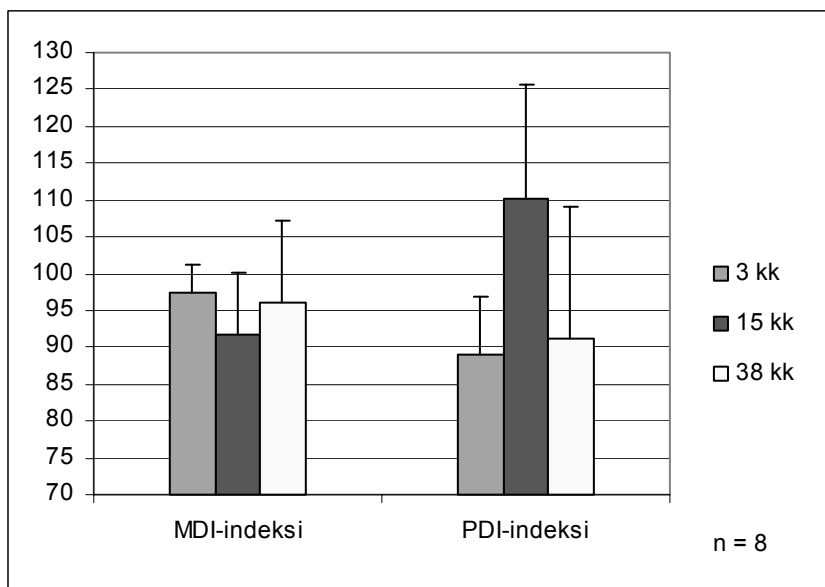
* p < .05 ** p < .01

3.5. Kehityksen eteneminen kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään

Yhteydet eri ajankohtina tehtyjen mittausten välillä

Koska käytettävissä oli samojen asfyktisena syntyneiden lasten psykologiset tutkimusaineistot kolmen ja 15 kuukauden iältä, voitiin tutkia kehityksen etenemistä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään. Analyysissa käytettiin BSID-II:n MDI- ja PDI-indeksiä, koska BSID-II on standardoitu kehitystasotesti ja se on ainoa kaikissa kolmessa tutkimuksessa käytetty menetelmä. Aluksi tutkittiin, onko asfyktisena syntyneiden lasten motorisella tai kognitiivisella kehityksellä kolmen tai 15 kuukauden iässä yhteyttä kehitykseen 38 kuukauden iässä. Kahdeksalta lapselta oli käytettävissä MDI- ja PDI-indeksin arvot kaikista kolmesta tutkimuksesta. Näillä kahdeksalla lapsella MDI-indeksien keskiarvo kolmen kuukauden iässä oli 98 ja keskihajonta 3,7 (kuvaaja 1). 15 kuukauden iässä MDI-indeksin keskiarvo oli 92 ja keskihajonta 8,5. 38

kuukauden iässä MDI-indeksin keskiarvo oli 96 ja keskihajonta 11,1. PDI-indeksien keskiarvo kolmen kuukauden iässä oli 89 (keskihajonta 7,8), 15 kuukauden iässä 110 (keskihajonta 15,4) ja 38 kuukauden iässä 91 (keskihajonta 18,1).



Kuvaaja 1. MDI- ja PDI-indeksien keskiarvot ja keskihajonnat kolmen, 15:n ja 38 kuukauden iässä.

Indeksipistemäärien yhteyksiä analysoitiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Hajontakuviot on esitetty liitteessä 9. Mikään korrelaatioista ei ollut tilastollisesti merkitsevä (taulukko 13).

Taulukko 13. MDI- ja PDI-indeksien väliset korrelaatiot.

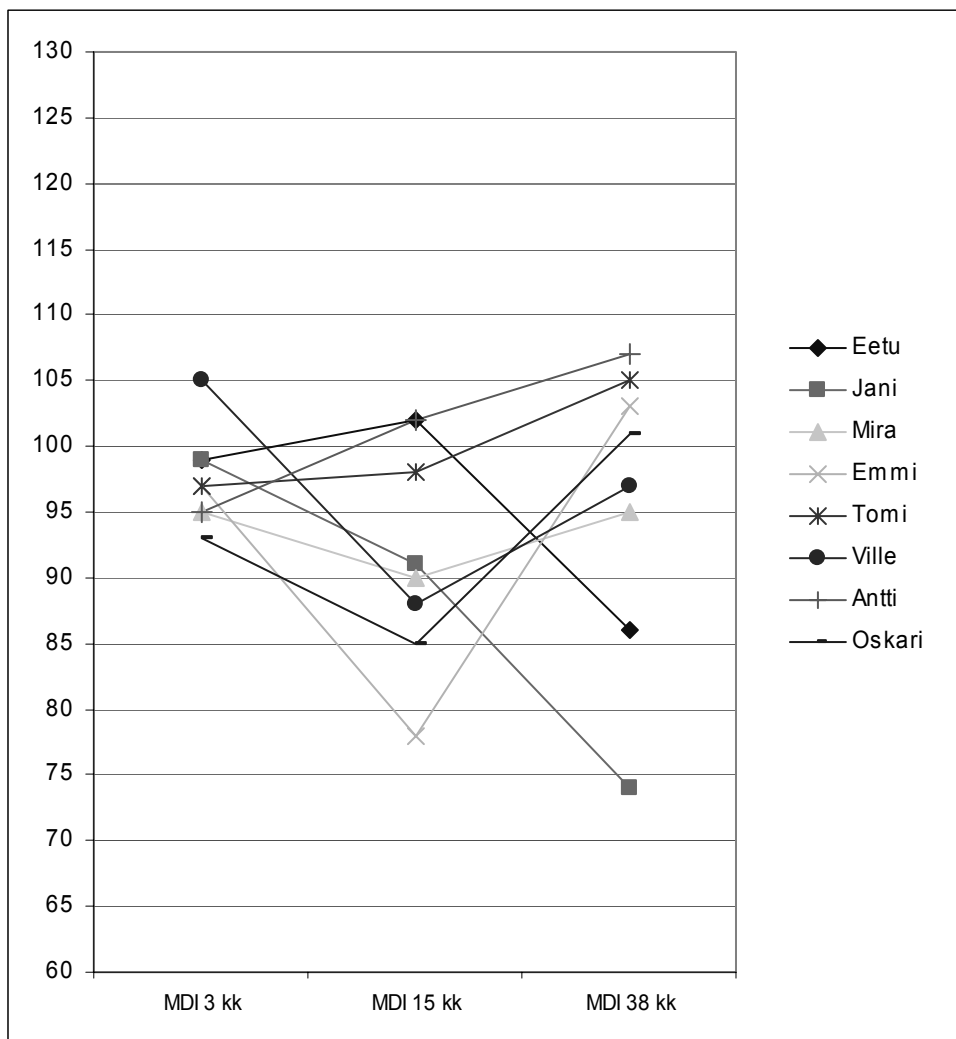
	MDI 3 kk	MDI 15 kk	MDI 38 kk	PDI 3 kk	PDI 15 kk	PDI 38 kk
MDI 3 kk						
MDI 15 kk	-.01					
MDI 38 kk	-.34	-.08				
PDI 3 kk	.66	.13	.04			
PDI 15 kk	.16	.02	.52	.40		
PDI 38 kk	-.37	-.35	.45	.11	.60	

* $p < .05$ ** $p < .01$

Tapauskohtainen tarkastelu

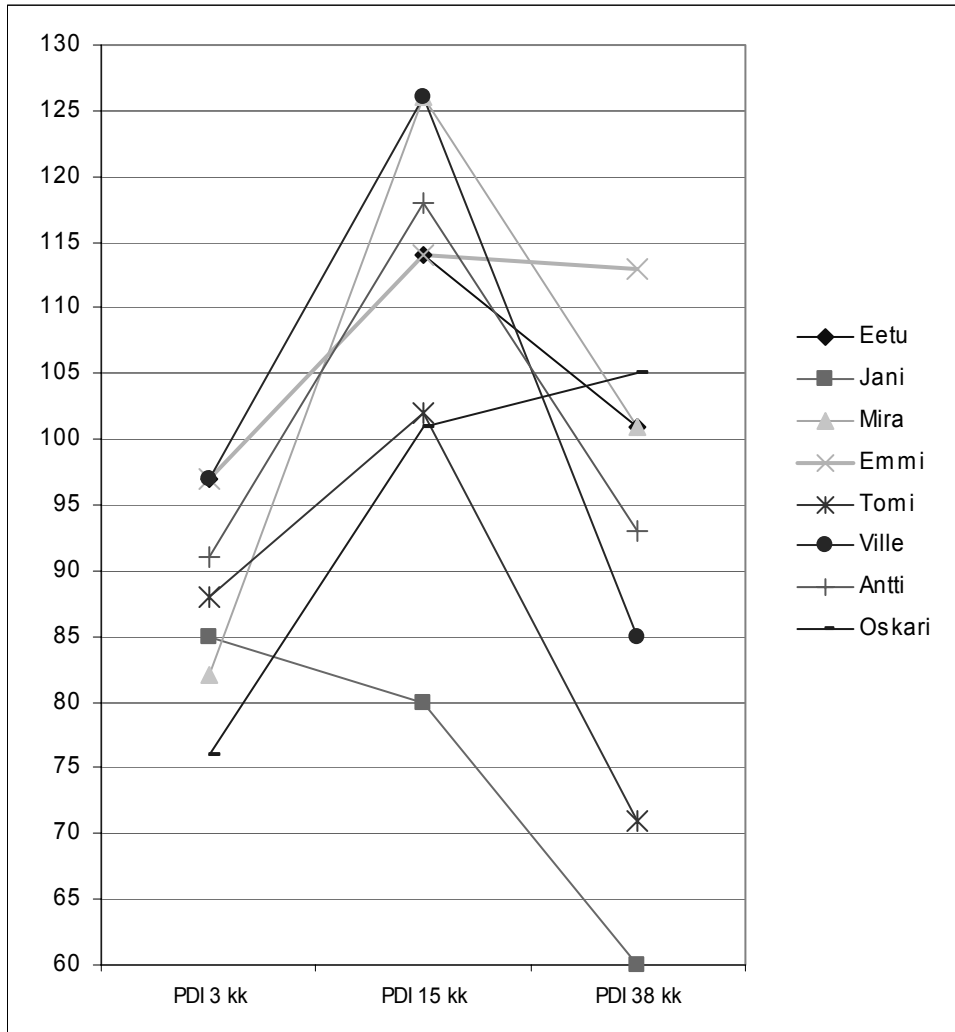
Asfyktisena syntyneiden lasten yksilöllisiä kehityskulkuja kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään tarkasteltiin laadullisesti sen selvittämiseksi, miten kehityskulut eroavat toisistaan. Lasten nimet on muutettu.

Kognitiivista kehitystä mittaavien testitulosten hajonta lisääntyi lasten iän myötä (kuvaaja 2). Lähes kaikki lapset saivat MDI-indeksillä 38 kuukauden iässä paremman tuloksen kuin 15 kuukauden iässä. Poikkeuksena tästä oli kaksi lasta (Eetu ja Jani), joiden tulos heikentyi näiden kahden tutkimuskerran välillä.



Kuvaaja 2. Lasten tulokset MDI-indeksillä kolmen, 15:n ja 38 kuukauden iässä.

Myös PDI-indeksillä hajonta oli kolmen kuukauden iässä huomattavasti pienempi kuin myöhemmissä ikävaiheissa (kuvaaja 3). Motorisen kehityksen mittarilla lähes kaikki lapset saivat 38 kuukauden iässä heikomman tuloksen kuin 15 kuukauden iässä. Ainoastaan yksi kahdeksasta lapsesta (Oskari) sai viimeisellä tutkimuskerralla paremman tuloksen kuin 15 kuukauden iässä.



Kuvaaja 3. Lasten tulokset PDI-indeksillä kolmen, 15:n ja 38 kuukauden iässä.

Aineistosta poimittiin muutamia edustavia tapauksia, joiden kehityksen kulkua seuranta-aikana käsitellään seuraavaksi.

Jani

3 kk: kognitiivinen kehitys ikätasoista ja motorinen kehitys ikätason alarajalla

15 kk: kognitiivinen kehitys ikätasoista ja motorinen kehitys viivästynyttä

38 kk: kognitiivinen ja motorinen kehitys viivästynyttä

Jani syntyi vaikeasti asfyktisena imukupisynnytyksellä. Lapsivesi oli vihreää, mutta istukka normaali. Napanuora oli kiertynyt vauvan kaulan ympärille. Sydämen syke pian synnytyksen jälkeen oli poikkeava. Apgarin pisteet yhden ja viiden minuutin iässä olivat

2 ja 5, napavaltimoveren pH-arvo 7,13. Vauva oli nenämahaletkuruokinnassa 3 vuorokautta ja tehohoidossa 6 vuorokautta. Aivojen ultraäänilöydökset olivat poikkeavat sekä puolen että yhden vuorokauden iässä.

Janin kehitys on seuranta-aikana viivästynyt ikätasoon nähden yhä enemmän jokaisella tutkimuskerralla. Kognitiivinen kehitys oli kolmen (MDI = 99) ja 15 kuukauden iässä ikätasoista (MDI = 91), 38 kuukauden iässä viivästynyttä (MDI = 74). Motorinen kehitys oli ensimmäisellä tutkimuskerralla ikätason alarajalla (PDI = 85), 15 kuukauden ikäisenä lievästi viivästynyttä (PDI = 80) ja 38 kuukauden ikäisenä merkittävästi viivästynyttä (PDI = 60). Jani ei tutkimustilanteessa ottanut kovin avoimesti kontaktia tutkijaan. Hän kuitenkin kiinnostui leluista ja ryhtyi heti leikkimään pitkää kotileikkiä. Leikki oli korkeatasoista; kotileikin aikana Jani osoitti suunnitelmallisuutta, leikki roolileikkiä ja käytti esineitä kuvitteellisesti. Leikitarkkailun kognitiivisista toiminnoista Jani sai 9/11 pistettä. Puhekin oli hyvin kehittynyt, ainoastaan ääntämys oli ajoittain hieman epäselvää. Leikitarkkailun puheesta Jani sai 10/11 pistettä. Pöytätehtävissä Jani väsyi nopeasti. Hienomotoriikkaa vaativissa tehtävissä Janilla oli selviä vaikeuksia, jotka hän huomasi itsekkin. Jani turhautui liian vaikeiden tehtävien vuoksi ja alkoi vastustaa testausta. Kieltäytymisiä tuli sekä BSID-II:n mentaalisen että motorisen asteikon tehtäviin. Vanhemman arvion mukaan Janilla on vaikeuksia karkea- ja hienomotorisissa taidoissa (osaamisprosentti molemmissa 65 %). Väsymisen ja kieltäytymisten vuoksi Janin tutkimusta päätettiin jatkaa toisella kerralla. Hän ei kuitenkaan suostunut tekemään toisella tutkimuskerralla kovinkaan monia tehtäviä, vaan kieltäytyi useimmista. BSID-II:n puuttuvia tietoja täydennettiin käsikirjan ohjeiden mukaisesti kysymällä vanhemman arviota siitä, osaisiko lapsi kyseisen tehtävän (Bayley, 1993).

Mira

3 kk: kognitiivinen kehitys ikätasoista ja motorinen kehitys viivästynyttä

15 kk: kognitiivinen kehitys ikätasoista ja motorinen kehitys ikätasoa parempaa

38 kk: kognitiivinen ja motorinen kehitys ikätasoista

Mira syntyi vaikeasti asfyktisena hätäsektiolla. Lapsivesi oli vihreää, istukka kuitenkin normaali. Sydämen syke pian synnytyksen jälkeen oli poikkeava, keuhkoröntgen normaali. Apgarin pisteitä vauva sai yhden minuutin iässä 2 ja viiden minuutin iässä 5.

Napavaltimoveren pH-arvo oli 7,18. Vauvalla oli hypokalsemia, mutta ei hypoglykemiaa. Vastasyntyneisyyskaudella esiintyi kouristuksia ja molemmat aivojen ultraäänitulokset olivat poikkeavia. Vauva oli 5 vuorokautta nenämahaletkuruokinnassa ja 12 vuorokautta tehohoidossa.

Miran kognitiivinen kehitys on ollut jokaisena tutkimusajankohtana ikätasoista. Motorisessa kehityksessä on todettu tutkimusten välillä suurta vaihtelua ikätasoon nähden. Kolmen kuukauden ikäisenä motorinen kehitys oli lievästi viivästynyttä (PDI = 82), 15 kuukauden iässä ikätason normaalivaihtelua parempaa (PDI = 126) ja 38 kuukauden iässä ikätasoista (PDI = 101). Tutkimustilanteessa Mira oli reipas ja otti alusta lähtien kontaktia tutkijaan. Leikkitilanteessa Mira leikki enimmäkseen yksinään eikä pyytänyt vanhempaansa tai testaajaa mukaan leikkiin. Leikissä esiintyi esineiden kuvitteellista käyttöä, mutta ei vielä roolileikkiä. Miran puhe oli hyvin kehittynyt; hän käytti puheessaan pitkiä lauseita ja taivutusmuotoja. Hän sai Leikkitarkkailun puheesta 10/11 pistettä. Pöytätehtäviin Mira ei jaksanut keskittyä aivan loppuun saakka, mutta tehtävät saatiin kuitenkin tehtyä loppuun asti. Sekä BSID-II:n että Leikkitarkkailun motoriikan kehitystä mittaavat tehtävät sujuivat ikätasoisesti sekä hieno- että karkeamotoriikan osalta. Vanhempi arvioi Miran karkeamotorisen kehityksen hyvin edenneeksi (osaamisprosentti 80 %), mutta hienomotoriikassa olevan jonkin verran vaikeuksia (osaamisprosentti 65 %).

Tomi

3 ja 15 kk: kognitiivinen ja motorinen kehitys ikätasoista

38 kk: kognitiivinen kehitys ikätasoista ja motorinen kehitys viivästynyttä

Tomi syntyi vaikeasti asfyktisena kiireellisellä sektiolla. Lapsivesi oli vihreää ja napanuora kiertynyt vauvan kaulan ympärille. Vauvalla oli infektio, hypoglykemia ja hypokalsemia. Apgarin pisteet olivat 1 ja 4, napavaltimoveren pH-arvo 7,21. Vauva oli hengityskoneessa yhden vuorokauden ajan. Aivojen ultraäänilöydökset olivat poikkeavia puolen vuorokauden iässä, mutta normalisoituivat yhden vuorokauden ikään mennessä.

Tomin kognitiivinen kehitys on ollut jokaisella tutkimuskerralla ikätasoista. Motorinen kehitys oli ikätasoista kolmen (PDI = 88) ja 15 kuukauden (PDI = 102) iässä, mutta 38 kuukauden ikäisenä viivästynyttä (PDI = 71). Tomin leikissä esiintyi pitkiä leikkiketjuja,

rooleja ja esineiden kuvitteellista käyttöä. Hän sai Leikkiarkkailun kognitiivisista toiminnoista sekä puheesta 11/11 pistettä. Tomi innostui pöytätehtävistä ja teki niitä mielellään. Selviä vaikeuksia Tomilla oli sekä hieno- että karkeamotoriikkaa vaativissa tehtävissä. Myös vanhemman arvion mukaan motoriikan kehityksessä oli vaikeutta (osaamisprosentti liikkumisessa 50 % ja kädentaidoissa 55%).

3.6. Yhteenveto tuloksista

Yhteenvetona tutkimustuloksista 38 kuukauden iässä todetaan, että asfyktisena ja terveenä syntyneiden lasten väliset erot kehityksessä olivat pääasiassa pieniä eivätkä alittaneet tilastollista merkitsevyyttä. Tutkimus- ja vertailuryhmän välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero ainoastaan *kognitiivisessa kehityksessä* BSID-II:n *MDI-indeksillä* mitattuna. Tutkimusryhmän lasten suoriutuminen MDI-indeksillä vaihteli lievästi viivästyneestä ikätasoiseen ja vertailuryhmän lasten suoriutuminen ikätasoisesta ikätason normaalivaihtelua parempaan.

BSID-II:lla ja Leikkiarkkailulla mitattuna ryhmien väliset erot muodostuivat kuitenkin systemaattisesti sen suuntaisiksi, että vertailuryhmä suoriutui tutkimusryhmää paremmin. Sen sijaan Vanhemman arvion mukaan asfyktisena syntyneet suoriutuivat terveenä syntyneitä paremmin lähes kaikilla kehityksen osa-alueilla; ainoastaan hienomotoriikassa vanhemmat arvioivat vertailuryhmän suoriutuvan tutkimusryhmää paremmin.

Lääketieteellisistä taustamuuttujista *vastasyntyneisyyskauden kouristuksilla* oli tilastollisesti merkitsevä yhteys *PDI-indeksiin*, mutta siten, että ne, joilla oli ollut vastasyntyneisyyskauden kouristuksia, saivat parempia pistemääriä kuin ne, joilla kouristuksia ei ollut. *Raskauden kulun* ja *PDI-indeksin* yhteys lähestyi tilastollisesti merkitsevää siten, että ne, joilla raskauden kulku oli ollut poikkeava, saivat enemmän matalia pistemääriä kuin ne, joilla raskauden kulku oli ollut normaali. Muiden lääketieteellisten muuttujien korrelaatiot MDI- ja PDI-indeksiin eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Eri ajankohtina mitatut kehitystasoarviot eivät korreloineet keskenään tilastollisesti merkitsevästi, eikä suoriutumisesta kolmen tai 15 kuukauden iässä voitu ennustaa suoriutumista 38 kuukauden iässä. Lasten yksilölliset kehityskulut erosivat toisistaan merkittävästi, eikä kehityksen kulun yleistä tendenssiä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään ollut löydettävissä.

4. Pohdinta

4.1. Tulosten tarkastelu

Kehitys 38 kuukauden iässä

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää *asfyktisena syntyneiden lasten kehitystä 38 kuukauden iässä* ja tutkia, *eroaako se terveenä syntyneiden lasten kehityksestä*. Kehitystä tarkasteltiin eri osa-alueiden (karkeamotoriikka, hienomotoriikka, kognitiiviset taidot, kieli ja kommunikaatio, sosioemotionaaliset taidot, omatoimisuus) kautta. Koska aikaisemman tutkimuskirjallisuuden perusteella oli vaikea tehdä spesifejä oletuksia asfyksian yhteydestä viivästyneeseen kehitykseen tietyillä kehityksen osa-alueilla, päädyttiin hypoteesi asettamaan melko väljästi. Odotuksena oli, että asfyktisena syntyneiden lasten kehitys ei ole edennyt yhtä suotuisasti kuin terveenä syntyneiden lasten kehitys. Hypoteesi toteutui osittain, sillä asfyktisena ja terveenä syntyneet lapset erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi kognitiivisessa kehityksessä BSID-II -testin mentaalisisella asteikolla mitattuna.

BSID-II:n mentaalisisella asteikolla arvioidaan lapsen kognitiivisia, kielellisiä ja sosiaalisia taitoja (Bayley, 1993). Tässä tutkimuksessa käytetyt osiot (32–34 kuukauden ikäisistä eteenpäin) mittaavat pääasiassa lapsen kognitiivisia ja kielellisiä taitoja. Osioilla kartoitetaan mm. lukukäsitteiden, värien ja paikan ilmausten ymmärtämistä, ongelmanratkaisutaitoja, luokittelua, muistia, hahmottamistoimintoja ja kielellisiä taitoja. Mentaalisen asteikon osioista vain yksi (tehtävä, jossa tutkitaan, ymmärtääkö lapsi toisen henkilön perspektiivin) mittaa sosiaalisia taitoja (Bayley, 1993). Tässä tutkimuksessa asfyktisena syntyneet lapset saivat tilastollisesti merkitsevästi heikompia tuloksia MDI-indeksillä kuin terveenä syntyneet lapset. Tutkimusryhmässä myös tulosten hajonta oli suurempi kuin vertailuryhmässä.

Saatu tutkimustulos on osittain yhdensuuntainen aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten kanssa. Sisso-Hakonen (2004) sai tulokseksi, että asfyktisena syntyneiden lasten kognitiivinen suoriutuminen 15 kuukauden iässä on heikompaa kuin terveinä syntyneiden lasten suoriutuminen. Juutilaisen (2000) tutkimuksen mukaan kolmen

kuukauden iässä asfyktisena syntyneiden lasten kognitiivinen kehitys ei poikennut terveinä syntyneiden lasten kehityksestä. BSID-II:n käsikirjassa esitellyssä tutkimuksessa todetaan, että syntymäasfyksiaa kokeneiden 1–25 kuukauden ikäisten lasten kognitiivinen suoriutuminen on normiaineiston suoriutumista heikompaa (Bayley, 1993). Tulosten suora vertailu muihin aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa esitettyihin tuloksiin on vaikeaa, koska tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja lasten ikä tutkimushetkellä vaihtelevat.

On tärkeää verrata tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia BSID-II:n normiaineistoon. BSID-II:n normit ovat amerikkalaiset. Normiaineiston keskiarvo on 100 ja keskihajonta 15. (Bayley, 1993.) Kehityksessään ikätasoisiksi katsotaan lapset, jotka saavat indeksipistemäärän 85–114. Lievästi viivästyneiksi katsotaan lapset, joiden tulos on 70–84 ja merkittävästi viivästyneiksi lapset, joiden tulos on 69 tai heikempi. (Black & Matula, 2000.) Tässä tutkimuksessa asfyktisena syntyneet lapset saivat pääasiassa ikätasoisia tuloksia mentaalisella asteikolla. Yhdeksän lasta oli kehittynyt ikätasoisesti ja yhden lapsen kognitiivinen kehitys oli lievästi viivästynyt. Tutkimusryhmän MDI-indeksien keskiarvo oli 98 ja keskihajonta 11, mikä on hyvin lähellä testin normiaineiston tuloksia. Voidaankin pohtia, mitä käytännön merkitystä saadulla tuloksella on, jos asfyktisena syntyneistä lapsista vain yhden kognitiivinen kehitys jää testin normituksen perusteella ikätasoisesta kehitystä heikommaksi. Tämä tulos voi johtua kahdesta syystä: joko testin amerikkalaiset normit eivät päde suomalaiseen populaatioon tai tutkimuksen vertailuryhmä on valikoitunut siten, että ryhmään kuuluvat lapset ovat keskimääräistä taitavampia. Vertailuryhmän muodostamiseen palataan edempänä.

Tarkasteltaessa lasten tuloksia muilla kognitiivisen kehityksen mittareilla, huomataan, että tutkimusryhmä saa myös Leikkিতarkkailun kognitiivisista toiminnoista vertailuryhmää heikompia tuloksia. Ero ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä. Tämä tukee kuitenkin MDI-indeksillä saatua tulosta siitä, että terveenä syntyneiden lasten kognitiivinen kehitys on edennyt suotuisammin kuin asfyktisena syntyneiden. Mielenkiintoista on, että tutkimusryhmän lasten vanhemmat kuitenkin arvioivat lastensa kognitiivisen kehityksen positiivisemmin kuin vertailuryhmän lasten vanhemmat. Arvio on melko yhtenäinen: tutkimusryhmässä vastausten hajonta on hieman vertailuryhmää pienempi. Koska MDI-indeksin todettiin mittaavan kognitiivisten taitojen lisäksi

kielellisiä taitoja, on syytä tarkastella saatuja tutkimustuloksia myös lasten kielellisen kehityksen osalta. Kielellistä kehitystä mitattiin Vanhemman arvion kieli -osa-alueella. Ryhmien välille ei vanhempien arvioimana muodostunut juurikaan eroa, vaan keskimääräiset osaamisprosentit ja hajonnat olivat molemmissa ryhmissä lähes samansuuruiset eivätkä eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.

Useissa tutkimuksissa on todettu asfyksian tai hypoksis-iskeemisen enkefalopatian olevan yhteydessä laaja-alaisesti myöhempään kehitykseen (esim. Bayley, 1993; Robertson & Finer, 1985). Tässä tutkimuksessa tilastollisesti merkitseviä eroja terveenä syntyneiden ja asfyktisena syntyneiden lasten välillä ei kuitenkaan löytynyt muilla kehityksen osa-alueilla kuin kognitiivisessa kehityksessä. On mahdollista, että kolmivuotiaiden lasten taidot ovat vielä siinä määrin eriytymättömiä, että eroja kehityksessä ei tässä iässä vielä laajemmin tule esille. Myöhemmässä iässä olisi mahdollista tutkia hienojakoisemmin esimerkiksi motorisia taitoja. Mainittakoon, että tämän tutkimuksen perusteella saatiin viitteitä siitä, että hienomotorisissa taidoissa näkyy jo kolmen vuoden iässä eroja asfyktisena syntyneiden ja terveenä syntyneiden lasten välillä. Leikki-tarkkailun ja Vanhemman arvion mukaan vertailuryhmä suoriutui tutkimusryhmää paremmin hienomotoriikkaa mittaavista osioista, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Vertailuryhmä suoriutui tutkimusryhmää paremmin myös BSID-II:n PDI-indeksillä, joka mittaa sekä hieno- että karkeamotorisia taitoja. Tämäkään ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Lääketieteellisten muuttujien yhteys kehitykseen 38 kuukauden iässä

Kolmanneksi tutkittiin, *onko asfyktisena syntyneiden lasten syntymän aikaisilla lääketieteellisillä tekijöillä yhteyttä kehitykseen 38 kuukauden iässä*. Koska kyseessä on retrospektiivinen tutkimus, käytössä olevat lääketieteelliset muuttujat oli määritelty tutkimusprojektin aikaisemmassa vaiheessa. Hypoteesiksi asetettiin hyvin yleisellä tasolla, että asfyktisena syntyneen lapsen heikko lähtötilanne on yhteydessä heikkoon suoriutumiseen 38 kuukauden iässä.

Hypoteesi toteutui osittain. Tulokseksi saatiin, että vastasyntyneisyyskauden kouristuksilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys PDI-indeksiin, mutta yhteys oli päinvastainen kuin hypoteesin perusteella oli odotettu. Ne lapset, joilla oli ollut

vastasyntyneisyyskauden kouristuksia, saivat motorisen kehityksen indeksillä parempia pistemääriä kuin ne, joilla kouristuksia ei ollut. Tämä tulos oli yllättävä. Aikaisemmissa tutkimuksissa (Carli ym., 2004; Korkman ym., 1996; Robertson & Finer, 1985) on todettu, että vastasyntyneisyyskauden kouristukset tai kouristuslääkityksen tarve ovat yhteydessä myöhempään poikkeavaan kehitykseen tai heikkoihin tuloksiin kehitystasotai neuropsykologisissa testeissä. Tässä tutkimuksessa yhteys oli päinvastainen. Syynä tähän saattaa olla esimerkiksi se, että kouristukset on arvioitu eri tutkimuksissa eri tavoin. Jälkeenpäin on mahdotonta arvioida, eroavatko tämän tutkimuksen aineistossa kouristusten diagnosointiin käytetyt kriteerit kirjallisuudessa esitetyistä tutkimuksista.

Toinen saatu tulos oli, että raskauden kulun yhteys PDI-indeksiin lähestyi tilastollisesti merkitsevää. Ne lapset, joilla raskauden kulku oli ollut poikkeava, saivat motorisen kehityksen indeksillä heikompia pistemääriä kuin ne, joilla raskauden kulku oli ollut normaali. Tulos on asetetun hypoteesin suuntainen, vaikkei alitakaan tilastollista merkitsevyyttä. Juutilainen (2002) tutki mm. raskauden kulun yhteyttä asfyktisena syntyneiden lasten kehitykseen 15 kuukauden iässä ja sai tulokseksi, että raskauden kululla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä motoriseen tai kognitiiviseen kehitykseen. Muissa aikaisemmissa tutkimuksissa raskauden kulkuun liittyvien tekijöiden yhteyttä asfyksiaa kokeneiden lasten kehitykseen ei ole kartoitettu.

Kehityksen eteneminen kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös *asfyktisena syntyneiden lasten kehityspolkuja kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään* käyttäen hyväksi tutkimusprojektissa aikaisemmin kerättyjä psykologisia tutkimusaineistoja. BSID-II -tulokset olivat saatavilla kahdeksalta lapselta kolmen, 15:n ja 38 kuukauden iältä. Hypoteesiksi asetettiin, että asfyktisena syntyneiden lasten suoriutuminen 15 kuukauden iässä ennustaa suoriutumista 38 kuukauden iässä, kun taas suoriutuminen kolmen kuukauden iässä ei ennusta suoriutumista 38 kuukauden iässä. Tämä hypoteesi ei toteutunut. Lasten suoriutumista 38 kuukauden iässä ei voitu ennustaa aikaisemmista kehitystasoarvioista motorisen eikä kognitiivisen kehityksen alueella.

Tulokset osoittivat, että asfyktisena syntyneiden lasten kehityspolut ovat hyvin yksilöllisiä. Kunkin tarkastellun lapsen kehitys oli edennyt seuranta-aikana omaa

tahtiaan, eikä kehityksen yleistä tendenssiä kolmen kuukauden iästä 38 kuukauden ikään ollut löydettävissä. Kehitystasoarviot eri ajankohtina myös poikkesivat toisistaan yllättävän paljon yksittäisten lasten kohdalla. Joillakin lapsilla kognitiivinen tai motorinen kehitys saattoi seuranta-aikana vaihdella viivästyneestä ikätason normaalivaihtelua parempaan kehitykseen normiaineistoon suhteutettuna. Tämä vahvistaa käsitystä siitä, että vauvaiässä tehtyjen kehitystasoarvioiden ennustavuus myöhemmän kehityksen suhteen on heikko.

Tulokset antavat viitteitä myös siitä, että asfyktisena syntyneet lapset eivät ole yhtenäinen joukko, jonka varhaiskehitys seuraisi tiettyä polkua. Tutkittujen lasten lääketieteelliset lähtötilanteet vaihtelivat. Tarvitaankin lisää tutkimustietoa siitä, mitkä lääketieteelliset seikat ovat kliinisesti merkittäviä asfyktisena syntyneiden lasten myöhemmän kehityksen suhteen. Jo tutkimusjoukkoa muodostettaessa olisi hyvä ottaa huomioon, minkä lääketieteellisten seikkojen suhteen joukko tulisi matsata, jotta se olisi riittävän yhtenäinen.

Tutkimustulosten hajonta kasvoi lasten iän myötä. Erityisesti PDI-indeksin osalta hajonta oli varsin suurta 15:n ja 38 kuukauden iässä. Myös MDI-indeksillä saaduissa tuloksissa vaihtelu oli melko suurta 38 kuukauden iässä. Hajonnan kasvaminen saattaa kertoa ympäristötekijöiden enenevästä vaikutuksesta lasten kehitykseen. Neurologisen vaurion kehitykselliset seuraamukset ovat useiden tekijöiden monimutkaisen vuorovaikutuksen lopputulos. Riskitekijöiden ja vaurioiden lisäksi kehitykseen vaikuttavat vaurioita kompensoivat sekä kehitystä suojaavat ja tukevat tekijät (Korhonen ym., 1997). On mahdollista, että kolmivuotiaan lapsen kehitykseen vaikuttavat jo merkittävästi perheen sosioekonominen asema, vanhempien koulutus, lapsen asema sisarusjärjässä, vanhempien taitavuus kasvattajina, kiintymyssuhteen laatu ym. seikat, joita tässä tutkimuksessa ei kontrolloitu. Toisaalta lapsen kasvaessa yhä hienojakoisempien taitojen tutkiminen tulee mahdolliseksi ja joukosta erottuvat yhä selkeämmin ne lapset, joilla on kehityksen ongelmia.

4.2. Tutkimuksen arviointi

Tutkimusaineisto

Tutkimukseen osallistui 11 asfyktisena syntynyttä lasta ja 11:n terveenä syntyneen lapsen vertailuryhmä. Otskokoon asfyktisena syntyneiden lasten osalta ei voitu vaikuttaa, koska tämä tutkimus on osa TAYS:n tutkimusprojektia ja aineistona ovat samat lapset, jotka ovat osallistuneet projektin aikaisemmissa vaiheissa tehtyihin tutkimuksiin. Aineisto on pieni, sillä tutkimusprojektin alkaessa asfyktisiä lapsia syntyi vähemmän kuin tavallisesti (Juutilainen, 2002). Lisäksi osa alkuperäisestä tutkimusjoukosta on karsiutunut pois, koska vanhemmat eivät ole halunneet osallistua myöhempään tutkimukseen. Vaikka aineisto on pieni, sen ja tutkimusprojektin aikaisemmissa vaiheissa kerättyjen aineistojen avulla saadaan arvokasta tietoa asfyktisena syntyneiden lasten kehityksestä usean vuoden ajanjaksolta.

Vertailuryhmään kuuluneet lapset ovat osa toista tutkimusta (Merikoski, 2005), jonka tutkimusjoukkoa valittaessa tehtiin ositettu otanta Tampereen alueen 3-vuotiaista valitsemalla 16 päiväkotia ja kaksi päiväkerhoa, jotka sijaitsivat lähellä tutkimuksen suorituspaikkaa. Näissä olevien 3-vuotiaiden vanhemmat saivat kutsukirjeen tutkimukseen ja osa heistä ilmoitti halukkuutensa osallistua. Näistä lapsista tämän tutkimuksen vertailuryhmään otettiin ne, jotka täyttivät tietyt kriteerit (ks. luku 2.1.). On mahdollista, että vertailuryhmä on valikoitunut siten, että tutkimukseen osallistuneet vanhemmat ovat keskimääräistä kiinnostuneempia lapsensa kehityksestä ja/ tai keskimääräistä taitavampia vanhempina, millä saattaa olla positiivinen vaikutus heidän lastensa kehitykseen.

Tutkimuksen retrospektiivisyys vaikutti myös siihen, että lapsista kerättyihin lääketieteellisiin taustatietoihin ei voitu enää vaikuttaa. Useissa tutkimuksissa (esim. Korkman ym., 1996; Robertson & Finer, 1985) on todettu, että HIE:n vaikeusaste on paras kehityksen ennustaja. Tässä aineistossa HIE:n vaikeusastetta ei kuitenkaan ollut määritelty. Selvittämättä jää, olisiko HIE:n vaikeusaste ollut tässä aineistossa yhteydessä asfyktisena syntyneiden lasten myöhempään kehitykseen.

Tutkimusryhmän ja vertailuryhmän lasten iät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi siten, että tutkimusryhmän lapset olivat keskimäärin 1,5 kuukautta

vanhempia kuin vertailuryhmän lapset. Ikäero ei ole käytännössä suuri, mutta on kuitenkin saattanut vaikuttaa tuloksiin ryhmien välisiä eroja pienentävästi. Mikäli vertailuryhmän lapset olisivat olleet täsmälleen yhtä vanhoja kuin tutkimusryhmän lapset, olisivat he saattaneet saada parempia tuloksia ja ryhmien välinen ero olisi kasvanut. BSID-II -testituloksissa lasten ikä on otettu huomioon muuntamalla raakapistemäärät MDI- ja PDI-indekseiksi. Leikki tarkkailussa ja Vanhemman arvioissa tällainen ikäkorjaus ei ollut mahdollista. Juuri näillä menetelmillä ryhmien väliset erot jäivät useilla kehityksen osa-alueilla huomattavan pieniksi.

Menetelmät

Käytetyillä menetelmillä saatiin vastaukset esitettyihin tutkimuskysymyksiin riittävällä tarkkuudella. Tutkimukseen valittiin toisiaan täydentäviä menetelmiä, jotta lasten kehityksestä saataisiin monipuolista tietoa. Tutkimusasetelman suunnittelu tehtiin kuitenkin se silmälläpitäen, että koko tutkimus ehdittäisiin suorittaa yhdellä tutkimuskerralla. Tutkimuksen suorittamiseen käytettävä aika huomioiden valittiin kolme eri tyyppistä menetelmää, joilla kaikilla saadaan tietoa lapsen taidoista hieman eri näkökulmasta. Psykologisella kehitystasotestillä (BSID-II) pyritään saamaan lapsen taitoja esiin standardoidussa tutkimustilanteessa. Leikki tarkkailussa lasta havainnoidaan lapselle luonnollisessa toiminnassa, leikissä, jossa lapsella on vapaus päättää itse leikkinsä sisällöistä. Vanhemman arvio sen sijaan tuottaa tietoa lapsen käyttäytymisestä ja taidoista tutkimustilannetta laajemmassa kontekstissa.

BSID-II:n reliabiliteetti osoittautui hyväksi sekä koko menetelmän että molempien asteikkojen, mentaalisen ja motorisen, osalta. Leikki tarkkailussa muutamien osa-alueiden (emotionaalisuus ja sosiaalisuus, karkeamotoriikka, puhe ja kommunikaatio) reliabiliteetit jäivät valitettavan mataliksi, eikä niiden tuloksia voitu käyttää tilastollisessa analyysissä yksittäisinä osa-alueina. Matalat reliabiliteetit aiheutuivat todennäköisesti siitä, että kyseisissä osa-alueissa oli vain vähän osioita tai osiot olivat liian helppoja etenkin terveenä syntyneille vertailuryhmän lapsille. Leikki tarkkailu onkin kehitetty ensisijaisesti vammaisten lasten leikin arviointiin (Nieminen & Korpela, 2004), joten ongelmaksi saattaa muodostua normaalisti kehittyneiden lasten kohdalla se, että osiot ovat liian helppoja eikä hajontaa synny riittävästi tiettyjen osa-alueiden sisällä. Kokonaisuutena sekä muiden kuin em. osioiden osalta Leikki tarkkailun reliabiliteetti oli

kuitenkin riittävän hyvä tilastollisten analyysien tekemiseen. Vanhemman arvion kolmesta osa-alueesta (kognitiivinen kehitys, kieli ja sosiaalinen kehitys) poistettiin huonoiten toimivia osioita reliabiliteettianalyysin perusteella, minkä jälkeen koko menetelmän reliabiliteetti muodostui hyväksi. Kognitiivinen kehitys oli ainoa osa-alue, jonka reliabiliteetti jäi tavoiteltua heikommaksi kolmen osion poistamisen jälkeen. Kyseisen osa-alueen toimimattomuus saattoi johtua useista seikoista: osiot saattoivat olla liian helppoja, osiot olivat epäselvästi tai moniselitteisesti muotoiltuja tai vanhempien oli vaikea mieltää, mitä osioilla tarkoitettiin käytännössä.

Tutkimustuloksista muodostetut muuttujat noudattivat pääasiassa kohtalaisen hyvin normaalijakaumaa. Leikkitarkkailun hienomotoriikan sekä Vanhemman arvion omatoimisuuden ja liikkumisen jakaumat kuitenkin muodostuivat ylöspäin vinoiksi. Vanhemman arvion kieli -osa-alueen jakauma oli kaksihuippuinen. T-testin taustaoletuksena on, että muuttuja on normaalisti jakautunut (Heikkilä 1998, 222). Em. jakaumien normaalijakaumasta poikkeava muoto siis heikentää tehtyjen tilastollisten analyysien luotettavuutta.

Käytetyistä menetelmistä BSID-II on ainoa normiviitteinen menetelmä. Normitiedot mahdollistavat lapsen suorituksen vertaamisen muiden samanikäisten lasten suoriutumiseen. Kolmivuotiaiden lasten kehityksen tutkimiseen soveltuvat olemassa olevat normiviitteiset menetelmät ovat sisällöltään niin samankaltaisia, että oli järkevää valita tähän tutkimukseen vain yksi tämän tyyppinen testi. Normitietojen olemassaolo muille menetelmille olisi kuitenkin mahdollistanut suoritusten tarkemman analysoinnin.

BSID-II -testitehtävät aloitettiin nuorempien lasten aloituskohdasta kuin tutkittavien ikä olisi edellyttänyt. Mentaalinen asteikko aloitettiin 32–34 kuukauden ikäisten aloituskohdasta ja motorinen asteikko 29–31 kuukauden ikäisten aloituskohdasta. Tämä menettely johtui kahdesta syystä: tutkimusasetelma haluttiin identtiseksi vertailuryhmän kanssa, jonka tiedot saatiin tutkimuksesta, johon osallistui myös nuorempia lapsia (Merikoski, 2005). Näin kaikille tutkimusaineistoon kuuluville lapsille tehtiin samat testitehtävät samojen periaatteiden mukaan. Toiseksi haluttiin varmistaa, että tehtävät eivät olisi liian vaikeita tutkimusryhmään kuuluville lapsille, sillä hypoteesien perusteella oli odotettavissa, että heidän kehityksensä olisi viivästynyt. Käytännössä tämä osoittautui hyväksi menettelytavaksi, sillä useille asfyktisena syntyneille lapsille tuli 0-suorituksia jo tehtäväsettien alkupäässä. BSID-II -käsikirjan mukaan lapsen

onnistuessa tarpeeksi monessa oman ikäsettinsä tehtävässä hän saa pisteen jokaisesta settiä edeltävästä helpommasta tehtävästä (Bayley, 1993). Jos näin olisi menetelty tutkimusryhmän lasten kohdalla, osa heistä olisi saattanut saada pisteitä tehtävistä, joita he eivät todellisuudessa olisi osanneet.

Mentaalisessa asteikossa keskeytyssääntönä käytettiin viittä peräkkäistä 0-suoritusta. Vertailuryhmään kuuluvien lasten kohdalla tämä merkitsi sitä, että joillakin lapsilla asteikon tehtäviä jatkettiin yli heidän oman ikäsettinsä. BSID-II:n mentaalisen asteikon tehtävät tehdään käsikirjan mukaan loppuun saakka 38–42 kuukauden ikäisillä lapsilla. Näin ollen osalla vertailuryhmän lapsista oli mahdollisuus saavuttaa ikäänsä suhteutettuna korkeampi raakapistemäärä kuin tutkimusryhmän lapsilla suuremman tehtävien määrän ansiosta. Toisaalta tämän keskeytyssäännön soveltaminen tuo esille lasten todellisen kehitystason, kun nuoremmilla lapsilla on mahdollisuus edetä tehtävissä niin pitkälle kuin he osaavat. Toisaalta tutkimusryhmän lapsilla ei ollut aivan yhtäläistä mahdollisuutta edetä tehtävissä yli oman ikäsettinsä heidän korkeamman ikänsä vuoksi. Käytännössä tätä tilannetta ei tullut vastaan, sillä kukaan tutkimusryhmän lapsista ei päässyt tehtävissä loppuun saakka ilman viittä peräkkäistä 0-suoritusta. Tämä saattaa kuitenkin osaltaan selittää vertailuryhmän MDI-indeksillä saamia korkeita pistemääriä suhteessa normijoukkoon.

Tutkimuksen toteuttaminen

Tämän tutkimuksen tulokset perustuvat yhdellä kerralla tehtyyn kehitystason arvioon. Tähän ratkaisuun päädyttiin käytännön syistä: vanhempia ei haluttu vaivata useammilla käyntikerroilla. Mikäli tutkimus olisi edellyttänyt vanhemmilta useita käyntejä keskellä päivää, jo käytännön järjestelyjen toteuttaminen olisi saattanut karsia osallistujia. Kuitenkin kolmivuotiaalla lapsella keskittyminen ja yhteistyöhalukkuus saattavat vaihdella suuresti päivästä toiseen. Luotettavampi arvio kehityksen etenemisestä saavutettaisiin kehityksen jatkuvalla seurannalla ja suorittamalla tutkimukset useammilla tutkimuskerroilla.

Tutkimuksen suorittamiseen kului lasta kohden keskimäärin 1½ tuntia. Useimmat lapsista jaksoivat melko hyvin keskittyä testitehtäviin tutkimustilanteen loppuun saakka. Osaltaan tämän mahdollisti se, että BSID-II antaa tutkijalle mahdollisuuden vaihdella

testitehtävien esittämisjärjestystä tietyissä rajoissa (Bayley, 1993). Näin ollen oli mahdollista lomittaa mentaalisen ja motorisen asteikon tehtäviä lapsen mielenkiinnon ja vireystilan perusteella. Tutkimuksen aikana oli myös tärkeää pitää taukoja tarvittaessa. Tutkimustilanteessa läsnä olleista vanhemmista oli suuri apu tilanteissa, joissa lapsen keskittyminen ja mielenkiinto tehtäviin alkoi herpaantua. Yksi asfyktisena syntyneistä lapsista väsyi kuitenkin tutkimustilanteessa niin, että tutkimusta oli jatkettava toisella kerralla. Hän kieltäytyi useista tehtävistä myös toisella tutkimuskerralla, jolloin tietoja täydennettiin käsikirjan ohjeiden mukaisesti kysymällä vanhemman arviota siitä, osaisiko lapsi kyseisen tehtävän. Tämän lapsen kohdalla tiedot muutamien osioiden osalta jäivät puutteelliseksi, jos vanhempi ei osannut arvioida, osaisiko lapsi tehtävän. Tämän ei kuitenkaan merkittävästi voida katsoa vaikuttavan tutkimustulosten luotettavuuteen kyseisen lapsen kohdalla, sillä on melko todennäköistä, ettei hän olisi osannut tehtäviä, joista kieltäytyi. Pienten lasten kieltäytymistäipumuksen on todettu olevan melko yleistä tutkimustilanteessa ja se saattaa toimia strategiana, jonka avulla lapsi pyrkii välttämään vaikeiksi kokemiansa tehtäviä ja niissä epäonnistumista (Mäntynen, 2000).

Tutkimus- ja vertailuryhmän lapset tutki eri tutkija. Tämän ei kuitenkaan voida katsoa vaikuttaneen merkittävästi tuloksiin, sillä molemmat tutkijat olivat saaneet saman koulutuksen testimenetelmien käyttöön ja tutkimuksen suoritustapa kaikille lapsille oli sama. Käsikirjan mukaan BSID-II:n arvioitsijareliabiliteetti on mentaalisen ja motorisen asteikon osalta hyvä (Bayley, 1993). Myös Leikkitarkkailun arvioitsijareliabiliteetti on korkea (Merikoski, 2005).

Vanhemmat täyttivät Vanhemman arvio lapsen taidoista -arviointilomakkeen tutkimustilanteessa tutkijan läsnäollessa. Heille annettiin sekä suulliset että kirjalliset ohjeet lomakkeen täyttämiseen ja heitä ohjeistettiin kysymään tutkijalta, jos jokin osio tuntui epäselvältä. Tämä menettely lisää arviointilomakkeen luotettavuutta tiedonkeruussa. Ohjeistuksesta huolimatta kunkin vastaajan persoonallinen vastaamistyyli saattaa vaikuttaa tuloksiin vinouttavasti. Asfyktisena syntyneiden lasten vanhempien kohdalla saattaa taustalla vaikuttaa pelko oman lapsen kehityksessä ilmenevistä ongelmista. Koska vanhemmat ovat tietoisia lapsensa kuulumisesta riskiryhmään, saattavat he olla huolissaan lapsensa kehityksestä ja olla taipuvaisia näkemään sen todellisuutta positiivisempana.

4.3. Jatkotutkimusideat ja tutkimuksen käytännön merkitys

Tässä tutkimuksessa todettiin tilastollisesti merkitsevä ero asfyktisena ja terveenä syntyneiden lasten kognitiivisessa kehityksessä 38 kuukauden iässä. Ryhmien välinen ero oli kuitenkin tilastollisesti merkitsevä ainoastaan BSID-II:lla mitattuna. Tämä tulos osoittaa, että kehityksellisten ongelmien havaitsemiseksi tarvitaan jo varhaislapsuudessa tarkkoja, standardoituja tutkimusmenetelmiä. Leikkitarkkailun ja Vanhemman arvion kaltaiset havainnointi- ja arviointimenetelmät eivät ehkä ole riittävän erottelevia kehityksen pulmien havaitsemiseksi.

Tutkimusryhmä sai vertailuryhmää heikompia tuloksia kognitiivisen kehityksen indeksillä. Kuitenkin yhtä lukuun ottamatta kaikkien asfyktisena syntyneiden lasten tulokset sijoittuivat ikätason normaalivaihteluun BSID-II:n normiaineistoon verrattuna. Käytännön kannalta ongelmaksi muodostuu, miten riskilapset voidaan tunnistaa, jos heidän testituloksensa sijoittuvat ikätason normaalivariaatioon. Osaltaan ongelma saattaa olla testitekninen: BSID-II -testiin ei ole saatavilla suomalaisia normeja. Esikouluikäisille lapsille on kuitenkin olemassa psykologisia testejä (esim. Nepsy, WPPSI-R), joihin on suomalaiset normitiedot. Tämän tutkimuksen perusteella jää avoimeksi, millaisia testituloksia asfyktisena syntyneet lapset saisivat suomalaisiin normitietoihin suhteutettuna.

Tämän tutkimuksen puute on, että tutkittujen lasten vanhempien sosioekonomista taustaa ei kartoitettu. On todettu, että perheen sosioekonomisella asemalla on yhteyttä lapsen kehitykseen (ks. esim. Hadders-Algra ym., 1988; Lindahl ym., 1998) ja sen vaikutus lapsen kehitykseen kasvaa erityisesti toisen ikävuoden jälkeen (Amiel-Tison & Ellison, 1986). Suunniteltaessa asfyktisena syntyneiden lasten kehitystä kartoitettavia tutkimuksia olisi hyvä kontrolloida perheiden sosioekonomisia taustatekijöitä matsaamalla tutkimus- ja vertailuryhmä niiden suhteen. Tässä tutkimuksessa se ei käytännön rajoitteiden vuoksi ollut mahdollista. Olisi mielenkiintoista myös tutkia, onko erilaisilla sosioekonomisilla taustatekijöillä yhteyttä asfyktisena syntyneiden lasten myöhempään kehitykseen. Tämän tutkimuksen tulokset perustuvat niin pieneen aineistoon, ettei tuloksia voi yleistää. Jatkossa tarvitaan tutkimusta laajemmilla aineistoilla, jotka ovat edustavia myös sosioekonomisten tekijöiden suhteen.

Vaikka tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat osittain ristiriitaisia aikaisempien tutkimusten kanssa, vahvistavat ne käsitystä siitä, että asfyksia on mahdollinen riskitekijä lapsen myöhemmälle kehitykselle. Asfyktisena syntyneille lapsille on syytä järjestää psykologinen seuranta mahdollisten kehityshäiriöiden havaitsemiseksi ajoissa. Riskilasten tunnistaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on tärkeää tukitoimenpiteiden aloittamisen kannalta. Lasten kuntoutumisennuste on sitä parempi, mitä aikaisemmin vaikeudet havaitaan ja niihin puututaan (Sheridan, 1986). Tutkimustulokset kuitenkin osoittavat, että hieman yli kolmeen ikävuoteen mennessä tehdyt kehitystasoarviot eivät ole keskenään yhdenmukaisia. Asfyktisena syntyneiden lasten seuranta on siis syytä jatkaa ensimmäisiä ikävuosia pidemmälle, vaikka kehitys vauvavaiheessa näyttäisikin etenevän normaalisti. On todettu, että kaksivuotiaana tai myöhemmin tehdyn arvion ennustevaliditeetti myöhemmän älykkyystestisuoriutumisen suhteen on jo kohtalainen (ks. esim. Anastasi & Urbina, 1997).

Seurannan jatkaminen kouluikään asti on perusteltua, jotta nähtäisiin, ilmeneekö lapsen kouluuoriutumisessa tai arkipäivässä ongelmia varhaislapsuuden jälkeen. Vasta kouluiässä pystytään yksityiskohtaisemmin arvioimaan lasten neurokognitiivisia toimintoja, hienomotoriikkaa, oppimisvaikeuksia ja käyttäytymisongelmia. Kovin pitkälle seuranta ei kannata jatkaa, sillä myöhemmässä iässä ympäristötekijöiden vaikutus kehitykseen kasvaa niin suureksi, ettei mahdollisia kehitys- tai käyttäytymisongelmia voida luotettavasti yhdistää syntymän aikaisiin riskitekijöihin (Ruth, 1989).

Lähteet

Ahonen, T., Korhonen, T., Riita, T., Korkman, M. & Lyytinen, H. (toim.) (1997) Aivot ja oppiminen: kliinistä lastenneuropsykologiaa. Jyväskylä: Atena.

Ahonen, T. & Lamminmäki, T. (1997) Lasten neuropsykologinen tutkiminen. Teoksessa Ahonen, T., Korhonen, T., Riita, T., Korkman, M. & Lyytinen, H. (toim.) (1997) Aivot ja oppiminen: kliinistä lastenneuropsykologiaa, 12–25. Jyväskylä: Atena.

Aicardi, J. (1998) Clinics in Developmental Medicine. Diseases of the Nervous System in Childhood. 2. painos. London: Mac Keith Press.

Amiel-Tison, C. & Ellison, P. (1986) Birth asphyxia in the fullterm newborn: early assessment and outcome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 28, 671–682.

Anastasi, A. & Urbina, S. (1997) Psychological Testing. 7. painos. New Jersey: Prentice Hall.

Bayley, N. (1993) Bayley Scales of Infant Development. Second Edition. Manual. San Antonio: The Psychological Corporation.

Black, M. M. & Matula, K. (2000) Essentials of Bayley Scales of Infant Development-II Assessment. New York: John Wiley & Sons.

Carli, G., Reiger, I. & Evans, N. (2004) One-year neurodevelopmental outcome after moderate newborn hypoxic ischaemic encephalopathy. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 40, 217–220.

Carter, B.S., Haverkamp, A.D. & Merenstein G.B. (1993) The Definition of Acute Perinatal Asphyxia. *Clinics in Perinatology*, 20, 287–304.

Fellman, V. (2004) Vastasyntyneen sairaudet. Teoksessa Siimes, M. A. & Petäjä, J. (toim.) (2004) Lastentaudit, 118–139. 3. uudistettu painos. Jyväskylä: Duodecim.

Fellman, V. & Herrgård, E. (1996) Vastasyntyneen neurologiset sairaudet. Teoksessa Sillanpää, M., Airaksinen, E., Iivanainen, M., Koivikko, M. & Saukkonen, A-L. (toim.) (1996) Lastenneurologia, 116–133. Jyväskylä: Duodecim.

- Fellman, V. & Pihko, H. (1997) Vastasyntyneen neurologia. Teoksessa Kero, P., Käätä, P. & Välimäki, I. (toim.) (1997) Neonatologia, 179–198. Turku: Medvisor.
- González de Dios, J. (2002) Definición de asfixia perinatal en la bibliografía médica: necesidad de un consenso. Definition of perinatal asphyxia in medical literature: the need of a consensus. *Revista de Neurología*, 35, 628–634.
- Hadders-Algra, M., Huisjes, H. J. & Touwen, B. C. L. (1988) Perinatal risk factors and minor neurological dysfunction: significance for behaviour and school achievement at nine years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 30, 482–491.
- Handley-Derry, M., Low, J.A., Burke, S.O., Waurick, M., Killen, H. & Derrick, E.J. (1997) Intrapartum fetal asphyxia and the occurrence of minor deficits in 4- to 8-year-old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39, 508–514.
- Heikkilä, T. (1998) Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Heinonen, K. (2000) Terve ja sairas vastasyntynyt. Teoksessa Raivio, K. & Siimes, M. A. (toim.) (2000) Lastentaudit, 121-158. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Duodecim.
- Järvenpää, A. (2004) Terve vastasyntynyt. Teoksessa Siimes, M. A. & Petäjä, J. (toim.) (2004) Lastentaudit, 19–32. 3. uudistettu painos. Jyväskylä: Duodecim.
- Kauppinen, M. & Sarjanoja M. (toim.) (1991) Erilainen lapsi päivähoitossa. Toinen, uudistettu painos. Porvoo: WSOY.
- Kero, P., Käätä, P. & Välimäki, I. (toim.) (1997) Neonatologia. Turku: Medvisor.
- Kline, P. (1994) *The Handbook of Psychological Testing*. London: Routledge.
- Koivikko, M. (2002a) Aivojen kehitys ja sen poikkeavuudet. Teoksessa Lyytinen, H., Ahonen, T., Korhonen, T., Korkman, M. & Riita, T. (toim.) (2002) Oppimisvaikeudet. *Neuropsykologinen näkökulma*, 22–30. Helsinki: WSOY.
- Koivikko, M. (2002b) Hermoston plastisiteetti. Teoksessa Lyytinen, H., Ahonen, T., Korhonen, T., Korkman, M. & Riita, T. (toim.) (2002) Oppimisvaikeudet. *Neuropsykologinen näkökulma*, 31–38. Helsinki: WSOY.

Kolb, B. & Fantie, B. (1989) Development of the Child's Brain and Behavior. Teoksessa Reynolds, C. R. & Fletcher-Janzen, E. (1989) Handbook of Clinical Child Neuropsychology, 17–39. New York: Plenum Press.

Kolb, B. & Wishaw, I. Q. (1990) Fundamentals of Human Neuropsychology. Third Edition. New York: Freeman.

Korhonen, T., Ahonen, T. & Riita, T. (1997) Varhaiset aivotoiminnan häiriöt. Teoksessa Ahonen, T., Korhonen, T., Riita, T., Korkman, M. & Lyytinen, H. (toim.) (1997) Aivot ja oppiminen: kliinistä lastenneuropsykologiaa, 166–186. Jyväskylä: Atena.

Korkman, M., Liikanen, A. & Fellman, V. (1996) Neuropsychological Consequences of Very Low Birth Weight and Asphyxia at Term: Follow-up until School-Age. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 18, 220–233.

Lindahl, E., Michelsson, K., Helenius, M. & Parre, M. (1988) Neonatal risk factors and later neurodevelopmental disturbances. Developmental Medicine and Child Neurology, 30, 571–589.

Lummelahti, L. (1991) Kehityksen viivästyneisyydestä. Teoksessa Kauppinen, M. & Sarjanoja M. (toim.) (1991) Erilainen lapsi päivähoidossa, 199–218. Toinen, uudistettu painos. Porvoo: WSOY.

Lyytinen, H., Ahonen, T., Korhonen, T., Korkman, M. & Riita, T. (toim.) (2002) Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma. Helsinki: WSOY.

Mañeru, C. & Junqué, C. (2002) Déficit cognitivos en la asfixia perinatal. Cognitive deficit in perinatal asphyxia. Revista neurología, 34, 1171–1177.

Matikka, L. (toim.) (1997) Kehitysvammatutkimusta 1995. Artikkeleita 2. kehitysvammatutkimuksen konferenssista. Helsinki: Kehitysvammaliitto ry. Valtakunnallisen tutkimus- ja kokeiluyksikön julkaisuja 70/1997.

Metsämuuronen, J. (2003) Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.

Nieminen, P. & Korpela, R. (toim.) (2004) Leikki tarkkailu. Käsikirja lapsen toiminnallisen kehityksen arvioimiseksi. TAY psykologian laitos. Psykologipalveluiden kehittämissyksikön julkaisuja 4/2004.

Pirilä, S., Nieminen, P. & Korpela, R. (1997) Leikki - haaste vammaisten lasten toimintakyvyn arvioimiseksi ja kuntouttamiseksi. Teoksessa Matikka, L. (toim.) (1997) Kehitysvammatutkimusta 1995. Artikkeleita 2. kehitysvammatutkimuksen konferenssista, 43–56. Helsinki: Kehitysvammaliitto ry. Valtakunnallisen tutkimus- ja kokeiluyksikön julkaisuja 70/1997.

Reynolds, C. R. & Fletcher-Janzen, E. (1989) Handbook of Clinical Child Neuropsychology. New York: Plenum Press.

Robertson, C. & Finer, N. (1985) Term Infants with Hypoxic-ischemic Encephalopathy: Outcome at 3,5 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 27, 473–484.

Ruth, V. (1989) Asfyktisen vastasyntyneen ennuste ja seuranta. *Suomen Lääkärilehti*, 44, 1826–1831.

Sheridan, M. D. (1986) From Birth to Five Years. *Children's Developmental Progress*. Windsor: Nfer-Nelson.

Shevell, M.I., Majnemer, A. & Miller, S.P. (1999) Neonatal Neurologic Prognostication: The Asphyxiated Term Newborn. *Pediatric Neurology*, 21, 776–784.

Siimes, M. A. & Petäjä, J. (toim.) (2004) Lastentaudit. 3. uudistettu painos. Jyväskylä: Duodecim.

Sillanpää, M. (1996) Varhaisdiagnostiikka. Teoksessa Sillanpää, M., Airaksinen, E., Iivanainen, M., Koivikko, M. & Saukkonen, A-L. (toim.) (1996) *Lastenneurologia*, 50–55. Jyväskylä: Duodecim.

Sillanpää, M., Airaksinen, E., Iivanainen, M., Koivikko, M. & Saukkonen, A-L. (toim.) (1996) *Lastenneurologia*. Jyväskylä: Duodecim.

Temple, C. M. (1998) *Developmental cognitive neuropsychology*. Hove: Psychology Press.

The ICD-10. Classification of mental and behavioural disorders. Clinical descriptions and diagnostic guidelines. Geneva: World Health Organization, 1992.

Tiilikka, P. & Hautamäki, J. (1989) Portaattimenetelmä kehitysvammaisen lapsen varhaiskuntoutuksessa. Valtakunnallisen tutkimus- ja kokeiluyksikön julkaisuja 53. Helsinki: Kehitysvammaliitto.

Vannucci, R.C. (2000) Hypoxic-ischemic encephalopathy. *American Journal of Perinatology*, 17, 113–120.

Virsu, V. (1991) Aivojen muotoutuvuus ja kuntoutuminen. Kuntoutussäätiö. Tutkimuksia; 26. Helsinki: Kuntoutussäätiö.

Williams, C.E., Mallard, C.M., Tan, W. & Gluckman, P.D. (1993) Pathophysiology of Perinatal Asphyxia. *Clinics in Perinatology*, 20, 305–325.

Julkaisemattomat lähteet

Juutilainen, E. (2002) Asfyktisten lasten psykologinen kehitys kolmen ensimmäisen elinkuukauden aikana. Psykologian pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto.

Lapsen kielen kehitys ja familiaalinen dysleksiariski -tutkimus. (2003) 3-vuotiaiden verrokkilasten BSID-II -testitulokset. Henkilökohtainen tiedonanto Anna-Maija Poikkeukselta 4.12.2003.

Merikoski, L. (2005) Leikitarkkailu 3-vuotiaiden lasten kehityksen arviointimenetelmänä. Psykologian pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto.

Mäntynen, H. (2000) Clinical significance of test item refusals among young children. Psykologian lisensiaatintutkimus. Jyväskylän yliopisto.

Sisso-Hakonen, E. (2004) Asfyktisen lapsen psykologinen kehitys. Taidot 15 kuukauden iässä sekä kehitys kolmen kuukauden iästä 15 kuukauden ikään. Psykologian pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto.

APGARIN PISTEET

Apgarin pisteet annetaan yhden ja viiden tai 10 minuutin iässä. Pisteet 7–10 osoittavat, että lapsen elimistö on sopeutunut synnytykseen ilman ensiavun tai elvytyksen tarvetta.

Arvion kohde	0 pistettä	1 piste	2 pistettä
Sydämen syke	0	< 100	> 100
Hengitys	ei hengitä	haukkova tai epäsäännöllinen	säännöllinen tai huutaa reippaasti
Lihaskoivu	velto	vähentynyt tai jos normaali, ei liiku	normaali, aktiivinen liikehdintä
Reagointi ärsykkeille	ei reaktioita	kasvojen ilmehdintä	yskii
Vartalun väri	kalpea tai harmaankalpea	sininen	helakanpunainen

(Järvenpää 2004, 25.)

KÄYTETYT LEIKKITARKKAILUN OSIOTMOTORIIKKA

- M43 hyppää tasajalkaa
 M44 seisoo yhdellä jalalla
 M45 hyppää yhdellä jalalla
 M46 kävelee penkkiä pitkin

HIENOMOTORIIKKA

- H37 saa pallon kiinni suorin käsin vartaloa vasten
 H38 kynäote vielä haparoiva, ote sormenpäällä
 H39 piirtää viivoja
 H40 piirtää oma-aloitteisesti, nauttii
 H41 piirtää ensimmäisiä tunnistettavia kuvioita
 H42 silmät suljettuina, kehotuksesta näyttää, missä on oma jalka, käsi, pää
 H43 heittää palloa yläkautta
 H44 kynästä korkea kolmisormiote, eriytyneet käden liikkeet puuttuvat
 H45 piirtää mallista ympyrän
 H46 piirtää ihmisen pään

PUHE JA KOMMUNIKAATIO

- P43 keskustelee lausein tai vastaa kysymyksiin, tarvitaan toistoa
 P44 seuraa kuvakirjasta luetun tarinan
 P45 kertoo oma-aloitteisesti kuvasta
 P46 luettelee numerot 1–5
 P47 osaa osoittamalla laskea kolme esinettä
 P48 keskustelee spontaanisti ja vivahteikkaasti lausein
 P49 harjoittelee taivutusmuotoja
 P50 kieli tilannesidonnaista, sisältö toimintaa kuvaavaa
 P51 ymmärtää vertailumuotojen alkeet: pienempi – isompi, paljon – vähän
 P52 kuuntelee luetun tarinan
 P53 kertoo oman tarinan

KOGNITIIVISET TOIMINNOT

- K39 roolileikki, kotileikkisarjassa kieli ohjaa toimintaa: ”nyt äiti laittaa ruokaa”
 ”syömään lapset”
 K40 rakentelu- ja kuvitteluleikin yhdistäminen, palikkaleikkiin yhdistetään esim. eläimiä, autoja
 K41 leikkiin liittyen lajittelee astiat, nukenvaatteet, autot omiin paikkoihinsa
 K42 ymmärtää lukukäsitteen yksi, antaa pyydettäessä yhden palikan
 K43 ajattelu konkreettista, tilannesidonnaista, leikit tässä ja nyt
 K44 ajattelee ääneen leikkiessään
 K45 suunnittelee ääneen etukäteen leikkitoimintoja

- K46 leikit muodostavat 4–5 tapahtuman ketjun
- K47 käyttää esineitä täysin kuvitteellisesti
- K48 kehittyneet roolileikit, ollaan leikisti lääkäri, opettaja
- K49 ymmärtää luvut 2–3, antaa kaksi palikkaa

EMOTIONAALISUUS JA SOSIAALISUUS

- E38 tunteen osoittaminen leikissä, esim. lohduttaa, kun nukke itkee
- E39 tunteen osoittaminen leikissä, esim. saattaa näpäyttää tuhmaa nukkea
- E40 ottaa vastaan haasteisia tehtäviä
- E41 eroaa helposti vanhemmistaan
- E42 osallistuu leikittäjän kanssa vastavuoroisiin yhteisleikkeihin
- E43 on aloitteellinen ja suunnitelmallinen leikissä ja haluaa toisen mukaan
- E44 nauraa arkielämän konkreeteille yhteen sopimattomille tapahtumille, järjettömille sanoille
- E45 leikitavarat, tilat jäsentävät ja virittävät leikkiä

VANHEMMAN ARVIO LAPSEN TAIDOISTA

Vanhemman arvio lapsen taidoista on oleellisen tärkeä tämän tutkimuksen kannalta. Tässä lomakkeessa on kuvailtu n. 2–4 -vuotiaan lapsen kehityksen virstanpylväistä. Taidot on jaoteltu kieleen, sosiaalisen kehitykseen, omatoimisuuteen, kognitiiviseen kehitykseen, liikkumiseen ja kädentaitoihin.

Jokaiseen väittämään vastataan valitsemalla sopivin kolmesta vastausvaihtoehdosta. Miettikää lastanne, millainen hän on tämän taidon suhteen ja valitkaa **yksi** vaihtoehto. Jos lapsi mielestänne hallitsee useimmiten kysytyn asian, rastittakaa ”osaa lähes aina” -kohta. Jos lapsi on juuri harjoittelemassa kysyttyä taitoa tai osaa sen aikuisen avustamana, mutta ei vielä itsenäisesti, rastittakaa ”harjoittelee” -kohta. Jos lapsi ei vielä osaa taitoa, rastittakaa ”ei vielä osaa” -kohta. Lapsen ei suinkaan tarvitse osata kaikkia kysytyjä taitoja. Tutkimuksen kannalta oleellista on mahdollisimman tarkka kuvaus lapsen taidoista.

Tarkistakaa vielä lopuksi, että kaikkiin kohtiin on vastattu.

Suuri kiitos vaivannäöstänne!

	I KIELI	osaa lähes aina	har- joit- telee	ei vielä osaa
1.	Muodostaa kolmisanaisen lauseen			
2.	Seuraa kertomusta tai laululeikkiä 5–10 minuuttia			
3.	Vastaa ”missä” -kysymyksiin			
4.	Käyttää puheessaan monikkomuotoisia sanoja			
5.	Kysyy: ”Mikä tämä/se on?”			
6.	Käyttää joitakin yläkäsitteitä (esim. lelu, eläin, ruoka)			
7.	Kertoo kysyttäessä koko nimensä			
8.	Käyttää imperfektimuotoja menneestä ajasta puhuttaessa (esim. hyppäsi)			
9.	Käyttää itsestään puhuessaan minä-sanaa			
10.	Kertoo kaksi tapahtumaa aikajärjestyksessä (esim. kysyttäessä, mitä olet tänään tehnyt)			

	II SOSIAALINEN KEHITYS	osaa lähes aina	har- joit- telee	ei vielä osaa
11.	Yrittää auttaa äitiä tai isää kotiaskareissa tekemällä osan työtä (esim. pitelee rikkalapiota)			
12.	Valitsee kahdesta vaihtoehdosta pyydettyäessä (esim. kysyttäessä haluatko syödä omenan vai banaanin)			
13.	Osoittaa ymmärtävänsä tunteita puhumalla ilosta, surusta jne.			
14.	Laulaa ja tanssii musiikin tahdissa			
15.	Tervehtii tuttuja aikuisia muistuttamatta			
16.	Pyytää lupaa käyttää lelua, jolla toinen lapsi leikkii			
17.	Pyytää kohteliaasti ja sanoo ”kiitos” ja ”ole hyvä” ilman että siitä muistutetaan			
18.	Vastaa puhelimeen ja kutsuu aikuisen puhelimeen			
19.	Odottaa vuoroaan (esim. liukumäkeen jonottaessa tai pelissä)			
20.	Noudattaa sääntöjä ryhmäleikissä (esim. hippa tai piilosilla)			

	III OMATOIMISUUS	osaa lähes aina	har- joit- telee	ei vielä osaa
21.	Syö itse käyttäen lusikkaa ja juo mukista			
22.	Pistää ruokaa haarukkaan ja vie suuhunsa			
23.	Pesee kätensä ja kasvonsa saippualla, kun aikuinen säätää veden sopivaksi			
24.	Kuivaa kätensä annettuun pyyhkeeseen ilman apua			
25.	Harjaa hampaansa kielellisten ohjeiden mukaan			
26.	Niistää nenänsä muistutettaessa			
27.	Herää kuivana pari kertaa viikossa			
28.	Välttää tavallisia vaaroja (esim. portaat)			
29.	Pukeutuu itse (autetaan pään yli vedettävien paitojen pukemisessa ja vaatteiden kiinnittämisessä)			
30.	Panee sukat jalkaansa			

	IV KOGNITIIVINEN KEHITYS	osaa lähes aina	har- joit- telee	ei vielä osaa
31.	Nimeää neljä tavallista kuvaa			
32.	Nimeää kysyttäessä viisi väriä			
33.	Luettelee numeroita yhdestä kymmeneen			
34.	Kuvailee esineitä isoiksi ja pieniksi			
35.	Osoittaa pyydettyä tyttöä tai poikaa			
36.	Leikkii sanoja ja liikkeitä sisältäviä sormileikkejä (esim. ”hämä-hämähäkki”)			
37.	Laskee kolme esinettä			
38.	Kokoaa kuusiosaisen palapelin tai muotolaudan			
39.	Kuvailee esineitä samanlaisiksi ja erilaisiksi			
40.	Esittää leikeissään rooleja (esim. lapsi on leikisti äiti tai lääkäri)			

	V LIIKKUMINEN	osaa lähes aina	har- joit- telee	ei vielä osaa
41.	Kävelee takaperin			
42.	Potkaisee kohti vierivää isoa palloa			
43.	Kävelee varpaillaan			
44.	Kävelee puomilla tai kapealla penkillä (esim. hiekkalaatikon reunalla)			
45.	Ajaa kolmipyöräisellä			
46.	Keinuu keinussa ja osaa itse ottaa vauhtia			
47.	Kiipeää ylös ja laskee 1–2 metrin liukumäen			
48.	Tekee kuperkeikan etuperin			
49.	Nousee portaita vuoroaskelin			
50.	Laskeutuu portaita vuoroaskelin			

	VI KÄDENTÄIDOT	osaa lähes aina	har- joit- telee	ei vielä osaa
51.	Kääntää ovenkahvaa			
52.	Heittää pallon paikallaan seisovalle aikuiselle parin metrin päähän			
53.	Rakentaa 5–6 palikan tornin			
54.	Kääntää kirjan sivuja yksitellen			
55.	Taittaa paperin kahtia mallin mukaan			
56.	Pyörittää savesta tai muotoiluvahasta palloja			
57.	Pitää kynää oikein (peukalon ja etusormen välissä tukien keskisormella)			
58.	Leikkaa saksilla			
59.	Piirtää neliön mallin mukaan			
60.	Piirtää yksinkertaisia tunnistettavia hahmoja kuten ihmisen tai auton			

LÄÄKETIETEELLISTEN TAUSTAMUUTTUIJEN ARVOT

Lapsi	Ikä	Asfyksia	Raskauden kulku	Synnytys	Apgar 1 min	Apgar 5 min
1	40	lievä	poikkeava	poikkeava	5	6
2	40	vaikea	poikkeava	poikkeava	2	5
3	40	vaikea	poikkeava	poikkeava	3	4
4	38	vaikea	poikkeava	poikkeava	2	5
5	38	lievä	poikkeava	poikkeava	5	6
6	37	lievä	normaali	poikkeava	2	6
7	38	vaikea	poikkeava	poikkeava	1	4
8	37	vaikea	poikkeava	poikkeava	3	5
9	38	vaikea	poikkeava	poikkeava	1	5
10	39	vaikea	normaali	poikkeava	2	4
11	37	vaikea	poikkeava	poikkeava	1	5

Lapsi	Napaval-timoveren pH	Kouristukset	Tukitoimenpiteet	Aineenvaihdunta	Aivojen UÄ ½ vrk	Aivojen UÄ 1 vrk
1	7,11	ei	kyllä	normaali	poikkeava	poikkeava
2	7,13	ei	ei	normaali	poikkeava	poikkeava
3	7,18	ei	kyllä	normaali	normaali	normaali
4	7,18	kyllä	kyllä	poikkeava	poikkeava	poikkeava
5	-	ei	ei	normaali	poikkeava	poikkeava
6	7,29	ei	ei	normaali	poikkeava	poikkeava
7	7,21	ei	ei	poikkeava	poikkeava	normaali
8	7,06	ei	ei	normaali	poikkeava	poikkeava
9	7,25	ei	kyllä	poikkeava	poikkeava	poikkeava
10	7,45	kyllä	kyllä	poikkeava	poikkeava	poikkeava
11	7,01	kyllä	kyllä	poikkeava	poikkeava	poikkeava

RELIABILITEETTITARKASTELUT

Taulukko 14. BSID-II:n osioiden määrä ja Cronbachin alfa asteikoittain ja koko testin osalta.

BSID-II:n asteikko	Osioiden määrä	Alfa
Mentaalinen asteikko	48	.62
Motorinen asteikko	28	.73
Koko BSID-II	76	.75

Taulukko 15. Leikki tarkkailun osioiden määrä ja Cronbachin alfa osa-alueittain ja koko testin osalta.

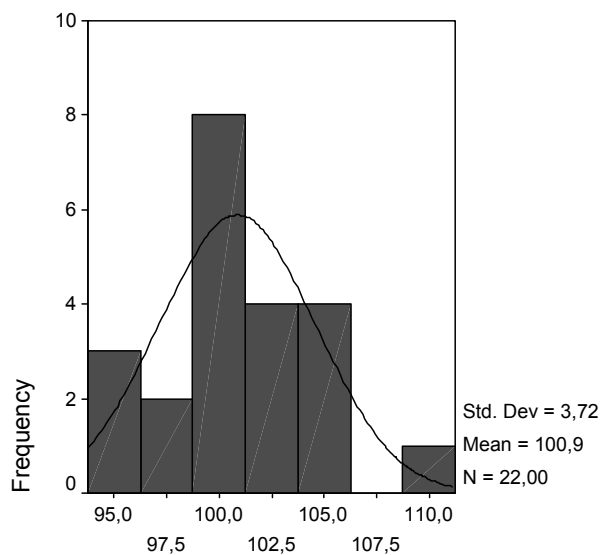
Leikitarkkailun osa-alue	Osioiden määrä	Alfa
Karkeamotoriikka	4	.43
Hienomotoriikka	10	.67
Puhe ja kommunikaatio	11	.47
Kognitiiviset toiminnot	11	.67
Emotionaalisuus ja sosiaalisuus	8	.25
Koko Leikitarkkailu	44	.62

Taulukko 16. Vanhemman arvion pois jätetyt osiot, poisjätöjen jälkeinen osioiden määrä ja Cronbachin alfa osa-alueittain ja koko testin osalta.

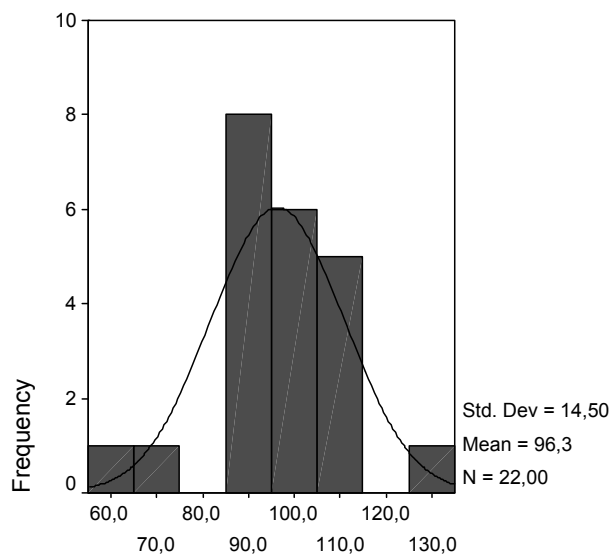
Vanhemman arvion osa-alue	Poisjätetyt osiot	Osioiden määrä	Alfa
Kieli	”2. Seuraa kertomusta tai laululeikkiä 5–10 minuuttia”	9	.59
Sosiaalinen kehitys	”15. Tervehtii tuttuja aikuisia muistuttamatta”	9	.59
Omatoimisuus	-	10	.63
Kognitiivinen kehitys	”37. Laskee kolme esinettä” ”39. Kuvailee esineitä samanlaisiksi ja erilaisiksi” ”40. Esittää leikeissään rooleja (esim. lapsi on leikisti äiti tai lääkäri)”	7	.50
Liikkuminen	-	10	.73
Kädentaidot	-	10	.76
Koko vanhemman arvio	Edellä mainitut viisi osiota	55	.87

BSID-II: MOTORINEN ASTEIKKO

BSID-II:n motorisen asteikon raakapistemäärien ja indeksipistemäärien frekvenssijakaumien kuvaajat, keskiarvot ja keskihajonnat koko aineistossa.



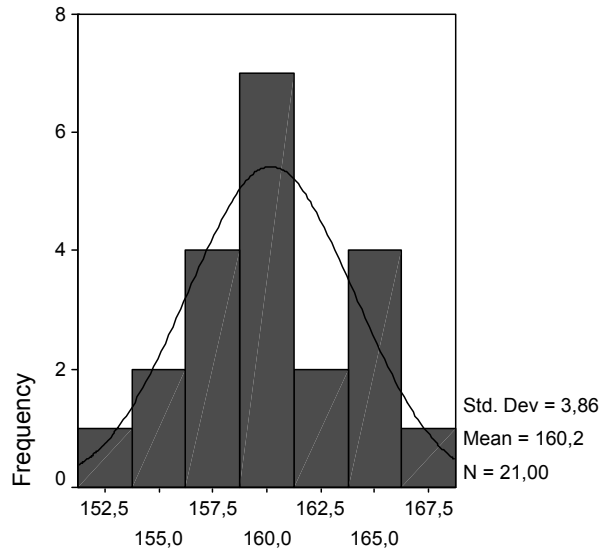
Motorisen asteikon RPM



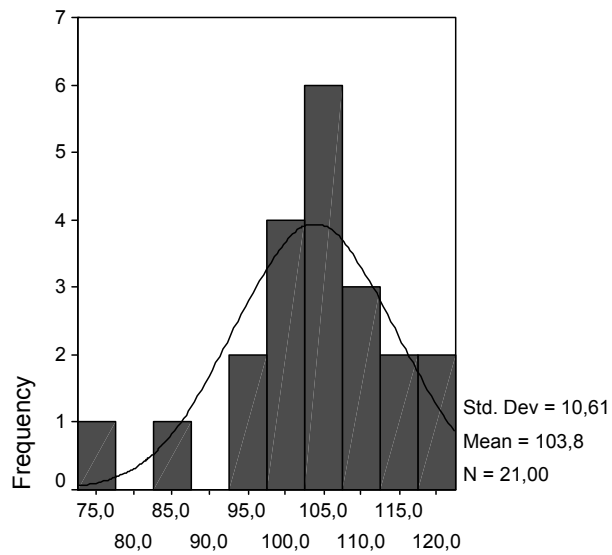
PDI-indeksi

BSID-II: MENTAALINEN ASTEIKKO

BSID-II:n mentaalisen asteikon raakapistemäärien ja indeksipistemäärien frekvenssijakaumien kuvaajat, keskiarvot ja keskihajonnat koko aineistossa.



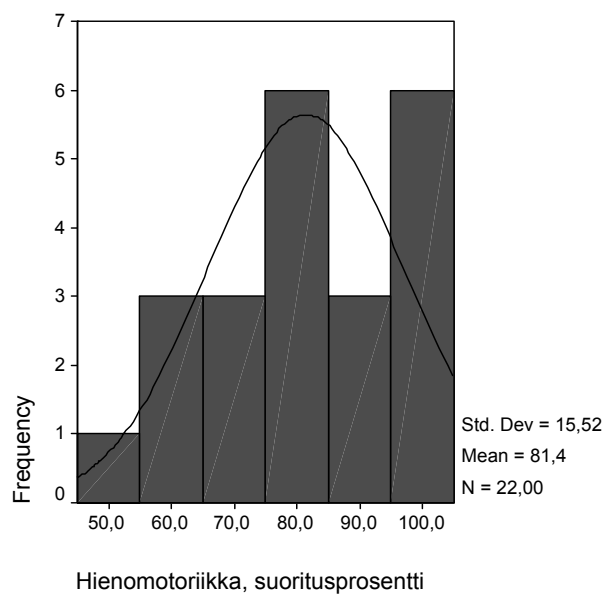
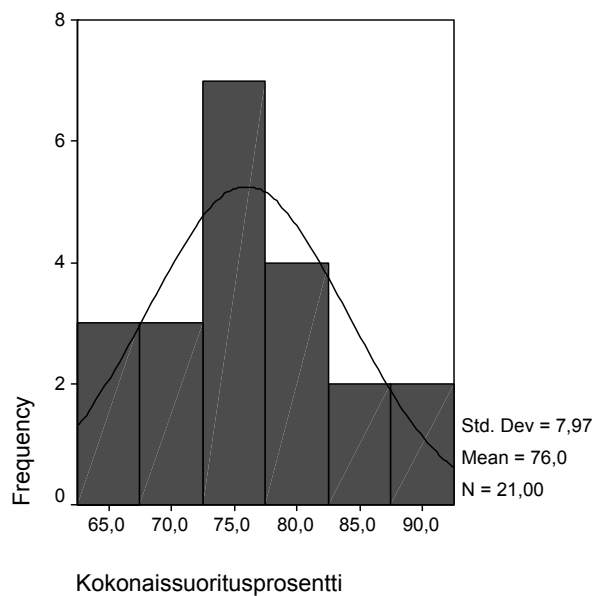
Mentaalisen asteikon RPM

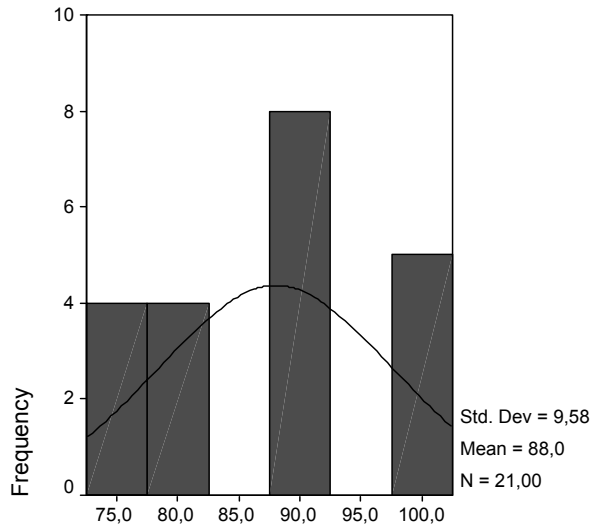


MDI-indeksi

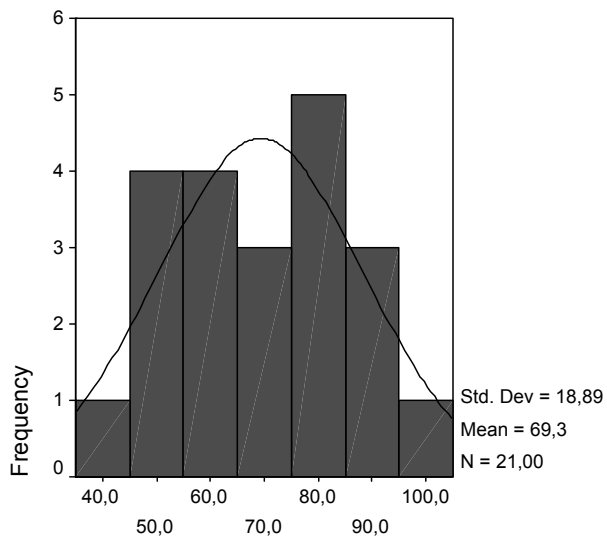
LEIKKITARKKAILU

Leikkitarkkailun suoritusprosenttien frekvenssijakaumien kuvaajat, keskiarvot ja keskihajonnat koko aineistossa.

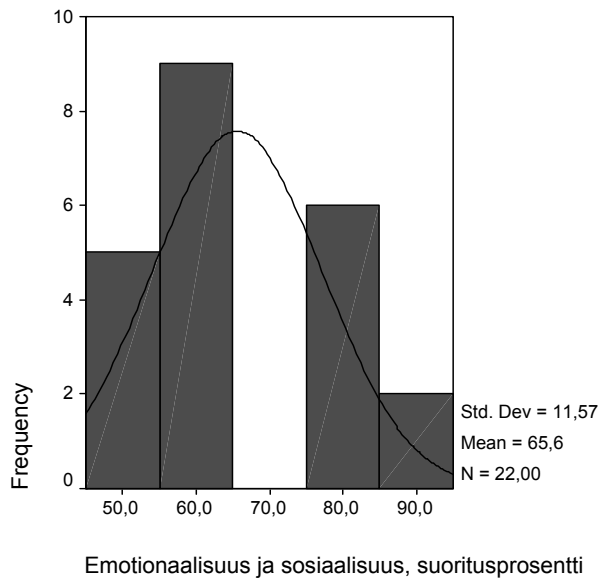




Puhe ja kommunikaatio, suorituspösentti

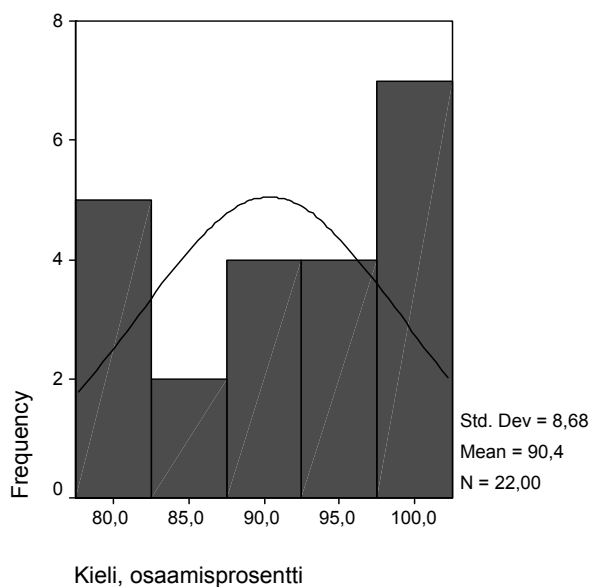
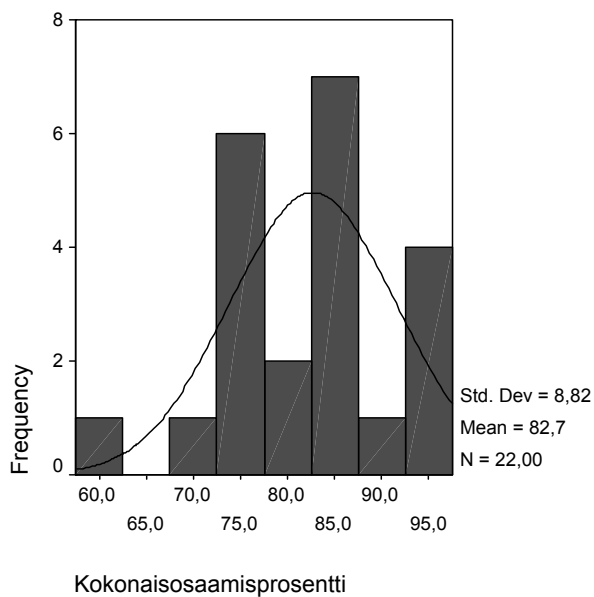


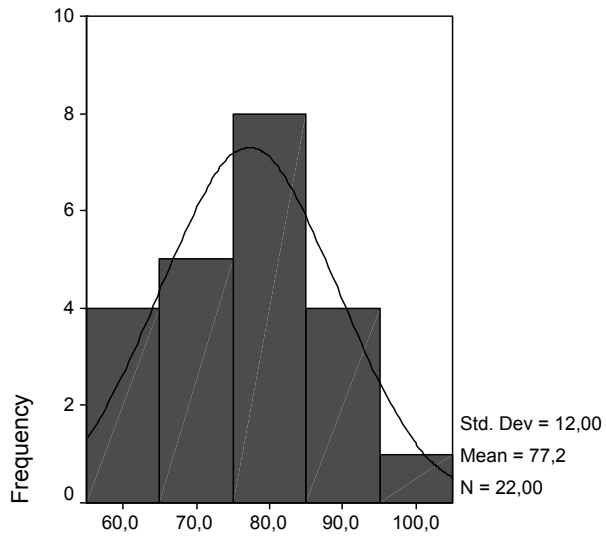
Kognitiiviset toiminnot, suorituspösentti



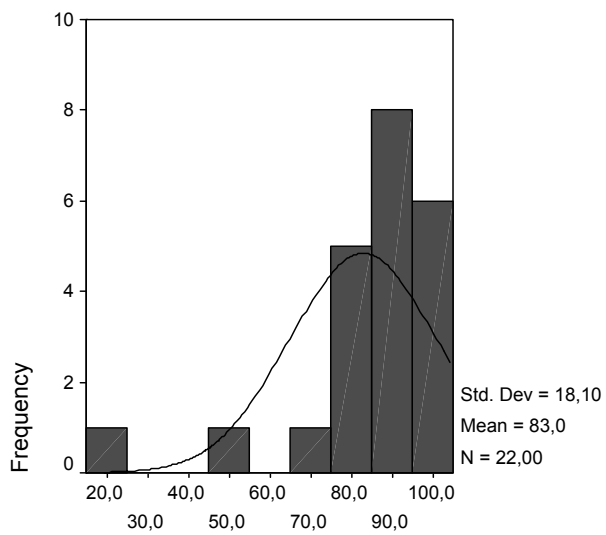
VANHEMMAN ARVIO

Vanhemman arvion osaamisprosenttien frekvenssijakaumien kuvaajat, keskiarvot ja keskihajonnat koko aineistossa.

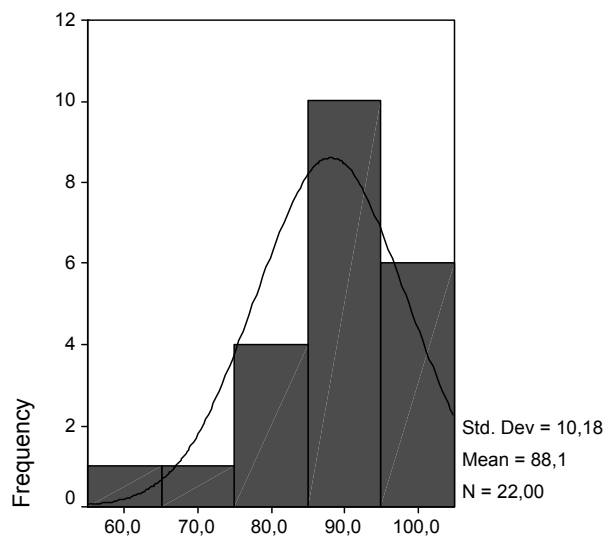




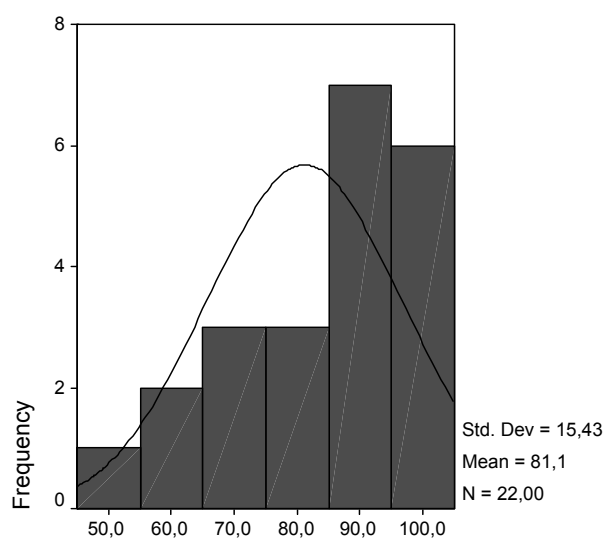
Sosiaalinen kehitys, osaamisprosentti



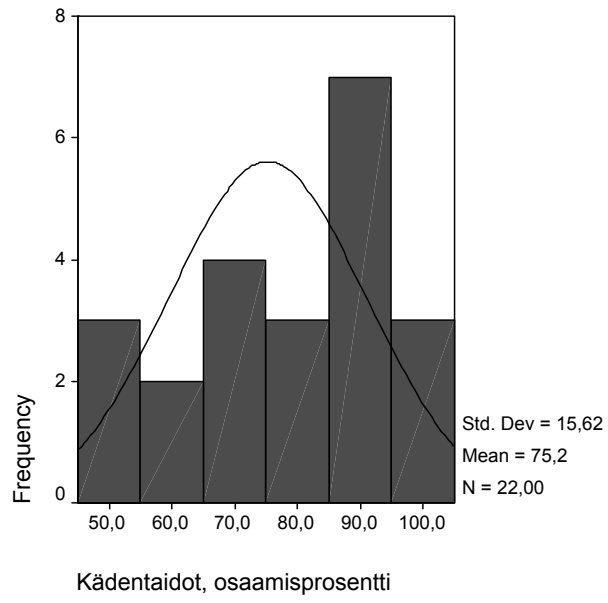
Omatoimisuus, osaamisprosentti



Kognitiivinen kehitys, osaamisprosentti

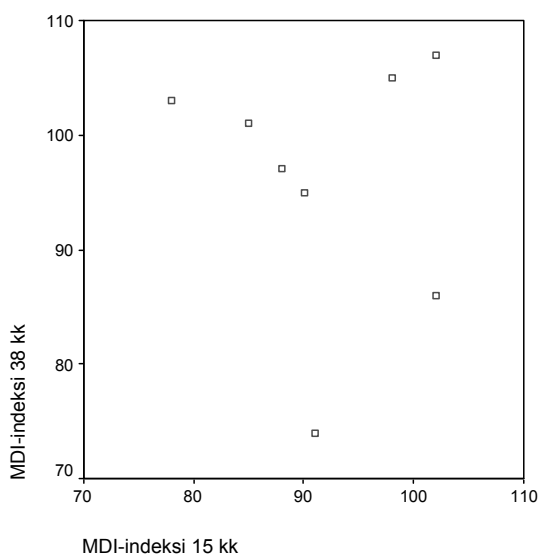
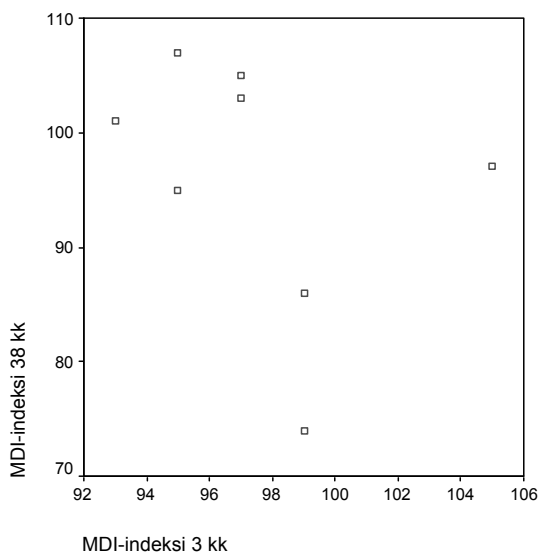


Liikkuminen, osaamisprosentti



**KEHITYKSEN ETENEMINEN KOLMEN KUUKAUDEN IÄSTÄ 38
KUUKAUDEN IKÄÄN**

Eri mittausajankohtien MDI- ja PDI-indeksien välisiä yhteyksiä kuvaavat hajontakuvaajat.



LIITE 9 (2)

