

Lasten näönkuntoutuksen uusista käsitteistä ja nimistä

Lea Hyvärinen, LKT

Abstrakti

Monivammaisten näkövammaisten vauvojen ja lasten määrä on jatkuvasti lisääntynyt ja samalla vammojen monimuotoisuus. Hyvin pienet keskoset, vaikeat tapaturmat ja infektiot hoidetaan tehokkaasti, jolloin vammojen laatu poikkeaa aikaisemmasta ja niiden tutkimiseen tarvitaan uutta tietoa ja uusia käsitteitä, erityisesti silloin, jos vamma johtuu aivotointojen poikkeavuudesta. Näöntarkkuus ja näkökentän koko eivät enää riitä kuvaamaan vamman laatua ja sen aiheuttamaa toiminnallisen näön muutosta.

Näköjärjestelmä voi poiketa normaalista niin monella tavalla, että näön laadun selvittämiseksi sekä kliinisissä että kuntoutustutkimuksissa tietoa pitää kerätä niin lasten vanhemmilta, lääkäreiltä, optometristeilta, terapeuteilta kuin opettajilta. Koulujen, varhaiskuntoutuksen ja sairaaloiden työryhmät ovat laatineet pitkiä listoja asioista, joista pitäisi muistaa kerätä tietoa, jotta lasten *toiminnallisen näön profiili* voidaan kuvata selkeästi.

Moniammatillinen, eri työntekijäryhmien *kiinteä yhteistyö* edellyttää yhteisen kielen kehittymistä, jotta kaikki työntekijät ymmärtävät lasten ja perheiden tarpeet niin, että asiat hoiduvat osana lääketieteellistä hoitoa ja lapsenvarhaiskuntoutusta ja opetusta heti, kun ongelma on todettu esikoulu- tai kouluiässä. Toiminnallisen näön profiili tehostaa tiedonsiirtoa eri työntekijäryhmien välillä.

Taustaa:

Kuntoutusväki on ollut tietoinen monivammaisten lasten näkövammoista vuosikymmeniä, mutta varhainen diagnoosi ja näön huomioiminen kuntoutuksessa eivät vieläkään toteudu läheskään joka paikassa silmäsairauksia tai aivojen toiminnan poikkeavuuksia hoidettaessa, niin meillä kuin muualla.

Tämä lyhyt yhteenveto kattaa keskeisiä käsitteitä, jotka liittyvät poikkeaviin näön toimintoihin näköjärjestelmän eri osissa:

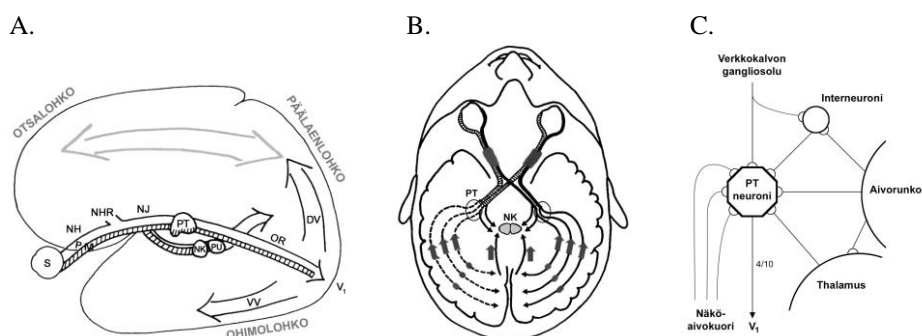
- **Anteriorinen eli näköjärjestelmän etuosa:**
silmä: optinen siirto, neuraalinen siirto
näköhermo, näköhermojen risteys
- Polvitumake
- **Posteriorinen eli näköjärjestelmän taempi osa:**
optinen radiaatio, primaari näköaivokuori
assosiativiset näköä käyttävät kuorikerroksen toiminnot:
-ohimolohkon alaosan visuaaliset tunnistamistoiminnot
-päälaenlohkon tilaa ja silmän-käden yhteistyötä koskevat toiminnot
-peilisoluverkosto
- **Tektaalinen rata**

Kunkin lapsen kohdalla tulisi muistaa tarkastaa, että näköjärjestelmän eri osat on otettu huomioon sekä hoidon että kuntoutuksen alueelta ja että kuntoutus alkaa jo osana hoitoa eikä vasta sen jälkeen. Tämä on erityisen tärkeää niiden vauvojen kohdalla, joiden keskosuuteen liittyvät verkkokalvomuutokset saattavat viedä ajatukset pois näköratojen takaosan mahdollisista muutoksista. Kaikkien monivammaisten vauvojen ja lasten hoidossa tulisi olla erityisen tarkkana hypotoonisten vauvojen kohdalla, koska katseen kohdistamisen häiriö (akkommodaation heikkous) jää usein huomaamatta ja voi vaikeuttaa varhaiskehitystä erityisesti kommunikaation alueella. Samoin, jos vauvan/lapsen kehityksessä on viiveitä tai piirteitä, jotka muistuttavat autististen lasten toimintoja, toiminnallisen näön tarkka tutkiminen on aiheellista. Näkövamman vauvan ja lapsen strategiat käyttävät taktiilista tietoa

ja kuuloa tavanomaista huomattavasti enemmän ja saattavat asiaa tunteuttomasta henki- löstä vaikuttaa autistisilta piirteiltä.

Näköradat

Näköjärjestelmään saattaa tulla muutoksia 1) silmien alueella: sarveiskalvon, mykiöiden tai lasiaisen samentumien takia ja verkkokalvon monimutkaisissa toiminnoissa, 2) pitkissä näkoradoissa, jotka siirtävät näkö tietoa, mutta myös suodattavat ja muuttavat sitä polvitumakkeessa tai 3) aivostossa, missä takaraivolohkossa tapahtuu näkö tiedon varhainen prosessointi ja samanaikaisesti sen siirtäminen muistitoimintoihin, minkä jälkeen tiedot voidaan käyttää ohimolohkon tunnistamistoiminnoissa ja päälaenlohkossa tilaa ja käden toimintoja koskevissa tehtävissä, joita ohjaa otsalohkon toiminta. *Huomion kohdistaminen ja sen siirtäminen* ovat tavallisia ongelmia näkövammaisilla lapsilla, joiden näkövamma liittyy muutoksiin aivoissa.

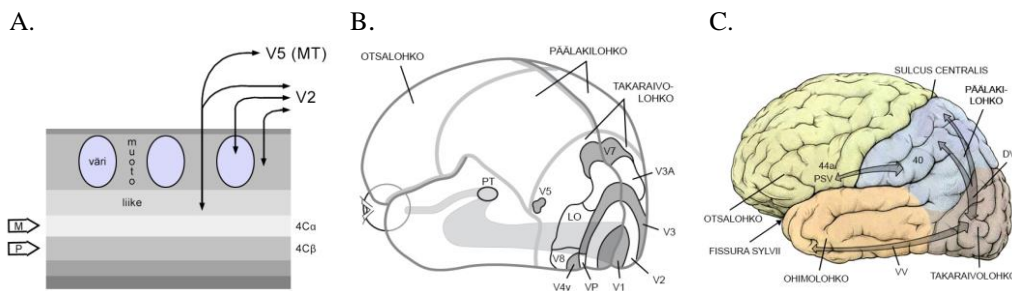


Kuva 1. Näköradat. A. Retinokalkariinisen radan tärkeimmät osat ovat: silmät (S), näköhermot (NH), näköhermojen risteys (NHR), näköjuoste (NJ), polvitumake (PT) ja optinen radiaatio (OR), joka siirtää näkö tiedon primaarille aivokuorelle (V₁). Kirjain P tarkoittaa parvosellulaarista ja kirjain M magno-sellulaarista näkö radan osaa. Tektaalinen rata eroaa omaksi radakseen ennen polvitumaketta ja vie näkö tietoa nelikukkulaan ja pulvinaaritumakkeeseen ja sieltä päälaenlohkon toimintoihin. B. Näkö radat ylhäältä päin nähtynä. Optinen radiaatio kuljettaa näkö tietoa primaarille näkö aivokuorelle (pienet nuolet) ja samanaikaisesti näkö aivokuorelta tuleva tieto-virta polvitumakkeelle on voimakkaampi (suuret nuolet). C. Tämän piirroksen tarkoituksena on korostaa polvitumakkeessa tapahtuvaa tiedon suodatusta, jonka jälkeen näkö aivokuorelle siirtyy tietoa, jota tarvitaan sen hetkisten toimintojen jatkumiseksi. Rata on tältä osaltaan *kaksisuuntainen*.

Kahden rinnakkaisen näkö radan, retinokortikaalisen ja *tektaalisen radan ansiosta näkö informaatio voi siirtyä aivokuorelle tektiaalisen radan kautta, jos optinen radiaatio vaurioituu*. Näkö aivokuorilta informaatio siirtyy dorsaalsiin verkostoihin päälaenlohkossa ja ventraaliin verkostoihin ohimolohkon alaosaan. (Kuva 1). Nämä suuret verkostot toimivat hyvin synkronoituina otsalohkon tarkkaavuutta ja motorista suunnittelua hoitavien toimintojen ohjaamina.

Primaarilla näkö aivokuorella tapahtuu värejä ja kontrastirajoja eli viivoja koskevien tietojen koodaus spesifisissä soluryhmissä yhdessä kerroksessa ja liikkeeseen liittyvän näkö tiedon koodaus toisessa (Kuva 2.A). Koodattu tieto ohjautuu ylemmistä kerroksista tulevan tiedon (Top-Down, kaksisuuntaiset nuolet kuvassa 2.A) perusteella yli kymmeneen erilaistuneeseen näkö aivokuoren osaan (Kuva 2.B) ja niiltä edelleen kymmeneen aivojen kuorikerroksen alueisiin (Kuva 2.C), joista ohimolohkon alaosaan olevat hermoverkot käsittelevät tunnistamistoimintoja vertaamalla uutta aivoihin tulevaa näkö tietoa näkö muistissa olevaan tietoon. Päälaenlohkon takaosaan olevat hermoverkot taas käsittelevät näkö tiedon osia, joita käytetään erilaisiin motorisiin toimintoihin. Peilisolujen verkoston monista paikoista yksi on näkyvissä aivojen sivulla (PSV). Tässä kuvassa nuolet osoittavat että *korkeammista toiminnoista tulee alemmalle tasolle enemmän tietoa kuin sieltä lähtee ylöspäin*. Näiden ratojen

englanninkielinen nimi ”stream” eli virta ei kuvaa verkostojen toimintaa ja siksi en ole ottanut sitä käyttöön suomenkielisisä teksteissä.



Kuva 2. A. Ensimmäinen näköaivokuori (V₁). B. Näköaivokuoret. C. Assosiativiset alueet.

Näköön liittyvän toimintakyvyn arvioinnissa selvitetään 1) silmissä mahdollisesti tapahtuneet rakenteelliset ja toimintojen muutokset ja 2) pitkien näkötatojen merkitys aivoihin sisään tulevan informaation laadulle sekä 3) näkö tiedon prosessointi, käyttö aivoissa. Jos lapselta vaikuttaa puuttuvan jokin korkeampi näkötoiminta, esimerkiksi kasvojen tunnistus, pitää muistaa kysyä, onko aivoihin sisään tuleva informaatio niin epätarkkaa (esim. matala kontrastiherkkyys), ettei lapsi näe kasvojen piirteitä riittävän tarkasti. Lisäksi pitää ottaa huomioon näönkäyttöön vaikuttavat silmien liiketoiminnot ja niiden yhteydet muihin motorisiin toimintoihin ja tasapainoon sekä tietysti silmälasien tarve.

Moniammatillisessa kuntoutustutkimuksessa ja oppimisstrategioita koskevassa tutkimuksessa on siten kolme osaa:

- Silmien motoristen toimintojen tutkiminen
- Sensoristen näkötoimintojen tutkiminen
- Näön käyttö aivotoinnissa eli varsinaiset näkötoiminnot

Samalla tulee aina selvittää kompensoivien toimintojen laatu. Näitä ovat kuulon käyttö, tuntu tiedon ja haptisen tiedon käytön mahdollisuudet sekä näkömuisti.

Tavallinen kliininen tutkimus on pohjana toiminnallisen näön arvioimiselle niin lääkinällisessä kuntoutuksessa kuin oppimista ja opettamista koskevassa näön laadun selvittämisessä. Silmien liiketoimintojen tarkka tutkiminen kuuluu silmälääkäreille, karsastushoitajille ja optometristeille ja kattaa paitsi isoavojen toiminnat, myös pikkuaivojen ja muiden motoristen keskusten toiminnat. Toiminnoista pitäisi saada selkeä kuvaus: katseen kohdistaminen eli fiksaatio kynälamppuun ja pieneen kuvaan (fiksaatiosauvan kuvat), seuraamisliikkeet, sakkadit, konvergenssi ja mustuaisten pieneneminen sen aikana, akkommodaatio ja nystagmus eli silmävärve (joka voi olla niin pienikulmaista, että se näkyy pään kääntymisenä silmävärvettä vähentävään asentoon vain, kun lapsi katsoo tarkasti kauas, esim. lukee televisioruudulta tekstejä). Sensoristen näkötoimintojen tutkiminen jää edelleenkin kaukonäöntarkkuuden mittaamiseksi vain yksittäisillä kuvioilla, vaikka kuvionäöntarkkuus määritellään rivitestillä mitatuksi arvoksi. Aina kun se on mahdollista, tulisi mitata kaikki näöntarkkuudet:

- lähinäöntarkkuus yksittäisillä kuvioilla, rivitestillä ja tiuhaan ryhmitetyillä kuvioilla, jotta selviää mahdollinen ruuhkailmiö,
- kaukonäöntarkkuus, jos lapsen/vauvan kognitiivinen tila ulottuu niin kauas,
- näöntarkkuus matalilla kontrastitasoilla (tavallisesti 2.5 %:ssa),
- juovastonäöntarkkuus täydellä ja matalalla kontrastilla (tavallisesti 2.5 %:ssa),
- luettavan tekstin laadun vaatimukset eli lukunäkö,
- näkökentän laajuus,
- värinäkö,
- adaptoituminen eri valaistustasoille, häikäistyminen, hämäränäkö ja

- liikenäkö.

Useimmat kliiniset testit voidaan toistaa päiväkodissa ja koululla eli lapsen päivittäisessä, tutussa ympäristössä, jolloin saadaan kuva siellä käytössä olevista valmiuksista. Samalla henkilökunta saa selkeän kuvan siitä, mitä eri mittaukset tarkoittavat.

Jos lapsella on *lääkityksiä, jotka vaikuttavat vireystilaan*, mittauksia pitää tehdä eri aikaan päivästä, jotta nähdään *näkötoiminnoille tyypillinen vaihtelu päivän eri aikoina*. Esimerkiksi epilepsialääkkeet voivat aiheuttaa nukahtamisen kesken aamua. Sensoriset testit mittaavat aivotoimintoja, joiden poikkeavuus saattaa johtua näköratojen etuosan muutoksista tai sekä etu- että takaosan muutoksista.

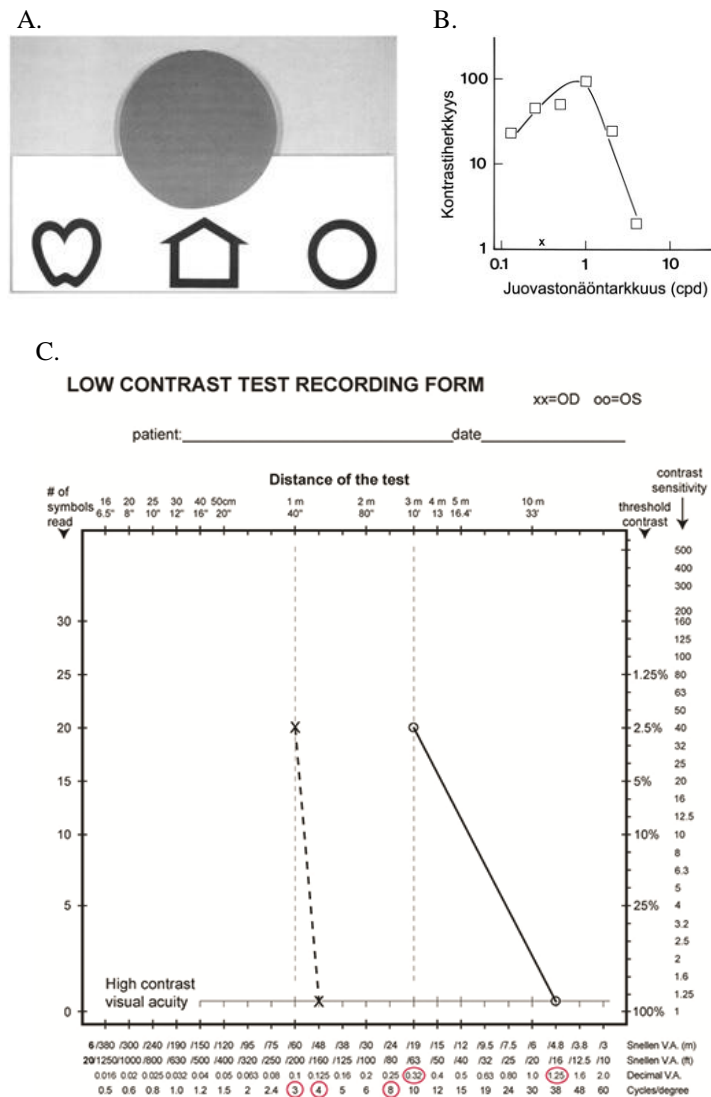
Tuloksiin vaikuttavat myös *kommunikaatio ja lapsen asento* tutkimuksen aikana. Testaajan tulee myös tietää testien valintaan vaikuttavista asioista. Esimerkiksi, jos lapsen kontrastiherkkyys on matala, värinäön seulontatestejä ei voi käyttää, koska niissä on matalakontrastisia osioita. Seulontatestillä saatu poikkeava *värinäön mittaustulos pitää aina tarkastaa kvantitatiivisella testillä*.

Kuvionäöntarkkuus ja juovastonäöntarkkuus mittaavat eri asioita

Normaalinäköisten henkilöiden tarkannäönalueen kuvionäöntarkkuus ja juovastonäöntarkkuus ovat aika lähellä toisiaan, mutta jo vähän kauempana foveasta kuvionäöntarkkuus vähenee nopeammin kuin juovastonäöntarkkuus. Vauvoilla kuvionäöntarkkuutta ei voida mitata tavallisilla testeillä; matala-kontrastisella Hiding Heidi -testillä saadaan tietoa kommunikaationäöstä, jos vauva/lapsi hymyilee Heidi-kuvulle. Juovastojen näkeminen tulee ilmaista ”havaitsee eron harmaan pinnan ja juovaston välillä, suosii juovastoa” tai ”juovaston katsominen vähäistä, välttää sitä, katsoo harmaata pintaa”. Kielteinen vaste tarkoittaa, että mustat juovat nähdään epämiellyttävinä, joten on parasta siirtyä matalampiin kontrasteihin, jotka lapset kokevat miellyttävinä.

Kun näkövammaisten asiakkaiden tutkimukset alkoivat Näkövammaisten keskusliiton uudessa näönkuntoutuskeskuksessa 1976 ja Helsingin yliopiston Psykologian laitoksella, huomattiin, että *juovastonäöntarkkuus oli heikko- näköisillä odotettua parempi verrattuna kuvionäöntarkkuuteen ja lisäksi muuttui juovastotestin koosta riippuen: mitä suurempi testi-kuvio, sitä parempi juovastonäöntarkkuus niin täydellä kuin matalilla kontrastitasoilla*. Tämä tieto puuttuu usein kliinisistä tuloksista, koska juovastonäöntarkkuustestejä ja erityisesti matalakontrastisia testejä ei käytetä. Vuonna 1977 opittiin näiden kahden mittauksen suhteesta uusi piirre: 6-vuotias hyvin toimiva poika ei tunnistanut lasten testin 30M-kuvioista muita kuin ”renkaan” 30 senttimetrin etäisyydeltä (kuvionäöntarkkuus siis vajaa 0.01). Samalta etäisyydeltä hän näki ohuiden juovien suunnan, mikä vastasi noin 4-5 cpd:n juovastonäöntarkkuutta (Kuva 3.A). Jos teorian mukaan 1.0 näöntarkkuutta vastaa 30 cpd:tä, niin tässä tapauksessa juovastonäöntarkkuus oli yli kymmenen kertaa parempi kuin kuvionäöntarkkuus. Kun löydös poikkesi aikaisemmista näin paljon, lapsen näkö tutkittiin myös psykologian laitoksella, missä havainnot voitiin varmistaa oikeiksi (Kuva 3.B). Siten kyseessä ei ollut ”sokea” poika, vaikka näöntarkkuus oli 0.01, koska juovastot nähtiin näin hyvin. 4 cpd-alue on kontrastiherkkyyskäyrän keskialueella, missä näköjärjestelmä on herkin.

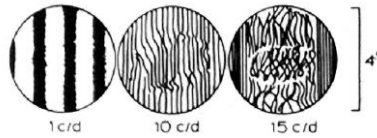
Aluksi löydöstä ei pystytty tulkitsemaan, mutta sitten apinoilla tehdyissä kokeissa selvisi (Miller 1980)³, että näköaivokuoren poistaminen ei aiheuttanut täyttä sokeutta vaan apinat reagoivat juovastoille aina 4 cpd:n tasolle saakka ja erottivat pystysuoran juovan vinosta juovasta. *Tämä näkötiieto kulkee tektaalisen radan kautta ja mahdollistaa ympäristön näkemisen niin, että tilaan orientoituminen on aika hyvää ja esimerkiksi jalkapallon pelaaminen onnistuu.*



Kuva 3. A. Kuvionäöntarkkuus ei ollut mitattavissa, mutta juovastonäöntarkkuus mitattuna painetuilla ohuilla viivoilla oli noin 4 cpd. B. Laboratoriomittaus varmisti havainnot: matalilla juovastotaajuuksilla (leveiden juovien alueella) tulos oli lähellä normaalia ja kontrastiherkkyyskäyrä päättyi 4 cpd:n tasolle. C. Toisen lapsen kuvionäöntarkkuus oli 90 %:n kontrastitasolla 1.25 ja 2.5 %:n tasolla 0.3 eli normaali, kun taas juovastotestin viivat näkyivät vain testin laidoilla korkeakontrastisella testillä 8 cpd:n tasolla ja testin keskellä vasta 4 cpd:n tasolla, 2.5 %:n kontrastissa juovat näkyivät 3 cpd:n tasolla.

Apinakokeiden tulosten perusteella poika lähetettiin jatkotutkimuksiin ja hänellä todettiin näköaivokuoren surkastuminen, ilmeisesti verenkiertohäiriön takia. Vuosia myöhemmin toisella pojalla todettiin samanlainen suuri ero kuvioiden ja juovien näkemisen välillä ja hänkin liikkui näkevän lapsen tavoin näkökenttien alaosassa olevan jäännösnäön varassa.

Epätavallisiin lukemisvaikeuksiin liittyy usein *tiheimpien juovien näkeminen vääristyneinä juovastotestin keskellä tai keskellä ei näy mitään* kuvaten mahdollisesti koodauksen vaikeuksia V1:n tasolla, kun juovia on paljon näkökulman astetta kohden. Näiden lasten kuvionäöntarkkuus voi olla 1.25 tai jopa 2.0. Toisinaan juovaston peittäminen harmaalla paperilla, jonka keskellä on pieni aukko, parantaa juovien näkemistä eli ne nähdään aukon alueella suorina ja selkeämpinä aivan kuin ympäröivän näköinformaation poistaminen poistaisi häiriön. Ilmiö vaikuttaa ruuhkailmiöltä, mutta kaikilla lapsista ei sitä ole.

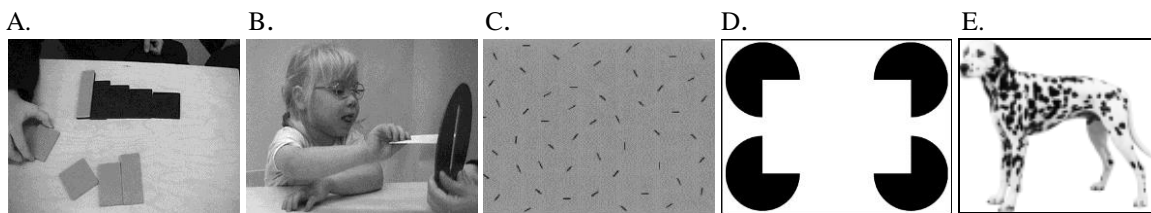


Kuva 4. Aikuisen piirtämät kuvat siitä, miten hän näki eri levyiset juovat amblyoopilla eli toiminnallisesti heikkonäköisellä silmällään. Mitä ohuimmat viivat olivat (paljon viivoja näkökulman astetta kohti), sen enemmän ne vääristyivät.

Juovastojen viivojen vääristyminen tunnetaan jo myöhäiseltä 1970-luvulta ja kuvassa 4 on aikuisen henkilön piirroksia siitä, miten hänestä viivat vääristyivät⁵. Ilmiön esiintyvyyttä ei ole selvitetty. Menetämme ilmeisesti tärkeää tietoa, kun juovastonäöntarkkuutta ei mitata rutiinisti.

Varhainen näkö tietojen käsittely takaraivolohkossa

Kun näkö tietoa siirtyy optisesta radiaatiosta primaarille näköaivokuorelle, se koodataan erikoistuneissa solukoissa (Kuva 2.A): väri-informaatioon liittyvä neuraalinen aktiviteetti pyöreissä soluryhmissä ("blobs"), kontrastirajat ja viivat näiden pyöreäköjen solukertymien väleissä ja liikeinformaatio eri kerroksessa. Koodattu tieto etenee toisiin näköaivokuoren osiin (Kuva 2.B), joissa kutakin tiedon osaa, kuten värit, viivojen ja esineiden pituudet ja suunnat, esine-tausta-erottelu, liikkeiden suunnat ja nopeudet käsitellään edelleen. Jos silmistä tulevat informaatiot vastaavat toisiaan niin hyvin, että ne fuusioituvat yhdeksi kuvaksi, myös stereonäkö voi kehittyä. Näön poikkeavuudet tulisi huomata varhain ensimmäisen ikävuoden aikana ja korjata viipymättä. "Odotetaan-ja-katsotaan" voi johtaa yhteisnäön häiriintymiseen, jolloin stereonäkö jää kehittymättä. Taittovirheiden korjaamatta jättäminen voi häiritä pahasti varhaista kommunikaatiota ja motoristen taitojen oppimista.



Kuva 5. Useat varhaisen prosessoinnin testitilanteista vaikuttavat leikeiltä. A. LEA Suorakaiteet ovat pediatrinen variaatio Efronin suorakaiteista. Niiden avulla voidaan tarkkailla esineiden pituuden hahmottamista silmän-käden-koordinaatiossa (kun suorakaiteeseen tartutaan sen päiden kohdalta (kuvassa) ja puhtaasti visualisena tehtävänä, kun suorakaide laitetaan yhtä pitkän, mutta toisen värisen suorakaiteen päälle (Kuva ja video 6A). Ensimmäisillä kerroilla on hyvä ottaa käyttöön vain 2-3 suorakaideparia. B. LEA Postilaatikko - testi on mieluinen tehtävä, koska useimmat lapset ovat nähneet tilanteen aikaisemmin. Jos lapsi ei hahmota kortin ja aukon suuntaa, kortti törmää "laatikkoon" siinä asennossa, missä se on annettu lapsen käteen. C. Katkoviivoilla piirretyn kuvion mieltäminen kuvaksi vaatii joskus apukysymyksen "onko tässä kuvassa ympyrä piilossa jossain". D. Kanizsan illusoriset rajaviivat nähdään usein, vaikka kuvionäöntarkkuus ei olisi ikätasolla. E. Pepi-testi on sekä silmänliikkeiden havainnoimisen että liikkeessä olevan kuvion näkemisen testi. Jos 4-kuukauden ikäinen vauva hahmottaa kuvan, hän fiksoi katseen ensin näytön keskellä olevaan kuvaan, sitten siirtää katseen nopeasti siihen näytön kulmaan, josta koira lähtee liikkeelle, minkä jälkeen nähdään vielä seuraamisliikkeen tarkkuus. Jos lapsi ei näe kuvaa, mielenkiinto lopahtaa kohta alkuunsa, kun taas lapset, joiden kommunikaatiovaikeudet ovat esteenä useimpien testien käytölle, saattavat olla ihastuneita "sala-kuvaan" ja jaksavat katsella sitä kerta toisensa jälkeen. Kyseessä on siis myös ensimmäinen kuvionäöntesti.

Visuaalisen prosessoinnin varhaisvaiheita kuvaavien testien ottaminen ohjelmaan selventää lasten toiminnallisen näön erityispiirteiden arviointia. Heikkonäköisten lasten suorituksia ei pidä verrata tyypillisesti kehittyvien normaalinäköisten lasten suoriutumiseen ja testien tehtävät tulee muokata heikkonäköisen lapsen näköä ja hänen kokemuspiiriään vastaavaksi. Euroopassa on vain muutama heikkonäköisten lasten tutkimiseen erikoistunut neuro-psykologia.

Jos lapselle tai lapsen kanssa piirretään kuvia katkoviivoilla, jo alle kolmevuotias saattaa havaita myöhemmin testikuvan. Jos lapsi ei tunnu ymmärtävän katkoviivoilla piirrettyä kuvaa, viivojen välit voidaan tehdä hyvin pieniksi tai lapsi saa täyttää ne kokonaan, jolloin muodostuu jokin tuttu kuvio (Kuva 5 C). Jos taas tehtävä edellyttää tarttumista johonkin kädellä, joka tutkittavalla lapsella ei toimi, tarttuminen voidaan korvata esimerkiksi magneeteilla LEA Palapelin paloissa ja samppanjapullon korkissa, joka pysyy ihmeen hyvin spastisessa kädessä. Silloin luonnollisesti jää testaamatta käden avautuminen tarttumaan. Jos ensin käydään läpi varhaista näönkäsittelyä koskeva osa testeistä (Kuva 6 A, B ja C), näkyy esim. kasvojen hahmottamisen vaikeus selvemmin sitä koskevien testien aikana (Kuva 6.D).



Kuva 6. A. Huolellinen, tarkka suorakaiteiden vertaaminen ja niihin tarttuminen. B. Postilaatikko- testi on tässä vaakasuorassa, koska ranteen rotaatio on vielä vaikea, kuten se on monella pienellä näkövammaisella lapsella. Tässä asennossa kortin kääntäminen on helpompaa. C. Colorama-palapelissä pitää samanaikaisesti ottaa huomioon sekä muoto että väri. D. Vaikka kaikki muut testit olivat sujuneet hyvin, kasvokuvien vertaaminen oli selvästi täysin uutta eikä edes sormen käyttäminen kuvassa olevan suun piirtämiseen selvittänyt vain taktiilisesti tunnettua rakennetta. Videot ovat osoitteessa http://www.lea-test.fi/videos/julkaisut/Nordic_2013.

Joskus aivovaurioon liittyvä näön poikkeavuus rajoittuu yhteen tai muutamaan aivokuoren näkötoimintaan. Silloin väärin ymmärtäminen on tavallista, lasta voidaan vaatia ”tekemään niin kuin on sanottu”. Kasvosokeutta on usein pidetty autismina, kun ei ole huomattu, että lapsi on kommunikaatiotilanteessa kuulon varassa ja keskittyessään kuuloon sulkee pois hyödyttömän katselemisen.

Monilla lapsilla on ongelmia kaikilla neljällä visuaalisen prosessoinnin alueella (Kuva 2.B ja C): 1) varhaisessa prosessoinnissa, 2) peilisoluverkoston toiminnassa, 3) tunnistamistoiminnoissa ohimolohkon alaosassa, missä sijaitsevat kasvojen tunnistus, maamerkkien tunnistus, konkreettien objektien ja niiden kuvien tunnistus, abstraktien kuvioiden kuten kirjainten, numeroiden ja geometristen kuvioiden tunnistus, 4) motorisiin toimintoihin liittyvä näönkäyttö (silma-käsi-koordinaatio), tilan, etäisyyksien ja suuntien hahmottaminen sekä tilassa orientoituminen.

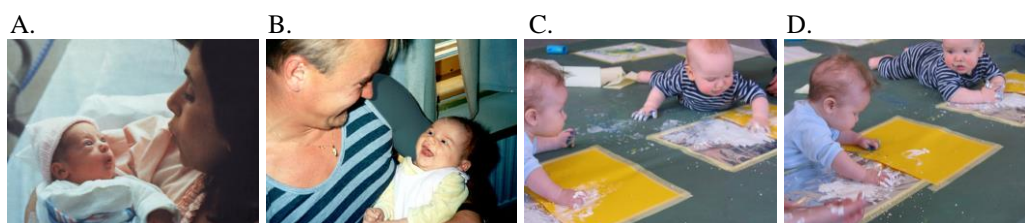
Nämä laajat verkostot toimivat tavallisesti synkronoidusti, mutta lapsilla, joiden aivot ovat jo kehittyessään vaurioituneet, yhteydet eri toimintojen välillä saattavat olla poikkeavat. Yksi helpoimmin havaittavista on poikkeava kädellä tarttuminen, jota edeltää katseen ja usein myös pään kääntäminen pois päin tarttumisen kohteesta. Jos lasta kehottaa sulkemaan silmät käden liikkeen ajaksi ja tarttuminen on näin luontevampaa kuin katseen ollessa koh-

teeseen kiinnittyneenä, kyseessä on näköinformaation ja käden liikkeen synkronisaation epäsuhde. Jos silmien sulkeminen on sosiaalisesti häiritsevää, lapsen silmälasihin on laitettu riittävästi himmennystä tai filttieriä ja sama väri myös sivusuojiin, jolloin muut lapset hyväksyvät ”heikkonäköisyyden”.

Eri verkostojen väliset yhteydet saattavat parantua vammojen jälkeen ja jokin toiminta jopa siirtyä toiseen aivopuoliskoon hyvinkin iäkkäillä henkilöillä⁶, joten muutosten tapahtuminen kehittyvässä aivostossa on todennäköistä. Lasten näkötoimintojen kehityksen tukemisessa vahvuuksien huomioiminen ja kaikkien toimintojen systemaattinen arvioiminen toiminnalliseen profiiliin kerättyjen tietojen pohjalta yhteistyössä lapsen hoitoon ja opetukseen liittyvien henkilöiden kanssa johtaa parhaaseen tulokseen.

Peilisoluverkostot

Peilisolut ovat hermosoluja, jotka ovat aktiivisia motorisen toiminnan aikana sekä myös silloin, kun lapsi/aikuinen katselee kyseistä motorista toimintaa toisen lapsen tai henkilön tekemänä. Nämä solukot kuvasi ensimmäisenä di Pellegrino vuonna 1992 premotorisessa aivokuoressa ja myöhemmin niitä on löydetty muissa visuomotorisissa alueissa. Monia aisteja käyttävät solukot ovat osoittautuneet hyödyllisiksi vaurioituneiden motoristen toimintojen kuntoutuksessa^{7,8}. Peilisoluja on myös Brocan alueella, kielen ja puheen tuottamisen alueella, ja kortikaalisilla alueilla, jotka välittävät tunnetiloihin liittyviä elintoimintoja.



Kuva 7. A. Imitaatio, kasvojen ilmeliikkeiden ja kielen ulos työntymisen jäljittely, saattaa olla käytettävissä jo vastasyntyneellä, kuten tällä vauvalla. B. Visuaalinen kommunikaatio ja vastavuoroinen äänen käyttö on usein vilkasta jo 8 viikon iässä ja 12 viikon iässä (tässä) lapsen sosiaalinen hymy on tarttuvaa ja tukee vuorovaikutusta. C ja D. Vauvat seuraavat toistensa käsien liikkeitä ja jäljittelevät niitä ”Värikylvyssä” Porin taidemuseossa.

Imitaatio, kasvojen ilmeiden toistaminen saattaa olla merkki peilisoluneuroonien toiminnan alkamisesta jo ensimmäisten elinviikkojen aikana, vaikkei sitä ole voitu todentaa. Kolmen kuukauden iässä vauvat vastaavat jo sosiaalisella hymyllä matalakontrastisen Heidi-kuvan hymyyn. Sitä voidaan käyttää kommunikaationäön kartoittamiseen mittaamalla matalin kontrastitaso ja etäisyys, jolla vaste esiintyy. Samaan aikaan vauvat alkavat seurata suun ja käsien liikkeitä ja oppivat jäljittelemään niitäkin (Kuva 7 C ja D).

Katsekontaktin, visuaalisen vastavuoroisuuden ja sosiaalisen hymyn toteaminen ja kirjaiminen vauvan neuvolakorttiin on tärkeä varhaisen kommunikaation seuraamisessa. Jos katsekontakti ei ilmaannu viimeistään 8 viikon iässä, vauvan silmät on tutkittava huolellisesti, myös taittovirheet ja akkommodaatio. Jos vauvalla on suuriasteinen kaukotaittoisuus (+5 --+8) tai heikko akkommodaatio, lähilasiin määräämisessä ei saisi viivyttellä. Jos vauva todetaan heikkonäköiseksi, varhaiskuntoutuksen tulisi alkaa saman tien erityisesti vanhempien ohjaamisessa siinä, miten kommunikaatiota voidaan tukea parantamalla vanhempien kasvojen näkemistä eli korostamalla piirteitä sekä muiden aistien avulla ja juttelemalla.

Nimi:									
			N	I	P				
KLIINISET LÖYDÖKSET, motoriset funktiot									
A Fiksaatio									
B Seuraamisliikkeet									
C Sakkadit									
D Nystagmus									
E Strabismus									
F Akkommodaatio, konvergenssi									

KLIINISET LÖYDÖKSET, sensoriset									
G Binokulariteetti, stereonäkö									
H Näöntarkkuus, lähi- ja kaukotesteillä									
I Juovastonäöntarkkuus									
J Kontrastiherkkyys, optotyypit									
K Kontrastiherkkyys, juovastotestit									
L Väri näkö									
M Hämäradaptaatio									
N Fotofobia eli valo/häikäisyherkkyys									
O Näkökenttä, keskeinen									
P Näkökenttä, perifeerinen									
Q Liikenäkö, Pepi-testi									
R Biologinen liike, Johansson-Walking Man									
S Syvyysnäkö									
T									
U									

VARHAINEN PROSESSOINTI									
V Viivojen pituus									
W Viivojen suunta									
X Esine/kuva - tausta									
Y Kuvion täydentäminen									
Z Tekstuurit, pintojen rakenteet									
AA Lyhyen ajan muisti									

DORSAALINEN RATA									
A Lähi- ja kaukotila									
B Tilan havainnoiminen									
C Tilaan orientoituminen, karttapohjainen									
D Reitteihin perustuva orientoituminen									
E Simultaani perseptio									
F Silmä-käsi koordinaatio									
G Viivojen pituus									
H Viivojen suunta									
I LEA-Palapeli									
J Esineisiin tarttuminen, heittäminen									
K Piirtäminen, ei mallia									
L Kopioiminen taululta									
M Tasoerojen hahmottaminen									
N Varjojen, kontrastierojen tulkitseminen									

VENTRAALINEN RATA									
A Viivojen pituus, puhtaasti visuaalinen tehtävä									
B Viivojen suunta, puhtaasti visuaalinen tehtävä									
C Yksityiskohtien tunnistaminen									
D Virheiden ja puuttuvien osien havaitseminen									
E Kasvojen tunnistaminen									
F Ilmeiden tunnistaminen									
G Kehonkielen ja eleiden tulkitseminen									
H Maamerkkien tunnistaminen									
I Konkreettien esineiden tunnistaminen									
J Konkreettien esineiden kuvien tunnistaminen									
K Abstraktit kuvat									
L Abstraktit muodot (kirjaimet, numerot)									
M Kuvien vertaaminen muistissa oleviin kuviin									
N Sarjakuvat									
O Kuvien kopioimisen visuaaliset ongelmat									
P Ruuhkailmiö									
Q Matematiikkaan liittyvät tunnistamistoiminnot									
S Matematiikkaan liittyvä tilan hallinta									
T									
U									

PEILISOLUJÄRJESTELMÄ									
A Varhainen kommunikaatio ja interaktio									
B Tunteiden ja aikeiden tulkitseminen, empatia									
C Liikkeiden havainnointi ja jäljittely									
D Kuvan laadun vaikutus, liikenäkö									
E Kuvan laadun vaikutus, kontrastiherkkyys									
F									
G									

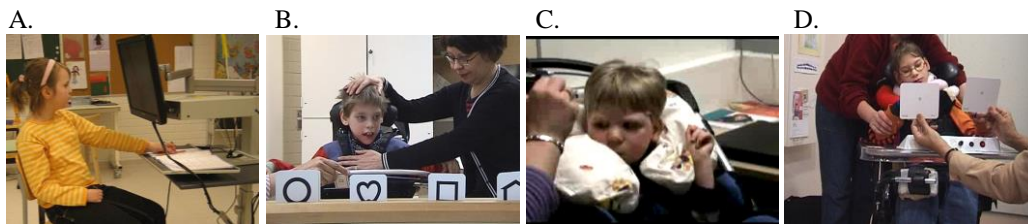
MUUT TAVALLISET ONGELMAT									
M Sensorisen informaation integraatio									
N Häiriöherkkyys, visuaalinen, auditiivinen, taktiil.									
O Spesifiset muistiongelmat									
P Pään hallinta									
Q Vartalon hallinta									
R Käsien toiminnot									
S Liikkuminen									
T Kuulo									
U Toiminnanohjaus									
V									
W Apuvälineiden käyttö									

Taulukko 1. Tämä pitkä lista näköön liittyvistä toiminnoista on esikoulua ja koulua varten. Jos lapsen perhe, terapeutit, lääkärit ja opettajat tekevät havaintoja listassa mainituista toiminnoista ja kirjaavat ne, toimintakyvyn arvioimiselle saadaan laaja perusta jo varhain, mikä parantaa varhaista diagnosoimista ja luo yhteisen pohjan näön kehittymisen seuraamiselle niin lääkinnällisten hoitojen kuin päivähoidon ja koulun toiminnan osana. Kukin toiminta-alue merkitään normaaliksi (N), heikoksi mutta toimivaksi (I= impaired) tai vaikeasti puutteelliseksi (P= profound). Taulukossa on tyhjiä paikkoja mahdollisia muita selvitettäviä alueita varten. Täytetty taulukko on referenssien jälkeen.

Näkövammaisten lasten muut vammat

Suomessakin 80-90 %:lla näkövammaisista lapsista on jokin muu vamma, joka voi vaikuttaa myös näön käyttöön. Suurimmat lapsiryhmät ovat kehitysvammaiset ja liikuntavammaiset lapset. Pienempiä, mutta silti merkittäviä ryhmiä ovat kuulonäkövammaiset ja autistiset lapset ja osa lapsista, joilla on jokin syndrooma. Pohjoismaissaakaan eivät läheskään kaikki monivammaiset näkövammaiset lapset saa varhaista diagnoosia edes niissä lapsiryhmissä, joiden osalta on olemassa ohje varhaiseen tutkimukseen lähettämistä (Down syndrooma, hypotooniset vauvat ja varhaiskommunikaation kehityksen viivästyminen). Osassa sairaaloista ei tehdä monivammaisuusdiagnoosia ensimmäisen vuoden aikana, jolloin monivammaiset heikönäköiset vauvat eivät pääse vauvakurssille eikä varhaiskuntoutukseen oteta mukaan näköä. Myöhästymisiä tapahtuu kouluikään saakka.

Näönkuntoutusväelle ja kouluille monivammaisten näkövammaisten lasten näön tutkiminen ja tutkimustulosten soveltaminen käytännön tilanteeseen on todellinen haaste, koska lasten ”perustaudin” ymmärtäminen on vaikeaa ja kahta ihan samanlaista monivammaista lasta kohtaa harvoin, erityisesti, jos perusvamma on aivojen kehityshäiriö tai aivovaurio. Lasten lääkäreille ja varhaiskuntoutuksen henkilökunnalle näköasiat taas ovat uusia ja sopivat joskus huonosti perustaudin hoitoon. Näiden lasten toiminnallisen näön tutkiminen onnistuu parhaiten siellä, missä he ovat tottuneet olemaan eli päiväkodeissa ja kouluilla heidän omien terapeuttien ja opettajien osallistuessa tutkimukseen. Lasten lukuisten erilaisten sairauksien hoitoon ja kuntoutukseen liittyvä sanasto kasvaa joka vuosi uuden tiedon ja uusien hoitojen takia.



Kuva 8. Monivammaisten näkövammaisten lasten visuaalinen ja yleisergonomia vaativat paljon aikaa, havaintoja ja kokeilua. A. Oikeanpuoleinen hemiplegia ja puolen näkökentän puutos, uloskarsastus, akkommodaation heikkous ja silmien liikehäiriö (silmit eivät kääntyneet lainkaan keskitasosta alaspäin) vaativat kompensoimiseen lukutelevision, jotta tekstiä voidaan yhdellä kädellä siirtää x-y-pöydällä kauemmas, jotta se näytöllä nousee ylempään. B. Jos tutkimuksen aikana lapsen päätä ja vartaloa pitää tukea, jotta silmien liikkeet onnistuisivat, niin tilanne on sama päiväkodissa ja koulussa. Tämä on vaikea sovittaa yhteen konduktiivisen opetuksen kanssa. C. Lapsen näön tutkimiseksi tarvitaan usein ensin lähilasiensa hankkiminen ja toiseksi pään heikon hallinnan takia hyvä tuki, jolloin lapsen toiminnallinen näkö saattaa välittömästi muuttua lähes ikätasolle. D. Kommunikaatio tutkimustilanteessa voi olla hyvin hidasta sekä katseen käytön vaikeuksien että kommunikaatiovälineiden vuoksi. Videot ovat osoitteessa http://www.lea-test.fi/videos/julkaisut/Nordic_2013.

Joissain paikoissa monivammaisten näkövammaisten lasten toiminnallisen näön tutkiminen on jaettu selkeästi sairaalan ja varhaiskuntoutuksen tai koulun tiimien kesken: sairaalassa tehdään sekä ne tutkimukset, jotka kuuluvat sairauden selvittämiseen että kuntoutustiimin työnä ne toiminnallisen näön tutkimukset, jotka saadaan onnistumaan (ensimmäinen ja toinen osa toiminnallisen näön profiilia). Testit ovat samat kuin kouluilla ja neuvolassa, jolloin tuloksia voidaan verrata. Toiminnallisen näön arvioimisesta oppimista ja opetusta varten vastaa koulun tiimi alueopettajan tukemana, jos koulun henkilökunta on saanut jatkokoulutusta. Lisäksi tarvitaan oppimiskeskuksen säännöllinen tuki.

Yhteenveto:

Useat sanat tässä tekstissä ovat kursivoituina kuin kysyen, onko sana ja siihen liittyvä käsite ja asiakokonaisuus tuttuja. Jolleivät ne ole tuttuja ja selviä, kannattaa esimerkiksi kuvia tutkia

riittävästi suurennettuina ja sen jälkeen piirtää ne. Ainakin kolmen käsitteen ja ilmaisun pitäisi tulla tutuksi: 1) tektaalisen radan rooli, koska se unohtuu usein, 2) informaation siirto top-down, joka ”järjestää” sisään tulevan informaation mieleisekseen ja 3) kuvionäöntarkkuuden ja juovastonäöntarkkuuden tulosten välillä vallitsevan suuren vaihtelun, mikä taas kerran muistuttaa siitä, ettei kuvionäöntarkkuus yksinään kuvaa näön laatua eikä henkilön mahdollisuuksia käyttää näköään normaalisti, ei edes silloin, kun se on 1.6 tai 2.0. ICD:n mukainen näkövammaisten klassifikaatio ei toimi kuntoutuksen eikä opetuksen edellyttämässä toiminnallisen näön arvioinnissa.

Referenssit:

1. Hyvärinen L, Walther R, Freitag C, Petz V. Profile of visual functioning as a bridge between education and medicine in the assessment of impaired vision. *Strabismus*. 2012 Jun;20(2):63-8
2. Vanni S, Raninen A, Näsänen R, Tanskanen T, Hyvärinen L. Dynamics of cortical activation in a hemianopic patient. *Neuroreport* 2001, 26;12(4): 861-5.
3. Miller M, Pasik P, Pasik T. Extrageniculostriate vision in the monkey. VII. Contrast sensitivity functions. *J Neurophysiol*. 1980, 43(6):1510-26
4. Hyvärinen, L, Jacob, N: *WHAT and HOW Does This Child See?* Helsinki: VISTEST, 2011, p.37.
5. Hyvärinen, L, Jacob, N: *WHAT and HOW Does This Child See?* Helsinki: VISTEST, 2011, p.36.
6. Henriksson L, Raninen A, Näsänen, Hyvärinen L, Vanni S. Training-induced cortical representation of a hemianopic hemifield. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2007; 78:74-81.
7. Cunha AB, Soares DA, Ferro AM, Tudella E. Effect of training at different body positions on proximal and distal reaching adjustments at the onset of goal-directed reaching: a controlled clinical trial. *Motor Control*, 2013 Apr;17(2):123-44.
8. Sale P, Franceschini M. Action observation and mirror neuron network: a tool for motor stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2012; 48(2):313-8.

	N	I	P
Lapsi #26			
KLIINISET LÖYDÖKSET, motoriset funktiot			
A Fiksaatio			
B Seuraamisliikkeet			
C Sakkadit			
D Nystagmus			
E Strabismus			
F Akkommodaatio, konvergenssi			

	N	I	P
KLIINISET LÖYDÖKSET, sensoriset			
G Binokulariteetti, stereonäkö			
H Näöntarkkuus, lähi- ja kaukosteillä			
I Juovastonäöntarkkuus			
J Kontrastiherkkyys, optotyypit			
K Kontrastiherkkyys, juovastotestit			
L Värinäkö			
M Hämäräadaptaatio			
N Fotofobia eli valo/häikäisyherkkyys			
O Näkökenttä, keskeinen			
P Näkökenttä, perifeerinen			
Q Liikenäkö, nopeat liikkeet			
R Biologinen liike, Johansson-Walking Man			
S Syvyysnäkö			
T			
U silmälasit, apuvälineet, käytön harjoittelu			

	N	I	P
VARHAINEN PROSESSOINTI			
V Viivojen pituus			
W Viivojen suunta			
X Esine/kuva - tausta			
Y Kuvion täydentäminen, visual closure			
Z Tekstuurit, pintojen rakenteet			
AA Lyhyen ajan muisti			

	N	I	P
DORSAALINEN RATA			
A Lähi- ja kaukotila			
B Tilan havainnointi			
C Tilaan orientoituminen, karttapohjainen			
D Reitteihin perustuva orientoituminen			
E Simultaani perseptio			
F Silmä-käsi koordinaatio			
G Viivojen pituus			
H Viivojen suunta			
I LEA-Palapeli			
J Esineisiin tarttuminen, heittäminen			
K Piirtäminen, ei mallia			
L Kopioiminen taululta			

	N	I	P
VENTRAALINEN RATA			
A Viivojen pituus, puhtaasti visuaalinen tehtävä			
B Viivojen suunta, puhtaasti visuaalinen tehtävä			
C Yksityiskohtien tunnistaminen			
D Virheiden ja puuttuvien osien havaitseminen			
E Kasvojen tunnistaminen			
F Ilmeiden tunnistaminen			
G Kehonkielen ja eleiden tulkitseminen			
H Maamerkkien tunnistaminen			
I Konkreettien esineiden tunnistaminen			
J Konkreettien esineiden kuvien tunnistaminen			
K Abstraktit kuvat			
L Abstraktit muodot (kirjaimet, numerot)			
M Kuvien vertaaminen muistissa oleviin kuviin			
N Sarjakuvat			
O Kuvien kopioimisen visuaaliset ongelmat			
P Ruuhkailmiö			
Q Matematiikkaan liittyvät tunnistamistoiminnot			
S Matematiikkaan liittyvä tilan hallinta			

	N	I	P
PEILISOLUJÄRJESTELMÄ			
A Varhainen kommunikaatio ja interaktio			
B Tunteiden ja aikeiden tulkitseminen, empatia			
C Liikkeiden havainnointi ja jäljittely			
D Kuvan laadun vaikutus, liikenäkö			
E Kuvan laadun vaikutus, kontrastiherkkyys			
F Kuvan laadun vaikutus, juovastonäöntarkkuus			
G			

	N	I	P
MUUT TAVALLISET ONGELMAT			
M Sensorisen informaation integraatio			
N Häiriöherkkyys, visuaalinen, auditivinen, taktiil.			
O Spesifiset muistiongelmat			
P Pään hallinta			
Q Vartalon hallinta			
R Käsien toiminnat			
S Liikkuminen			
T Kuulo			
U Toiminnanohjaus			
V			
W Apuvälineiden käyttö			

Tässä taulukossa olivat lähes kaikki huomioitavat toiminnalliset alueet kerättyinä jo vuonna 2009. Sen jälkeen ei uusia ongelmallisia tilanteita ole esiintynyt ja usean toiminnan alueella kompensatiomenetelmät toimivat hyvin. Osallistuminen ja ympäristön vaikutus (ICF-CY:n mukaisesti) ovat kumpikin positiivisia. Moni-ongelman koululaisen integrointi paikalliseen pieneen kouluun voi onnistua hyvin, jos perhe ja koulun henkilökunta saavat riittävästi tietoa ja tukea, ja oppilas saa tarvittaessa jakson oppimiskeskuksesta apuvälineiden ja työskentelystrategioiden tarkastamiseksi.